

ESTUDIOS SOBRE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

Gasto público y eficiencia ecoambiental en la economía española

**Carmen Rodríguez Morilla
Gaspar Llanes Díaz-Salazar**

EEE 181

Abril 2004



<http://www.fedea.es/hojas/publicado.html>

ISSN 1696-6384

Las opiniones contenidas en los Documentos de la Serie EEE, reflejan exclusivamente las de los autores y no necesariamente las de FEDEA.
The opinions in the EEE Series are the responsibility of the authors and therefore, do not necessarily coincide with those of the FEDEA.

GASTO PÚBLICO Y EFICIENCIA ECOAMBIENTAL
EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA (1).

Carmen Rodríguez Morilla
Departamento de Economía Aplicada II
Universidad de Sevilla

Gaspar Llanes Díaz-Salazar
Departamento de Economía y Empresa
Universidad Pablo de Olavide

A efectos de correspondencia: Carmen Rodríguez Morilla
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
Departamento de Economía Aplicada II
Universidad de Sevilla
Av/ Ramón y Cajal s/n
41018-Sevilla
Tel.: 954557605
Fax: 954557649
cmorilla@us.es

GASTO PÚBLICO Y EFICIENCIA ECOAMBIENTAL EN LA ECONOMÍA ESPAÑOLA. RESUMEN

Este trabajo pretende mostrar la utilidad de la Matriz Doméstica de Contabilidad Social y Medioambiental (SAMEA), mediante una aplicación a la política de gasto público de España del 2000. Se utiliza esta matriz para en base a un modelo multisectorial del funcionamiento económico y medioambiental, calcular los “*multiplicadores SAMEA*”. La conclusión fundamental es que, a corto plazo, los mayores efectos de arrastre económicos del gasto público lo tienen las partidas destinadas a aumentar los servicios públicos. Asimismo, los efectos medioambientales del gasto público, básicamente inducidos, son también relevantes: por cada millón de euros los consumos de agua son de unos 65 millones de litros y las emisiones de gases GEI entorno a 746 toneladas equivalentes de CO₂.

Palabras clave: Modelos Input-Output; Modelos de Equilibrio General Aplicados; Evaluación de efectos medioambientales; Emisiones contaminantes; Cuentas Ambientales.

Clasificación Journal of Economics Literature: C67, C68, Q51, Q53, Q56.

PUBLIC EXPENDITURE AND ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL EFFICIENCY IN THE SPANISH ECONOMY SUMMARY

This paper aims to show the utility the Social Accounting Matrix and Environmental Accounts (SAMEA), by means of an application a public expenditure in the Spanish economy in 2000. This matrix is used like central core of a multisectorial model of the economic and environmental performance and is calculated “*multipliers SAMEA*”. The fundamental conclusion is that, in the short term, the headings assigned to public services have the major economic linkages of public expenditure. In the sane way, the environmental effects of public expenditure, basically induced, also are relevant: for every million Euros the consumption of water is about 65 millions litres and the emissions of greenhouses gasses are about 746 equivalents tons CO₂.

Keywords: Input-Output Models; Computable General Equilibrium Models; Valuation of Environmental Effects; Air Pollution; Environmental Accounting.

Classification Journal of Economics Literature: C67, C68, Q51, Q52, Q56.

1 La SAMEA una herramienta para ayudar a comprender el presente y planear mejor el futuro

Las repercusiones que provoca la intervención pública a través de la política de gasto público puede ser evaluada en un contexto de equilibrio general a través de una Matriz de Contabilidad Social y Medioambiental o Social Accounting Matrix and Environmental Accounts (SAMEA, en terminología anglosajona). Esta herramienta estadística viene derivada como extensión de la lógica de las Tablas Simétricas Input-Output (TSIO) y de las Matrices de Contabilidad Social (SAM, en terminología anglosajona). Su aportación es que permite integrar la información física medioambiental y del mercado laboral y las estadísticas económicas monetarias relativas al funcionamiento económico.

De forma análoga a como sucede en el Marco Input-Output (MIO) y las Tablas Input-Output Medioambientales (TIOMA), la SAMEA puede presentarse de dos formas complementarias: una que incluye en su seno una tabla combinada origen-destino (SAMEA-TOD) y otra que incluye en su seno una tabla simétrica input-output (SAMEA-TSIO). Dado que el objetivo de este artículo es evaluar las repercusiones económicas y medio ambientales (ecoambientales) del gasto público es necesario trabajar con la estimación de la SAMEA-TSIO. Asimismo, estas matrices pueden obtenerse en términos de flujos totales o interiores. La SAMEA-TSIO de flujos interiores que por convenio denominaremos doméstica, tras incorporar algunos supuestos simplificadores, es el soporte estadístico que permite estudiar los efectos económicos y medioambientales del gasto público desde un enfoque de equilibrio general. Para ello, este trabajo utiliza un modelo clásico, multisectorial de corte lineal, de tipo Leontief, aunque se requiere a su vez ciertas transformaciones desde el punto de vista analítico, para obtener los multiplicadores ecoambientales ampliados asociados a la SAMEA.

La matriz SAMEA-TSIO doméstica utilizada es la elaborada por los autores (Morilla y Llanes, 2004) en el artículo “*Multiplicadores domésticos SAMEA en un modelo mutisectorial ecoambiental de la economía española*” y que constituye también parte de la tesis doctoral de la primera autora. En el artículo mencionado se explica la metodología de elaboración de la base de datos de las SAMEAs de la economía española aplicada al caso del recurso agua y las emisiones GEI para el año 2000, por lo que en este artículo sólo se recoge de forma resumida los aspectos que ayudan a su comprensión general.

Es importante destacar que la SAMEA que sirve de base responde al esquema propuesto en el capítulo 4 del Sistema Integrado de Cuentas Nacionales y Medioambientales de la ONU del 2003. Se trabaja con una versión donde aparece agregado el vector hogares y el empleo dada las limitaciones estadísticas existentes. En este punto, queremos destacar que sería muy relevante la desagregación de estos vectores para poder ofrecer conclusiones adicionales en relación con la incidencia del gasto público en la distribución personal de la renta y el mercado de trabajo.

Los términos *interior*, *nacional* o *doméstico*, se usarán indistintamente y con igual significado, sabiendo que en el argot al uso anglosajón y en metodología de matrices de contabilidad social se suele utilizar el segundo, y en el castellano actual al hablar en términos de marco input-output las expresiones son los términos interior o nacional.

En este punto es necesario destacar que la estructura de presentación de la base de datos que se presenta en este artículo se corresponde con una presentación agregada de una Matriz de Contabilidad Social y Medioambiental, teniendo siempre presente que es un paso intermedio para construir una SAMEA detallada que incluya también, entre otras, la distribución factorial y personal de la renta.

Este artículo realiza una aplicación concreta de los multiplicadores SAMEA al caso del gasto público de España que permite valorar las consecuencias que tienen los impulsos en las diferentes partidas del mismo sobre el crecimiento de la producción sectorial, el PIB, la distribución intersectorial de la rentas, el empleo, y el medio ambiente.

2 Integración de las cuentas ambientales y las cuentas económicas: los sistemas híbridos

La idea de confrontar información física ambiental y la monetaria relativa al funcionamiento económico, tuvo como precedentes conceptuales los trabajos desarrollados por: Daly(1968), Isard (1969), Ayres y Kneese (1969), Leontief (1970) y Victor (1972) que introdujeron el análisis de la “economía física” en los modelos input-output. Sin embargo, desde la perspectiva de la estadística oficial, no es hasta la aprobación del “*Sistema de Cuentas Nacionales de la ONU de 1993*” (SCN93), cuando se recoge, por primera vez, la extensión de los sistemas de cuentas nacionales hacia la contabilidad del medio ambiente(2). Es en este nuevo sistema cuando se propone, aunque no se cierra la metodología, “*orientar a los países en su búsqueda de una respuesta efectiva a la preocupación actual de la formulación de la política económica y el análisis por el crecimiento y el desarrollo económico sólido y sostenible desde el punto de vista del medio ambiente...*”(3). Asimismo, el SCN93 propone en el capítulo XX, dedicado a la Contabilidad Social, la ampliación de la contabilidad económica y social, de contenido monetario, con otro tipo de información no monetaria(4), en relación con el empleo y también con respecto al medio ambiente a través de un enfoque matricial, con la finalidad de “*obtener una visión más general sobre la situación del desarrollo humano*”(5).

No obstante, el SCN93 sólo presentó el estado del debate sobre cómo introducir la medición

del medio ambiente en los sistemas de cuentas nacionales, dejándo muy abierta la metodología concreta a utilizar. Debido a ello, se constituyó en 1994, en el seno de la Comisión Estadística de la ONU, el denominado Grupo de Londres sobre Contabilidad Ambiental(6) que ha sido el que ha dinamizado el debate internacional entorno a este tema(7).

Finalmente, desde mediados de 2003 se dispone de la última versión del denominado SEEA03(8). Este manual recoge de forma sistemática y coherente las precisiones y delimitaciones conceptuales referente a la contabilización de flujos físicos vinculados a la esfera medioambiental y su conexión con flujos monetarios asociados con las actividades de producción y consumo. En el capítulo 4 y 6 (sección E) se hace referencia a la articulación conjunta de una matriz de contabilidad social (SAM) y los flujos físicos asociados a la misma, resultando con ello una SAM híbrida, es decir, una SAMEA según la terminología al uso.

La experiencia desarrollada en la aplicación de sistemas híbridos ha ido progresando a medida que se han ido consensuando sistemas armonizados a nivel internacional, aunque estas aplicaciones son escasas y han estado muy condicionadas por la disponibilidad de información estadística necesaria, para implementar este tipo de cuentas.

En el ámbito de la Comunidad Europea es donde se han realizado los progresos más importantes. El documento emitido por la Comisión Europea en 1994, titulado *“Direcciones de la Unión Europea en relación a los Indicadores Medioambientales y la Contabilidad Nacional Verde: la Integración de los sistemas de información Económico y Medioambiental”* fue clave. Esta iniciativa fue recogida por Eurostat (1996) que desarrollo el sistema NAMEA, que ya se venía aplicando en Holanda a partir de los investigaciones desarrolladas por Keuning y de Haan.

Algunos países europeos han impulsado, a través de sus organismos correspondientes, sistemas de integración económica y ambiental más ambiciosos, siendo los más relevantes los de Holanda y Alemania. *Holanda* ha constituido un precedente a nivel internacional y actualmente desarrolla, con periodicidad anual, sistemas de matrices de contabilidad social y medioambiental, tipo SAMEA. Asimismo, la elaboración de las cuentas ambientales y económicas en *Alemania* se organiza a través de grupos temáticos relacionados con diversos temas que responden a una estructura modular tipo SESAME (Stahmer, 2002) que incluye como elemento central una SAMEA muy desagregada.

En España a nivel oficial hay que destacar el precedente que supuso la elaboración de la Tabla input-output medioambiental de Andalucía por la Agencia del Medio Ambiente de Andalucía para el año 1990 (TIOMA-90), si bien esta labor no ha sido posteriormente continuada. En base a dicha matriz cabe destacar las aplicaciones realizadas por: Castro, Morillas y Melchor (1996); Saenz de Miera (1998) y Velázquez (2003).

