

*Efectos del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos en la economía extremeña: un análisis mediante modelos de equilibrio general aplicado*

Francisco Javier de Miguel Vélez  
Universidad de Extremadura

Manuel Alejandro Cardenete Flores  
Universidad Pablo de Olavide

Jesús Pérez Mayo  
Universidad de Extremadura

**RESUMEN**

El objetivo del presente trabajo es determinar los efectos que en la economía extremeña ha tenido la entrada en vigor del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de Determinados Hidrocarburos. Como herramienta de análisis se emplea un modelo de equilibrio general aplicado, que incorpora diferentes escenarios para el mercado de trabajo. Los resultados muestran que estos efectos han sido reducidos, observándose pérdidas de bienestar para los hogares, reducciones en los niveles de actividad, y disminuciones en precios, salvo para los sectores más ligados a refino. Alternativamente presentamos una segunda simulación en la que se introduce un hipotético tramo autonómico del impuesto para la financiación de políticas medioambientales, en un escenario de neutralidad recaudatoria. La incorporación adicional de este tramo básicamente vendría a reforzar los efectos provocados por el tramo estatal.

**Palabras clave:** Impuesto sobre Ventas Minoristas de Determinados Hidrocarburos, modelos de equilibrio general aplicado, matrices de contabilidad social, política fiscal

**Clasificación JEL:** C68, D58, R13.

**ABSTRACT**

The goal of this paper is to determine the effects produced by the tax on retail sales of some fuels (Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos) on the economy of Extremadura. As modeling framework, an applied general equilibrium model is employed, involving different scenarios related to the labour market. The results of this simulation show that the effects produced by this tax have been reduced. We observe households welfare losses, decreasing activity levels and prices reductions, except for the production sectors more linked to oil derivatives sector. We also include an additional simulation in which an hypothetical regional tax is considered to finance environmental policies, assuming equivalent public budget. The consideration of this regional tax would basically reinforce the effects produced by the national tax.

**Keywords:** Tax on retail sales of some fuels, applied general equilibrium models, social accounting matrices, fiscal policy

**JEL classification:** C68, D58, R13.

## **1.- Introducción**

El Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos (IVMH) es un impuesto relativamente reciente. Este impuesto fue creado por la Ley 24/2001 de 27 de diciembre, y su entrada en vigor se produjo el 1 de enero de 2002. Se define como un tributo indirecto que grava las ventas al por menor de determinados derivados del petróleo. En concreto, su hecho imponible está constituido por las ventas minoristas y el autoconsumo de los carburantes para automoción (gasolina, gasóleo, fuelóleo y queroseno), de los combustibles líquidos usados como combustible de calefacción, y de algunos aditivos para carburantes o para aumentar el volumen final de éstos. La imposición de los carburantes se apoya teóricamente en su alta capacidad de recaudación y la corrección de las externalidades negativas, es decir, cumple una doble función de recaudación y control de la demanda.

En la Ley 21/2001 se incluye este tributo entre los cedidos, percibiendo la Comunidad Autónoma el rendimiento del impuesto producido en el territorio. Además, las Comunidades Autónomas pueden asumir competencias normativas sobre una parte del tipo de gravamen del impuesto. Es decir, junto al tramo estatal del impuesto establecido por la Administración central, las Comunidades Autónomas pueden incorporar adicionalmente un tramo autonómico. La tabla 1 que se muestra a continuación presenta el tipo impositivo para este tramo estatal, así como los intervalos en que debe encontrarse un posible tramo autonómico.

La principal peculiaridad de esta figura impositiva es el carácter finalista de la recaudación. En las disposiciones legales relacionadas con el impuesto, se establece que la recaudación se destinará a la financiación de los gastos sanitarios. Sin embargo, los ingresos procedentes del tramo autonómico también pueden dedicarse a la financiación de políticas y actuaciones medioambientales.

**Tabla 1. Tipos de gravamen del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos**

<b>Hidrocarburo</b>	Estatal en 2002	Autonómico en 2002	Autonómico en 2003	Autonómico en 2004
<b>Gasolinas (por 1000 litros)</b>	24 euros	0 a 10 euros	0 a 17 euros	0 a 24 euros
<b>Gasóleo de uso general (por 1000 litros)</b>	24 euros	0 a 10 euros	0 a 17 euros	0 a 24 euros
<b>Gasóleo de usos especiales y calefacción (por 1000 litros)</b>	6 euros	0 a 2,5 euros	0 a 4,25 euros	0 a 6 euros
<b>Queroseno uso general (por 1000 litros)</b>	24 euros	0 a 10 euros	0 a 17 euros	0 a 24 euros
<b>Queroseno uso calefacción (por 1000 litros)</b>	6 euros	0 a 2,5 euros	0 a 4,25 euros	0 a 6 euros
<b>Fuelóleo (por Tm.)</b>	1 euro	0 a 0,40 euros	0 a 0,70 euros	0 a 1 euro

Fuente: A.E.A.T. Impuestos Especiales. Estudio relativo al año 2002.

El principal objetivo de este trabajo es analizar los efectos que la incorporación del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos ha provocado en la economía extremeña. Para el conjunto de la economía española, sus efectos recaudatorios y distributivos sobre los hogares ya han sido analizados por Romero y Sanz (2003), adoptando una perspectiva de equilibrio parcial. Por otra parte, Cansino et al. (2004) desarrollan un modelo input-output de precios para determinar los efectos del impuesto sobre la economía andaluza.

Nuestro trabajo guarda cierta similitud con este último, ya que también se analizan los efectos globales del impuesto para una economía regional – en nuestro caso, Extremadura –, y utilizamos además un marco de modelización similar. No obstante, en nuestro análisis hemos empleado un modelo de equilibrio general aplicado, ya que permite captar de manera más completa las interdependencias entre los diferentes agentes económicos.

Las potencialidades del modelo empleado son claras. Por una parte, el grado de desagregación incorporado permite captar los efectos sobre agentes económicos individuales. Por otra, los modelos de equilibrio general aplicado descansan sobre una sólida base de teoría económica, como es la teoría del equilibrio general.

De manera más concreta, el trabajo incorpora dos aplicaciones diferentes. En la primera determinamos los efectos que en Extremadura ha tenido la incorporación de este impuesto, que en esta región únicamente ha estado constituido por su tramo estatal. Adicionalmente planteamos una segunda simulación, en la que incorporamos un hipotético tramo autonómico destinado a la financiación de gastos medioambientales; en este caso suponemos además una reducción en el impuesto sobre la renta que permita mantener constante la recaudación impositiva. Al ser el Impuesto sobre Ventas Minoristas de Hidrocarburos un impuesto cedido sobre el que las Comunidades Autónomas tienen cierta capacidad normativa, un análisis como el planteado resulta de enorme interés para una economía regional dada.

Pasando a comentar la estructura del trabajo, la siguiente sección presenta las principales características del modelo de equilibrio general empleado. La sección 3 muestra por su parte la matriz de contabilidad social que ha sido construida para la economía extremeña y que ha permitido obtener los parámetros del modelo. Una detallada descripción de las simulaciones realizadas es presentada en la sección 4, que incorpora asimismo los principales resultados obtenidos. Finalmente, la sección 5 presenta las principales conclusiones que pueden obtenerse del análisis realizado.

## **2.- El modelo**

El modelo de equilibrio general aplicado que ha sido construido para la economía extremeña es de naturaleza estática, permitiendo captar los cambios en la asignación de los recursos provocados por la incorporación del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos. El conjunto de ecuaciones incorporadas en el modelo refleja las condiciones del equilibrio económico y el comportamiento de los diferentes agentes. Como tales podemos considerar en términos generales a los productores, a los

hogares, al sector público y al sector exterior. En este apartado procedemos a analizar con detalle el comportamiento de estos agentes, mencionando asimismo algunas características relacionadas con el mercado de trabajo y con el concepto de equilibrio que ha sido empleado.

