

IMPACTOS ECONÓMICOS DE LA FABRICACIÓN DE CEMENTO*

Otero Moreno, José María
Isla Castillo, Fernando**

RESUMEN

El objetivo fundamental de este trabajo es estimar los impactos económicos de la producción de cemento bajo dos procesos tecnológicos alternativos: a) partiendo de *clinker* importado y b) comenzando por fabricar el propio *clinker*. En este artículo hacemos uso del modelo *input-output* de *Leontief* para determinar los impactos económicos de ambos procesos utilizando los datos relativos a una factoría de Málaga. En particular determinamos los multiplicadores del valor añadido y el empleo en Andalucía y España. Los resultados muestran que la producción de cemento fabricando el propio *clinker* genera casi tres veces más empleo y doble valor añadido que el proceso alternativo.

PALABRAS CLAVE: multiplicadores input-output, impactos económicos, renta, empleo.

ABSTRAT

The main purpose of this work is to estimate the economic impacts of the cement production. Two alternatives technological processes are considered. First, we estimate the economic impacts when the *clinker* used in the process is imported. Second, the economic impacts when the factory produces the own *clinker* are obtained. In this paper we make use of a conventional static *Leontief input-output* model to determine the economic impacts of both processes using the data provided by a cement factory in Malaga. In particular, a set of value added and employment multipliers is derived in Andalusia and Spain. The results show that the cement production manufacturing the own *clinker* produces almost three times more employment and twice value added than the alternative process.

KEYWORDS: input-output multipliers, economic impacts, income, employment.

(*) Original recibido en marzo de 2000 y revisado en marzo de 2001.

(**) Profesores del Departamento de Estadística y Econometría I de la Universidad de Málaga. Esta versión incluye todas las correcciones sugeridas por los evaluadores, las cuáles nos han parecido oportunas y por las que les quedamos muy agradecidos.

1. INTRODUCCIÓN

La fabricación de cemento es una actividad que, aparte de satisfacer las demandas del sector de la construcción, genera valor añadido y crea empleo, efectos benéficos sobre el sistema económico que denominamos *impactos económicos*.

Cuando hablamos de *sistema económico* nos referimos al entorno económico de referencia. En este estudio vamos a considerar dos casos alternativos de sistema económico: Andalucía y España. En el primer caso estaremos estimando las repercusiones de la fabricación de cemento en la economía andaluza; en el segundo lo haremos para la economía española.

La producción de cemento puede realizarse partiendo de *clinker* importado o, por el contrario, comenzando por fabricar el propio *clinker*. No cabe duda de que en el segundo caso el impacto sobre el sistema económico será mayor.

El objetivo fundamental de este trabajo es estimar los impactos económicos de la producción de cemento bajo las dos alternativas técnicas que acabamos de mencionar, a fin de estimar y comparar las repercusiones de ambos tipos de procesos sobre el valor añadido y el empleo.

La cuantificación de los impactos económicos de la fabricación de cemento puede referirse a la producción de una factoría concreta o a toda la producción de cemento del sistema económico. En nuestro caso la referencia básica es la producción de la fábrica que la Sociedad Financiera y Minera S.A. posee en Málaga, cuya tecnología y estructura de costes constituyen el punto de partida de este estudio.

En la sección 2 mostramos la metodología empleada basada en el marco input-output en su versión estándar. En la sección 3 mostramos los datos empleados para llevar a cabo el estudio y que hemos dividido en aquellos que necesitamos para la estimación de los impactos directos y los que nos permiten estimar los impactos indirectos de la fábrica de cemento. En la sección 4 mostramos los principales resultados y las conclusiones más relevantes se recogen en la sección 5.

2. METODOLOGÍA

2.1. EL MODELO

La metodología seguida parte del modelo input-output abierto en su versión estándar, a partir del cual se determina el modelo de demanda abierto de Leontief¹. El modelo abierto estándar lo constituye el sistema de ecuaciones formado por la expresión:

$$q = Aq + d - m \quad (1)$$

(1) En la práctica, el modelo abierto de Leontief representa el modelo input-output donde la demanda final se hace totalmente exógena.

en donde:

- q es un vector ($n \times 1$) que recoge las producciones interiores sectoriales,
- A es una matriz ($n \times n$) de coeficientes técnicos interiores,
- d es un vector ($n \times 1$) de demanda agregada final en productos interiores e importados de los diferentes sectores productivos², y
- m es un vector ($n \times 1$) que recoge las importaciones correspondientes a la demanda agregada final de los diferentes sectores productivos³,
- siendo n el número de sectores productivos en la economía.

Finalmente, el modelo abierto de demanda de Leontief viene dado por

$$q = (I - A)^{-1}(d - m) \quad (2)$$

que expresa los niveles de producción interior que tienen que alcanzar los diferentes sectores, q , para poder satisfacer la demanda final interior realizada, a estos mismos sectores, $(d-m)$.

El modelo abierto de Leontief nos permite calcular los denominados multiplicadores de producción, renta y empleo⁴.

Dado que lo que nos proponemos es analizar el impacto de una factoría sobre el sistema económico, vamos a considerar la hipótesis de que dicha factoría no forma parte del sistema, en cuyo caso las compras de la factoría al resto del sistema económico se puede identificar como incrementos exógenos al modelo⁵. Denominamos c al vector de dichas compras que pueden ser de dos tipos: *inputs* intermedios (que son bienes y servicios destinados a la producción) e inversiones (no importadas). El efecto buscado sobre la economía regional se obtendría a partir del modelo abierto de Leontief, y sería⁶

$$\Delta q = (I - A)^{-1}c \quad (3)$$

(2) La demanda final, d , está formada por la demanda de consumo privado de las familias, la demanda de consumo público, la demanda de inversión y las exportaciones.

(3) En principio, las importaciones pueden tener dos destinos : i) el proceso productivo, es decir, importaciones llevadas a cabo por las ramas productivas, necesarias para su producción, y ii) la demanda final, es decir, importaciones de bienes de consumo o capital realizadas directamente por las familias y las empresas. En el primer caso se habla de importaciones de consumos intermedios y en el segundo, que es al que se refiere el texto, de importaciones en la demanda final.

(4) En la práctica el interés se centra en los multiplicadores de empleo y renta (o valor añadido), puesto que son los que realmente están midiendo la aportación de los factores trabajo y capital a la economía. El multiplicador de producción presenta un significado más ambiguo, según se explica en el próximo apartado.

(5) En el modelo abierto de Leontief, la componente exógena es la demanda, por tanto, dichas compras pueden interpretarse como incrementos de demanda final.

(6) Hablando de forma rigurosa A debería ser la matriz de Andalucía (o de España) una vez descontadas las compras realizadas por la factoría.

