

Impacto económico del Plan Especial de Depuración de aguas residuales de Aragón[#]

Luis Pérez y Pérez

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA) y
Universidad de Zaragoza
Avda. Montañana, 930
E-50.059 Zaragoza

C-elect. luis.perez@unizar.es
Tel. 976 716348
Fax. 976 716335

Resumen

La gestión del agua se enfrenta a problemas de escasez y de deterioro de la calidad, por los vertidos que recibe. Para luchar contra esta contaminación, el Gobierno de Aragón aprobó en 2004 el Plan Especial de Depuración de aguas residuales de Aragón (PED) con el objetivo de lograr unos ríos más limpios y vivos. Una vez ejecutado el PED, Aragón depurará la práctica totalidad de sus aguas residuales. La dirección y ejecución del PED corre a cargo del Instituto Aragonés del Agua y la empresa pública SODEMASA; afecta directamente a unos 200.000 habitantes, pertenecientes a 171 municipios; contempla un gasto inicial de 1.062 millones de euros y prevé la construcción de 132 nuevas estaciones depuradoras y la creación de 200 puestos de trabajo/año permanentes en la explotación de las mismas. El objetivo de este estudio es analizar el impacto sobre la producción y el empleo en la economía aragonesa del gasto previsto en el PED. A través de la aplicación del modelo de demanda del *Marco Input-Output* (MIO) se estima, para el periodo 2006-2027, un impulso de la demanda final en Aragón de unos 812 millones de euros y la generación de más de 1.000 puestos de trabajo/año, con incidencia en una gran parte de las 68 ramas de actividad económica en las que desglosa el MIO de Aragón elaborado por IBERCAJA en 2003.

Palabras clave: Calidad del agua, depuración de aguas residuales, análisis *input-output*, impacto económico, Aragón.

Códigos JEL: G28, H53, L95, Q25, R53.

[#] Esta comunicación al X Encuentro de Economía Aplicada sintetiza el trabajo realizado en el marco del convenio de colaboración entre el Instituto Aragonés del Agua y FUNDEAR. El autor agradece a Ignacio Sánchez de Moray y a Marcelo Liendo, técnicos de SODEMASA, la ayuda técnica prestada en la elaboración del mismo. Las opiniones expresadas en el trabajo corresponden al autor y no necesariamente recogen la opinión de dichas instituciones.

1.- Introducción

Tradicionalmente la gestión del agua en España se ha enfrentado a problemas referidos tanto con la escasez como con el deterioro de su calidad, por los vertidos procedentes de las aglomeraciones urbanas. En este trabajo nos centramos en el segundo problema, el de la contaminación y, particularmente, el de la derivada de los usos urbanos e industriales. Estos usos suponen aproximadamente el 20 por ciento del uso consuntivo total de agua en España y su importancia es creciente, tanto por el crecimiento de las aglomeraciones urbanas y el incremento del consumo *per cápita* de los ciudadanos, como por el desarrollo industrial.

Para luchar contra esta contaminación, el Gobierno de Aragón aprobó en 2004 el denominado Plan Especial de Depuración de aguas residuales de Aragón (PED), que prevé la construcción de nuevas depuradoras y colectores diseminados por todo el territorio regional. La dirección técnica del plan corre a cargo del Instituto Aragonés del Agua y su ejecución se realiza a través de la empresa pública SODEMASA. El PED afecta directamente a unos 200.000 habitantes, repartidos en 171 municipios; contempla un gasto inicial total de 1.062 millones de euros y prevé la construcción de 132 nuevas estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR) y la creación de 200 puestos de trabajo/año en la explotación de las mismas.

El objetivo último del PED es la consecución de unos ríos más limpios y vivos a través del mayor gasto ambiental nunca realizado en Aragón. Una vez finalizado, Aragón se situará probablemente a la vanguardia en el cumplimiento de las directivas europeas y permitirá la depuración de la práctica totalidad de las aguas residuales en la región. Actualmente funcionan en Aragón unas 43 EDAR y otras 7 están en construcción. Cuando todas las obras hayan concluido y estén en funcionamiento, se estará depurando el 90 por ciento de las aguas residuales urbanas de Aragón.

El objetivo de este estudio es analizar el impacto sobre la economía aragonesa del gasto en la construcción y explotación de las diferentes EDAR previstas en el PED que está desarrollando el Gobierno de Aragón. El ámbito territorial del estudio abarca la Comunidad Autónoma de Aragón y a través de la aplicación del denominado modelo de demanda del *Marco Input-Output (MIO)*, se estima el impacto económico sobre la producción y el empleo regionales de las inversiones, los gastos de explotación y los financieros del PED sobre las distintas ramas de actividad de la economía aragonesa y sobre la base del último MIO disponible en Aragón.