### A) Producción

En el modelo se incorporan los 16 sectores de producción mostrados en el cuadro 1. Cada uno de ellos produce un bien homogéneo, empleando una tecnología representada por una función de producción anidada. En el primer nivel de anidamiento se observa que la producción total de cada sector ( $Q_j$ ) se obtiene como un agregado Cobb-Douglas de la oferta doméstica ( $Qd_j$ ) y de las importaciones de productos equivalentes ( $Qm_j$ ). El segundo nivel de anidamiento refleja que la producción doméstica de cada sector se obtiene con una tecnología de coeficientes fijos entre inputs intermedios ( $X_{ij}$ ) y valor añadido ( $VA_j$ ). Por último, el tercer nivel muestra que el valor añadido se obtiene combinando los factores primarios capital ( $K_j$ ) y trabajo ( $L_j$ ) mediante una tecnología Cobb-Douglas. Las expresiones empleadas en estos tres niveles de anidamiento son las siguientes:

$$Q_j = \beta_{A_j} Qd_j^{\delta_{1j}} Qm_j^{1-\delta_{1j}} \quad (1)$$

$$Qd_j = \min \left\{ \frac{X_{1j}}{a_{1j}}, \frac{X_{2j}}{a_{2j}}, \dots, \frac{X_{16j}}{a_{16j}}, \frac{VA_j}{v_j} \right\} \quad (2)$$

$$VA_j = \beta_j K_j^{\alpha_j} L_j^{1-\alpha_j}, \quad \forall j = 1, 2, \dots, 16 \quad (3)$$

En estas ecuaciones,  $\beta_{A_j}$  y  $\beta_j$  son parámetros de escala;  $\delta_{1j}$  son parámetros que reflejan el coeficiente de participación de la producción doméstica de  $j$  sobre su producción total; los parámetros  $a_{zj}$  indican la cantidad mínima del bien de producción  $z$  necesaria para obtener una unidad del bien  $j$ ;  $v_j$  refleja el coeficiente técnico del valor añadido; y

## Cuadro 1. Sectores de producción y bienes de consumo incorporados en el modelo

SECTORES DE PRODUCCIÓN	BIENES DE CONSUMO
$j_1$ - Agricultura, selvicultura y pesca	$h_1$ - Alimentos y bebidas no alcohólicas
$j_2$ - Energía, minerales y productos minerales no metálicos	$h_2$ - Bebidas alcohólicas y tabaco
$j_3$ - Refino de petróleo	$h_3$ - Vestido y calzado
$j_4$ - Productos químicos	$h_4$ - Vivienda, calefacción y alumbrado
$j_5$ - Productos metálicos, máquinas y material eléctrico	$h_5$ - Mobiliario, menaje y conservación del hogar
$j_6$ - Material de transporte	$h_6$ - Servicios médicos y gastos sanitarios
$j_7$ - Industrias de la alimentación, bebidas y tabaco	$h_7$ - Transportes y comunicaciones
$j_8$ - Textiles, cuero y calzados, vestido	$h_8$ - Esparcimiento, enseñanza y cultura
$j_9$ - Papel, artículos de papel, impresión	$h_9$ - Otros bienes y servicios
$j_{10}$ - Productos de industrias diversas	
$j_{11}$ - Construcción	
$j_{12}$ - Recuperación y reparación, comercio y hostelería	
$j_{13}$ - Transportes y comunicaciones	
$j_{14}$ - Servicios de las instituciones de crédito y seguros	
$j_{15}$ - Otros servicios destinados a la venta	
$j_{16}$ - Servicios no destinados a la venta	

finalmente  $\alpha_j$  y  $(1-\alpha_j)$  son parámetros que representan los coeficientes de participación de los factores primarios capital y trabajo respecto del valor añadido.

### B) Consumo

El modelo incorpora un único consumidor representativo. La función de utilidad empleada es una función Cobb-Douglas, definida del siguiente modo sobre el consumo y el ahorro:

$$U = \sum_{h=1}^9 \gamma_h \ln C_h + \gamma_s \ln S \quad (4)$$

En esta ecuación, los parámetros  $\gamma_h$  y  $\gamma_s$  representan las respectivas participaciones que el consumo del bien  $h$  y el ahorro privado suponen sobre la renta disponible del consumidor;  $S$  representa el ahorro privado; y finalmente  $C_h$  refleja el consumo privado del bien  $h$ <sup>1</sup>.

Por otra parte, la siguiente expresión muestra la restricción presupuestaria a la que se enfrenta este grupo de hogares representativo:

<sup>1</sup> Los nueve bienes de consumo diferenciados en la ecuación (4) corresponden en general a los grandes grupos de gasto mostrados por la Encuesta Continua de Presupuestos Familiares. Estos nueve bienes de consumo son mostrados en el cuadro 1.

$$\sum_{h=1}^9 p_h(1 + iva_h)C_h + p_i S = \sum_{h=1}^9 p_h^F C_h + p_i S \leq YD \quad (5)$$

El sumatorio mostrado en la parte izquierda de esta expresión refleja el gasto en consumo final, siendo  $iva_h$  el tipo impositivo del impuesto sobre el valor añadido para el bien de consumo  $h$ , y  $p_h^F$  su precio final de consumo -impuestos incluidos-. En la expresión también se incorpora el ahorro privado, que en el modelo es valorado al precio del bien ahorro/inversión,  $p_i$ .

La parte derecha de la desigualdad anterior muestra la renta disponible de los hogares,  $YD$ . Esta renta procede básicamente de vender sus dotaciones de factores capital ( $K$ ) y trabajo ( $L$ ) a los precios  $r$  y  $w$  respectivamente<sup>2</sup>. Adicionalmente los hogares reciben prestaciones sociales ( $PrestSoc$ ), indicadas sobre el índice de precios de consumo ( $ipc$ ); y también reciben transferencias desde el sector exterior ( $TransfExt$ ), si bien su importancia cuantitativa de cara al modelo es bastante reducida. Finalmente, los hogares pagan las cotizaciones de trabajadores a la Seguridad Social y el impuesto sobre la renta, cuyos tipos impositivos son respectivamente  $cob$  y  $\tau$ .

De este modo, la ecuación que permite obtener la renta disponible de los hogares es la siguiente:

$$YD = (1 - \tau)[rK + wL(1 - u) + ipc Pr estSoc + TransfExt - cob wL(1 - u)] \quad (6)$$

### C) Gobierno

La actividad del gobierno consiste por una parte en producir bienes y servicios públicos, empleando para ello la tecnología del sector de producción  $j_{16}$ , “Servicios no destinados a la venta” (véase cuadro 1). Por otra, el gobierno actúa demandando servicios públicos

---

<sup>2</sup> Como se comenta posteriormente,  $u$  es una variable endógena del modelo que refleja la tasa de desempleo.

(consumo público,  $C_{j16}^G$ ) y bienes de inversión ( $C_i^G$ ). En este sentido, en el modelo se considera que este agente maximiza la siguiente función de utilidad Leontief:

$$U^G = \min \{C_{j16}^G, \gamma^G C_i^G\} \quad (7),$$

siendo  $\gamma^G$  un parámetro de política económica que refleja la existencia de una proporción fija entre consumo público e inversión pública.

Por otra parte, la restricción presupuestaria a la que el gobierno se enfrenta puede expresarse del siguiente modo:

$$p_{j16} C_{j16}^G + p_i C_i^G \leq R^G + p_i w_i^G - ipc \text{Pr estSoc} \quad (8)$$

La parte izquierda de la expresión refleja el gasto que este agente realiza en consumo e inversión. En la parte derecha se recogen los ingresos del gobierno vía impuestos ( $R^G$ ), a los que se deducen las prestaciones sociales pagadas a los hogares. Por otra parte,  $w_i^G$  representa el stock de deuda o de bonos que el gobierno emite al incurrir en déficit presupuestario, y que el resto de sectores pueden comprar al mismo precio que el bien ahorro/inversión,  $p_i$ .

Respecto a la recaudación impositiva  $R^G$ , en el equilibrio inicial del modelo se incorporan como impuestos indirectos los impuestos netos sobre la producción, las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social, los impuestos sobre las importaciones, y el ya mencionado impuesto sobre el valor añadido. Como impuestos directos se incorporan las cotizaciones de trabajadores a la Seguridad Social y el impuesto sobre la renta. Las expresiones que permiten obtener sus correspondientes recaudaciones impositivas son las siguientes:

a) Impuestos netos sobre la producción ( $Rt$ ):

$$Rt = \sum_{j=1}^{16} t_j \left[ \sum_{z=1}^{16} p_z X_{zj} + w(1 + cpat_j)L_j + rK_j \right] \quad (9)$$

Es decir, la producción doméstica de cada sector es gravada con un impuesto, siendo  $t_j$  su tipo impositivo neto;  $p_z$  refleja el precio de producción del sector  $z$ ; y  $cpat_j$  el tipo de las cotizaciones empresariales a la Seguridad Social.

b) Cotizaciones de empresarios a la Seguridad Social ( $Rcpat$ ):

$$Rcpat = \sum_{j=1}^{16} cpat_j wL_j \quad (10)$$

c) Impuestos sobre las importaciones:

$$Raranc = \sum_{j=1}^{16} aranc_j p_m Qm_j \quad (11)$$

$aranc_j$  refleja el tipo arancelario para el sector de producción  $j$ , mientras que  $p_m$  representa un índice ponderado de precios de los bienes importados.

d) Impuestos sobre el valor añadido ( $Riva$ ):

$$Riva = \sum_{h=1}^9 iva_h p_h C_h \quad (12)$$

e) Cotizaciones de trabajadores a la Seguridad Social ( $Rcob$ ):

$$Rcob = cob wL(1 - u) \quad (13)$$

f) Impuesto sobre la renta ( $R\tau$ ):

$$R\tau = \tau[rK + wL(1 - u) + ipc Pr estSoc + TransfExt - cob wL(1 - u)] \quad (14)$$

Adicionalmente, en las dos simulaciones que han sido realizadas se ha incluido el Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos como un nuevo impuesto indirecto. Respecto a su modelización, este impuesto ha sido incorporado en la estructura de costes del sector “Refino de petróleo” ( $j_3$ ), no afectando de inicio a ningún otro sector productivo. Dado que la producción doméstica de refino en Extremadura es cero<sup>3</sup>, la estructura de costes de este sector es particularmente sencilla

---

<sup>3</sup> “La planificación del sector petróleo en la región extremeña se centra exclusivamente en la demanda, es decir, en la región no se produce ni se transforma ningún derivado de petróleo sino que se limita al consumo”. Vega (1997, pp. 218). Podríamos obtener esta misma conclusión empleando datos más

ya que simplemente muestra importaciones de productos equivalentes – procedentes del resto de España, siendo también nulos por tanto los impuestos sobre las importaciones.