Asimismo, cabe señalar la contribución de Manresa y Sancho (1997) quienes utilizan una Matriz de Contabilidad Social para Cataluña (referida al año 1987) para integrar datos sobre consumos energéticos y emisiones atmosféricas y evaluar las repercusiones ambientales a través de los denominados multiplicadores SAM. También el estudio realizado por Sánchez-Chóliz, Bielsa y Arrojo (1994), que calcula los denominados *valores agua* para la Comunidad de Aragón.

Para el conjunto nacional estos sistemas de información híbridos se encuentran poco desarrollados(9), no habiéndose realizado ninguna estimación oficial de matrices de contabilidad social y medioambiental. Sí han existido múltiples intentos de construir este sistemas híbridos de información para aplicaciones concretas desde el ámbito académico,

aunque en general no directamente a partir de SAMEA. Se pueden destacar las aportaciones de: Pajuelo (1980); Alcántara (1995); Roca y Alcántara (1995) y Antón et al (1996).

Como conclusión mencionar el hecho de que tanto la SAMEA que se utiliza en este artículo como la aplicación que se realiza al caso del gasto público desde una perspectiva de equilibrio general, constituye una novedad en el panorama estadístico y de economía aplicada en España.

3 La Matriz de Doméstica de Contabilidad Social y Medioambiental de España

Una Matriz de Contabilidad Social y Medioambiental (SAMEA) conforme a los criterios y estructura propuesta en el SEEA03, el SCN93 y del SEC95, contiene dos grandes elementos:

- La vertiente medioambiental, que contiene una matriz de flujos expresada en unidades físicas, desagregada a su vez en dos submatrices: una donde se recogen los residuos de la producción y el consumo y, otra, donde se muestran los flujos de recursos naturales que el sistema productivo utiliza como inputs o los residuos reabsorbidos por el sistema.
- La vertiente económica, viene dada por una Matriz de Contabilidad Social(10), donde se recogen los flujos expresados en unidades monetarias, asociados a la esfera económica, es decir, los que se relacionan con las actividades de producción, consumo y distribución de la renta entre los sectores institucionales.

Nuestro interés se circunscribe en la evaluación del impacto de la política de gasto público en la economía española en el año 2000. Por ello, en la presente aplicación se utiliza la Matriz Doméstica de Contabilidad Social con formulación que incluye en su seno una TSIO de dicho año. Dicha matriz recoge los flujos de bienes interiores, así como los referidos a una posterior

distribución y redistribución de los flujos, incluidas las salidas de flujos al exterior por importaciones u otros conceptos. Respecto a su estimación sólo decir que se ha requerido la estimación de versiones de SAM con base 1995, para los años 1995, 1998 de los cuales se tienen datos definitivos y el año 2000 que constituye una estimación con datos provisionales. Dichas estimaciones de las matrices SAM se han realizado respetando los criterios del SEC95(11) y aprovechan toda la información estadística oficial macroeconómica publicada por el INE y otra adicional que nos ha facilitado también el INE de: las producciones, los consumos intermedios y las importaciones desglosadas a 30 ramas de actividad, así como para el caso de las importaciones el detalle por destino económico para dicho año. La metodología de estimación, se fundamenta en la propuesta denominada “*Cross Entropy Method*”, que podríamos traducir como “Mínima Entropía Cruzada” (CEM), desarrollada para las SAM por Robinson et al. (2001) en el seno del IFPRI (*International Food Policy Research Institute*)(12). Para ello, se parte de una SAM conocida “*prior*”, y se calcula la SAM de un año más reciente de forma consistente con toda la información sobre los agregados macroeconómicos conocidos disponibles.

En la vertiente del Medio Ambiente, contiene dos matrices de flujos expresadas en unidades físicas: una primera, por filas, donde se muestran las captaciones del recurso agua que el sistema productivo utiliza como inputs o las aguas residuales que se recogen y procesan por las empresas de tratamiento; y otra, por columnas, donde se recogen los retornos de agua a la naturaleza una vez que han sido utilizadas por la producción y el consumo de los hogares y las emisiones de gases efecto invernadero (GEI). Los datos utilizados para elaborar las matrices de flujos físicos del Recurso Agua que se muestra en el cuadro 8, proceden de las estimaciones elaboradas por el INE(13) en las Cuentas Ambientales del Recurso Agua(14) de forma compatible con el SEEA03. Por otra parte, los datos utilizados para elaborar la matriz de emisiones atmosféricas de GEI de la SAMEA, que se muestran en el cuadro 8, proceden de

las estimaciones elaboradas por el INE para la Cuenta de Emisiones Atmosféricas del año 2000(15).

La elección del año 2000 para la elaboración de la SAMEA-ESP responde tanto a un interés por ofrecer unos resultados actualizados, como también al condicionante impuesto por la información ambiental disponible de carácter oficial, sobre todo referidas al Recurso Agua que sólo está disponible con un suficiente grado de desagregación para dicho año.

Por otra parte, la integración de los datos físicos referentes a los datos de empleo y de las cuentas ambientales en el marco de una SAMEA requiere distinguir entre la formulación origen-destino (TOD) o la versión simétrica (TSIO), cada una de estas configuraciones satisfacen objetivos diferentes. Los datos de empleo y medioambientales oficiales vienen asociados a la producción de las diferentes ramas de actividad clasificadas por su actividad principal. Esta información es la adecuada para su integración en la SAMEA-TOD. Sin embargo, al utilizarse en este trabajo la SAM doméstica con formulación TSIO, es necesario estimar dichas variables asociadas a las ramas de actividad homogéneas. Para ello, se ha procedido a su estimación aplicando el siguiente proceso:

- Se obtienen los coeficientes técnicos de emisión o consumo de agua, en relación con la producción por ramas de actividad.
- Teniendo en cuenta la tabla de origen monetaria correspondiente al año 2000 se procede a desagregar estos flujos por ramas homogéneas.

La estimación de la Matriz de Contabilidad Social y Medioambiental Doméstica, con formulación por ramas homogéneas, para el Recurso Agua y las Emisiones de Gases Efecto Invernadero de España del año 2000 (SAMEA-DOM-ESP-2000-TSIO) se muestra en el

cuadro 8 con un desglose de 30 ramas de actividad homogéneas conforme a la clasificación P31 de la CNPA96 y A31 de la CNAE93.

4 Multiplicadores ecoambientales derivados de la SAMEA doméstica

Podemos utilizar la información contenida en la SAMEA doméstica para construir un modelo ecoambiental de tipo Leontief de la economía española y, sobre dicho modelo, evaluar la incidencia del gasto público. Para ello, resulta necesario particionar la información que incorpora la misma, en función de las variables que se consideran se determinan de forma endógena y exógena. El cuadro 2, muestra dicha partición en una SAMEA teórica:

- En la vertiente de la economía, leyendo la parte SAM por filas, tenemos que el total de ingresos de cada sector se puede dividir en dos tipos en función de su procedencia de una cuenta que se considere endógena o exógena.
- Las variables de la vertiente del empleo son endógenas.
- En la vertiente del medio ambiente: por filas se incluyen los inputs medioambientales consumidos como recursos (variables endógenas) y, por columnas, las emisiones y vertidos a la naturaleza (variables endógenas).

La formulación clásica de un modelo multisectorial económico de corte lineal asociado a la parte SAM de la SAMEA, expresa las variables económicas consideradas endógenas como función lineal de las exógenas. De este modo, el total de ingresos de una cuenta endógena puede ser expresado como suma de las transacciones entre cuentas endógenas y de éstas con las exógenas:

$$Y_m = Y_{mm} \cdot i_m + X_{mk} \cdot i_k \quad \text{E. 1}$$

donde “i” es un vector columna de elementos unitarios.

Si dividimos las transacciones monetarias de la matriz SAM por los totales de outputs, se obtiene la matriz de propensiones medias a gastar, “ A_{ij} ”, también llamada matriz de coeficientes domésticos SAM (cuadro 3). Teniendo en cuenta (E.1) y el cuadro 3, las “m” variables endógenas se pueden expresar como:

$$Y_m = A_{mm} Y_m + X_{mk} \cdot i_k \quad \text{E. 2}$$

Resolviendo para Y_m :

$$Y_m = [I - A_{mm}]^{-1} \cdot X_{mk} \cdot i_k = M_{mm} \cdot X_{mk} \cdot i_k = M_{mm} \cdot Z_m \quad \text{E. 3}$$

expresión en la que Z_m representa el vector cuyos elementos $z_m = \sum_{j=1}^k x_{mj}$ muestran los flujos de las variables consideradas exógenas y M_{mm} constituye la matriz de multiplicadores ampliados tipo SAM..

Cada elemento de la matriz, “ m_{ij} ”, representa los efectos multiplicadores en el total de la variable endógena, “ Y_i ” ante cambios unitarios en los gastos, provocados por impulsos en la demanda exógena de bienes y servicios nacionales una cuenta “j”. Por ejemplo, para el caso de la cuenta de producción, muestra el efecto multiplicador en la producción de bienes y servicios de la rama de actividad “i”, cuando se incrementa la demanda exógena del sector “j” en una unidad(16). Obviamente, las conclusiones que se pueden obtener de estos multiplicadores dependen de la propia estabilidad de los coeficientes interiores sobre los que están calculados.

Si consideramos el supuesto adicional de que toda la interacción entre la economía y el medio ambiente vía recursos de la naturaleza obtenidos para la producción y consumo o las emisiones contaminantes, son causadas por el funcionamiento económico y no se producen reacciones en sentido contrario, es decir que las variables económicas no dependen de las

medioambientales, este soporte también es la base para analizar las repercusiones medioambientales que subyacen en el sistema de económico.

Para ello es necesario definir previamente la conexión que se establece entre la economía, medida en términos monetarios, con los niveles físicos de las variables medioambientales. Considerando la hipótesis de que estas variables tienen una relación directamente proporcional con la producción de las ramas de actividad y, en su caso, con las rentas de los hogares, podemos obtener los coeficientes técnicos (físico-monetarios):

- *Vector de coeficientes técnicos de captación de recursos del medio ambiente* (α_m): los elementos de este vector se definen como la relación por cociente entre los recursos captados de la naturaleza (en unidades físicas) por la rama o sector institucional “m” (hogares, en su caso) y el output o empleos totales de dicha rama o sector “m” (en unidades monetarias). En términos matriciales: $\alpha_m = \hat{R}_m \cdot \hat{Y}_{mm}^{-1} \cdot i_m$, donde el símbolo $\hat{}$ hace referencia a un vector diagonalizado; R_m es el vector de recursos captados de la naturaleza e i_m es un vector unitario de orden $(m \times 1)$ (17).
- *Vector de coeficientes técnicos de emisiones o vertidos al medio ambiente* (β_m): los elementos de este vector se definen como la relación por cociente entre el vertido emitido a la naturaleza (en unidades físicas) por la rama de actividad o sector institucional “m” (hogares, en su caso) y el output o empleos totales de dicho sector. En términos matriciales: $\beta_m = \hat{V}_m \cdot \hat{Y}_{mm}^{-1} \cdot i_m$, donde V_m es el vector de emisiones o vertidos al medio ambiente.
- *Vector de coeficientes técnicos de empleo* (e_m): se definen como la relación por cociente entre el empleo de la rama de actividad y la producción: $e_m = \hat{E}_m \cdot \hat{Y}_{mm}^{-1} \cdot i_m$, donde E_m es el vector de empleo por ramas de actividad.