De esta forma, podemos medir los impactos sobre la producción sectorial, q , derivados de un incremento exógeno en las compras, c , y/o de incrementos de demanda final, netas igualmente de importaciones.

2.2. ANÁLISIS DE IMPACTOS ECONÓMICOS: MULTIPLICADORES

Los impactos económicos se dividen en *directos* e *indirectos*. Los impactos *directos* se estiman mediante las tres magnitudes siguientes: las compras interiores (incluidas las inversiones no importadas), el valor añadido (renta) y el empleo generados en los complejos industriales objeto del análisis debido a su actividad productiva.

Los impactos *indirectos* son los que se generan en todo el sistema económico como consecuencia del efecto multiplicador de las compras que la factoría estudiada realiza al resto del sistema económico. En efecto, estas compras generan demandas en otros sectores (proveedores) que tienen, así, que aumentar su producción. Estos aumentos de producción se traducen en incrementos de valor añadido y de empleo, que se han generado para abastecer la industria del cemento. Obviamente, cada uno de los proveedores de la industria del cemento, para aumentar su producción, tiene, a su vez, que comprar más bienes y servicios a los sectores de los que se abastecen, lo que origina nuevos incrementos de valor añadido y de empleo en dichos sectores. Esta cadena de reacciones se denomina efecto multiplicador y todos los efectos económicos acumulados sobre el valor añadido y el empleo regionales constituyen los impactos indirectos de la producción del cemento.

La suma de los impactos directos e indirectos constituye el *impacto total*. Utilizando el modelo de demanda abierto de Leontief, los impactos indirectos sobre el valor añadido (renta) vendrán dados por

$$\Delta v = V(I - A)^{-1}c \quad (4)$$

donde V es una matriz diagonal ($n \times n$) cuyos elementos vienen determinados por $v_j = V_j / Q_j$, siendo V_j el valor añadido de la rama j y Q_j la producción efectiva, Δv es el vector ($n \times 1$) de *impactos indirectos sobre el valor añadido* de cada uno de los sectores productivos de la economía, c , el vector ($n \times 1$) de compras e inversiones⁷, y $(I-A)^{-1}$ la matriz inversa ($n \times n$) de *Leontief*.

Si denominamos v^d a los impactos directos sobre el valor añadido, v^i a la suma de todos los elementos de Δv (es decir, los impactos indirectos totales sobre el valor añadido), el multiplicador del valor añadido (tipo I)⁸, Mv , vendrá dado por

(7) Las compras de la fábrica de cemento realizadas al resto de los sectores, así como las inversiones, no incluyen como, ya hemos comentado anteriormente, las importaciones.

(8) Existen diferentes tipos de multiplicadores de renta que pueden derivarse del marco input-output. Diversas clasificaciones de los multiplicadores pueden verse en Otero (1995) e Isla (1998). Si tenemos en cuenta el grado de cierre del modelo *input-output*, podemos distinguir entre multiplicadores tipo I o multiplicadores tipo II. Una aplicación a

$$Mv = \frac{v^d + v^i}{v^d} \quad (5)$$

El multiplicador, Mv , expresa el efecto total sobre el valor añadido en la economía, debido a un incremento unitario en el valor añadido de la factoría.

Por otro lado, una mayor producción demandará más empleo. En la práctica el cálculo de los impactos indirectos sobre el empleo se lleva a cabo multiplicando la matriz inversa de *Leontief* $(I-A)^{-1}$ por una matriz diagonal $(n \times n)$, E , cuyos coeficientes vienen determinados por $e_j = E_j / Q_j$, siendo E_j el número de empleos de la rama j y Q_j la producción efectiva de la misma. Dicho coeficiente expresa el número de trabajadores por unidad de producción. Es decir,

$$\Delta e = E(I - A)^{-1}c \quad (6)$$

donde Δe es el vector $(n \times 1)$ de *impactos indirectos sobre el empleo* de cada uno de los sectores productivos de la economía.

Si denominamos ahora e^d a los impactos directos sobre el empleo, e^i a la suma de todos los elementos de Δe (es decir, los impactos indirectos totales sobre el empleo), el multiplicador del empleo (tipo I), Me , vendrá dado por

$$Me = \frac{e^d + e^i}{e^d} \quad (7)$$

El multiplicador, Me , expresa el efecto total sobre el empleo en la economía, debido a un incremento unitario en el empleo de la factoría.

Cuanto más abierta es una economía (más dependiente de las importaciones) menor será la magnitud del efecto multiplicador. Así, cuando el sistema económico de referencia es la economía andaluza, el impacto indirecto de la producción de cemento es menor que para el caso de la economía española.

Andalucía puede verse en Otero (1995). Atendiendo a la desagregación de las familias, Madden y Batey (1983) señalan varios enfoques. Un primer enfoque sería la desagregación de las mismas atendiendo a la residencia previa de los trabajadores (Miernyk *et al.* 1967). Surgen así los multiplicadores de renta tipo III. Evidencias empíricas de estos multiplicadores podemos verlas en Blackwell (1978). Otro enfoque conlleva la desagregación atendiendo a los ingresos, distinguiendo ahora entre diferentes grupos de renta (Miyazawa, 1976). Trabajos empíricos pueden verse en Hirsch (1959), Moore y Petersen (1955) y más recientemente una aplicación a la SAM de Andalucía en Isla (1999). Un tercer enfoque consiste en desagregar las familias a través de la representación de un sistema de ecuaciones lineales simultáneas (Batey y Madden, 1981 y Madden y Batey, 1983). Mediante esta representación pueden derivarse los multiplicadores de renta tipo IV. Cabe esperar que estos multiplicadores serán más pequeños que los multiplicadores tipo II, pero a su vez, más grandes que los multiplicadores tipo I. Una representación del sistema de ecuaciones que determinan los multiplicadores tipo IV puede verse en Batey y Weeks (1987). En cualquier caso, el multiplicador de renta va ligado siempre al concepto de *input* primario.

Las limitaciones de esta metodología se derivan de las hipótesis simplificadoras en que se sustenta, que son las siguientes:

En primer lugar, la modelización *input-output* (modelo abierto o modelo tipo I) tal y como se ha descrito en la metodología descansa en unas hipótesis excesivamente simplificadoras como son: (1) una curva de demanda totalmente vertical, y (2) una curva de oferta totalmente horizontal.

En segundo lugar, estamos considerando los efectos del lado de la demanda, es decir, los cambios en la actividad económica obedecen a cambios en la curva demanda que se traducen en cambios en la producción y empleo sin alteración de los precios de los factores debido a las dos hipótesis anteriores.

Como consecuencia de lo anterior, estamos ignorando dos conceptos fundamentales en economía, con son la escasez y la eficiencia. No hay limitación en la oferta de recursos con lo que desaparece los costes de oportunidad y los precios relativos no juegan ningún papel en la asignación eficiente de recursos, propia de la teoría neoclásica.