De manera más concreta, la incorporación del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos ha implicado introducir una pequeña modificación en la ecuación de los precios de producción del sector refino:

$$p_{j3}Q_{j3} = p_m(1 + ivhm_{j3})Qm_{j3} \quad (15),$$

siendo  $ivmh_{j3}$  el tipo impositivo *ad valorem* del nuevo impuesto<sup>4</sup>. Finalmente, la recaudación impositiva de este impuesto ( $Rivmh$ ) se obtiene a partir de la siguiente expresión<sup>5</sup>:

$$Rivmh = ivhm_{j3} p_m Qm_{j3} \quad (16)$$

#### **D) Sector exterior**

El modelo incorpora un único sector exterior, que engloba el resto de España, Unión Europea y el resto del mundo. Dadas las relaciones comerciales entre Extremadura y el exterior vía importaciones y exportaciones de productos, y considerando asimismo las transferencias del exterior hacia los hogares extremeños, nuestra economía incurre en una situación de déficit respecto al exterior. Dicho déficit se materializa en ahorro de este sector exterior, para lograr el equilibrio macroeconómico entre ahorro e inversión.

---

recientes de la Agencia Estatal de Administración Tributaria (AEAT) referidos al año 2000. Estos datos indican que el número de establecimientos censados en Extremadura y dedicados a actividades de fabricación de refino es cero.

<sup>4</sup> En el equilibrio inicial del modelo prescindimos del término  $(1 + ivmh_{j3})$  de esta ecuación, o simplemente consideramos que  $ivmh_{j3} = 0$ .

<sup>5</sup> Dadas las particularidades que presenta el sector refino en Extremadura, la manera de incorporar este impuesto equivale a establecer un recargo sobre las importaciones de refino. Para justificar este tratamiento, debemos recordar que estas importaciones de refino proceden del resto de España - es decir, no constituyen ni importaciones reales ni adquisiciones intracomunitarias de productos-, de manera que también tienen la consideración de ventas minoristas, y por tanto son objeto de gravamen por parte del nuevo impuesto.

## E) Mercado de trabajo

En equilibrio, las cantidades contratadas de factor capital y de factor trabajo son obtenidas a partir de las funciones de demanda condicionadas de factores - minimizar el coste de obtener valor añadido -. Para el factor capital la oferta es perfectamente inelástica, y por tanto este factor siempre se encuentra plenamente empleado. Sin embargo, el modelo considera la posibilidad de que existan rigideces en el mercado de trabajo y que la tasa de desempleo pueda ser positiva. En concreto, incorporamos la siguiente relación entre el salario real y la tasa de desempleo:

$$\left(\frac{w}{ipc}\right) = \left(\frac{1-u}{1-u_0}\right)^{1/\beta_d} \quad (17)$$

$(w/ipc)$  representa el salario real de la economía;  $u$  es la tasa de paro;  $u_0$  es un parámetro que refleja la tasa de desempleo del equilibrio inicial; y  $\beta_d$  es un parámetro que muestra el grado de sensibilidad de los salarios reales respecto a la tasa de desempleo.

Este último parámetro puede tomar valores comprendidos entre 0 e infinito. Si  $\beta_d = 0$ , el salario real se ajusta de manera que la tasa de desempleo permanezca constante respecto al equilibrio inicial. Si  $\beta_d = 4$ , la situación es justamente la contraria, es decir, el salario real es totalmente rígido y el desempleo es perfectamente flexible. Para valores intermedios de  $\beta_d$ , cuanto mayor sea este parámetro mayor es la rigidez salarial, esto es, disminuye la sensibilidad del salario real respecto a la tasa de desempleo<sup>6</sup>.

En las simulaciones que se muestran posteriormente se realizan los cálculos para diferentes valores de este parámetro. En concreto, se utilizan los valores extremos  $\beta_d = 0$  y  $\beta_d = 4$ , junto con un valor procedente de la literatura econométrica ( $\beta_d = 1,25$ , véase Andrés et al., 1990).

---

<sup>6</sup> Esta especificación agregada del mercado de trabajo puede ser interpretada como un proceso de negociación sindical. Una justificación de la misma puede encontrarse en Oswald (1982). Para un análisis más detallado, véase Manresa y Sancho (2005).

## **F) Equilibrio**

La noción de equilibrio que se emplea en el modelo es la de equilibrio competitivo walrasiano, extendido para incluir no sólo a productores y a hogares, sino también al gobierno y al sector exterior (véase por ejemplo Shoven y Whalley, 1992). Concretamente, un equilibrio de la economía viene determinado por un vector de precios -de bienes y de factores-, un vector de niveles de actividad, y una serie de variables agregadas que permiten *vaciar* todos los mercados, con la única excepción ya comentada del mercado de trabajo. Además, cada uno de los agentes económicos incorporados en el modelo debe verificar su restricción presupuestaria y satisfacer su problema de optimización.

### **3.- Matriz de contabilidad social de Extremadura y calibración de los parámetros**

La especificación numérica de los parámetros del modelo se ha realizado mediante el procedimiento de calibración, para lo cual es preciso disponer de una matriz de contabilidad social de la economía extremeña. Para esta economía, la única matriz de contabilidad social construida toma como referencia el año 1990. Ante el importante desfase temporal de esta matriz, ha resultado necesario desarrollar una actualización de la misma.

En nuestro caso hemos empleado el método de actualización de entropía cruzada (véase Robinson et al., 2001). En líneas generales, este procedimiento exige disponer de una matriz SAM de partida -en nuestro caso, la anterior SAM-Extremadura-1990- y de los totales por filas o columnas -marginales- para cada una de las cuentas incorporadas en el nuevo año de referencia -año 2000-. Asimismo, se han introducido otras restricciones adicionales al algoritmo de actualización para garantizar que la nueva matriz incorpore toda la información disponible.

Entre las distintas fuentes estadísticas, se ha considerado como fuente básica la *Contabilidad Regional de España* del Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año 2000, fuente que ha permitido obtener la distribución de las rentas primarias entre los factores trabajo y capital, así como buena parte de las operaciones en que interviene el sector hogares. De manera complementaria se han empleado otras fuentes, procedentes básicamente del propio INE (*Encuesta Continua de Presupuestos Familiares 2000*), de la AEAT (*Informe Anual de Recaudación Tributaria 2000, Dirección General de Aduanas e Impuestos Especiales 2000*) y de la Junta de Extremadura (Portal Estadístico de la Junta de Extremadura)<sup>7</sup>.

La matriz de contabilidad social resultante es una matriz de orden 37x37. Como esta matriz ha sido construida básicamente para calibrar nuestro modelo de equilibrio general aplicado, existe una perfecta concordancia entre SAM y modelo. De este modo, la SAM-Extremadura-2000 incorpora los 16 sectores de producción y los 9 bienes de consumo mostrados en el anterior cuadro 1. Esta matriz presenta asimismo dos cuentas para los factores de producción trabajo y capital; una cuenta para el sector hogares representativo; una cuenta agregada de capital o cuenta de ahorro/inversión; una cuenta para el gobierno y 6 cuentas para incorporar las diversas figuras impositivas consideradas en el modelo; y finalmente una cuenta para el sector exterior.

Respecto a la calibración, este procedimiento básicamente consiste en suponer que la SAM considerada representa un estado inicial de equilibrio de la economía, es decir, implica determinar qué valores de los parámetros verifican esta propiedad. Además, en el equilibrio inicial las unidades de medida se consideran tales que todos los precios y niveles de actividad sean unitarios.

---

<sup>7</sup> Para desarrollar la actualización de la matriz extremeña, hemos topado con importantes carencias de información estadística que han sido resueltas de la mejor manera posible. A modo de ejemplo, para la economía extremeña existe una única tabla input-output, también referida al año 1990.

En nuestro caso es posible obtener por calibración la práctica totalidad de parámetros del modelo. Únicamente es necesario obtener de manera externa la tasa de desempleo correspondiente al equilibrio inicial, empleando para ello la *Encuesta de Población Activa. Año 2000* (INE)<sup>8</sup>.

#### **4.- Simulaciones y análisis de resultados**

Una vez calculados los parámetros del modelo y los valores de las variables que conforman el equilibrio inicial, estamos en disposición de plantear las simulaciones deseadas. Como ya ha sido comentado, nuestro objetivo inicial es cuantificar los efectos sobre la economía extremeña producidos por la entrada en vigor del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos. En el caso de Extremadura, este impuesto únicamente ha incorporado hasta la fecha su tramo estatal.