Entonces podemos expresar las variaciones que acontecen en los niveles de producción, así como las repercusiones medioambientales en términos de captación de recursos y emisiones a la naturaleza, ante variaciones en las cuentas que se consideren exógenas como:

$$a) \quad dY_m = [I - A_{mm}]^{-1} \cdot dZ_m = M_{mm} \cdot dZ_m \quad \text{E. 4}$$

$$b) \quad dR_m = \hat{\alpha}_m \cdot (I - A_{mm})^{-1} \cdot dZ_m = M_{mm}^R \cdot dZ_m$$

$$c) \quad dV_m = \hat{\beta}_m \cdot (I - A_{mm})^{-1} \cdot dZ_m = M_{mm}^V \cdot dZ_m$$

$$d) \quad dE_m = \hat{e}_m \cdot (I - A_{mm})^{-1} \cdot dZ_m = M_{mm}^E \cdot dZ_m$$

de donde pueden derivarse la siguiente relación de multiplicadores tipo SAMEA:

- La matriz $(I - A_{mm})^{-1}$ contiene los que hemos denominado *multiplicadores contables ampliados SAM* “ M_{mm} ”.
- Respecto a las emisiones a la naturaleza la matriz $\hat{\alpha}_m \cdot (I - A_{mm})^{-1}$ recogerá los *multiplicadores de emisiones*, cuyo elemento “ m_{ij}^V ”, muestra el aumento que se producirá en dichas emisiones o vertidos por la rama de actividad o, en su caso también por el sector hogares “i”, ante variaciones unitarias en las variables exógenas “z” de la cuenta “j”.
- En relación con la captación de recursos: la matriz *de multiplicadores de captación de recursos de la naturaleza*, “ M_{ij}^R ”, una para cada clase de recurso “r”, muestra el aumento que se producirá en los inputs medioambientales por el sector “j” ante variaciones unitarias en las variables exógenas “z” de la cuenta “i”.
- En relación con el empleo: la matriz *de multiplicadores de empleo*, “ M_{ij}^E ”, muestra el aumento que se producirá en el empleo de la rama de actividad “j” ante variaciones unitarias en las variables exógenas “z” de la cuenta “i”.

Los multiplicadores medioambientales obtenidos, hay que considerarlos como “potenciales” en el sentido de que mostrarán un impacto que no tiene en cuenta la evolución de la productividad y del cambio tecnológico medioambiental. Si se disponen de estimaciones de productividad y de los coeficientes tecnológicos medioambientales se pueden incorporar al modelo para obtener estimaciones más precisas.

5 Aplicación al caso de la evaluación de la política de gasto público

Para realizar la aplicación práctica del modelo teórico hay que tomar una decisión sobre las variables económicas que se consideran endógenas y exógenas en el modelo(18). En este trabajo, donde lo que se pretende es observar como la política de gasto público repercute en variables sociales y el medio ambiente, se va a considerar que quedan exógenas las cuentas relativas al sector público y las variables que quedan fuera de control por el sistema económico nacional, es decir, el sector exterior (cuadro 4 y figura 1). La inversión se supone endógena en el modelo. Esta hipótesis es la más utilizada en este tipo de modelos, como, por ejemplo, los formulados por Robinson y Roland-Holst (1988) y Polo et al (1991a y 1991b).

La SAMEA doméstica elaborada contiene un modelo simplificado de cómo el gasto público actúa en la economía y sus relaciones con el medio ambiente. De este modo, observando (cuadro 4 y figura 1), si se produce un aumento, por ejemplo, de las transferencias del sector público al sector privado a través de las prestaciones sociales, es decir, una variación del vector X_{SP} , se producirá:

- Por un lado, un aumento de las rentas del sector privado (Y_{SP}) cuyo efecto total en algún sector institucional concreto, dependerá de la propensión de gastos en rentas de propiedad y transferencias corrientes entre los sectores institucionales privados (TR).
- Este aumento de rentas del sector privado afectará a la demanda de bienes y servicios que, a su vez, provocará un aumento de la producción de las ramas de actividad (P_A) que

se originan dentro de la esfera económica nacional, a través de una cadena de efectos recogidos en la matriz de multiplicadores contables SAM $[\mathbf{I} - \mathbf{A}]^{-1}$, o se importará del resto del mundo.

- El incremento de producción afectará a la renta de los factores ($\mathbf{Y}_W$) a través de la matriz de coeficientes $\mathbf{W}$.
- En el proceso productivo se habrán generado rentas que se distribuirán entre los sectores institucionales a través de la matriz de coeficientes $\mathbf{K}$, lo cual genera de nuevo, una cadena de efectos en $\mathbf{Y}_{SP}$, por el proceso de redistribución recogido en $[\mathbf{I} - \mathbf{TR}]^{-1}$.
- Las variaciones en $\mathbf{Y}_{SP}$ también aumentarán el ahorro a través de $\mathbf{S}$, lo que repercutirá en la cuenta de capital y se favorecerá la inversión nueva ($\mathbf{Y}_F$), afectando de nuevo a la producción y repitiendo toda la cadena de impactos anteriormente expuestos, pero ahora de carácter más amortiguado.
- Por otro lado, esta nueva producción, generada a través de todos los efectos en cadena que se suceden, incorporará recursos naturales del medio ambiente. Estos recursos obtenidos del medio natural serán destinados para producir otros productos (consumo intermedio) o satisfacer necesidades finales (consumo final).
- A su vez, cada una de las actividades de producción y consumo generan emisiones contaminantes a la naturaleza. También estos vertidos generados por la economía pueden ser reutilizados por el sistema productivo, tanto en el seno de las actividades productivas, como a partir de las actividades de protección ambiental dedicadas al saneamiento público.

En todo este proceso, los sectores institucionales obtienen ingresos por la retribución de los factores de producción, que a su vez distribuyen y redistribuyen como consecuencia de pagos por diferentes conceptos de las rentas de propiedad y transferencias. Como consecuencia de las interacciones e interconexiones que se producen en el circuito económico se determinan

las cantidades ofertadas de cada producto, junto con los inputs de recursos naturales necesarios, y se generan los vertidos emitidos al medio natural.

Como ha quedado patente, los efectos de un incremento del gasto público sobre la economía y el medio ambiente, no finalizan en el aparato productivo, sino que, en una secuencia de impactos de incidencia cada vez menor, los procesos de redistribución de renta hacen que las rentas de los sectores privados vuelvan a tener una repercusión sobre los niveles de producción de forma inducida, lo que de nuevo afectará al estado del medio ambiente.

Los multiplicadores SAMEA que se derivan del modelo expuesto son relevantes para realizar múltiples aplicaciones. En este caso se van a usar para evaluar como afectarían, a corto plazo, las políticas económicas de demanda a través del gasto público en un escenario de estabilidad de precios, a las principales variables económicas y de forma potencial al medio ambiente y al empleo.

El gasto público con incidencia directa en la demanda nacional viene reflejado en la correspondiente columna de la cuenta de sectores institucionales de la SAMEA (columna 40 del cuadro 8). En ella podemos apreciar tres grandes agregados:

1. Consumo publico: se corresponde con el gasto realizado por el sector público en bienes y servicios e incluye los salarios de los trabajadores públicos y las compras de bienes y servicios necesarias para el normal funcionamiento de la actividad pública.
2. Transferencias corrientes y rentas de la propiedad: pueden ser a los hogares (básicamente, prestaciones sociales); sociedades (básicamente, en concepto de intereses) y a ISFLSH (subvenciones a proyectos sociales).
3. Ahorro público que en un contexto de equilibrio presupuestario equivaldría a la inversión publica.

Dado que el interés del trabajo se centra en evaluar la eficacia ecoambiental de las diferentes partidas de gasto público, se ha procedido a calcular, en base a las matrices de multiplicadores (E.4), las correspondientes matrices de multiplicadores del gasto público (E.5):

$$a) \quad dY_m = (I - A_{mm})^{-1} \cdot d\hat{g}_m = M_{mm} \cdot d\hat{g}_m \quad \text{E. 5}$$

$$b) \quad dR_m = \hat{\alpha}_m \cdot (I - A_{mm})^{-1} \cdot d\hat{g}_m = M_{mm}^R \cdot d\hat{g}_m$$

$$c) \quad dV_m = \hat{\beta}_m \cdot (I - A_{mm})^{-1} \cdot d\hat{g}_m = M_{mm}^V \cdot d\hat{g}_m$$

$$d) \quad dE_m = \hat{e}_m \cdot (I - A_{mm})^{-1} \cdot d\hat{g}_m = M_{mm}^E \cdot d\hat{g}_m$$

, donde $\hat{d}g_m$ es una matriz diagonal cuyos elementos varían entre ceros y unos, en función de:

- Valor 0: no se realiza gasto público en esa cuenta.
- Valor 1: se realiza gasto público en esa cuenta y todo el gasto va a bienes interiores.
- Entre 0 y 1: en función de la propensión media a importar bienes y servicios en dicha cuenta.

Estas matrices permiten cuantificar, *ceteris paribus*, la repercusión que un aumento de un millón de euros en las diferentes partidas tiene en las principales variables macroeconómicas y medioambientales de la economía española.

En este contexto, para evaluar los efectos de las diferentes partidas de gasto público resulta de especial interés el cálculo de los denominados potenciales de arrastre, también llamados *backward linkage*. En la vertiente de la economía, la matriz (E.5.a) contiene la información

necesaria para calcular el potencial de arrastre de un incremento en una unidad monetaria del gasto público en la cuenta “j”. Dada la estructura de la matriz, se pueden calcular cuatro tipos de potenciales de arrastre: sobre la producción; el PIB; los ingresos de los sectores institucionales privados y la inversión. Se obtienen por la suma de la correspondiente columna de matriz de multiplicadores truncadas a las cuentas donde se contiene dichos agregados contables. Así, la suma de los elementos columna de la matriz truncada a las ramas de actividad muestra en qué cuantía se incrementa el total de producción de la economía, cuando tienen lugar un incremento unitario en la demanda del sector o cuenta “j”. Asimismo, la suma de los elementos columna, truncada a la cuenta de factores productivos, muestra el potencial de arrastre del PIB cuando tienen lugar un incremento unitario en el gasto público en el sector o cuenta “j”.

En relación con el empleo, la suma de los elementos columna de la matriz de multiplicadores de empleo (E.5.b) muestra la capacidad de crecimiento del empleo de la economía, en base al impulso del gasto público en un determinado sector.

Y, desde la perspectiva medioambiental, los potenciales de arrastre medioambientales, obtenidos como suma de las correspondientes columnas de las matrices medioambientales (E.5.c y d), de emisiones y captaciones de recursos, reflejan en qué medida el gasto público afecta a las captaciones del recurso agua de la naturaleza ó las emisiones totales de GEI en nuestro caso.

Asimismo, se han calculado los potenciales de impulso de los diferentes capítulos de gasto. En este caso, se han calculado mediante la suma ponderada de las filas de la matriz de multiplicadores, truncadas a las cuentas donde se contiene dichos agregados contables. Estos indicadores muestran en qué medida se eleva la producción, el empleo, los consumos o

emisiones de una cuenta endógena cuando tiene lugar un incremento unitario en las diferentes partidas agregadas del gasto público. Es decir se cuantifica el efecto que produce un aumento lineal de un millón de euros en el consumo público (se reparte el millón de euros en las diferentes partidas que componen el consumo público, respetándose la estructura existente y se calcula el efecto ponderado); las transferencias corrientes y rentas de capital o el ahorro público, *ceteris paribus*, la estructura de gasto público existente (20).