2. Los datos de partida

En los presupuestos inicialmente contemplados en el PED del Gobierno de Aragón se previó un gasto global total que superaba los 1.062 millones de €, que se repartían en tres partidas fundamentales.

- Gastos de inversión en la construcción de las obras de los colectores y las EDAR durante 2006 y 2007, por un importe aproximado de 315 millones de €.

- Gastos de explotación del conjunto de las EDAR y colectores, que en el primer año de funcionamiento del PED se han estimado en 10,3 millones de €. Considerando los veinte años de vida del plan; una tasa anual media de crecimiento de estos gastos del 7,4 por ciento -que incluye tanto la estimación del crecimiento del IPC así como los previsibles aumentos en los caudales tratados¹- se estima un montante global de 442 millones de € de gastos de explotación a lo largo del periodo

- Gastos financieros para la amortización de los gastos de inversión inicial y explotación de estas infraestructuras a lo largo de los veinte años, por un importe estimado por SODEMASA en 304 millones de €².

De manera aproximada, este gasto total del PED se reparte en un 17 por ciento en Huesca, otro 23 por ciento en Teruel y el resto en Zaragoza. El cuadro 1 recoge la distribución de las principales partidas presupuestarias previstas en la inversión en la construcción de las EDAR y los colectores. Como puede observarse, sólo tres partidas representan el 85 por ciento del presupuesto total: la obra civil en colectores y depuradoras (56 por ciento del total) y los equipos mecánicos y eléctricos de las depuradoras (el 29 por ciento del total).

En lo que se refiere a las partidas presupuestarias de los gastos de explotación y mantenimiento de las EDAR y colectores del PED, el cuadro 2 recoge su distribución para el primero de los veinte años de funcionamiento y cuyo peso relativo consideramos que se mantendrá constante a lo largo del tiempo. Como puede observarse, la principales partidas de coste son los gastos de personal (40 por ciento); energía eléctrica (26 por ciento) y mantenimiento de equipos y gestión de residuos (10 por ciento, cada una).

¹ Según las estimaciones de los técnicos de SODEMASA encargados de ejecutar el PED.

² Este montante surge del endeudamiento de los adjudicatarios de hasta el 80 por ciento de los presupuestos base de licitación, a un tipo de interés fijo del 7 por ciento, a devolver durante veinte años.

Cuadro 1 Distribución de las principales partidas presupuestarias del PED en la inversión en EDAR y colectores.

Partidas presupuestarias	Euros
Construcción caminos	7.532.576
Obra civil colectores	70.160.570
Equipos mecánicos en colectores	2.367.381
Equipos eléctrico en colectores	1.076.082
Acometida agua	3.228.247
Acometida electricidad	7.532.576
Acometida teléfonos	1.291.299
Reposición servicios	1.291.299
Explanación parcelas	5.380.412
Obra civil depuradoras	50.575.871
Equipos mecánicos en depuradoras	21.521.647
Equipos eléctricos en depuradoras	38.738.965
Desidratadora centrífuga	1.076.082
Seguridad y salud (1%)	2.367.381
Imprevistos (0,5%)	1.076.082
Ppto. Ejecución Material	215.216.471
19% Gto Gral Bº Ind	40.891.129
Ppto. Ejecución de Contrata	256.107.600
Imp. Trans. Patrim (7%)	17.927.532
IVA (16%)	40.977.216
Ppto. Base de Licitación	315.012.349

Fuente: Elaboración propia a partir de la información facilitada por SODEMASA.

Cuadro 2 Distribución de las principales partidas presupuestarias de los gastos de explotación y mantenimiento anual del PED.

Partidas presupuestarias	Euros
Personal	3.214.029
Mantenimiento	806.889
Término potencia	1.283
Varios	749.578
Energía eléctrica	2.142.383
Residuos	879.712
Reactivos	327.138
Ppto. Ejecución Material	8.121.012
13% Gastos Generales ³	637.908
Gastos totales (<i>pb</i>)	8.758.920
6% Beneficio Industrial	525.535
	9.284.455
IVA reducido (7%)	649.912
Ppto. Base de Licitación.	9.934.367

Fuente: Elaboración propia a partir de la información facilitada por SODEMASA.