Por tanto, las conclusiones podrían ser diferentes si se analiza el lado de la oferta, admitiendo, en este caso, restricciones en los factores de producción.

A pesar de estas limitaciones, esta es la metodología que se usa en las aplicaciones empíricas.

3. DATOS

3.1. ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS DIRECTOS

Para estimar los impactos directos se ha utilizado la información contable de la empresa relativa a todos los ingresos y gastos por todos los conceptos en 1998, así como los empleos, de acuerdo con el proceso productivo. De esta forma se han estimado el *valor añadido* y el *empleo* generados directamente en la planta objeto de estudio.

El *valor añadido* es una magnitud que nos informa de la aportación de la fabricación de cemento en términos de las rentas generadas tanto de capital como de trabajo, así como los impuestos sobre la producción.

A veces se suele acompañar el valor añadido con la cifra de producción, entendida como volumen de las ventas de la empresa. Para interpretar correctamente esta magnitud hay que tener en cuenta el hecho de que en el valor de las ventas (producción) van incluidos todos los costes de la empresa, no solo los relativos al trabajo y al capital sino también los consumos intermedios (incluidas las importaciones) por lo que la cifra de producción puede ser muy elevada sin que la aportación de la actividad económica sea significativa. Es por ello que la cifra de producción no aporta por sí misma información relevante sobre el impacto económico de la actividad productiva de que se trate.

En cuanto al *empleo*, es una magnitud que cobra una gran relevancia en una sociedad como la actual en la que el paro es el principal problema socioeconómico.

Hemos denominado proceso A al que incluye la producción de *clinker* a partir de los materiales extraídos en la planta objeto de estudio. El proceso B es el correspondiente a la producción de cemento partiendo del *clinker* importado, supuesto un proceso productivo del cemento análogo al utilizado en la fábrica objeto de estudio.

En la siguiente tabla recogemos los impactos directos sobre el valor añadido y el empleo en cada uno de los procesos considerados.

CUADRO 1
DETALLE DEL VALOR AÑADIDO Y EMPLEO SEGÚN LOS PROCESOS A Y B EN 1998

VALOR AÑADIDO (Miles de pesetas)	Proceso A	Proceso B
Remuneración de asalariados	1.219.192	121.919
Otros impuestos sobre producción	41.900	21.294
Consumo capital fijo	637.117	321.465
Excedente neto de explotación	3.407.683	2.451.821
Total valor añadido	5.305.892	2.916.500
EMPLEO	167	39

Fuente: Elaboración propia a partir de la información contable de la empresa.

3.2. ESTIMACIÓN DE LOS IMPACTOS INDIRECTOS

Los impactos indirectos se estiman mediante el modelo de *Leontief*, descrito en el apartado anterior, a partir de los datos contables, recogidos en la empresa, relativos a las compras (consumos intermedios e inversiones) realizadas en 1998.

Habida cuenta de la regularidad que presentan las inversiones de la empresa a lo largo de los últimos años, las cifras de inversiones de 1998 son representativas de las correspondientes a cualquier año considerado como normal.

Partiendo de dicha información se hace uso del análisis *input-output* para calcular toda la cadena de efectos indirectos sobre el sistema económico. El instrumento estadístico del análisis *input-output* se denomina Tablas *input-output* (TIO). Nosotros hemos hecho uso de las TIO de Andalucía referidas a 1995. Asimismo, en el caso de España se ha hecho uso de las TIO de 1990⁹.

(9) En el momento de realizar este trabajo no estaba disponible aún las TIO de España correspondientes a 1995.

La información relativa a las compras e inversiones de la empresa en 1998, se presenta en el anexo agregada según las clasificaciones por ramas que utilizan las TIO de Andalucía (tabla A1) y de España (tabla A2), respectivamente¹⁰. Las compras de productos intermedios y de inversiones, recogidas en las tablas A1 y A2, se han asociado en cada caso al tipo de proceso considerado (A y B) y vienen referidas a Andalucía y a España, respectivamente.

Para la asignación de las compras e inversiones por ramas se ha seguido el siguiente proceso:

Primero, partiendo de las diferentes partidas de compras, cuyo desglose puede verse en el cuadro 2, se procedió a clasificarlas según los correspondientes códigos CNAE93 (clasificación nacional de actividades económicas) diferenciando entre proceso A y proceso B. Asimismo, en cada proceso se imputaron las correspondientes compras regionales, nacionales e internacionales a partir de la información proporcionada por la empresa. En segundo lugar, hubo que hacer la correspondencia entre los códigos CNAE93 y las ramas de las tablas input-output de Andalucía y España.

Segundo, las compras correspondientes a "Otros gastos" (una vez deducidos los importes correspondientes a Hostelería y Restauración) se han imputado a la rama de "Otros Servicios Prestados a las Empresas" (rama 76 de las tablas IO de Andalucía de 1995) y "Servicios Prestados a las Empresas" (rama 49 de las tablas IO de España).

Tercero, las inversiones totales ascendieron a 767,645 millones de pesetas en 1998. De todas ellas, un total de 710,202 millones de pesetas se ejecutaron en el mismo ejercicio. Las inversiones que han pasado a inmovilizado y que correspondían a ejercicios anteriores a 1998 (57,4 millones de pesetas), se han repartido proporcionalmente entre las ramas de actividad, atendiendo al peso que tenían el resto de las inversiones del ejercicio 1998 en las correspondientes ramas y en los respectivos procesos.

Cuarto, de forma similar a las compras, se procedió a una clasificación de las inversiones atendiendo a la CNAE93, haciendo previamente la imputación correspondiente a cada proceso, y eliminando las importaciones. Finalmente, se llevó a cabo la correspondencia entre los códigos CNAE93 y las ramas de las tablas input-output de Andalucía y España.

(10) El vector de compras e inversiones que se aplica sobre las TIO de Andalucía está valorado a precios básicos mientras que el vector de compras e inversiones que se aplica sobre las TIO de España está valorado a precios salida de fábrica. Para ello hemos tenido que deducir los márgenes comerciales y de transporte relativos a los diferentes conceptos de compras e inversiones, así como los impuestos netos sobre los productos. Para deducir estos conceptos hemos utilizado las tablas de origen en el caso de Andalucía, y las TIO en el caso de España. Los márgenes comerciales y de transporte deducidos se han incorporado a las correspondientes ramas de comercio y de transporte respectivamente. Asimismo, no es necesario expresar dichos vectores de compras e inversiones en términos reales, es decir, en pesetas de 1995 para el caso de Andalucía y en pesetas de 1990 para el caso de España, porque hemos supuesto que los coeficientes técnicos en ambas tablas no se alteran en el período correspondiente, lo que supone trabajar con la misma matriz inversa.