En segundo término proponemos una nueva simulación de carácter claramente diferente. En este segundo caso determinamos los efectos que produciría la incorporación de un hipotético tramo autonómico del impuesto, destinado a financiar posibles actuaciones medioambientales en Extremadura. Además, en esta segunda aplicación simultáneamente planteamos una reducción en el impuesto sobre la renta, de manera que la recaudación impositiva –esto es, la presión fiscal- se mantenga constante. Respecto a la regla de cierre del modelo, en ambas simulaciones hemos empleado la misma regla de cierre *mixta*. En primer lugar, dado que en estos dos ejercicios se incorpora un nuevo impuesto, consideramos oportuno no fijar el déficit público, sino permitir que éste varíe. Y en relación al sector exterior, se mantiene el déficit comercial fijo en el nivel del equilibrio inicial y se permite que el nivel de actividad de este sector exterior varíe.

---

<sup>8</sup> Los tipos impositivos incorporados en el modelo también son obtenidos mediante calibración, empleando los datos de recaudaciones recogidos en la matriz de contabilidad social de Extremadura. Se trata por tanto de tipos efectivos, y no de tipos nominales.

Antes de pasar analizar los resultados obtenidos, es importante señalar que al haber empleado tres valores para el parámetro de sensibilidad de los salarios reales  $-\beta_d$  -, en ambas simulaciones se presentan tres versiones del modelo que corresponden por tanto a tres escenarios diferentes del mercado de trabajo.

#### **A) Incorporación del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos**

En este primer ejercicio determinamos los principales efectos que en la economía extremeña ha provocado la incorporación del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos – tramo estatal -. Las modificaciones que a este efecto se incorporan en el modelo se limitan a las ecuaciones relacionadas con este nuevo impuesto, esto es, las ecuaciones (15) y (16) anteriormente mostradas.

Es importante señalar que el tipo impositivo  $ivmh_{j3}$  no es un parámetro del modelo, sino que es determinado de manera endógena para que  $Rivmh$  tome el valor de la recaudación efectivamente obtenida con este impuesto. Empleando datos de la AEAT para el año 2002, primer año de vigencia del impuesto, el importe de esta recaudación para el territorio fiscal extremeño fue de 13.863.648 euros. Dado que nuestra base de datos -SAM extremeña actualizada- se refiere al año 2000, hemos deflactado el importe anterior para calcular el dato de recaudación correspondiente a este año 2000, obteniendo un valor final de 12.980.944 euros.

Los resultados obtenidos en esta primera simulación muestran con claridad que los cambios acontecidos en las diferentes variables son, en general, reducidos, y que por tanto los efectos distorsionadores del impuesto no son excesivamente importantes.

Comencemos analizando las variaciones porcentuales que acontecen en los diferentes precios (véase tabla 2). En primer lugar, en todos los escenarios del mercado de trabajo

**Tabla 2. Incorporación del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos. Variaciones porcentuales en PRECIOS<sup>9</sup>**

		Escenarios del mercado de trabajo		
		$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,25$	$\beta_d = 4$
<b>SECTORES DE PRODUCCIÓN (<math>p_j</math>)</b>				
$j_1$	Agricultura, selvicultura y pesca	0,009	-0,087	-0,158
$j_2$	Energía, minerales y productos minerales no metálicos	0,018	-0,063	-0,124
$j_3$	Refino de petróleo	8,187	8,100	8,036
$j_4$	Productos químicos	0,072	-0,014	-0,078
$j_5$	Productos metálicos, máquinas y material eléctrico	0,026	-0,053	-0,112
$j_6$	Material de transporte	0,019	-0,065	-0,127
$j_7$	Industrias de la alimentación, bebidas y tabaco	0,026	-0,057	-0,118
$j_8$	Textiles, cuero y calzados, vestido	0,022	-0,057	-0,116
$j_9$	Papel, artículos de papel, impresión	0,028	-0,046	-0,100
$j_{10}$	Productos de industrias diversas	0,047	-0,026	-0,080
$j_{11}$	Construcción	0,052	-0,002	-0,042
$j_{12}$	Recuperación y reparación, comercio y hostelería	0,002	-0,075	-0,132
$j_{13}$	Transportes y comunicaciones	0,368	0,303	0,255
$j_{14}$	Servicios de las instituciones de crédito y seguros	-0,002	-0,050	-0,086
$j_{15}$	Otros servicios destinados a la venta	-0,025	-0,107	-0,168
$j_{16}$	Servicios no destinados a la venta	0,019	-0,006	-0,024
<b>BIENES DE CONSUMO (<math>p_h^F</math>)</b>				
$h_1$	Alimentos y bebidas no alcohólicas	0,015	-0,069	-0,131
$h_2$	Bebidas alcohólicas y tabaco	0,018	-0,063	-0,123
$h_3$	Vestido y calzado	0,011	-0,066	-0,124
$h_4$	Vivienda, calefacción y alumbrado	0,165	0,087	0,030
$h_5$	Mobiliario, menaje y conservación del hogar	0,013	-0,051	-0,099
$h_6$	Servicios médicos y gastos sanitarios	0,025	-0,050	-0,105
$h_7$	Transportes y comunicaciones	0,608	0,533	0,478
$h_8$	Esparcimiento, enseñanza y cultura	0,010	-0,067	-0,124
$h_9$	Otros bienes y servicios	0,004	-0,073	-0,131
$ipc$	Índice de precios de consumo	0,136	0,058	0,000
$p_i$	Precio del bien ahorro/inversión	0,046	-0,014	-0,059
$p_m$	Precio medio ponderado de los productos importados	0,023	-0,066	-0,132
<b>FACTORES DE PRODUCCIÓN</b>				
$r$	Factor capital	-0,058	-0,179	-0,268
$w$	Factor trabajo	Numerario	Numerario	Numerario

Fuente: Elaboración propia.

los precios de producción muestran claros incrementos para el sector “Refino de petróleo” ( $j_3$ ) -superiores al 8% en los tres casos-, consecuencia lógica de la incorporación del nuevo impuesto en su estructura de costes. También es reseñable el

<sup>9</sup> Todas las cifras incluidas en las tablas de resultados han sido redondeadas a tres decimales. Por ello, algunas cifras pueden aparecer como cero debido al redondeo efectuado, pero en realidad son valores muy pequeños distintos de cero.

incremento mostrado por “Transportes y comunicaciones” ( $j_{13}$ ), debido a su dependencia del refino vía inputs intermedios.

Por otra parte, cuanto mayor sea la rigidez salarial (mayor valor del parámetro  $\beta_d$ ) mayor es la reducción acontecida en el precio del factor capital, determinando en buena medida menores precios de producción<sup>10</sup>. De hecho, considerando plena flexibilidad salarial ( $\beta_d = 0$ ), la práctica totalidad de precios de producción muestran pequeños incrementos, mientras que en los otros dos escenarios del mercado de trabajo ocurre justamente lo contrario. Este mismo resultado general también se observa para el precio del bien ahorro/inversión, para el precio medio de los productos importados, y para los precios finales de consumo.

No obstante, en relación a estos últimos precios se observa en todos los escenarios un incremento en aquellos precios de consumo más directamente relacionados con “Refino de petróleo”; esto es, “Transportes y comunicaciones” ( $h_7$ ) y “Vivienda, calefacción y alumbrado” ( $h_4$ ). El índice general de precios de consumo,  $ipc$ , muestra leves incrementos en todos los casos, nuevamente mayor en caso de flexibilidad salarial, y prácticamente nulo ante desempleo plenamente flexible.

Un segundo bloque de resultados es el que muestra cómo se modifican los diferentes niveles de actividad (tabla 3). La ralentización que la incorporación del nuevo impuesto provoca en la actividad productiva queda de manifiesto al observar cómo los niveles de actividad sectoriales muestran en general pequeñas reducciones, siendo más acusadas para “Material de transporte” ( $j_6$ ), “Refino de petróleo” ( $j_3$ ) y “Transportes y comunicaciones” ( $j_{13}$ ).

También existen excepciones a este resultado general, ya que los sectores “Construcción” ( $j_{11}$ ) y “Productos metálicos, máquinas y material eléctrico” ( $j_5$ )

---

<sup>10</sup> En todas las simulaciones realizadas en el trabajo, el salario ( $w$ ) ha sido tomado como numerario.