En los cuadros 5 y 6 se presenta toda la información relevante en este sentido. El cuadro 5 contienen el efecto las diferentes variables macroeconómicas consideradas (producción total, PIB y empleo) y las medioambientales (consumos de agua y emisiones GEI) de la economía española de un aumento de un millón de euros en las diferentes partidas del gasto público ordenadas por productos en las cuales se gasta, por ejemplo en productos de la industria química, eléctricos, etc.... Asimismo, se ofrece la comparación del efecto multiplicador SAM con el multiplicador de Leontief asociado a una TSIO. De este modo, contiene:

- En la columna 1 el gasto público en bienes y servicios interiores realizado en 2000 en las diferentes partidas clasificados según el SEC.
- La columna 2 contiene el porcentaje de gasto realizado en bienes y servicios interiores respecto al total en cada partida (esta columna es la que se incorpora a la diagonal principal de la matriz $\hat{\mathbf{d}}\mathbf{g}_m$).
- La columna 3 contiene los potenciales de arrastre de la producción según el modelo clásico de Leontief, que sólo tienen en cuenta las relaciones intermedias de producción y no los efectos del flujo circular de la renta.
- Las columnas sucesivas contienen los potenciales de arrastre ecoambientales SAMEA asociados al gasto público de la economía española del año 2000.

El análisis del cuadro 5, nos permite obtener las siguientes conclusiones:

- Los mayores multiplicadores de gasto público en términos de producción, PIB y puestos de trabajo, lo tienen las partidas destinadas a aumentar las dotaciones de los servicios públicos. Estas partidas que según el multiplicador derivado del análisis de Leontief tienen un efecto de arrastre muy reducido, sin embargo, cuando se tienen en cuenta los efectos que provoca el flujo circular de la renta, se muestran como sectores con elevados potenciales de arrastre económico y de generación de empleo. Esto ocurre debido a que el gasto público va dirigido casi en su totalidad a bienes interiores y, además, provoca un aumento de rentas que se dirige de nuevo a la producción vía consumo o inversión.
- Sin embargo, el gasto dirigido a otras partidas como el farmacéutico y la compra de material de transporte, tienen, como cabría esperar, bajos efectos multiplicadores debido a la elevada propensión a importar este tipo de bienes, lo cual minimiza su impacto multiplicador de rentas.

Los cuadros 6 y 7 contienen los potenciales de impulso asociados a un incremento lineal de un millón de euros en las diferentes partidas agregadas de gasto público de la economía española del 2000. Como se puede observar:

- Los mayores efectos multiplicadores corresponden al consumo público, un aumento de un millón de euros en estas partidas provoca: un aumento de 2.8 y 1.8 millones de euros, respectivamente, en la producción nacional y el PIB, y genera unos 47 puestos de trabajo.
- El aumento del ahorro y la consiguiente inversión pública provoca también efectos multiplicadores importantes a corto plazo aunque inferiores al consumo público. Ello es debido a la mayor propensión a importar bienes y servicios de inversión.
- No obstante lo anterior, la inversión pública al actuar sobre la productividad del sistema y tener una tasa de rentabilidad a medio y largo plazo, aumenta el potencial de crecimiento de la economía, circunstancia ésta que no cumple de forma tan evidente algunas partidas del consumo público. Asimismo, las partidas destinadas al consumo público suponen

normalmente un gasto recurrente para la administración que requiere de una financiación consolidada derivada de la fiscalidad.

- Los menores efectos del gasto público se producen en las partidas destinadas a transferencias corrientes y rentas de la propiedad: un aumento de 1 millón de euros no genera efectos multiplicadores apreciables en el PIB y, por tanto, tienen efectos netos prácticamente nulos. Ello muestra que resulta más eficiente para la economía en su conjunto realizar una prestación pública para cubrir una determinada necesidad social que sufragar una subvención o transferencia de renta a los sectores privados, dada la propensión a importar bienes y servicios de las diferentes partidas de gasto.

Estas conclusiones pueden ser relevantes para el diseño de la política económica y presupuestaria, dado el potencial de arrastre de cada partida de gasto, lo más eficiente para impulsar el PIB y el empleo de la economía a corto plazo es impulsar los servicios básicos y en menor medida los gastos en transferencias y rentas de la propiedad, sobre todo, los que puedan filtrarse en mayor medida a componentes de gasto con alta probabilidad de suministrarse con bienes de importación. En este sentido, el aumento de las dotaciones económicas para aumentar la prestación de servicios básicos, que pueden ser prestados por el sector privado o público, e incluso cofinanciadas en función de la renta del beneficiario, puede ser adecuado para aumentar la dotación y canalizar necesidades sociales de grupos desfavorecidos, orientando la función de producción de estos servicios hacia bienes y servicios interiores que maximicen el impacto económico y social del gasto público. En épocas de expansión estas necesidades serán menores y podrán dedicarse estos recursos a aumentar las dotaciones de capital público o a pagar el déficit con el cual fueron financiadas.

Por otra parte, en el cuadro 7 se pueden observar los efectos que provocan los aumentos en los agregados de gasto mencionados en las diferentes ramas de actividad. Las ramas de actividad

más beneficiadas por el impulso de la producción que causa el gasto público son: la construcción; los servicios inmobiliarios y empresariales; el comercio y la hostelería, sin considerar, obviamente, las propias de servicios públicos como la educación y la sanidad, entre otros. Un aumento de un millón de euros en el gasto público, provoca un aumento de: 0.28 millones de euros en servicios inmobiliarios y empresariales; 0.26 millones en construcción; 0.22 millones en comercio y 0.18 millones en hostelería, entre otros efectos (cuadro 7).

Los efectos medioambientales del gasto público sobre el consumo de agua y las emisiones GEI son también relevantes (cuadros 5 y 6). Estos efectos son, básicamente, de carácter inducidos, dado que los servicios públicos no son en sí mismos ni grandes consumidores de agua ni grandes emisores de gases GEI: se producen por el impulso que provoca el gasto público en la producción sectorial y por tanto son consustanciales con el propio proceso económico. Por tanto, los efectos medioambientales que provoca son resultado del impulso económico que provoca el gasto público que activa la producción nacional y aumenta la renta y con ello, *ceteris paribus*, aumentan los consumos de agua y las emisiones de la economía en su conjunto.

Las diferentes partidas de gasto público tienen efectos parecidos sobre el consumo total de agua de la economía (cuadro 5): por cada millón gastado se produce un aumento del consumo de agua entorno a los 65 millones de litros. Mayores consecuencias se producen en relación con las emisiones de gases GEI. Por cada millón de euros gastados se produce un aumento de unas 746 toneladas equivalentes de CO₂ (cuadro 6) y especialmente en las partidas destinadas a: otras actividades sociales; transportes y química. Asimismo, por cada aumento de un millón de euros dirigido a los hogares se produce un aumento del consumo de agua de 43 millones de litros y 731 toneladas de gases GEI de forma consustancial con el proceso económico. Si se

quieren limitar los efectos que provoca cualquier componente de la demanda final como motor de la generación de la producción, el PIB y el empleo de la economía, es necesario reformar la estructura del proceso productivo y hacerla más eficiente conforme al nuevo paradigma ecoambiental que se sustenta bajo el concepto de desarrollo sostenible.

En definitiva, como se puede apreciar en los resultados que se incorporan en los cuadros 5, 6 y 7, el modelo ecoambiental propuesto y los multiplicadores domésticos SAMEA asociados son un instrumento relevante para la planificación y evaluación presupuestaria del gasto público, dado que permite cuantificar el efecto global de determinadas alternativas de gasto público en términos económicos, sociales y medioambientales.

6 Conclusiones

En este artículo se presenta una metodología para la evaluación a corto plazo de las repercusiones económicas, sociales y medioambientales de la política presupuestaria de gasto público a partir de los que se han denominado “*multiplicadores ampliados SAMEA*” de un modelo multisectorial aplicado a la economía española del año 2000. Para ello, se ha necesitado realizar la construcción de una Matriz Doméstica de Contabilidad Social y Medioambiental (SAMEA-DOM-ESP-2000-TSIO) con un grado de detalle suficientemente representativo de las ramas de actividad homogéneas (a treinta ramas). El procedimiento de elaboración requiere combinar flujos monetarios en la vertiente económica con flujos físicos en la parte social y medioambiental.

En concreto, se ha realizado una aplicación al caso de la economía española calculándose los efectos potenciales de arrastre económicos y medioambientales y en los diferentes sectores

económicos de las diferentes partidas del gasto público. Estos efectos se han calculado a partir de las matrices de multiplicadores ampliados SAMEA.

La conclusión fundamental es que, a corto plazo, los mayores efectos inducidos del gasto público en términos de producción, PIB y puestos de trabajo, lo tienen las partidas destinadas a aumentar la dotación de servicios públicos. Estas partidas que según el multiplicador derivado del análisis de Leontief tienen un efecto de arrastre muy reducido, sin embargo cuando se tienen en cuenta los efectos que provoca el flujo circular de la renta se muestran como sectores con elevados potenciales de arrastre económico y de generación de empleo. Esto ocurre debido a que el gasto va dirigido en su totalidad a bienes interiores que provocan un aumento de rentas que se dirige de nuevo a la producción.

Asimismo, los mayores efectos multiplicadores corresponden al consumo público. El aumento del ahorro y la consiguiente inversión pública provoca también efectos multiplicadores importantes a corto plazo, aunque inferiores al consumo público. Ello es debido a la elevada propensión a importar bienes y servicios de inversión de la economía española. Las partidas destinadas a transferencias corrientes y pagos de rentas de la propiedad, no generan efectos multiplicadores apreciables en el PIB. Estas conclusiones pueden ser tenidas en cuenta en el diseño de la política presupuestaria.

Por último, los efectos medioambientales del gasto público, básicamente inducidos por los efectos que causa en la producción sectorial y el aumento de la renta de los hogares, son también relevantes: por cada millón de gasto adicional los consumos de agua inducidos son de unos 65 millones de litros y las emisiones de gases GEI entorno a 746 toneladas equivalentes de CO₂.

Por último, sólo decir que este trabajo no pretende llegar a conclusiones definitivas, sino sólo pretende invitar a la reflexión y abrir una línea de investigación que pueda ser seguida por todos aquellos que la consideren de interés. Nosotros, en el camino, nos hemos encontrado con muchas dificultades, hemos intentado superarlas con nuestro esfuerzo y queremos mostrar la utilidad de la SAMEA a la comunidad científica, como herramienta que puede ser útil para mejorar a comprender nuestro presente y ayude a planear mejor el futuro, en este caso en relación con la política económica y medioambiental de la economía española.

7 Notas

¹ Morilla, C.R. es profesora de la Universidad de Sevilla y Llanes, G. es profesor honorario de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla y Adjunto al Secretario General de Economía de la Junta de Andalucía. Los autores agradecen el interés mostrado y la intensa colaboración prestada por: Alonso, F.; Cristóbal, A.; Bailón, L.; y Martínez, A. (del INE); a Fontela, E. (U. de Nebrija) por su constante apoyo; a nuestro compañero Cardenete, M.A. (U. Pablo de Olavide), por introducirnos en el complejo mundo de la programación en GAMS y a Iberdrola por la colaboración que ha permitido culminar parte de los trabajos que sustentan este artículo. Agradecemos a los evaluadores anónimos las aportaciones y sugerencias recibidas que han mejorado notablemente este artículo. Los autores somos los únicos responsables de los posibles errores que contenga.