CUADRO 2
DESGLOSE DE LAS COMPRAS EN 1998 (PRECIOS DE ADQUISICIÓN)

COMPRAS (miles de pesetas)	
Transporte externo ventas	371.370
COSTES VARIABLES	
Coke	507.256
Fuel	34.442
Energía Eléctrica	535.820
Subcontratas y Servicios MMPP	292.635
Pirita	4.636
Cascarilla	22.607
Cenizas Volantes	14.423
Yeso	50.580
Aditivos	31.409
Sacos	158.677
Gasóleo A	2.051
Gasóleo B	18.890
Cemento	1.064.835
Transporte interno	21.645
COSTES FIJOS	
Material mantenimiento	
- Lubricantes	6.893
- Bolas	9.841
- Placas	5.832
- Refractarios	130.445
- Otros consumibles	24.082
Servicios exteriores	247.445
Arrendamientos	4.254
Servicios profesionales	76.800
Seguros	37.650
Suministros	5.432
Publicidad y propaganda	13.080
Comunicaciones	15.685
Material de oficinas	6.560
Asociaciones empresariales	20.680
Limpieza	50.360
Otros gastos	93.376
TOTAL	3.879.691

Fuente: Información contable de la empresa.

En el cuadro 3 se muestra el detalle de las compras e inversiones imputadas en cada proceso, en Andalucía y España.

CUADRO 3
COMPRAS E INVERSIONES IMPUTADAS EN CADA PROCESO.

	ANDALUCÍA (1) (Miles de pesetas)		ESPAÑA (2) (Miles de pesetas)	
	Proceso A	Proceso B	Proceso A	Proceso B
Compras	1.614.302	686.640	3.621.893	1.970.138
Inversiones	220.068	134.556	601.858	360.016
Total	1.834.369	821.196	4.223.751	2.330.154

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Empresa

(1) Precios básicos (2) Precios salida de fábrica

4. RESULTADOS

Los resultados del estudio se presentan en las tablas A3 y A4 del anexo, la primera relativa a Andalucía y la segunda a España.

Los aspectos más relevantes de dichos resultados se comentan a continuación.

4.1. IMPACTOS DIRECTOS

El valor añadido de la producción de cemento en la planta analizada es de 5.306 millones de pesetas, (correspondiente a 878.909 Tm. de cemento), creándose para ello 167 empleos directos. De estas cifras, al proceso B (la producción de cemento a partir de *clinker*) corresponden 2.917 millones de ptas. de valor añadido y 39 empleos.

Dado que el volumen de producción influye en las productividades, tanto del trabajo como del capital, centraremos nuestros comentarios en las relaciones entre los impactos de los procesos A y B a fin de dotar a los resultados de la mayor validez posible.

Se observa, que la producción de cemento con fabricación de clinker es más intensiva en mano de obra que la producción de cemento a partir de clinker importado, ya que para la misma cantidad física de producción, el proceso A genera 4,28 veces (la relación 167/39) más empleo directo que el B, siendo la relación entre los correspondientes valores añadidos de 1,82.

4.2. IMPACTOS INDIRECTOS E IMPACTOS TOTALES. MULTIPLICADORES.

El efecto multiplicador de la producción de cemento mediante el proceso A produce en Andalucía un incremento indirecto del 25% del valor añadido correspondiente a la producción de cemento, sobre el resto de las ramas productivas. Esto puede expresarse diciendo que la relación entre el efecto total y el directo (es decir, 6.633.335/5.305.892) conocida como

multiplicador, es 1,25. *El efecto multiplicador sobre el empleo es, mayor que el del valor añadido ya que de 167 empleos directos se pasa a 408 empleos totales, lo que significa que se crean 241 empleos indirectos (multiplicador de 2,45).*

El proceso B posee un efecto multiplicador sobre el valor añadido regional de 1,198 (el cociente 3.495.810/2.916.500). En cuanto al empleo, se pasa de 39 empleos directos a 146 empleos totales en toda la economía regional, lo que implica una generación de 107 empleos indirectos (multiplicador de 3,74).

En el caso de España (tabla A4) el multiplicador sobre el valor añadido del proceso A es de 1,70 y el del proceso B 1,71. Por lo que respecta al empleo, el proceso A crea 691 empleos indirectos (multiplicador de 5,14) en tanto que el B genera 380 (multiplicador de 10,7).

Comparando los impactos indirectos de los procesos A y B se comprueba que, en el caso de Andalucía, *la producción de cemento realizada mediante el proceso A genera 2,262 veces más empleos indirectos que la producción equivalente mediante el proceso B (relación 241/107) y 2,291 veces más valor añadido (1.327.443/579.310).* La tabla A4 muestra los resultados correspondientes al caso de España. Las relaciones homólogas entre los procesos A y B se reducen ahora a 1,79 y 1,82 para los valores añadidos y los empleos indirectos, respectivamente.

Por último, comparando los *impactos totales* de ambos procesos A y B, los resultados son los siguientes: a) para el caso de Andalucía y para los valores añadidos, 1,898 (6.633.335/3.495.810) y para los empleos 2,803 (408/146); b) para el caso de España, 1,80 y 2,05 respectivamente.

Los principales resultados que se acaban de exponer están recogidos de manera sintética en el cuadro 4.

CUADRO 4 **RELACIONES ENTRE LOS IMPACTOS DE LA PRODUCCIÓN CEMENTO** **(PROCESO A/ PROCESO B)¹**

	IMPACTOS DIRECTOS	IMPACTOS INDIRECTOS		IMPACTOS TOTALES	
		Andalucía	España	Andalucía	España
Empleo	4,28	2,26	1,82	2,80	2,05
Valor añadido	1,82	2,29	1,79	1,90	1,80

(1) Proceso A = Producción de cemento con fabricación de *clinker* incluido

Proceso B = Producción de cemento con *clinker* importado

5. CONCLUSIONES

Entre las conclusiones más relevantes del estudio cabe destacar las siguientes:

Primero, la producción de cemento con fabricación de *clinker* incluida (proceso A) es mucho más intensiva en mano de obra que la producción de cemento con *clinker* importado (proceso B) ya que para producir el mismo número de toneladas de cemento emplea 4,28 veces más mano de obra.

En segundo lugar, el proceso A genera directamente un 82% más de valor añadido que el B, lo que se traduce en unos ingresos más elevados tanto para los factores productivos (trabajo y capital) como para el Estado (impuestos sobre la producción).

Tercero, los impactos indirectos del proceso A sobre el empleo y sobre el valor añadido de Andalucía son del orden de 2,3 veces superiores a los del proceso B para un mismo volumen de producción.

Cuarto, el impacto total (directo más indirecto) del proceso A sobre el empleo es casi el triple del correspondiente al proceso B.