**Tabla 3. Incorporación del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos. Variaciones porcentuales en NIVELES DE ACTIVIDAD<sup>11</sup>**

		Escenarios del mercado de trabajo		
		$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,25$	$\beta_d = 4$
<b>SECTORES DE PRODUCCIÓN</b>				
$j_1$	Agricultura, selvicultura y pesca	0,035	-0,028	-0,075
$j_2$	Energía, minerales y productos minerales no metálicos	0,030	-0,041	-0,094
$j_3$	Refino de petróleo	-0,306	-0,339	-0,364
$j_4$	Productos químicos	-0,015	-0,055	-0,085
$j_5$	Productos metálicos, máquinas y material eléctrico	0,148	0,079	0,027
$j_6$	Material de transporte	-0,407	-0,429	-0,445
$j_7$	Industrias de la alimentación, bebidas y tabaco	-0,015	-0,042	-0,062
$j_8$	Textiles, cuero y calzados, vestido	-0,008	-0,027	-0,043
$j_9$	Papel, artículos de papel, impresión	-0,012	-0,038	-0,057
$j_{10}$	Productos de industrias diversas	0,073	0,013	-0,032
$j_{11}$	Construcción	0,330	0,231	0,158
$j_{12}$	Recuperación y reparación, comercio y hostelería	-0,105	-0,130	-0,149
$j_{13}$	Transportes y comunicaciones	-0,159	-0,201	-0,232
$j_{14}$	Servicios de las instituciones de crédito y seguros	-0,023	-0,074	-0,111
$j_{15}$	Otros servicios destinados a la venta	-0,089	-0,112	-0,129
$j_{16}$	Servicios no destinados a la venta	0	0	0
<b>BIENES DE CONSUMO</b>				
$h_1$	Alimentos y bebidas no alcohólicas	-0,014	-0,025	-0,034
$h_2$	Bebidas alcohólicas y tabaco	-0,017	-0,031	-0,042
$h_3$	Vestido y calzado	-0,011	-0,028	-0,041
$h_4$	Vivienda, calefacción y alumbrado	-0,164	-0,182	-0,195
$h_5$	Mobiliario, menaje y conservación del hogar	-0,012	-0,043	-0,066
$h_6$	Servicios médicos y gastos sanitarios	-0,024	-0,045	-0,060
$h_7$	Transportes y comunicaciones	-0,603	-0,624	-0,639
$h_8$	Esparcimiento, enseñanza y cultura	-0,009	-0,028	-0,041
$h_9$	Otros bienes y servicios	-0,003	-0,021	-0,034
$i$	Nivel de actividad del bien ahorro/inversión	0,396	0,286	0,204

Fuente: Elaboración propia.

experimentan incrementos en sus respectivos niveles de actividad. Para explicar este resultado, debemos señalar que la producción de estos dos sectores va destinada en gran medida a la inversión. Dado que en el modelo el volumen de inversión viene determinado por el ahorro, la incorporación del nuevo impuesto provoca una reducción en el déficit público y un incremento en el ahorro agregado de la economía, determinando finalmente un incremento en el nivel de actividad de la inversión -entre el 0,204 y el 0,396%- que tira de los dos sectores de producción anteriores.

<sup>11</sup> El nivel de actividad de “Servicios no destinados a la venta” ( $j_{16}$ ) permanece constante debido a la regla de cierre empleada en el modelo.

Por otra parte, es posible observar que existen claras diferencias entre las tres versiones del modelo. Considerando plena flexibilidad salarial, los niveles de actividad sectoriales son claramente mayores que en los otros dos escenarios, y por tanto la ralentización de la actividad económica parece menor<sup>12</sup>. Para mostrar este resultado, consideremos inicialmente los cambios acontecidos en la tasa de desempleo. Ante plena flexibilidad salarial, el ajuste del mercado de trabajo tiene lugar vía salarios reales, no vía desempleo; de hecho, dada la especificación empleada –ecuación (17)-, la tasa de desempleo  $u$  permanece en este caso constante en relación al equilibrio inicial (23,62%). En las otras dos versiones del modelo, la reducción general en los niveles de actividad sectoriales determina una leve disminución en sus demandas de factor trabajo, provocando un reducido incremento en la tasa de desempleo; este incremento es de 0,055 puntos porcentuales para  $\beta_d = 1,25$ , y de 0,096 puntos porcentuales para  $\beta_d = 4$ . Por otra parte, también merece destacarse que si bien el Producto Interior Bruto real de la economía extremeña se reduce en los tres escenarios considerados, esta reducción es claramente menor cuanto mayor sea la flexibilidad salarial (0,002% para  $\beta_d = 0$  frente a un 0,069% para  $\beta_d = 4$ )<sup>13</sup>.

La tabla 4 presentada a continuación muestra los cambios que la incorporación del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos ha producido en el bienestar de los hogares. En primer lugar, esta tabla incorpora la variación porcentual acontecida en la renta disponible real de los hogares, calculada como el cociente entre la renta disponible y el índice de precios de consumo. Como es habitual en esta literatura,

---

<sup>12</sup> La tabla 3 muestra que para  $\beta_d = 0$  también se incrementan los niveles de actividad de los sectores “Agricultura, selvicultura y pesca” ( $j_1$ ), “Energía, minerales y productos minerales no metálicos” ( $j_2$ ) y “Productos de industrias diversas” ( $j_{10}$ ), siendo también claramente mayor el incremento en el nivel de actividad del bien ahorro/inversión respecto a los otros dos escenarios considerados.

<sup>13</sup> Para observar con mayor detalle las variaciones acontecidas en estos dos indicadores – tasa de desempleo y PIB real-, véase la posterior tabla 7.

**Tabla 4. Incorporación del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos. MEDIDAS DE BIENESTAR de los hogares**

	Equilibrio inicial (millones euros)	Equilibrio final (millones euros)			Variación porcentual		
		Escenarios del mercado de trabajo			Escenarios del mercado de trabajo		
		$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,25$	$\beta_d = 4$	$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,25$	$\beta_d = 4$
<b>Renta Disponible Real</b>	9.396,293	9.383,606	9.381,993	9.380,796	-0,135	-0,152	-0,165
<b>Variación Equivalente</b>	-	-10,535	-12,561	-14,063	-	-	-
<b>Variación Compensatoria</b>	-	-10,547	-12,566	-14,061	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

también se presentan la variación equivalente y la variación compensatoria, ya que ambas medidas proporcionan una valoración monetaria de estos cambios en el bienestar. Los tres indicadores considerados muestran en todos los casos reducciones en el bienestar, que son de mayor intensidad cuanto mayor sea la rigidez salarial. Por tanto, nuevamente el escenario de plena flexibilidad salarial es el que parece presentar las menores distorsiones. En este primer caso -  $\beta_d = 0$  -, si bien los hogares se enfrentan a un mayor precio del bien ahorro/inversión y a unos mayores precios de consumo que en los otros dos escenarios, también es mayor su renta disponible, y son finalmente menores las reducciones en ahorro y en consumo<sup>14</sup>.

De manera más concreta, la renta disponible real refleja disminuciones que oscilan entre el 0,135% y el 0,165%, mientras que la variación equivalente y la variación compensatoria muestran pérdidas de bienestar comprendidas entre los 10,5 y los 14,1 millones de euros aproximadamente.

Para concluir esta primera aplicación, señalar que la incorporación del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos evidentemente modifica la recaudación impositiva total,  $R^G$ , que en los tres escenarios del mercado de trabajo

<sup>14</sup> Véase los niveles de actividad de los bienes de consumo en la anterior tabla 3. Puede observarse además que las mayores reducciones en consumo tienen lugar para los bienes que mostraban mayores incrementos en los precios finales, esto es, “Transportes y comunicaciones” ( $h_7$ ) y “Vivienda, calefacción y alumbrado” ( $h_4$ ).

experimenta un ligero incremento (véase tabla 5). Nuevamente debemos destacar el escenario de plena flexibilidad salarial, ya que es el que muestra el mayor incremento en dicha recaudación (0,559%). Además, en este caso se produce una reducción en los pagos por subvenciones a la producción, así como un leve incremento en las recaudaciones de prácticamente todos los impuestos restantes. Este resultado claramente contrasta con lo acontecido en los otros dos escenarios del mercado de trabajo.

**Tabla 5. Incorporación del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos. Componentes de la RECAUDACIÓN IMPOSITIVA ( $R^G$ )**

	Equilibrio inicial (millones euros)	Equilibrio final (millones euros)			Variación porcentual		
		Escenarios del mercado de trabajo			Escenarios del mercado de trabajo		
		$\beta_u = 0$	$\beta_u = 1,25$	$\beta_u = 4$	$\beta_u = 0$	$\beta_u = 1,25$	$\beta_u = 4$
Impuestos sobre la producción ( $R_t$ )	-27,941	-27,893	-27,821	-27,768	-0,173	-0,428	-0,618
Cotizaciones empresariales ( $R_{cpat}$ )	892,164	892,185	891,447	890,900	0,002	-0,080	-0,142
Impuestos sobre las importaciones ( $R_{aranc}$ )	0,078	0,078	0,078	0,078	0,024	-0,112	-0,213
Impuesto sobre el valor añadido ( $R_{iva}$ )	135,697	135,698	135,569	135,473	0,001	-0,094	-0,165
Cotizaciones de trabajadores ( $R_{cob}$ )	713,574	713,574	713,057	712,673	0	-0,073	-0,126
Impuesto sobre la renta ( $R_\tau$ )	620,665	620,671	620,080	619,642	0,001	-0,094	-0,165
Impuesto ventas min. hidrocarb. ( $R_{ivmh}$ )	-	12,981	12,981	12,981	-	-	-
Recaudación impositiva total ( $R^G$ )	2.334,237	2.347,293	2.345,391	2.343,980	0,559	0,478	0,417

Fuente: Elaboración propia.

## **B) Incorporación de un tramo autonómico del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos y reducción en el impuesto sobre la renta para lograr neutralidad recaudatoria**

Una vez determinados los efectos que provoca el Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos, hasta ahora únicamente formado en Extremadura por su tramo estatal, pretendemos analizar qué efectos provocaría sobre la economía extremeña la incorporación adicional de un tramo autonómico del impuesto. Este

vendría acompañado además por una reducción en el impuesto sobre la renta que mantenga constante la recaudación impositiva.