3.- Metodología e hipótesis en la aplicación empírica

Para la estimación del impacto económico del PED sobre la producción y el empleo en la economía de Aragón nos servimos del modelo de demanda del Marco *Input-Output*, modelo que, básicamente, permite la obtención de los vectores de producción o de empleo a partir de algún incremento en la demanda final⁴.

La esencia del análisis consiste en interpretar que la inversión contemplada en el PED para la construcción de las EDAR representa un incremento de la Formación Bruta de Capital Fijo (FBKF) y los posteriores gastos de explotación y funcionamiento a lo largo de los siguientes veinte años, un incremento en el consumo final. Estos cambios en la FBK y en el consumo final se materializan en un incremento de la demanda final de algunas ramas de

³ Se aplica a todos los gastos, excluyendo los de personal.

⁴ Una explicación detallada del modelo puede verse, entre otros, en Pulido y Fontela (1993); Muñoz Ciudad (2000) o Muñoz, Parra, y Santos (2001).

actividad económica de Aragón. Además, estas ramas de actividad directamente afectadas por el PED se abastecen, a su vez, de consumos intermedios procedentes de otras ramas de actividad para poder llevar a cabo su propia actividad productiva, difundiendo así el impacto cuantitativo de la inversión y los posteriores gastos de explotación por el conjunto de la economía aragonesa y también en el exterior, en la medida que ciertos *inputs* o consumos intermedios pueden ser importados de otras comunidades autónomas o del extranjero.

En Aragón se dispone del marco *input-output* con datos referidos a 1999 (MIOA99) elaborado por Ibercaja, (Ibercaja, 2003). En él se asumen las normas y pautas de actuación del SEC-95, con un nivel de desagregación en 68 ramas de actividad y que atenúa, en parte, el problema de la lejanía temporal que presenta este tipo de investigaciones⁵. El modelo clásico de demanda con el MIOA99 puede abordarse partiendo de la matriz inversa de los coeficientes técnicos interiores (A^{-1}), disponible en el MIOA99, con la que hemos elaborado su correspondiente matriz inversa de Leontief $(1 - A)^{-1}$. Sus coeficientes son los multiplicadores que, aplicados a un aumento de alguno de los componentes de la demanda final de productos regionales (D), (en nuestro caso, los gastos del PED) permite estimar el incremento total de la producción regional y el empleo generado en las distintas ramas directa o indirectamente afectadas (X).

La aplicación del modelo de demanda [$X = (1 - A)^{-1} D$] a los datos económicos del PED y al MIOA99 requiere, no obstante, de algunos ajustes y asumir algunas hipótesis de partida, que sintetizamos a continuación:

- En primer lugar y en lo que se refiere a los criterios de valoración, se ha de cumplir con las normas de la contabilidad nacional (SEC-95) actualmente en vigor, normas que establecen que la producción se ha de valorar a precios básicos⁶. Ya hemos avanzado este concepto que, en términos simplistas y desde el punto de vista de la oferta, vendría a ser el ingreso obtenido por cada unidad de producto. Sin embargo, los datos económicos del PED que hemos manejado hasta ahora nos llevan a que el gasto total de las actuaciones previstas (los 1.062 millones de euros del PED) respondan al concepto del precios de

⁵ Conviene recordar que, como sucede en todos los modelos económicos, los supuestos básicos del MIO constituyen una simplificación de la realidad. En particular, la hipótesis de coeficientes técnicos (tanto de producción como de empleo) fijos en el tiempo conlleva el olvido de las mejoras de productividad y de las economías y deseconomías de escala. Si tales coeficientes se interpretan como representativos de la estructura de costes existente en un momento determinado, los cambios en los precios relativos estimularán sustituciones entre los *inputs* utilizados y, por tanto, variará la estructura económica representada. Por tanto, la naturaleza esencialmente estática en la formulación del MIO, hace que este tipo de modelos presenten ciertas limitaciones a la hora de abordar fenómenos dinámicos en el tiempo, como en el caso de los gastos asociados al PED.

⁶ Y además, poder después relacionar de manera coherente los resultados de la producción con las variables representativas del empleo.

mercado o, en términos de la contabilidad nacional, a precios de adquisición. El precio de adquisición -o precio desde el punto de vista de la demanda-, incorpora todos los componentes del coste efectivamente soportados por los adjudicatarios de las obras de construcción y explotación de las diferentes EDAR. Desde el punto de vista teórico, este precio incluye los márgenes del comercio y transporte⁷ y todos los impuestos sobre los productos netos de eventuales subvenciones. Por tanto, para aplicar el modelo de demanda del MIO, los gastos del PED a precios de adquisición han de ser depurados del efecto impositivo y de los márgenes para expresarlos a precios básicos. Para ello, basta con considerar el coste de las distintas partidas (también denominado “presupuesto de ejecución material”) y añadirle el 13 por ciento de los gastos generales de funcionamiento.