² Capítulo XXI apartado D.

³ Epígrafe 21.123 del SCN93.

⁴ Epígrafe 20.33 del SCN93.

⁵ Epígrafe 20.31 del SCN93.

⁶ Este grupo está formado por representantes de: Alemania, Australia, Austria, Canadá, Dinamarca, Estados Unidos de América, Finlandia, Italia, Japón, Noruega, países Bajos, Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, Suecia, Eurostat, la División Estadística de las Naciones Unidas, el Banco Mundial, la OCDE, y varios representantes invitados de otras organizaciones.

⁷ Las ideas apuntadas en el SCN93 han sido desarrolladas en los trabajos realizados principalmente por: Keuning (1994 y 2000); Keuning y Timmerman (1995); de Haan y Keuning (1996); Keuning; Van Dalen y de Haan (1999); Timmerman y van de Ven (2000) y Stahmer (2002).

⁸ Este manual modifica y revisa los antiguos manuales referidos al año 1993 y 2000 (complementario del anterior) y ha sido realizado por el Grupo de Londres sobre Contabilidad del Medio Ambiente.

⁹ Sin embargo, el INE sí ha avanzado considerablemente en el desarrollo de Cuentas Ambientales relacionadas con el agua, los residuos, los flujos de materiales y las cuentas de protección ambiental aplicando las directrices que sobre esas cuentas marca Eurostat. Por lo tanto, se necesita una mayor conexión para desarrollar las cuentas económicas hacia la contabilidad social e integrar las ambientales dentro de un marco común.

¹⁰ El SCN93 expone la metodología correspondiente a las Matrices de Contabilidad Social en el capítulo XX, dedicándole el SEC95 una parte del capítulo VIII, que resume el contenido del SCN93. Véase SEC epígrafe 8.134.

¹¹ Véase Morilla, C.R., Llanes, G. y Cardenete, M.A. (2004)

¹² El fundamento de este método toma como base el trabajo de Golan et al (1994).

¹³ Ha sido necesario estimar una mayor desagregación de estas cuentas a 30 ramas para poder aplicar el modelo propuesto.

¹⁴ Véase la Metodología de Elaboración de las Cuentas del Agua del INE (disponible en internet www.ine.es).

¹⁵ Véase la Metodología de Elaboración de las Cuentas Ambientales de Emisiones Atmosféricas del INE (disponible en internet www.ine.es).

¹⁶ A pesar del avance que presentan los modelos subyacentes a una SAM, con respecto a los modelos input-output tradicionales, es conveniente señalar que, al igual que sucede con éstos, aquellos también están sujetos a las parecidas simplificaciones: se suponen comportamientos lineales entre los diferentes agentes económicos; se consideran constantes en el tiempo los coeficientes de la matriz que, en este caso no sólo incluirá los coeficientes técnicos interindustriales sino también los referidos a los factores e instituciones; los precios se determinan exógenamente, y por tanto se suponen fijos y se parte de un escenario con exceso de capacidad de recursos, por lo que la expansión de la demanda final puede satisfacerse mediante una mayor contratación sin que esto afecte a los precios.

¹⁷ Del mismo modo se calculan los multiplicadores de empleo, suponiendo que existe una relación proporcional entre el empleo y la producción de cada rama.

¹⁸ Se pueden considerar varias hipótesis: desde que sólo queda endógena la cuenta de producción, hasta que todas las cuentas son endógenas, excepto los empleos de la cuenta del sector exterior (exportaciones y transferencias). En el primer caso, los multiplicadores coincidirán con los típicos de un modelo de demanda abierto de Leontief y adquieren el valor más pequeño de entre los posibles. El segundo caso, es el típico de un modelo base exportación y los multiplicadores adquieren su valor máximo.

¹⁹ En este caso nos referimos al incremento de los ingresos, empleo, consumos de agua o emisiones GEI de un determinado sector y no a la economía en su conjunto, por lo que, por ejemplo, la cuantía del impacto medioambiental depende, directamente, del correspondiente coeficiente técnico del sector.

8 Bibliografía

- Alcántara, V. (1995). "Economía y contaminación atmosférica: hacia un nuevo enfoque desde el análisis input-output". *Tesis doctoral. Universitat de Barcelona*.
- Alcántara, V. y Roca, J. (1995). "Energy and CO2 emissions in Spain". *Energy Economics* 17 (3) (pp. 221-230).
- Antón, V. de Bustos, A. Manzanedo, L. y Sierra, V. Antón (1996): "La emisión de CO2 y su problemática comunitaria. Un método de estimación general". Documentos editados por la Dirección General de Análisis y Programación Presupuestaria Número: SGPS-D-92007.
- Ayres, Robert U. y Kneese, A.V. (1969). "Production, Consumption and Externalities". *American Economic Review*, vol. LLX, num.7, pp.: 282-297
- Castro, J. M., Morillas, A. y Melchor, E. (1996): "Análisis de los efectos de la estructura de demanda sobre crecimiento y medio ambiente en Andalucía" en *Revista de Estudios Regionales* nº 46.
- Comisión Europea (1994). "Directions for the EU on Environmental Indicators and Green National Accounting; the integration environmental and economic information system". *COM (84) 670. Bruselas*.
- Daly, H. E. (1968). "On economics as life Science". *The Journal of Political Economy*, vol. 76 nº 3, mayo, junio.
- De Haan, M. y Keuning S. J. (1996). "Taking the Environmental into Account: The NAMEA ". *Approach. Review of Income and Wealth*, 42:2, pp. (131-148)
- EUROSTAT (1995). "Sistema Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales (SEC95)". *INE*.
- EUROSTAT, (1996) "Environmental Accounting in the Framework of National Accounts; Past, present and future work in Eurostat 1995-1996-1997". *Third Meeting of the London Group on Natural Resource and Environmental Accounting*. Statistics Sweden, Stockholm.
- Golan, A., Judge, G. y Robinson, S. (1994). "Recovering information from incomplete or partial information multisectorial economic data". *Review of Economics and Statistic*, 76, 541-549.
- INE (2003). "Contabilidad Nacional de España, base 1995: Cuentas Nacionales y Marco Input-Output". *INE. Base de datos tomada de Internet* <http://www.ine.es>.
- INE (2003). "Las Cuentas Satélites del Agua". *INE. Base de datos tomada de Internet* <http://www.ine.es>.
- INE (2004). "Las Cuentas Satélites de Emisiones Atmosféricas". *INE. Base de datos tomada de Internet* (<http://www.ine.es>).
- Isard, W. (1969). "Some Notes on the Linkage of Ecologic and Economic Systems". *Papers Regional Science Association*, 22 (pp. 85-96).
- Junta de Andalucía (1996). "Tabla Input-Output Medioambiental de Andalucía 1990". *Consejería de Medio Ambiente*.
- Keuning, S. J. y Timmerman, J.G. . (1995). "An information system for economic, environmental and social statistic: integrating environmental data into the SESAME". *Ponencia presentada al Segundo encuentro del Grupo de Londres en Recursos Naturales y Contabilidad Ambiental. Washintong, DC, marzo 15-17. U.S. Bureau of Economic Analysis*.
- Keuning, S. J., J. Van Dalen y M. de Haan (1999). "The Netherland'NAMEA; presentation, usage and future extensions". *Structural Change and Economic Dynamic*, 10, pp. (15-37).
- Keuning, S.J., (1994). "The SAM and Beyond: Open, SESAME!". *Economic Systems Research, Volume 6, Number 1*.

- Keuning, S. J. (2000). "Accounting for Welfare with SESAME, in: United Nations". *Handbook of National Accounting, Household Accounting: Experience in Concepts and Compilation, Volume 2: Household Satellite Extensions, Studies in Methods, Series F, No. 75, New York*, pp. 273 – 307.
- Leontief, W. (1970) "Environmental repercussions and the economic structure: an input-output approach" en *Review of Economics and Statistics*, vol. 52, nº 3, agosto, (pp. 262-271).
- Manresa, A. y Sancho, F. (1997). "El análisis medioambiental y la tabla de input-output. Cálculos energéticos y emisiones de CO₂". *Medi Ambient i Serveis Urban. Num. 3*, septiembre. Ayuntamiento de Barcelona.
- Morilla, C. R., Llanes, G. y Cardenete, M.A. (2004). "Estimación anual de matrices de contabilidad social: aplicación a la economía española para los años 1995 y 1998". *Documento de trabajo Fedea (eee175) ISSN 1696-6384 (<http://www.fedea.es>)*.
- Morilla, C.R. y Llanes, G. (2004). "Multiplicadores domésticos SAMEA en un modelo mutisectorial ecoambiental de la economía española". *Documento de trabajo Fedea (eee184) ISSN 1696-6384 (<http://www.fedea.es>)*.
- NACIONES UNIDAS (1993). National Systems Accounting (SCN93). *United Nations Publication*. New York.
- NACIONES UNIDAS (2003). Integrated Environmental and Economic Accounting 2003. *ONU*.
- Pajuelo Gallego A. (1980). "Equilibrio general vs. Análisis parcial en el análisis I-O económico ambiental: una aplicación al análisis de la contaminación atmosférica en España". *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, nº 3.
- Polo, C; Roland-Holst, D. W.; Sancho, F. (1991a): 'Descomposición de Multiplicadores en un modelo mutisectorial: una aplicación al caso español'. *Investigaciones Económicas*, vol. XV, nº 1, pp. 53-69.
- Polo, C; Roland-Holst, D. W.; Sancho, F. (1991b): 'Análisis de la Influencia Económica en un Modelo Mutisectorial'. *Investigaciones Económicas*, Suplemento, pp. 125-129.
- Robinson, S. and Roland-Holst, D. (1988): 'Macroeconomic Structure and Computable General Equilibrium Models'. *Journal of Policy Modeling*, pp. 353-375.
- Robinson, S., Cattaneo, A. y El-Said, M. (2001). "Updating and Estimating a Social Accounting Matrix Using Cross Entropy Methods". *Economic Systems Research*, Vol 13, Nº1.
- Sainz de Miera, G. (2000) "Modelo Input-Output híbrido para el análisis de las relaciones entre la economía y el agua: aplicación al caso de Andalucía". *En Estadística y Medio Ambiente. IEA*. pp 267-285.
- Arrojo Agudo, P., Sánchez Chóliz, J. y Bielsa Callau, J. (1997): "Fundamentos para una gestión del agua coherente con un modelo de desarrollo sostenible" *Publicado en el libro de Actas I y II del Seminario del Agua, Instituto de Estudios Almerienses, Diputación de Almería*.
- Stahmer, C. (2002). "Social Accounting Matrices and Extended Input-Output Tables". *Documento tomado de en Internet : www.oecd.org*
- Timmerman, J. y Van de Ven, P. (2000). "The SAM and SESAME in the Netherlands". *A Modular Approach, in: United Nations, Handbook of National Accounting. Experience in Concepts and Compilation, Volume 2: Household Satellite Extensions, Studies in Methods, Series F, No. 75, New York*, pp. 309 – 354.
- Velázquez, E. (2003). "Modelo Input-Output del Agua. Análisis de las relaciones intersectoriales del agua en Andalucía". *Fundación Centra. Cod-e2003/1 (<http://www.fundacion-centra.org>)*.
- Victor, P. A. (1972). "Pollution: Economy and Environment". *Allen and Unwin*. London.