De manera más concreta, en esta segunda simulación incorporamos un supuesto tramo autonómico del impuesto, destinado a financiar un 5% del gasto medioambiental extremeño. Para ello, incrementamos convenientemente la recaudación *Rivmh* - 3.691.576 euros-, obteniendo un nuevo valor de 16.672.520 euros<sup>15</sup>. Al igual que en la aplicación anterior, la recaudación *Rivmh* es un parámetro del modelo, mientras que el tipo impositivo *ivmh<sub>j3</sub>* es una variable determinada endógenamente.

No obstante, dado que con esta modificación se incrementa la presión fiscal, planteamos una reducción simultánea en el impuesto sobre la renta que permita cuantificar los efectos bajo un escenario de recaudación impositiva equivalente. El motivo por el que elegimos este impuesto para plantear esta reducción fiscal radica en que los gobiernos regionales disponen de cierta capacidad para modificarlo<sup>16</sup>.

Pasando a comentar los resultados obtenidos, los efectos que en este caso se producirían sobre las diferentes variables son bastante similares a los anteriormente mostrados. En líneas generales, los efectos derivados de la introducción del tramo autonómico del impuesto prevalecen sobre la reducción en el impuesto sobre la renta, esto es, básicamente se refuerzan los efectos del tramo estatal y se obtienen unos efectos ligeramente ampliados respecto a los anteriores.

Un buen ejemplo de ello es el comportamiento de los diferentes precios. En esta segunda simulación, los efectos sobre precios en buena medida reproducen las pautas generales mostradas en la anterior tabla 2, es decir, precios de producción y de consumo

---

<sup>15</sup> Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma de Extremadura. Año 2002. Dirección General de Medio Ambiente. Por otra parte, para la determinación de este porcentaje se han considerado las restricciones que el tramo autonómico debe verificar en relación al tramo estatal; véase la anterior tabla 1.

<sup>16</sup> La mera inclusión de este tramo autonómico –sin ninguna otra modificación– constituiría una simulación análoga a la realizada en el primer ejercicio. Los efectos obtenidos en este segundo caso serían cualitativamente idénticos a los mostrados anteriormente, si bien ligeramente mayores.

que se incrementan de manera generalizada ante plena flexibilidad salarial, y comportamiento justamente opuesto en los otros dos escenarios del mercado de trabajo. A efectos de sintetizar la información y establecer una comparación clara entre ambas simulaciones, en este apartado presentamos los resultados en un formato diferente al anterior<sup>17</sup>. Comenzando nuevamente por los diferentes precios, la tabla 6 presenta para ambas simulaciones diversos indicadores sobre los cambios que acontecen respecto al equilibrio inicial. Considerando los precios de producción y los precios de consumo, las variaciones porcentuales medias muestran cómo los efectos medios sobre precios son claramente mayores en esta segunda simulación<sup>18</sup> – véase asimismo la variación porcentual en el índice general de precios de consumo, *ipc*-. De hecho, los incrementos y las reducciones en precios son de mayor intensidad que en la simulación inicial, determinando que los efectos presenten además una mayor dispersión –véase las varianzas de las variaciones porcentuales-. Por otra parte, también se aprecian mayores variaciones porcentuales para el precio del bien ahorro/inversión ( $p_i$ ), para el precio medio de los productos importados ( $p_m$ ) y para el precio del factor capital ( $r$ ).

La incorporación del tramo autónomico del impuesto determinaría asimismo un mayor incremento para el sector productivo “Refino de petróleo” ( $j_3$ ), pasando de un 8% aproximadamente a valores en torno al 10,4%. También serían claramente mayores los incrementos en los precios de aquellos sectores de producción y bienes de consumo más ligados a refino, esto es, “Transportes y comunicaciones” ( $j_{13}$ ), “Vivienda, calefacción y alumbrado” ( $h_4$ ) y “Transportes y comunicaciones” ( $h_7$ )<sup>19</sup>.

---

<sup>17</sup> Las tablas que incluyen los resultados desagregados de esta segunda simulación son presentadas en el anexo final.

<sup>18</sup> Estas variaciones porcentuales medias han sido calculadas considerando los valores absolutos de las variaciones porcentuales.

<sup>19</sup> Véase tabla A.1 del anexo.

**Tabla 6. Comparación entre primera y segunda simulación.**

**Variaciones porcentuales en PRECIOS**

	Escenarios del mercado de trabajo					
	$\beta_d = 0$		$\beta_d = 1,25$		$\beta_d = 4$	
	1ª Sim.	2ª Sim.	1ª Sim.	2ª Sim.	1ª Sim.	2ª Sim.
<b>SECTORES DE PRODUCCIÓN (<math>p_j</math>)</b>						
Variación porcentual media	0,558	0,729	0,569	0,729	0,610	0,784
Varianza de variaciones porcentuales	4,150	6,860	4,137	6,837	4,127	6,821
<b>BIENES DE CONSUMO (<math>p_h^F</math>)</b>						
Variación porcentual media	0,097	0,139	0,118	0,148	0,149	0,192
Variación porcentual en $ipc$	0,136	0,190	0,058	0,080	0,000	0,000
Varianza de variaciones porcentuales	0,039	0,065	0,040	0,065	0,040	0,066
<b>Variación porcentual en <math>p_i</math></b>	0,046	0,071	-0,014	-0,014	-0,059	-0,076
<b>Variación porcentual en <math>p_m</math></b>	0,023	0,046	-0,066	-0,079	-0,132	-0,170
<b>Variación porcentual en <math>r</math></b>	-0,058	-0,052	-0,179	-0,221	-0,268	-0,344
<b>1ª Simulación:</b> Tramo estatal del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos						
<b>2ª Simulación:</b> Tramo estatal + Tramo autonómico + Reducción en impuesto sobre la renta (recaudación equivalente)						

Fuente: Elaboración propia.

Entre ambas simulaciones sí que existen algunas diferencias significativas en términos de consumo, especialmente cuando consideramos plena flexibilidad salarial (véase tabla 7). La reducción planteada en el tipo impositivo sobre la renta y el incremento en las prestaciones sociales – actualizadas mediante el  $ipc$ - determinan que en dos de los tres escenarios  $-\beta_d = 0$  y  $\beta_d = 1,25$  - la renta disponible sea mayor en la segunda simulación. Como consecuencia de ello, en estos dos escenarios son menores las reducciones que acontecen en el consumo y en el ahorro. De hecho, es interesante observar cómo ante plena flexibilidad salarial aumenta el consumo de la mayor parte de bienes. Existen, no obstante, dos claras excepciones, ya que en todos los escenarios del mercado de trabajo las reducciones en el consumo de “Vivienda, calefacción y alumbrado” ( $h_4$ ) y “Transportes y comunicaciones” ( $h_7$ ) son mayores que en la simulación inicial, debido al mayor incremento acontecido en sus precios finales de consumo.

**Tabla 7. Comparación entre primera y segunda simulación.**

**NIVELES DE BIENESTAR e INDICADORES MACROECONÓMICOS**

		Escenarios del mercado de trabajo					
		$\beta_d = 0$		$\beta_d = 1,25$		$\beta_d = 4$	
		1ª Sim.	2ª Sim.	1ª Sim.	2ª Sim.	1ª Sim.	2ª Sim.
<b>Variación porcentual en Renta Disponible (YD)</b>		0,001	0,055	-0,094	-0,086	-0,165	-0,188
<b>Variaciones porcentuales en Consumo (C<sub>h</sub>):</b>							
<i>h</i> <sub>1</sub>	Alimentos y bebidas no alcohólicas	-0,014	0,019	-0,025	-0,003	-0,034	-0,019
<i>h</i> <sub>2</sub>	Bebidas alcohólicas y tabaco	-0,017	0,017	-0,031	-0,010	-0,042	-0,030
<i>h</i> <sub>3</sub>	Vestido y calzado	-0,011	0,026	-0,028	-0,006	-0,041	-0,028
<i>h</i> <sub>4</sub>	Vivienda, calefacción y alumbrado	-0,164	-0,172	-0,182	-0,203	-0,194	-0,226
<i>h</i> <sub>5</sub>	Mobiliario, menaje y conservación del hogar	-0,012	0,026	-0,043	-0,024	-0,066	-0,060
<i>h</i> <sub>6</sub>	Servicios médicos y gastos sanitarios	-0,024	0,009	-0,045	-0,027	-0,060	-0,053
<i>h</i> <sub>7</sub>	Transportes y comunicaciones	-0,603	-0,735	-0,624	-0,771	-0,639	-0,797
<i>h</i> <sub>8</sub>	Esparcimiento, enseñanza y cultura	-0,009	0,027	-0,028	-0,005	-0,041	-0,029
<i>h</i> <sub>9</sub>	Otros bienes y servicios	-0,003	0,035	-0,021	0,003	-0,034	-0,019
<b>Variación porcentual en Ahorro (S)</b>		-0,045	-0,016	-0,080	-0,072	-0,106	-0,111
<b>Variación porcentual en Renta Disponible Real</b>		-0,135	-0,134	-0,152	-0,166	-0,165	-0,188
<b>Variación Equivalente (millones euros)</b>		-10,535	-9,789	-12,561	-13,291	-14,063	-15,794
<b>Variación Compensatoria (millones euros)</b>		-10,547	-9,804	-12,566	-13,299	-14,061	-15,791
<b>Tasa de desempleo, <i>u</i> (%)</b>		23,620	23,620	23,675	23,696	23,716	23,751
<b>Variación porcentual en PIB real</b>		-0,002	-0,002	-0,040	-0,055	-0,069	-0,094
<b>1ª Simulación:</b> Tramo estatal del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos							
<b>2ª Simulación:</b> Tramo estatal + Tramo autonómico + Reducción en impuesto sobre la renta (recaudación equivalente)							

Fuente: Elaboración propia.