Por último, el impacto total del proceso A sobre el valor añadido es prácticamente igual al doble del correspondiente al proceso B.

ANEXO

TABLA A1
VECTOR DE COMPRAS E INVERSIONES EN ANDALUCÍA

Ramas	Denominación	PROCESO A (Miles de ptas.)	PROCESO B (Miles de ptas.)
1	Hortalizas y frutas	0	0
2	Productos de la viña y del olivar	0	0
3	Otros productos de la agricultura y servicios agrarios	0	0
4	Productos de la ganadería y de la caza	0	0
5	Productos de la selvicultura y servicios relacionados	0	0
6	Pescados y otros productos de la pesca	0	0
7	Carbones minerales	0	0
8	Petróleo crudo y gas natural	0	0
9	Minerales de uranio y torio	0	0
10	Minerales metálicos	0	0
11	Minerales no metálicos ni energéticos	734932	192987
12	Productos de la industria cárnica	0	0
13	Conservas de pescado y de vegetales	0	0
14	Grasas y aceites	0	0
15	Productos lácteos	0	0
16	Harinas, pan, galletas y pasteles	0	0
17	Otros productos alimenticios	0	0
18	Vinos y alcoholes	0	0
19	Cerveza y bebidas no alcohólicas	0	0
20	Tabaco manufacturado	0	0
21	Productos textiles	0	0
22	Prendas de vestir; prendas de piel	0	0
23	Cuero preparado, artículos de cuero y calzado	0	0
24	Madera, corcho y sus productos (excepto muebles)	0	2643
25	Papel y productos de papel	0	0
26	Productos de la edición, impresos y material grabado	0	0
27	Productos del refino de petróleo	0	0
28	Productos de la química básica (incluso agroquímicos)	0	0

TABLA A1
VECTOR DE COMPRAS E INVERSIONES EN ANDALUCÍA (continuación)

Ramas	Denominación	PROCESO A (Miles de ptas.)	PROCESO B (Miles de ptas.)
29	Otros productos químicos	1217	122
30	Productos de caucho y productos plásticos	0	0
31	Cemento, cal, yeso y sus derivados	44902	44760
32	Productos cerámicos, azulejos, ladrillos y otras tierras cocidas para la construcción	0	0
33	Productos de vidrio y de la piedra	0	0
34	Productos de metalurgia	12472	8647
35	Productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	25130	11612
36	Maquinaria y equipo mecánico	60966	21915
37	Maquinaria de oficina y equipo informático	6127	892
38	Maquinaria y material eléctrico	21723	18053
39	Material electrónico y equipos de radio y televisión	1908	797
40	Equipo médico y aparatos de precisión, óptica, etc.	1459	187
41	Vehículos de motor, remolques y semirremolques	6820	3200
42	Embarcaciones y servicios de reparación	0	0
43	Otro material de transporte	0	0
44	Muebles	169	0
45	Otros artículos manufacturados	0	0
46	Materiales para el reciclaje	0	0
47	Energía eléctrica	22927	17398
48	Gas manufacturado y servicios de distribución; hielo	0	0
49	Agua y servicios de distribución	4792	479
50	Trabajos de construcción y obras de ingeniería civil	23182	20619
51	Trabajos de preparación y acabado de edificios y obras	24635	18552
52	Servicios de comercio de vehículos y carburantes	0	0
53	Servicios de reparación de vehículos de motor	0	0
54	Servicios de comercio al por mayor e intermediarios	40738	12644
55	Servicios de comercio al por menor y reparación de efectos personales y domésticos	10832	3362

TABLA A1
VECTOR DE COMPRAS E INVERSIONES EN ANDALUCÍA (continuación)

Ramas	Denominación	PROCESO A (Miles de ptas.)	PROCESO B (Miles de ptas.)
56	Servicios hoteleros y de alojamiento en otros tipos de hospedaje	0	0
57	Servicios de cafeterías, bares y restaurantes; provisión de comidas preparadas	0	0
58	Servicios de transporte por ferrocarril	0	0
59	Servicios en otros tipos de transporte terrestre y por tubería	512151	410825
60	Servicios de transporte marítimo y fluvial	0	0
61	Servicios de transporte aéreo	0	0
62	Servicios anexas a los transportes	0	0
63	Servicios de correos y telecomunicaciones	13837	1383
64	Servicios de intermediación financiera	0	0
65	Servicios de seguros y planes de pensiones	0	0
66	Servicios auxiliares de la intermediación financiera	0	0
67	Servicios inmobiliarios	0	0
68	Servicios de alquiler de maquinaria, equipos y otros efectos	0	0
69	Servicios de informática	3852	3808
70	Servicios de investigación y desarrollo	0	0
71	Servicios jurídicos, de contabilidad, etc.	2251	224
72	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería, ensayos, etc.	855	423
73	Servicios de publicidad	6923	693
74	Servicios de investigación y seguridad	26	0
75	Servicios de limpieza industrial	44731	4491
76	Otros servicios a las empresas	193866	19388
77	Servicios de administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	0	0
78	Servicios de educación no de mercado	0	0

TABLA A1
VECTOR DE COMPRAS E INVERSIONES EN ANDALUCÍA (continuación)

Ramas	Denominación	PROCESO A (Miles de ptas.)	PROCESO B (Miles de ptas.)
79	Servicios de educación de mercado	0	0
80	Servicios sanitarios y veterinarios no de mercado	0	0
81	Servicios sanitarios y veterinarios de mercado	0	0
82	Servicios sociales no de mercado	0	0
83	Servicios sociales de mercado	0	0
84	Servicios de saneamiento público	0	0
85	Servicios de asociaciones	10946	1095
86	Servicios de cine, vídeo, radio y televisión	0	0
87	Otros servicios recreativos, culturales y deportivos	0	0
88	Otros servicios personales	0	0
89	Servicios de los hogares que emplean personal doméstico	0	0
	TOTAL	1834369	821196

TABLA A2
VECTOR DE COMPRAS E INVERSIONES EN ESPAÑA

Ramas	Denominación	PROCESO A (Miles de ptas.)	PROCESO B (Miles de ptas.)
1	Agricultura	0	0
2	Hulla y aglomerados	0	0
3	Lignito y briquetas	0	0
4	Productos de la coquefacción	367759	0
5	Petróleo bruto.	0	0
6	Productos petrolíferos refinados	0	0
7	Gas natural.	0	0
8	Agua	4923	492
9	Energía eléctrica.	526607	224128
10	Gas manufacturado.	0	0

TABLA A2
VECTOR DE COMPRAS E INVERSIONES EN ESPAÑA (continuación)