9 Anexo estadístico y de figuras

Cuadro 1. Estructura de la Matriz Doméstica de Contabilidad Social y Medioambiental de España. Año 2000.
Aplicación al Recurso Agua y las Emisiones de Gases Efecto Invernadero

SAMEA-DOM- ESP-2000-TSIO			Economía nacional							Sector exterior	TOTALES	Medio ambiente nacional				
			Producción (Ramas de actividad homogénea)	Explotación (Categorías de factores productivos)	SECTORES PRIVADOS			Sector Público (AA.PP.)	ACUMULACIÓN			Aguas residuales recogidas por el saneamiento público	Retornos de agua	FLUJOS NETOS DESDE EL M.A. A LA ECONOMÍA NACIONAL (-)	Emisiones de gases efecto invernadero (GEI)	
					Hogares	Sociedades	Instituciones sin fines de lucro (ISFLSH)		INVERSIÓN							
																1
Economía Nacional	Bienes y servicios (Productos)		1	Consumos Intermedios de bienes interiores	0	Consumo Privado de bienes interiores	0	Consumo Final de ISFLSH en bienes interiores	Consumo Público en bins interiores	Formación Bruta de Capital de bienes interiores	Exportaciones	DEMANDA TOTAL	Aguas residuales vertidas	Aguas residuales vertidas	CONSUMO APARENTE DE AGUA	Emisiones de gases efecto invernadero
	Explotación (Categorías de factores productivos)		2	Valores Añadidos e imposición indirecta	0	Impuestos indirectos sobre el consumo	0	0	Impuestos indirectos sobre el consumo	Impuestos indirectos sobre la FBC	Remuneraciones de los asalariados e impuestos netos sobre producción pagados por el RM	REMUNERACION TOTAL A LOS FACTORES	0	0	0	0
	SECTORES PRIVADOS	Hogares	3	0	Remuneraciones salariales y excedente bruto de explotación	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes (1)	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	0	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes del RM	INGRESOS HOGARES	Aguas residuales vertidas	0	CONSUMO APARENTE DE AGUA	Emisiones de gases efecto invernadero
		Sociedades	4	0	Excedente bruto de explotación no distribuidos	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	0	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes del RM	TOTALES	0	0	0	0
		Instituciones sin fines de lucro (ISFLSH)	5	0	Excedente bruto de explotación	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	0	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes del RM	INGRESOS ISFLSH	0	0	0	0
	Sector Público (AA.PP.)		5	0	Impuestos netos sobre la producción recaudados y consumo de capital fijo	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes	0	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes del RM	RECAUDACIÓN CORRIENTE NETA DE SUBVENCIONES DEL SECTOR PÚBLICO	0	0	0	0
	ACUMULACIÓN: Ahorro		6	0	0	AHORRO DE LOS HOGARES	AHORRO DE LAS SOCIEDADES	AHORRO DE LAS ISFLSH	AHORRO DEL SECTOR PÚBLICO	0	SALDO EXTERIOR POR CUENTA CORRIENTE	AHORRO TOTAL	0	0	0	0
Sector exterior	Corriente	7	Importaciones intermedias	Remuneraciones de los asalariados del RM e impuestos indirectos	Importaciones de bienes de bienes y servicios de consumo + Rentas de la propiedad + transferencias corrientes al RM	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes al RM	Rentas de la propiedad y transferencias corrientes al RM	Importaciones de bienes y servicios + Rentas de la propiedad y transferencias corrientes al RM	Importaciones de bienes y servicios de inversión	0	PAGOS AL RESTO DEL MUNDO	0	0	CONSUMO APARENTE DE AGUA	0	
TOTALES			8	PRODUCCIÓN TOTAL	PAGOS TOTALES A LOS FACTORES	EMPLEOS TOTALES DE LOS HOGARES	EMPLEOS TOTALES DE LAS SOCIEDADES	EMPLEOS TOTALES DE LAS ISFLSH	EMPLEOS TOTALES DEL SECTOR PÚBLICO	INVERSIÓN TOTAL	INGRESOS DEL RESTO DEL MUNDO		VERTIDOS DE AGUAS AL SISTEMA DE SANEAMIENTO	RETORNOS DIRECTOS DE AGUAS VERTIDAS	CONSUMO APARENTE DE AGUA INCORPORADA A LA ECONOMÍA (-)	EMISIONES DE GASES TOTALES
Medio ambiente	Captación del recurso agua: continentales (superficiales o subterráneas) y no continentales		9	Captación del recurso agua	0	0	0	0	0	0	0	CAPTACIÓN DE DE AGUA			CAPTACIÓN TOTAL DE AGUAS (-)	
	Reutilización, depuración y tratamiento de aguas residuales		10	Reutilización, depuración y tratamiento de aguas residuales	0	0	0	0	0	0	0	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES			RETORNOS DE AGUA A LA NATURALEZA (+)	
	Consumos de agua: captadas directamente y agua distribuida		12	Consumos de agua	0	Consumos de agua potable por hogares residentes	0	0	0	0	0	TOTAL CONSUMO DE AGUA				
SOCIAL	Empleo según tipología.		11	Ocupados	0	0	0	0	0	0	0	TOTAL CONSUMO DE AGUA				

Notas:

En la parte de Economía: en letra normal figuran los datos monetarios que proceden del Marco Input-Output; en negrita los de la Matriz de Cierre del circuito sobre la renta y en oscuro y letras en claro los saldos contables.

En la parte de Medioambiente: en negrita y sombreado las Cuentas Ambientales en términos físicos y en oscuro y letras en claro los saldos contables.

(1) Se incluye los ajustes por la variación en la participación neta de hogares en las reservas de los fondos de pensiones.

Elaboración propia.

Cuadro 2. DIVISIÓN DE LA SAMEA DOMÉSTICA ENTRE CUENTAS ENDÓGENAS Y EXÓGENAS					
SAMEA		SAM			EA
		Cuentas endógenas (m)	Cuentas exógenas (k)	Totales	Cuentas endógenas (v)
S A M	Cuentas endógenas (m)	Y_{mm}	X_{mk}	Y_m	V_{mv}
	Cuentas exógenas (k)	X_{km}	X_{kk}	X_k	-
	Totales	Y_m	X_k	-	V_v
E A	Cuentas endógenas medioambientales (r)	R_{rm}	-	R_r	-
Cuenta endógena: Empleo (t)		E_{tm}	-	E_t	-

Nota:

- a) En sombreado y negrita las cuentas endógenas.
- b) Aparece recuadrada la parte de la SAM monetaria.

Fuente: Morillas y Llanes (2004).

Cuadro 3. PARTICIÓN DE LA MATRIZ DE COEFICIENTES DOMÉSTICOS SAM O PROPENSIONES MEDIAS A GASTAR			
SAMEA	Cuentas endógenas (m)	Cuentas exógenas (k)	Totales
Cuentas endógenas (m)	A_{mm}	A_{mk}	1
Cuentas exógenas (k)	A_{km}	A_{kk}	1
Totales	1	1	

Nota: para el caso de la cuenta de bienes y servicios refleja la proporción al gasto en bienes interiores.

Fuente: Morillas y Llanes (2004)

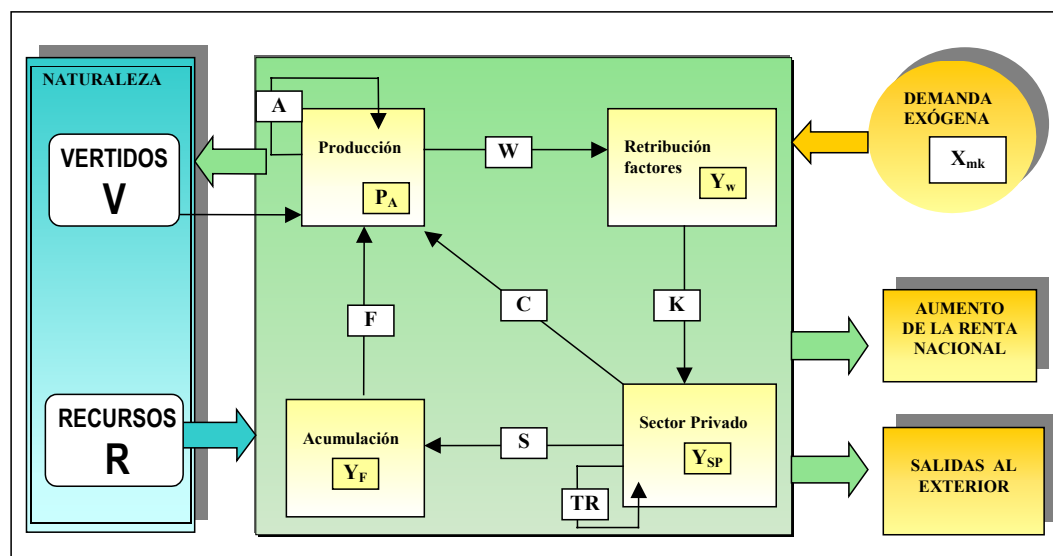
Cuadro 4. ESTRUCTURA RESUMIDA DEL MODELO ECOAMBIENTAL A PARTIR DE LA SAMEA DOMÉSTICA							
SAMEA	RAMAS DE ACTIVIDAD (30) (a)	FACTORES (4) (W)	SECTOR PRIVADO (3) (SP)	INVERSIÓN (1) (F)	EXÓGENAS (2) (X_K)	OUTPUTS TOTALES	VERTIDOS M.A. (2) (V)
PRODUCCIÓN (30) (a)	A	0	C	F	X_{ak}	P_a	V_a
EXPLOTACIÓN (4) (W)	W	0	0	0	X_{Wk}	Y_W	0
S.PRIVADOS (3) (SP)	0	K	TR	0	X_{SPk}	Y_{SP}	V_{SP}
AHORRO (1) (S)	0	0	S	0	X_{Fk}	Y_F	0
EXÓGENAS (2) (X_K)	X_{ka}	X_{kw}	X_{kSP}	X_{kF}	X_{KK}	X_K	0
OUTPUTS TOTALES	P_a	Y_W	Y_{SP}	Y_F	X_K	-	V
RECURSOS M.A. (1) (R)	R_a	0	R_{SP}	0	0	R	
EMPLEO (1) (E)	E_a	0	0	0	0	E	

Notas:

- Aparecen sombreadas las cuentas endógenas del modelo.
- Los números entre paréntesis se refieren al total de las variables que se incluyen en dichas cuentas.
- Conforme al modelo propuesto, la parte resaltada del cuadro contiene la notación de la SAM monetaria que se corresponde con la figura 1.