En términos de bienestar de los hogares, los tres indicadores empleados (variación en la renta disponible real, variación equivalente y variación compensatoria) nuevamente reflejan pérdidas de bienestar respecto al equilibrio inicial. Podemos afirmar además que en este segundo ejercicio las menores distorsiones en la economía acontecerían bajo plena flexibilidad salarial, no sólo en términos de bienestar de los hogares, sino también por presentar una menor pérdida de PIB real y un menor –nulo- incremento en la tasa de

desempleo<sup>20</sup>. Esta conclusión es análoga a la anteriormente obtenida en la primera simulación.

Podemos observar asimismo que, a excepción del primer escenario, la segunda simulación determinaría para la economía extremeña peores resultados y mayores distorsiones que la simple incorporación del tramo estatal del impuesto. Esto es, considerando los dos escenarios del mercado de trabajo que implican mayor rigidez salarial, la reducción en el impuesto sobre la renta resulta ser una medida insuficiente para compensar los efectos negativos de la incorporación del tramo autonómico.

Para concluir el análisis, mostramos en las dos simulaciones la recaudación obtenida para los diferentes impuestos del modelo (véase tabla 8). Dada la naturaleza de esta segunda simulación, la recaudación impositiva total obtenida en cada uno de los escenarios evidentemente debe ser la misma en ambas simulaciones.

Los resultados de esta tabla muestran que a excepción del incremento experimentado por el Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos y la consecuente reducción en el impuesto sobre la renta, el resto de recaudaciones impositivas prácticamente no se modifican. Únicamente destacamos que en todos los casos la segunda simulación muestra menores recaudaciones por cotizaciones empresariales y por cotizaciones de trabajadores, debido al incremento en la tasa de desempleo y la correspondiente reducción en las contrataciones de factor trabajo.

---

<sup>20</sup> Los niveles de actividad sectoriales muestran en esta segunda simulación una tendencia claramente decreciente, especialmente si  $\beta_d = 1,25$  o si  $\beta_d = 4$ ; además, en estos dos escenarios las reducciones son mayores que en la simulación inicial. Por otra parte, el escenario de plena flexibilidad salarial nuevamente presenta un incremento en el nivel de actividad del bien ahorro/inversión, y como consecuencia de ello un incremento en los niveles de actividad sectoriales más ligados a la inversión – “Productos metálicos, máquinas y material eléctrico” ( $j_5$ ) y “Construcción” ( $j_{11}$ )-. Asimismo, los incrementos en el consumo que se observan en este primer escenario también provocan un aumento en los niveles de actividad de los sectores de producción más directamente relacionados con el consumo, básicamente “Industrias de la alimentación, bebidas y tabaco” ( $j_7$ ), “Textiles, cuero y calzados, vestido” ( $j_8$ ) y “Productos e industrias diversas” ( $j_{10}$ ). Para obtener mayores detalles al respecto, véase tabla A.2 del anexo.

**Tabla 8. Comparación entre primera y segunda simulación.**

**Componentes de la RECAUDACIÓN IMPOSITIVA ( $R^G$ )**

RECAUDACIONES IMPOSITIVAS (millones euros)	Escenarios del mercado de trabajo					
	$\beta_d = 0$		$\beta_d = 1,25$		$\beta_d = 4$	
	1ª Sim.	2ª Sim.	1ª Sim.	2ª Sim.	1ª Sim.	2ª Sim.
Impuestos sobre la producción ( $R_t$ )	-27,893	-27,935	-27,821	-27,826	-27,768	-27,748
Cotizaciones empresariales ( $R_{cpat}$ )	892,185	892,179	891,447	891,168	890,900	890,436
Impuestos sobre las importaciones ( $R_{aranc}$ )	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078
Impuesto sobre el valor añadido ( $R_{iva}$ )	135,698	135,772	135,569	135,580	135,473	135,443
Cotizaciones de trabajadores ( $R_{cob}$ )	713,574	713,574	713,057	712,863	712,673	712,349
Impuesto sobre la renta ( $R_\tau$ )	620,671	616,954	620,080	616,855	619,642	616,750
Impuesto ventas min. hidrocarb. ( $R_{vmh}$ )	12,981	16,673	12,981	16,673	12,981	16,673
Recaudación impositiva total ( $R^G$ )	2.347,293	2.347,293	2.345,391	2.345,391	2.343,980	2.343,980
<b>1ª Simulación:</b> Tramo estatal del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos						
<b>2ª Simulación:</b> Tramo estatal + Tramo autonómico + Reducción en impuesto sobre la renta (recaudación equivalente)						

Fuente: Elaboración propia.

## 5.- Conclusiones

Con el presente trabajo hemos tratado de cuantificar los efectos que en la economía extremeña ha producido la entrada en vigor del Impuesto sobre las Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos, únicamente constituido por su tramo estatal. Tomando como punto de partida la actualización de una matriz de contabilidad social de Extremadura, hemos desarrollado un modelo de equilibrio general aplicado que ha permitido captar los efectos microeconómicos y macroeconómicos acontecidos.

Los resultados muestran que los cambios producidos son, en general, bastante reducidos, y que por tanto los efectos distorsionadores del impuesto no son excesivamente relevantes. Este resultado es consistente con estudios anteriores relacionados con este nuevo impuesto, en los que se emplean herramientas de análisis diferentes (véase Romero y Sanz, 2003; y Cansino et al., 2004).

De manera más concreta, es posible observar para la economía extremeña un lógico incremento en el precio de producción del sector refino, así como en los precios de

aquellos bienes de producción y consumo más ligados a este sector. Los resultados muestran asimismo un descenso generalizado en los diferentes niveles de actividad sectoriales, excepto para aquellos sectores directamente ligados a la inversión.

También es importante señalar que existen claras diferencias entre los tres escenarios considerados para el mercado de trabajo. De hecho, el escenario de mayor flexibilidad salarial, si bien determina mayores precios de producción y consumo, es el que muestra una menor ralentización económica. En este caso es posible observar menores reducciones en los niveles de actividad, menores pérdidas en el bienestar de los hogares y en el PIB real, y finalmente un menor –nulo-incremento en el desempleo.

Por otra parte, dado que las Comunidades Autónomas pueden asumir ciertas competencias sobre el tipo de gravamen del impuesto, hemos desarrollado una segunda simulación para determinar los efectos que provocaría un hipotético tramo autonómico del impuesto. En este caso asumimos además un escenario de neutralidad recaudatoria, lograda mediante una reducción en el impuesto sobre la renta. Los resultados muestran que si bien esta reducción determina algunas diferencias respecto al ejercicio inicial, por ejemplo en términos de consumo, priman los efectos del tramo autonómico, que en esencia vendrían a reforzar los efectos provocados por el tramo estatal. De hecho, en dos de los tres escenarios del mercado de trabajo, las distorsiones observadas en la economía serían mayores en esta segunda simulación que en la aplicación inicial.

## **REFERENCIAS:**

A.E.A.T. Dirección General de Aduanas e Impuestos Especiales. Año 2000.

A.E.A.T. *Informe Anual de Recaudación Tributaria 2000. Anexo.*

A.E.A.T. *Impuestos Especiales. Estudio relativo al año 2002.*

Andrés, J., Dolado, J.J., Molinas, C., Sebastián, M., Zabalza, A. (1990): “The influence of demand and capital constraints on Spanish unemployment”, en Drezé, J., Bean, C. (Eds.), *Europe’s Unemployment Problem*. MIT Press. Cambridge.

Cansino, J.M.; Cardenete, M.A. y Román, R. (2004): “Evaluación regional del impuesto monofásico sobre las ventas minoristas de determinados hidrocarburos a través de matrices de contabilidad social”. Documento de Trabajo E2004/21. Fundación Centro de Estudios Andaluces (centra).

INE. *Contabilidad Regional de España. Serie 1995-2002. Base 1995*. Edición electrónica.

INE. *Encuesta Continua de Presupuestos Familiares. Año 2000*. Edición electrónica.

INE. *Encuesta de Población Activa. Año 2000*. Edición electrónica.

Junta de Extremadura. Portal Estadístico. Consejería de Economía y Trabajo. Secretaría General. Servicio de Planificación, Estadística y Análisis Económico.

Labandeira, X. y López, A. (2002): “La imposición de los carburantes de automoción en España: Algunas observaciones teóricas y empíricas”. *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, vol. 160, pp. 177-210.

Manresa, A. y Sancho, F. (2005): “Implementing a double dividend: recycling ecotaxes towards lower labour taxes”. *Energy Policy*, vol. 33, pp. 1577-1585.