Ramas	Denominación	PROCESO A (Miles de ptas.)	PROCESO B (Miles de ptas.)
11	Combustibles nucleares	0	0
12	Minerales de hierro y productos siderúrgicos	2488	2455
13	Minerales no féreos; metales no féreos	0	0
14	Cemento, cal y yeso.	1010839	1010839
15	Vidrio.	0	0
16	Tierra cocida; productos cerámicos	0	0
17	Otros minerales y derivados no metálicos	364745	383
18	Productos químicos.	34711	29089
19	Productos metálicos.	202814	90069
20	Maquinas agrícolas e industriales	74924	33916
21	Maquinas de oficina, y de tratamiento de la información	5940	2443
22	Material eléctrico.	68944	52357
23	Vehículos automóviles y motores	18682	8766
24	Otros medios de transporte	0	0
25	Carnes y conservas .	0	0
26	Leche y productos lácteos	0	0
27	Otros alimentos.	0	0
28	Bebidas.	0	0
29	Tabacos.	0	0
30	Productos textiles; vestidos	0	0
31	Cuero ,artículos en piel y cuero, calzado	0	0
32	Madera y muebles de madera	462	0
33	Pastas de papel, papel y cartón	10657	0
34	Artículos de papel, impresión	143800	143800
35	Productos de caucho y plástico	0	0
36	Productos de otras industrias manufactureras	0	0
37	Construcción	130990	107306
38	Recuperación y reparación	0	0
39	Comercio.	169766	93656

TABLA A2
VECTOR DE COMPRAS E INVERSIONES EN ESPAÑA (continuación)

Ramas	Denominación	PROCESO A		PROCESO B	
		(Miles de ptas.)		(Miles de ptas.)	
40	Restaurantes y alojamientos	12325	4930		
41	Ferrocarriles.	0	0		
42	Transporte por carretera, oleoductos, gaseoductos	594529	471117		
43	Transporte marítimo y de cabotaje; navegación interior	0	0		
44	Transporte aéreo.	0	0		
45	Servicios anexos a los transportes	0	0		
46	Comunicaciones.	14214	1421		
47	Créditos y seguros.	3412	341		
49	Servicios prestados a las empresas	395577	46075		
50	Alquiler inmobiliario.	0	0		
51	Investigación y enseñanza destinada a la venta	0	0		
52	Sanidad destinada a la venta	0	0		
53	Servicios destinados a la venta n.c.o.p.	19004	2006		
54	Servicios generales de las Admones. Públicas	45638	4564		
55	Investigación y enseñanza no destinada a la venta	0	0		
56	Sanidad no destinada a la venta	0	0		
57	Servicios no destinados a la venta n.c.o.p.	0	0		
	TOTAL	4223751	2330154		

TABLA A3
IMPACTOS ECONÓMICOS EN ANDALUCÍA (valor añadido en miles de pesetas)

Rama	Denominación	PROCESO A		PROCESO B	
		Valor añadido	Empleo	Valor añadido	Empleo
	IMPACTOS DIRECTOS	5305892	167	2916500	39
	IMPACTOS INDIRECTOS				
1	Hortalizas y frutas	32	0	11	0
2	Productos de la viña y del olivar	990	0	481	0
3	Otros productos de la agricultura y servicios agrarios	190	0	80	0
4	Productos de la ganadería y de la caza	31	0	10	0
5	Productos de la silvicultura y servicios relacionados	412	0	331	0

TABLA A3
IMPACTOS ECONÓMICOS EN ANDALUCÍA (continuación)

Ramas	Denominación	PROCESO A		PROCESO B	
		Valor añadido	Empleo	Valor añadido	Empleo
6	Pescados y otros productos de la pesca	32	0	14	0
7	Carbones minerales	1042	0	429	0
8	Petróleo crudo y gas natural	0	0	0	0
9	Minerales de uranio y torio	0	0	0	0
10	Minerales metálicos	4	0	2	0
11	Minerales no metálicos ni energéticos	346838	52	92445	14
12	Productos de la industria cárnica	31	0	13	0
13	Conservas de pescado y de vegetales	15	0	6	0
14	Grasas y aceites	340	0	167	0
15	Productos lácteos	5	0	2	0
16	Harinas, pan, galletas y pasteles	34	0	15	0
17	Otros productos alimenticios	26	0	11	0
18	Vinos y alcoholes	69	0	24	0
19	Cerveza y bebidas no alcohólicas	108	0	40	0
20	Tabaco manufacturado	0	0	0	0
21	Productos textiles	861	0	304	0
22	Prendas de vestir; prendas de piel	106	0	27	0
23	Cuero preparado, artículos de cuero y calzado	4	0	1	0
24	Madera, corcho y sus productos (excepto muebles)	1335	1	1653	1
25	Papel y productos de papel	1551	0	530	0
26	Productos de la edición, impresos y material grabado	1006	0	294	0
27	Productos del refino de petróleo	16512	1	9741	0
28	Productos de la química básica (incluso agroquímicos)	3637	0	1097	0
29	Otros productos químicos	981	0	244	0
30	Productos de caucho y productos plásticos	2916	1	1731	0
31	Cemento, cal, yeso y sus derivados	18701	2	17974	2
32	Productos cerámicos, azulejos, ladrillos y otras tierras cocidas para la construcción	352	0	270	0
33	Productos de vidrio y de la piedra	919	0	566	0

TABLA A3
IMPACTOS ECONÓMICOS EN ANDALUCÍA (continuación)

Ramas	Denominación	PROCESO A		PROCESO B	
		Valor añadido	Empleo	Valor añadido	Empleo
34	Productos de metalurgia	5185	0	3171	0
35	Productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	12252	4	5762	2
36	Maquinaria y equipo mecánico	31175	9	11187	3
37	Maquinaria de oficina y equipo informático	983	0	143	0
38	Maquinaria y material eléctrico	11679	2	9283	1
39	Material electrónico y equipos de radio y televisión	1071	0	359	0
40	Equipo médico y aparatos de precisión, óptica, etc.	778	0	109	0
41	Vehículos de motor, remolques y semirremolques	4723	1	2342	0
42	Embarcaciones y servicios de reparación	108	0	52	0
43	Otro material de transporte	16	0	6	0
44	Muebles	148	0	44	0
45	Otros artículos manufacturados	146	0	39	0
46	Materiales para el reciclaje	61	0	37	0
47	Energía eléctrica	35280	2	16126	1
48	Gas manufacturado y servicios de distribución; hielo	728	0	299	0
49	Agua y servicios de distribución	5405	1	1377	0
50	Trabajos de construcción y obras de ingeniería civil	12780	2	10360	2
51	Trabajos de preparación y acabado de edificios y obras	13732	5	9906	3
52	Servicios de comercio de vehículos y carburantes	2429	1	1426	0
53	Servicios de reparación de vehículos de motor	12187	3	6914	2
54	Servicios de comercio al por mayor e intermediarios	64076	8	27777	4
55	Servicios de comercio al por menor y reparación de efectos personales y domésticos	14286	4	6426	2
56	Servicios hoteleros y de alojamiento en otros tipos de hospedaje	3787	1	1605	0
57	Servicios de cafeterías, bares y restaurantes; provisión de comidas preparadas	2068	1	878	0
58	Servicios de transporte por ferrocarril	501	0	201	0
59	Servicios en otros tipos de transp.terrestre y por tubería	363512	77	264119	56