Fuente: Morillas y Llanes (2004)

Figura 1. Principales flujos monetarios y físicos entre la economía y el medio ambiente



Fuente: Morillas, C.R. y Llanes, G. (2004)

Cuadro 5

POTENCIALES DE ARRASTRE ECOAMBIENTALES

(EFECTOS DE UN IMPULSO DE UN MILLÓN DE EUROS EN LAS DIFERENTES CUENTAS)

PARTIDAS DE GASTO PÚBLICO (A PRECIOS BÁSICOS):	GASTO PÚBLICO INTERIOR AÑO 2000 (MILL. €)	% DEL GASTO PÚBLICO INTERIOR SOBRE EL TOTAL POR PARTIDAS	EFECTOS DE ARRASTRE LEONTIEF SOBRE LA PRODUCCIÓN (MILL. €)	EFECTOS DE ARRASTRE SAMEA SOBRE LA PRODUCCIÓN (MILL. €)	EFECTOS SOBRE EL PIB (MILL. €)	EFECTOS SOBRE EL EMPLEO (Puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo)	EFECTOS SOBRE EL CONSUMO DE AGUA (Miles de litros de agua)	EFECTOS SOBRE LAS EMISIONES GEI (Millones de toneladas equivalentes de CO2)
Industria química	3.202,8	78,0%	1,26	2,02	0,91	19	56	889
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	37,3	54,9%	1,11	1,88	0,88	21	43	536
Fabricación de material de transporte	0,4	4,0%	0,06	0,09	0,04	1	2	22
Comercio y reparación	2.284,8	100,0%	1,48	3,05	1,81	50	68	842
Transporte y comunicaciones	483,6	100,0%	1,45	2,91	1,72	36	60	1.062
Inmobiliarias y servicios empresariales	829,7	100,0%	1,41	2,97	1,81	36	63	754
Administración pública	44.860,9	100,0%	1,32	2,89	1,83	50	70	772
Educación	24.284,7	100,0%	1,18	2,89	1,94	48	69	767
Sanidad y servicios sociales	25.559,1	100,0%	1,27	2,74	1,71	44	63	709
Otras actividades sociales	4.591,3	100,0%	1,51	3,06	1,76	46	101	1.321

Notas:

Efectos sobre las diferentes variables macroeconómicas y medioambientales de un aumento de 1 millón de euros en las diferentes partidas del gasto público en términos de Contabilidad Nacional.

En la numeración el punto indica la separación de miles y las comas la separación decimal.

Elaboración propia.

Cuadro 6

POTENCIALES DE IMPULSO ECOAMBIENTALES

(EFECTOS DE UN AUMENTO DE UN MILLÓN DE EUROS EN AGREGADOS DE GASTO PÚBLICO)

HIPÓTESIS: AUMENTO DE UN 1 MILL. € EN...	EFECTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN (MILL. €)	EFECTOS SOBRE EL PIB (MILL. €)	EFECTOS SOBRE EL EMPLEO (Puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo)	EFECTOS SOBRE EL CONSUMO DE AGUA (Miles de litros de agua)	EFECTOS SOBRE LAS EMISIONES GEI (Millones de toneladas equivalentes de CO2)
CONSUMO PÚBLICO	2,84	1,79	47	69	785
RENTAS DE LA PROPIEDAD Y TRANSFERENCIAS CORRIENTES	1,84	1,04	25	65	702
AHORRO / INVERSIÓN	2,43	1,27	31	52	759
TOTAL DEL GASTO PÚBLICO	2,37	1,42	36	66	746

Notas:

Efectos sobre las diferentes variables macroeconómicas y medioambientales de un aumento de 1 millón de euros en el agregado de gasto público correspondiente.

En la numeración la coma indica la separación decimal.

Elaboración propia

Cuadro 7

POTENCIALES DE IMPULSO ECOAMBIENTALES (EFECTOS DE UN AUMENTO DE UN MILLON DE EUROS EN DIFERENTES AGREGADOS DE GASTO PÚBLICO)

	EFECTOS SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LAS RAMAS DE ACTIVIDAD O LOS INGRESOS DE LAS DIFERENTES CUENTAS (MILL. €)			
	HIPÓTESIS DE AUMENTO DE UN 1 MILL. € EN EL CONSUMO PÚBLICO	HIPÓTESIS DE AUMENTO DE UN 1 MILL. € EN LAS TRANSFERENCIAS CORRIENTES	HIPÓTESIS DE AUMENTO DE UN 1 MILL. € EN EL AHORRO PÚBLICO	HIPÓTESIS DE AUMENTO DE UN 1 MILL. € EN EL TOTAL DEL GASTO PÚBLICO
Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	0,05	0,05	0,04	0,05
Pesca	0,00	0,00	0,00	0,00
Extracción de productos energéticos	0,00	0,00	0,00	0,00
Extracción otros minerales	0,00	0,00	0,01	0,00
Coquerías, refino y combustibles nucleares	0,03	0,03	0,02	0,03
Energía eléctrica, gas y agua	0,06	0,05	0,04	0,05
Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	0,12	0,14	0,08	0,13
Industria textil y de la confección	0,03	0,03	0,02	0,03
Industria del cuero y del calzado	0,01	0,01	0,01	0,01
Industria de la madera y el corcho	0,01	0,01	0,03	0,01
Industria del papel; edición y artes gráficas	0,05	0,04	0,03	0,04
Industria química	0,06	0,03	0,03	0,04
Industria del caucho y materias plásticas	0,01	0,01	0,02	0,01
Otros productos minerales no metálicos	0,03	0,03	0,09	0,03
Metalurgia y productos metálicos	0,05	0,05	0,12	0,05
Maquinaria y equipo mecánico	0,02	0,02	0,04	0,02
Equipo eléctrico, electrónico y óptico	0,02	0,02	0,06	0,02
Fabricación de material de transporte	0,04	0,03	0,05	0,04
Industrias manufactureras diversas	0,02	0,02	0,04	0,02
Construcción	0,20	0,23	0,74	0,26
Comercio y reparación	0,22	0,22	0,19	0,22
Hostelería	0,18	0,20	0,12	0,18
Transporte y comunicaciones	0,16	0,13	0,14	0,15
Intermediación financiera	0,09	0,09	0,07	0,09
Inmobiliarias y servicios empresariales	0,29	0,25	0,32	0,28
Administración pública	0,42	0,00	0,00	0,20
Educación	0,25	0,03	0,02	0,13
Sanidad y servicios sociales	0,28	0,05	0,03	0,16
Otras actividades sociales	0,10	0,06	0,04	0,08
Hogares que emplean personal doméstico	0,01	0,02	0,01	0,02
Remuneraciones salariales	1,03	0,47	0,60	0,75
Impuestos netos sobre la producción	0,17	0,13	0,15	0,15
Otros impuestos netos sobre la producción	0,01	0,01	0,01	0,01
Excedente Bruto de Expoltación	0,58	0,44	0,51	0,51
Renta de los hogares	1,47	1,70	0,97	1,52
Renta de las sociedades	0,43	0,58	0,36	0,49
Renta de las ISFLSH	0,01	0,02	0,01	0,01
Ahorro/inversión	0,25	0,31	1,19	0,36

Notas:

Efectos sobre la producción de cada rama de actividad o ingresos de cada cuenta de un aumento de 1 millón de euros en el agregado de gasto público correspondiente.

En la numeración la coma indica la separación decimal.

Elaboración propia.

Cuadro 8 a). Matriz Doméstica de Contabilidad Social y Medioambiental. España. Año 2000.
SAMEA-DOM-ESP-2000-TSIO: Aplicación al Recurso Agua y las Emisiones de Gases Efecto Invernadero
Detalle a: 30 ramas de actividad homogéneas, cuatro sectores institucionales y el sector exterior.
(unidades: Millones de euros, miles de empleo, millones de m³ de agua y miles de toneladas de CO₂ equivalentes)

Cuentas	SAM-TSIO		Economía Nacional													
			Producción (Ramas de actividad homogéneas)													
Cuentas	Cuentas	CNPA96 (P31) y CNAE93 (A31)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Producción (Ramas de actividad homogéneas)	Agricultura, ganadería, caza y selvicultura	2.433	8	0	0	0	36	18.213	377	20	271	362	2	71	0
2		Pesca	0	0	0	0	0	0	544	0	0	0	0	0	0	0
3		Extracción de productos energéticos	7	0	1	11	101	1.124	10	0	7	0	0	0	0	10
4		Extracción otros minerales	7	4	1	9	0	20	11	0	0	0	0	131	0	1.189
5		Coquerías, refino y combustibles nucleares	293	86	25	79	252	862	68	15	14	11	16	736	19	304
6		Energía eléctrica, gas y agua	651	19	89	203	343	1.856	885	316	59	107	483	766	302	970
7		Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	4.300	73	0	0	0	0	13.076	14	215	0	21	127	0	0
8		Industria textil y de la confección	35	28	2	2	0	31	138	3.261	186	8	34	241	115	37
9		Industria del cuero y del calzado	9	5	2	2	0	22	19	219	1.951	1	0	0	0	0
10		Industria de la madera y el corcho	128	10	27	11	0	20	428	1	49	1.430	34	0	14	235
11		Industria del papel; edición y artes gráficas	56	2	2	6	0	147	1.097	92	81	111	5.152	953	197	274
12		Industria química	612	10	30	113	4	141	805	283	126	89	545	2.372	0	390
13		Industria del caucho y materias plásticas	167	20	15	19	0	34	938	85	342	29	72	506	1.336	137
14		Otros productos minerales no metálicos	41	1	7	25	0	71	546	0	7	10	0	88	0	1.246
15		Metalurgia y productos metálicos	654	16	39	79	47	441	745	104	52	144	219	469	161	559
16		Maquinaria y equipo mecánico	216	1	25	67	53	239	19	139	39	105	226	436	196	448
17		Equipo eléctrico, electrónico y óptico	10	2	1	2	0	136	19	0	8	0	0	0	0	46
18		Fabricación de material de transporte	23	73	2	2	0	33	39	0	8	0	0	0	39	69
19		Industrias manufactureras diversas	8	0	0	2	0	33	10	0	7	0	40	0	0	9
20		Construcción	160	1	14	31	19	218	111	29	14	5	124	87	0	154
21		Comercio y reparación	1.231	58	9	85	49	184	2.268	437	386	639	1.004	913	334	536
22		Hostelería	40	2	2	2	0	57	72	16	20	17	16	457	17	40
23		Transporte y comunicaciones	980	182	111	415	639	390	4.027	730	159	598	1.387	1.792	556	2.384
24		Intermediación financiera	114	9	10	14	24	203	171	59	29	33	56	133	32	99
25		Inmobiliarias y servicios empresariales	145	45	60	126	631	1.185	2.641	713	262	277	486	1.932	375	1.260
26		Administración pública	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27		Educación	13	1	1	2	0	45	21	0	12	0	0	1	0	17
28		Sanidad y servicios sociales	165	4	3	3	0	44	89	10	13	8	1	0	0	27
29		Otras actividades sociales	54	1	1	2	0	28	57	1	16	0	106	0	0	15
30		Hogares que emplean personal doméstico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31	Ajuste de interior a nacional	Consumo exterior residentes (CER)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32		Consumo interior no residentes (CINR)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33	Factores productivos	Trabajo	2.596	445	715	566	859	3.825	11.715	4.287	1.031	1.819	4.597	5.051	3.031	4.694
34		Impuestos netos sobre productos (INSP)	-157	6	-1	94	560	-457	-7.177	117	84	43	139	1.632	154	601
35		Otros impuestos netos s/ producción (OINSP)	-470	-24	-3	-4	4	7	-48	9	3	11	7	7	5	15
36		Capital	16.514	620	411	708	2.790	10.410	8.886	1.546	308	852	2.900	2.946	1.519	3.301
37	Sectores instituc.	Hogares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38		Sociedades	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39		Instituciones sin fines de lucro (ISFLSH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40		Sector Público (AA.PP.)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	Capital	Ahorro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	Resto del mundo (R.M.)		2.076	63	43	139	11.953	3.159	5.250	4.468	1.114	1.663	5.341	8.828	4.883	1.159
43	Totales Economía		33.111	1.769	1.642	2.814	18.328	24.544	65.694	17.329	6.620	8.278	23.369	30.603	13.357	20.226
44	M.A.	Captación de agua	23.014	11	60	81	15	10.976	381	112	3	24	243	506	23	11
45		No continentales	211	0	0	1	1	120	6	12	0	0	1	18	0	2
46	Reutilización, depuración y tratamiento de aguas residuales		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	Total de agua utilizada y reutilizada por la economía		23.226	11	60	82	15	11.096	387	123	3	24	244	524	23	13
48	Consumos de agua	Distribuida	18.095	8	5	14	35	47	261	9	5	3	12	74	45	25
49		Captadas directamente	5.467	11	60	80	15	6.975	197	123	3	24	244	524	23	13
50		Total	23.563	19	64	94	51	7.023	458	132	8	27	256	598	69	38
44	Puestos de trabajo equivalentes a tiempo completo		897	41	17	24	9	92	482	280	89	114	196	140	120	192

Notas:
(a) En la vertiente de la Economía figuran en: negrita y sombreado, la la matriz de consumos intermedios, factores y demanda final (TSIO); en negrita, la estimación de la matriz de cierre del circuito sobre la renta; en letra normal los datos de la CNE y, en claro y sombreado, los saldos contables.
(b) La matriz de consumos intermedios, la demanda final por componentes, la matriz de cierre y el total correspondiente a la cuenta de factores han sido estimadas por Cross Entropy method y el reparto de la cuenta de factores por RAS. El procedimiento se ha realizado separando la SAM en dos partes: la doméstica, que incluye las transacciones de bienes interiores y la del resto del mundo, que incluye las transacciones de bienes importados. Los datos físicos de empleo y medioambientales se han calculado por ramas de actividad homogéneas usando la tabla de origen.