Oswald, A. (1982): “The microeconomic theory of the trade union”. *The Economic Journal*, vol. 22, pp. 576-595.

Robinson, S.; Cattaneo, A. y El-Said, M. (2001): “Updating and estimating social accounting matrix using cross entropy methods”. *Economic Systems Research*, vol. 13, pp. 47-64.

Romero, D. y Sanz, J. F. (2003): “El Impuesto sobre las Ventas Minoristas de Determinados Hidrocarburos. Una evaluación de sus efectos económicos”. *Hacienda Pública Española/Revista de Economía Pública*, vol. 164, pp. 49-73.

Shoven, J. y Whalley, J. (1992): *Applying general equilibrium*. Cambridge University Press. New York.

Vega, J. (1997): *El principal activo industrial de Extremadura: la energía*. Situación. Serie de Estudios Regionales. Extremadura. BBV.

**Tabla A.1. Segunda simulación: tramo estatal + tramo autonómico +  
reducción en el impuesto sobre la renta (recaudación equivalente).**

**Variaciones porcentuales en PRECIOS**

		Escenarios del mercado de trabajo		
		$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,25$	$\beta_d = 4$
<b>SECTORES DE PRODUCCIÓN (<math>p_j</math>)</b>				
$j_1$	Agricultura, selvicultura y pesca	0,030	-0,105	-0,203
$j_2$	Energía, minerales y productos minerales no metálicos	0,039	-0,076	-0,159
$j_3$	Refino de petróleo	10,539	10,419	10,332
$j_4$	Productos químicos	0,110	-0,012	-0,101
$j_5$	Productos metálicos, máquinas y material eléctrico	0,049	-0,063	-0,144
$j_6$	Material de transporte	0,040	-0,078	-0,163
$j_7$	Industrias de la alimentación, bebidas y tabaco	0,049	-0,068	-0,152
$j_8$	Textiles, cuero y calzados, vestido	0,043	-0,069	-0,149
$j_9$	Papel, artículos de papel, impresión	0,050	-0,054	-0,128
$j_{10}$	Productos de industrias diversas	0,075	-0,028	-0,103
$j_{11}$	Construcción	0,078	0,002	-0,053
$j_{12}$	Recuperación y reparación, comercio y hostelería	0,017	-0,091	-0,170
$j_{13}$	Transportes y comunicaciones	0,486	0,394	0,327
$j_{14}$	Servicios de las instituciones de crédito y seguros	0,007	-0,061	-0,111
$j_{15}$	Otros servicios destinados a la venta	-0,016	-0,132	-0,216
$j_{16}$	Servicios no destinados a la venta	0,029	-0,006	-0,031
<b>BIENES DE CONSUMO (<math>p_h^f</math>)</b>				
$h_1$	Alimentos y bebidas no alcohólicas	0,036	-0,083	-0,169
$h_2$	Bebidas alcohólicas y tabaco	0,038	-0,076	-0,158
$h_3$	Vestido y calzado	0,030	-0,080	-0,159
$h_4$	Vivienda, calefacción y alumbrado	0,227	0,118	0,038
$h_5$	Mobiliario, menaje y conservación del hogar	0,029	-0,062	-0,127
$h_6$	Servicios médicos y gastos sanitarios	0,046	-0,059	-0,134
$h_7$	Transportes y comunicaciones	0,796	0,690	0,614
$h_8$	Esparcimiento, enseñanza y cultura	0,028	-0,081	-0,159
$h_9$	Otros bienes y servicios	0,020	-0,089	-0,168
$ipc$	Índice de precios de consumo	0,190	0,080	0,000
$p_i$	Precio del bien ahorro/inversión	0,071	-0,014	-0,076
$p_m$	Precio medio ponderado de los productos importados	0,046	-0,079	-0,170
<b>FACTORES DE PRODUCCIÓN</b>				
$r$	Factor capital	-0,052	-0,221	-0,344
$w$	Factor trabajo	Numerario	Numerario	Numerario

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla A.2. Segunda simulación: tramo estatal + tramo autonómico +  
reducción en el impuesto sobre la renta (recaudación equivalente).**

**Variaciones porcentuales en NIVELES DE ACTIVIDAD**

		Escenarios del mercado de trabajo		
		$\beta_u = 0$	$\beta_u = 1,25$	$\beta_u = 4$
<b>SECTORES DE PRODUCCIÓN</b>				
$j_1$	Agricultura, selvicultura y pesca	0,057	-0,032	-0,097
$j_2$	Energía, minerales y productos minerales no metálicos	0,023	-0,071	-0,140
$j_3$	Refino de petróleo	-0,372	-0,422	-0,458
$j_4$	Productos químicos	-0,007	-0,065	-0,107
$j_5$	Productos metálicos, máquinas y material eléctrico	0,147	0,060	-0,003
$j_6$	Material de transporte	-0,485	-0,522	-0,549
$j_7$	Industrias de la alimentación, bebidas y tabaco	0,012	-0,031	-0,063
$j_8$	Textiles, cuero y calzados, vestido	0,028	-0,007	-0,032
$j_9$	Papel, artículos de papel, impresión	0,004	-0,035	-0,063
$j_{10}$	Productos de industrias diversas	0,081	0,001	-0,057
$j_{11}$	Construcción	0,327	0,210	0,124
$j_{12}$	Recuperación y reparación, comercio y hostelería	-0,106	-0,147	-0,176
$j_{13}$	Transportes y comunicaciones	-0,202	-0,260	-0,302
$j_{14}$	Servicios de las instituciones de crédito y seguros	-0,034	-0,102	-0,152
$j_{15}$	Otros servicios destinados a la venta	-0,086	-0,123	-0,150
$j_{16}$	Servicios no destinados a la venta	0	0	0
<b>BIENES DE CONSUMO</b>				
$h_1$	Alimentos y bebidas no alcohólicas	0,019	-0,003	-0,019
$h_2$	Bebidas alcohólicas y tabaco	0,017	-0,010	-0,030
$h_3$	Vestido y calzado	0,026	-0,006	-0,028
$h_4$	Vivienda, calefacción y alumbrado	-0,172	-0,203	-0,226
$h_5$	Mobiliario, menaje y conservación del hogar	0,026	-0,024	-0,060
$h_6$	Servicios médicos y gastos sanitarios	0,009	-0,027	-0,053
$h_7$	Transportes y comunicaciones	-0,735	-0,771	-0,797
$h_8$	Esparcimiento, enseñanza y cultura	0,027	-0,005	-0,029
$h_9$	Otros bienes y servicios	0,035	0,003	-0,019
$i$	Nivel de actividad del bien ahorro/inversión	0,393	0,264	0,169

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla A.3. Segunda simulación: tramo estatal + tramo autonómico +  
reducción en el impuesto sobre la renta (recaudación equivalente).**

**MEDIDAS DE BIENESTAR de los hogares**

	Equilibrio inicial (millones euros)	Equilibrio final (millones euros)			Variación porcentual		
		Escenarios del mercado de trabajo			Escenarios del mercado de trabajo		
		$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,25$	$\beta_d = 4$	$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,25$	$\beta_d = 4$
<b>Renta Disponible Real</b>	9.396,293	9.383,655	9.380,733	9.378,651	-0,134	-0,166	-0,188
<b>Variación Equivalente</b>	-	-9,789	-13,291	-15,794	-	-	-
<b>Variación Compensatoria</b>	-	-9,804	-13,299	-15,791	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla A.4. Segunda simulación: tramo estatal + tramo autonómico +  
reducción en el impuesto sobre la renta (recaudación equivalente).**

**Componentes de la RECAUDACIÓN IMPOSITIVA ( $R^G$ )**

	Equilibrio inicial (millones euros)	Equilibrio final (millones euros)			Variación porcentual		
		Escenarios del mercado de trabajo			Escenarios del mercado de trabajo		
		$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,25$	$\beta_d = 4$	$\beta_d = 0$	$\beta_d = 1,25$	$\beta_d = 4$
<b>Impuestos sobre la producción (<math>R_t</math>)</b>	-27,941	-27,935	-27,826	-27,748	-0,022	-0,412	-0,692
<b>Cotizaciones empresariales (<math>R_{cpat}</math>)</b>	892,164	892,179	891,168	890,436	0,002	-0,112	-0,194
<b>Impuestos sobre las importaciones (<math>R_{aranc}</math>)</b>	0,078	0,078	0,078	0,078	0,055	-0,137	-0,276
<b>Impuesto sobre el valor añadido (<math>R_{iva}</math>)</b>	135,697	135,772	135,580	135,443	0,055	-0,086	-0,188
<b>Cotizaciones de trabajadores (<math>R_{cob}</math>)</b>	713,574	713,574	712,863	712,349	0	-0,100	-0,172
<b>Impuesto sobre la renta (<math>R_\tau</math>)</b>	620,665	616,954	616,855	616,750	-0,598	-0,614	-0,631
<b>Impuesto ventas min. hidrocarb. (<math>R_{ivmh}</math>)</b>	-	16,673	16,673	16,673	-	-	-
<b>Recaudación impositiva total (<math>R^G</math>)</b>	2.334,237	2.347,293	2.345,391	2.343,980	0,559	0,478	0,417

Fuente: Elaboración propia.