TABLA A3
IMPACTOS ECONÓMICOS EN ANDALUCÍA (Continuación)

Ramas	Denominación	PROCESO A		PROCESO B	
		Valor añadido	Empleo	Valor añadido	Empleo
60	Servicios de transporte marítimo y fluvial	168	0	82	0
61	Servicios de transporte aéreo	341	0	142	0
62	Servicios anexas a los transportes	5959	1	2870	1
63	Servicios de correos y telecomunicaciones	28084	3	7364	1
64	Servicios de intermediación financiera	11117	1	5886	1
65	Servicios de seguros y planes de pensiones	2808	1	1571	0
66	Servicios auxiliares de la intermediación financiera	1469	0	820	0
67	Servicios inmobiliarios	17256	0	7538	0
68	Servicios de alquiler de maquinaria, equipos y otros efectos	8226	1	3649	0
69	Servicios de informática	10513	1	5195	1
70	Servicios de investigación y desarrollo	62	0	17	0
71	Servicios jurídicos, de contabilidad, etc.	15380	3	4347	1
72	Servicios técnicos de arquitectura e ingeniería, ensayos, etc.	1702	0	6390	
73	Servicios de publicidad	14942	0	4307	0
74	Servicios de investigación y seguridad	2937	1	1065	0
75	Servicios de limpieza industrial	44151	16	5816	2
76	Otros servicios a las empresas	158798	33	18912	4
77	Servicios de administración pública, defensa y seguridad social obligatoria	0	0	0	0
78	Servicios de educación no de mercado	0	0	0	0
79	Servicios de educación de mercado	135	0	23	0
80	Servicios sanitarios y veterinarios no de mercado	0	0	0	0
81	Servicios sanitarios y veterinarios de mercado	12	0	2	0
82	Servicios sociales no de mercado	0	0	0	0
83	Servicios sociales de mercado	1	0	0	0
84	Servicios de saneamiento público	58	0	20	0
85	Servicios de asociaciones	4320	2	479	0
86	Servicios de cine, vídeo, radio y televisión	-1	0	0	0

TABLA A3
IMPACTOS ECONÓMICOS EN ANDALUCÍA (Continuación)

Ramas	Denominación	PROCESO A		PROCESO B	
		Valor añadido	Empleo	Valor añadido	Empleo
87	Otros servicios recreativos, culturales y deportivos	809	0	97	0
88	Otros servicios personales	19	0	8	0
89	Servicios de los hogares que emplean personal doméstico	0	0	0	0
	TOTAL IMPACTOS INDIRECTOS	1327443	241	579310	107
	IMPACTO TOTAL	6633335	408	3495810	146

TABLA A4
IMPACTOS ECONÓMICOS EN ESPAÑA (valor añadido en miles de pesetas)

Ramas	Denominación	PROCESO A		PROCESO B	
		Valor añadido	Empleo	Valor añadido	Empleo
	IMPACTOS DIRECTOS	5305892	167	2916500	39
	IMPACTOS INDIRECTOS				
1	Agricultura	9469	6	5281	3
2	Hulla y aglomerados	145566	48	55506	18
3	Lignito y briquetas	23430	3	12630	1
4	Productos de la coquefacción	120885	7	849	0
5	Petróleo bruto.	972	0	674	0
6	Productos petrolíferos refinados	68573	1	47575	1
7	Gas natural.	6593	0	4018	0
8	Agua	6098	1	1573	0
9	Energía eléctrica.	508323	24	261472	12
10	Gas manufacturado.	9303	1	878	0
11	Combustibles nucleares	10234	0	5264	0
12	Minerales de hierro y productos siderúrgicos	27492	5	14758	3
13	Minerales no férreos; metales no férreos	9248	1	5130	1
14	Cemento, cal y yeso.	632845	44	608598	42
15	Vidrio.	4955	1	3131	1
16	Tierra cocida; productos cerámicos	4434	1	2923	1
17	Otros minerales y derivados no metálicos	207967	53	17759	4
18	Productos químicos.	34716	6	23507	4

TABLA A4
IMPACTOS ECONÓMICOS EN ESPAÑA (continuación)

Ramas	Denominación	PROCESO A		PROCESO B	
		Valor añadido	Empleo	Valor añadido	Empleo
19	Productos metálicos.	126174	45	59220	21
20	Maquinas agrícolas e industriales	59364	16	29471	8
21	Maquinas de oficina, y de tratamiento de la información	5042	1	2151	0
22	Material eléctrico.	52735	13	37167	9
23	Vehículos automóviles y motores	11861	4	7089	2
24	Otros medios de transporte	3426	1	1671	0
25	Carnes y conservas .	733	0	359	0
26	Leche y productos lacteos	208	0	95	0
27	Otros alimentos.	2700	1	1398	0
28	Bebidas.	2913	0	1348	0
29	Tabacos.	0	0	0	0
30	Productos textiles; vestidos	4924	2	2436	1
31	Cuero ,artículos en piel y cuero, calzado	512	0	264	0
32	Madera y muebles de madera	6371	4	3226	2
33	Pastas de papel, papel y cartón	18826	3	12735	2
34	Artículos de papel, impresión	105411	32	92710	28
35	Productos de caucho y plástico	20758	5	13941	3
36	Productos de otras industrias manufactureras	1966	1	1040	0
37	Construcción	112142	30	78157	21
38	Recuperación y reparación	40705	10	25412	6
39	Comercio.	232988	71	133621	41
40	Restaurantes y alojamientos	34276	8	15606	4
41	Ferrocarriles.	149	1	64	1
42	Transporte por carretera, oleoductos, gaseoductos	367106	142	279727	108
43	Transporte marítimo y de cabotaje; navegación interior	2774	1	1619	0
44	Transporte aéreo.	6310	1	3863	1
45	Servicios anexos a los transportes	66560	10	48717	7
46	Comunicaciones.	46527	8	17247	3
47	Créditos y seguros.	48493	4	23685	2

TABLA A4
IMPACTOS ECONÓMICOS EN ESPAÑA (continuación)