Fuente: INE. Marco Input-Output y Contabilidad Nacional de España (CNE). Elaboración propia.

Cuadro 8 b).
(continuación)

Cuentas	Economía Nacional																		Ajuste de interior a nacional
	Producción (Ramas de actividad homogéneas)																		
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
1	0	0	181	0	32	414	59	574	37	52	100	44	4	25	4	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	157	386	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	111	0	187	0	0	0	0	12	0	45	0	17	0	0	0	0	0	0	
4	233	0	185	0	17	446	4	12	0	35	0	0	0	0	13	0	0	0	
5	111	31	211	27	4	307	382	215	1.573	121	110	111	170	207	147	0	0	0	
6	1.545	199	415	543	107	385	1.641	2.336	638	394	838	902	377	393	378	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	120	14.005	91	0	0	132	24	313	28	0	0	0	
8	88	32	225	478	226	115	384	194	111	50	214	120	13	190	103	0	0	0	
9	0	0	181	0	25	87	102	50	37	0	85	23	0	0	6	0	0	0	
10	169	88	222	70	1.716	1.943	87	56	160	42	36	0	0	0	71	0	0	0	
11	126	121	393	135	203	247	1.023	239	437	399	2.683	638	350	289	293	0	0	0	
12	1.210	350	607	1.021	294	994	416	257	192	71	501	157	80	946	173	0	0	0	
13	296	125	587	1.849	97	954	373	52	270	57	156	10	0	1	92	0	0	0	
14	274	84	301	224	66	11.705	263	180	202	51	112	16	3	84	29	0	0	0	
15	8.199	3.118	2.387	4.877	767	6.609	419	140	277	102	395	86	31	0	113	0	0	0	
16	1.229	539	307	638	143	525	155	78	85	36	45	386	17	0	87	0	0	0	
17	87	717	1.780	491	24	1.972	99	30	73	66	104	15	37	164	41	0	0	0	
18	12	36	200	3.438	43	121	2.729	74	1.269	0	296	483	13	0	17	0	0	0	
19	457	1	198	0	437	217	69	47	56	99	180	72	80	5	76	0	0	0	
20	199	77	262	115	32	15.780	1.637	532	487	530	9.032	613	445	368	525	0	0	0	
21	1.461	616	605	766	940	5.885	3.332	3.076	3.861	154	1.218	243	142	298	298	0	0	0	
22	107	64	272	78	21	684	392	147	1.589	341	760	265	375	455	253	0	0	0	
23	3.252	921	1.087	1.241	662	3.527	6.744	1.061	8.031	1.534	3.444	1.626	557	583	840	0	0	0	
24	205	93	247	11	48	599	1.042	512	673	27.247	956	81	25	78	161	0	0	0	
25	2.214	1.051	1.965	1.632	580	4.892	8.928	3.164	2.740	3.644	9.021	2.970	1.016	2.101	1.961	0	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	0	296	8	0	53	72	55	47	58	103	36	29	0	0	0	0	0	
28	18	10	195	2	6	209	351	175	83	73	244	59	21	473	48	0	0	0	
29	0	7	187	16	0	13	102	349	47	82	867	89	3	214	3.494	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33	9.422	5.410	5.280	8.350	3.204	28.233	27.539	13.767	23.971	12.583	32.012	25.175	26.257	22.596	10.758	6.307	0	0	
34	135	282	404	348	101	1.319	1.915	2.176	4.336	1.935	3.116	3.203	1.410	2.720	275	0	0	0	
35	-17	13	1	6	-25	541	638	189	133	100	1.551	13	26	40	171	0	0	0	
36	4.928	1.915	2.017	3.480	1.129	14.504	38.577	27.272	24.224	-8.041	57.266	6.062	2.393	5.983	6.022	0	0	0	
37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33.950	
38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
42	9.401	4.173	1.163	21.634	2.256	9.843	2.101	3.321	4.393	1.433	3.739	1.214	310	3.920	1.890	0	5.972	0	
43	45.471	20.074	22.547	51.478	13.156	113.123	101.853	74.735	80.125	43.293	129.185	44.861	34.209	42.446	28.367	6.307	5.972	33.950	
44	227	20	41	10	67	363	243	90	25	0	192	0	0	0	477	0	0	0	
45	34	1	1	0	0	4	4	5	0	0	28	0	0	1	247	0	0	0	
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.909	0	0	0	
47	261	20	42	10	67	367	248	96	25	0	219	0	0	1	3.633	0	0	0	
48	31	12	10	28	9	192	216	458	22	1	58	80	9	10	527	1	0	0	
49	261	15	28	10	67	153	109	96	16	0	162	0	0	1	388	0	0	0	
50	292	28	38	38	77	346	325	554	38	1	220	80	9	11	915	1	0	0	
44	411	208	175	267	199	1.629	2.346	896	871	345	1.284	1.136	779	891	532	539	0	0	

Cuadro 8 c).
(continuación)

Cuentas	Economía Nacional								Capital	Resto del Mundo	Economía	Medio ambiente					
	Factores productivos				Sectores institucionales							Aguas residuales al saneamiento público	Retornos de agua por: fugas, riego y saneamiento	Retornos directos de agua	FLUJOS NETOS DESDE EL M.A. A LA ECONOMÍA (-)	Emisiones GEI	
	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	
1	0	0	0	0	1.823	0	0	0	89	7.883	33.111	12	12.003	0	-11.548	50.838	
2	0	0	0	0	551	0	0	0	0	131	1.769	5	0	8	-6	1.625	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.642	1	0	16	-48	2.273	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	-56	553	2.814	2	1	60	-30	837	
5	0	0	0	0	6.007	0	0	0	-46	5.859	18.328	14	0	12	-24	16.979	
6	0	0	0	0	6.366	0	0	0	40	0	24.544	39	963	5.487	-533	88.266	
7	0	0	0	0	22.850	0	0	0	224	10.081	65.694	50	130	54	-226	5.968	
8	0	0	0	0	5.997	0	0	0	367	4.306	17.329	5	1	95	-32	1.668	
9	0	0	0	0	2.460	0	0	0	128	1.208	6.620	3	0	2	-3	390	
10	0	0	0	0	203	0	0	0	119	910	8.278	2	0	1	-25	560	
11	0	0	0	0	4.245	0	0	0	-88	3.466	23.369	5	6	215	-36	6.103	
12	0	0	0	0	3.680	0	0	3.203	163	10.767	30.603	43	0	320	-234	14.320	
13	0	0	0	0	789	0	0	0	142	3.806	13.357	34	0	14	-20	717	
14	0	0	0	0	92	0	0	0	305	4.193	20.226	14	1	14	-10	40.771	
15	0	0	0	0	372	0	0	0	3.328	10.523	45.471	17	0	140	-135	18.061	
16	0	0	0	0	1.596	0	0	0	3.318	8.679	20.074	7	2	12	-8	1.464	
17	0	0	0	0	1.599	0	0	37	4.773	10.215	22.547	5	4	22	-7	928	
18	0	0	0	0	5.329	0	0	0	3.773	33.356	51.478	16	0	9	-12	1.293	
19	0	0	0	0	4.459	0	0	0	3.645	2.949	13.156	5	0	37	-35	1.234	
20	0	0	0	0	2.385	0	0	0	79.137	0	113.123	18	117	83	-128	5.995	
21	0	0	0	0	56.514	0	0	2.285	2.642	9.384	101.853	74	92	57	-109	7.554	
22	0	0	0	0	68.173	0	0	0	0	0	74.735	306	22	54	-197	1.344	
23	0	0	0	0	18.514	0	0	484	367	11.299	80.125	17	2	14	-4	27.806	
24	0	0	0	0	8.524	0	0	0	0	1.804	43.293	0	0	0	0	270	
25	0	0	0	0	44.881	0	0	830	15.715	9.744	129.185	28	253	106	-104	5.084	
26	0	0	0	0	0	0	0	44.861	0	0	44.861	66	0	8	-6	716	
27	0	0	0	0	8.914	0	140	24.285	0	0	34.209	7	1	1	-1	577	
28	0	0	0	0	11.137	0	3.414	25.559	0	0	42.446	8	6	1	-3	1.306	
29	0	0	0	0	16.028	0	744	4.591	665	587	28.367	6	2.496	9	-987	14.548	
30	0	0	0	0	6.307	0	0	0	0	0	6.307	1	0	0	0	0	
31	0	0	0	0	5.972	0	0	0	0	0	5.972	0	0	0	0	0	
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33.950	33.950	0	0	0	0	0	
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	692	306.786	0	0	0	0	0	
34	0	0	0	0	30.684	0	0	247	9.143	198	59.584	0	0	0	0	0	
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.631	4.530	0	0	0	0	0	
36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	241.443	0	0	0	0	0	
37	305.939	0	0	0	126.295	18.555	44.707	690	80.369	0	7.815	618.321	2.097	0	0	-445	63.216
38	0	0	0	0	105.509	28.193	56.940	66	15.315	0	13.982	220.005	0	0	0	0	
39	0	0	0	0	229	3.401	429	146	828	0	777	5.809	0	0	0	0	
40	0	59.584	4.530	9.410	127.841	23.129	105	609	0	4.528	229.736	0	0	0	0	0	
41	0	0	0	0	42.790	74.110	356	19.736	0	19.869	156.861	0	0	0	0	0	
42	847	0	0	0	51.089	20.690	148	6.498	28.969	0	235.144	0	0	0	0	0	
43	306.786	59.584	4.530	241.443	618.321	220.005	5.809	229.736	156.861	235.144	0	2.909	16.102	6.853	-14.957	382.710	
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37.215				-37.911		
45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	696						
46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.909						
47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40.820						
48	0	0	0	0	2.482	0	0	0	0	0	22.782						
49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.068						
50	0	0	0	0	2.482	0	0	0	0	0	37.850						
44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.290						