Ramas	Denominación	PROCESO A		PROCESO B	
		Valor añadido	Empleo	Valor añadido	Empleo
49	Servicios prestados a las empresas	413559	55	87736	12
50	Alquiler inmobiliario.	37590	0	17764	0
51	Investigación y enseñanza destinada a la venta	5150	4	2809	2
52	Sanidad destinada a la venta	68	0	28	0
53	Servicios destinados a la venta n.c.o.p.	26503	7	6788	2
54	Servicios generales de las Admones. Públicas	31416	10	3142	1
55	Investigación y enseñanza no destinada a la venta	0	0	0	0
56	Sanidad no destinada a la venta	0	0	0	0
57	Servicios no destinados a la venta n.c.o.p.	0	0	0	0
	TOTAL IMPACTOS INDIRECTOS	3727346	691	2083832	380
	IMPACTO TOTAL	9033238	858	5000332	419

BIBLIOGRAFÍA

- BATEY, P.W.J. (1985): "Input-Output models for regional demographic-economic analysis: some structural comparisons". *Environment and Planning A*, vol. 17, págs. 73-99.
- BATEY, P.W.J. and MADDEN, M. (1981): "Demographics-economic forecasting within an activity-commodity framework: some theoretical considerations and empirical results", *Environment and Planning A*, vol. 13, págs. 1067-1083.
- BATEY, P.W.J., ROSE, A.Z. (1990): "Extended Input-Output Models: Progress and Potential". *International Regional Science Review*, vol.13, nº 1 y 2, págs. 27-49.
- BATEY, P.W.J., MADDEN, M., WEEKS, M.J. (1987): "Household income and expenditure in extended input-output models: a comparative theoretical and empirical analysis". *Journal of Regional Science*, vol.27, nº 3, págs 341-366.
- BLACKWELL, J (1978): "Disaggregation of the Household Sector in Regional Input-Output Analysis: Some Models Specifying Previous Residence of Worker". *Regional Studies*, vol. 12, págs. 367-377.
- CURBELO RANERO, J.L. (1990): "Andalucía: Crecimiento y Equidad". Cuadernos del I.D.R. Instituto de desarrollo regional. Universidad de Sevilla.
- ECKAUS, R. S. , MCCARTHY, D. and MOHIE-ELDIN, Amr (1981): "A Social Accounting Matrix for Egypt, 1976". *Journal of Development Economics*, vol. 9, págs.183-203.
- FERRI, J. y URIEL E. (1998): "Multiplicadores Contables y Análisis Estructural en la Matriz de Contabilidad Social. Una Aplicación al Caso Español". I Encuentro de Economía Aplicada. Barcelona. 4- 6 de Junio 1998.
- GOLLADAY F. and HAVEMAN, R. (1976): "Regional and Distributional Effects of a Negative Income Tax". *The American Economic Review*, vol.66, nº 4, págs. 629-641.
- HENRY, M. S. y MARTIN, T.L. (1984): " Estimating income distribution effects on regional input-output multipliers". *Regional Science Perspectives*, vol. 12, págs. 33-45.
- HIRSCH, W.Z. (1959): "Interindustry Relations of a Metropolitan Area". *The Review of Economics and Statistics*, vol. 41.
- I.E.A. (1999): Sistema de Cuentas Económicas de Andalucía. Marco Input-Output 1995. Volumen I y II. Estadísticas Económicas. Instituto de Estadística de Andalucía.
- I.N.E. (1993): Contabilidad Nacional de España. Base 1986. Serie Contable 1988-1993 y Tabla Input-Output 1990. Instituto Nacional de Estadística
- ISLA, F. (1998): "Un modelo económico de simulación para Andalucía: Multiplicadores intersectoriales y modelos alternativos". Tesis doctoral. Departamento de Estadística y Econometría I (unidad 68). Universidad de Málaga.

- ISLA, F (1999): "Multiplicadores y distribución de la renta en un modelo SAM de Andalucía". *Estudios de Economía Aplicada*, nº 12, págs 91-116, Julio 1999.
- MADDEN, M. (1988): "Demographics in demographic-economic models: notes on two activity-commodity frameworks". *Environment and Planning A*, vol. 20, págs. 1537-1542.
- MADDEN, M., BATEY, P.W.J. (1983): "Linked population and economic models: some methodological issues in forecasting, analysis, and policy optimization". *Journal of Regional Science*, vol. 23, nº 2, págs. 141-164.
- MIERNYK, W. H. et al. (1967): *Impact of the Space Program on a Local Economy: An Input-Output Analysis*. Morgantown, WV: West Virginia University Library.
- MILLER, R. y BLAIR, P. (1985): *Input-Output Analysis: Foundations and Extensions*. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, Inc.
- MILLER, R.E., POLENSKE, K.R., ROSE, A.Z. (1989): "Frontiers of Input-Output Analysis". Oxford University Press.
- MIYAZAWA, K. (1968): "Input-Output analysis and interrelational income multipliers as a matrix". *Hitotsubashi Journal of Economics*, vol. 18, págs. 39-58.
- MIYAZAWA, K. (1976). *Input-output analysis and the structure of income distribution*. Berlin: Springer-Verlag.
- MOORE, F.T. y PETERSEN, W. (1955): "Regional Analysis: An Interindustry Model of Utah", *The Review of Economics and Statistics*, vol. 37.
- OTERO, J.M. (1995): "Multiplicadores de la economía andaluza: conceptos, medida y guía de aplicación". *Contabilidad Regional y Tablas Input-Output de Andalucía 1990. Análisis de resultados. Volumen 1*, págs. 144-269.
- OTTO, D.M., JOHNSON, T.G. (1993): *Microcomputer-Based Input-Output Modeling. Applications to Economic Development*. Westview Press.
- PAUKERT, F., J. SKOLKA, y J. MALTON (1976): *Redistribution of income patterns, consumption, and employment*. En *Advances in input-output analysis*. Eds. K. Polenske and J. Skolka. Cambridge: Balinger.
- POLO C., ROLAND-HOLST, D. y SANCHO, F. (1990): "Distribución de la renta en un modelo SAM de la Economía Española". *Estadística Española*, vol. 32, nº 125, págs. 537 a 567.
- PYATT, G. (1988): "A SAM Approach to Modeling". *Journal of Policy Modeling*, vol. 10, nº 3, págs. 327-352.
- ROLAND- HOLST, D. (1990): "Interindustry Analysis with Social Accounting Methods". *Economic System Research*, vol. 2, nº 2.

- ROSE, A, Z. (1977): *The economic impact of geothermal energy development*. Riverside, CA: University of California, Dry Lands Research Institute.
- ROSE, A., BEAUMONT, P. (1988): "Interrelational Income-Distribution Multipliers for the West Virginia Economy". *Journal of Regional Science*, vol. 28, nº 4, págs. 461-475.
- ROSE, A, y BEAUMONT, P (1989): "Interrelational Income-Distribution Multipliers for the U.S. Economy" en el capítulo 10 de *Frontiers of Input-Output Analysis*, editado por Miller, Polenske y Rose. Oxford. 1989.