El cuadro 3 recoge la estimación de la distribución anualizada de los gastos de inversión, explotación y financieros del PED. La inversión se llevará a cabo en 2006 y 2007, por un importe que supera los 315 millones de €. El cuadro 4 muestra la distribución de las principales partidas presupuestarias del PED (2006-2007) en la inversión en las EDAR y los colectores.

Los gastos de explotación se distribuirán a lo largo de los 20 años y por un montante de 442,8 millones de euros. El cuadro 5 recoge la distribución de partidas de los gastos de explotación del primer año de funcionamiento del PED (9,9 millones de € en 2008). Para el conjunto del periodo de análisis (2008-2027) se ha supuesto que los gastos de explotación y mantenimiento crecerán a una tasa anual media acumulativa del 7 por ciento, tasa que pretende recoger no sólo el previsible aumento de los diferentes precios (que situamos en torno al 3 por ciento anual), sino también los más que probables incrementos a lo largo de los distintos años de los caudales a tratar.

Por último y dada su importancia cuantitativa en el conjunto del PED, hemos considerado de forma particularizada los gastos financieros para la amortización de las inversiones, que en el periodo 2008-2027, suponen globalmente más de 304 millones de € (Cuadro 3). En las bases de las licitaciones se contempla un gasto financiero para la amortización de hasta el 80 por ciento de los presupuestos base de licitación, a un tipo fijo de interés del 7 por ciento y durante un periodo de 20 años. La anualidades correspondientes a cada año se han calculado estimando que el coste financiero del año base (2006) es de 6,55 millones de €

⁷ Que en el caso del PED asimilamos al beneficio industrial de los adjudicatarios de las obras.

Cuadro 3 Distribución anual de los gastos de inversión, explotación y financieros del PED (euros corrientes de cada año).

Año	Inversión (€)	Explotación (€)	Financieros (€)	Total PED (€)
2006	144.726.318	0	0	144.726.318
2007	170.286.230	0	0	170.286.230
2008	0	9.934.367	7.041.250	17.381.735
2009	0	11.405.769	7.569.344	18.675.024
2010	0	12.221.281	8.137.045	20.064.545
2011	0	13.095.103	8.747.323	21.557.459
2012	0	14.031.403	9.403.372	23.161.458
2013	0	15.034.648	10.108.625	24.884.809
2014	0	16.109.625	10.866.772	26.736.394
2015	0	17.261.463	11.681.780	28.725.754
2016	0	18.495.658	12.557.913	30.863.141
2017	0	19.818.098	13.499.757	33.159.572
2018	0	21.235.092	14.512.238	35.626.880
2019	0	22.753.401	15.600.656	38.277.781
2020	0	24.380.269	16.770.706	41.125.938
2021	0	26.123.458	18.028.509	44.186.028
2022	0	27.991.285	19.380.647	47.473.822
2023	0	29.992.662	20.834.195	51.006.266
2024	0	32.137.138	22.396.760	54.801.563
2025	0	34.434.943	24.076.517	58.879.276
2026	0	36.897.041	25.882.256	63.260.419
2027	0	39.535.180	27.823.425	67.967.572
Total	315.012.548	442.896.347	304.288.335	1.062.197.230

Fuente: Elaboración propia a partir de la información facilitada por SODEMASA.

Cuadro 4. Distribución de partidas de inversión del PED (2006-2007).

Partida	Euros
Construcción caminos	7.532.576
Obra civil colectores	70.160.570
Equipos mecánicos en colectores	2.367.381
Equipos eléctricos en colectores	1.076.082
Acometida agua	3.228.247
Acometida electricidad	7.532.576
Acometida teléfono	1.291.299
Reposición servicios	1.291.299
Explanación parcelas	5.380.412
Obra civil depuradoras	50.575.871
Equipos mecánicos en depuradoras	21.521.647
Equipos eléctricos en depuradoras	38.738.965
Desidratadora centrífuga	1.076.082
Seguridad y salud	2.367.381
Imprevistos	1.076.082
Ppto. Ejecuc. Mat.	215.216.471
13% Gtos Gener.	27.978.141
Inversión total (p.b)	243.194.612
6% Beneficio Indust.	12.912.988
Ppto. Ejecuc. Contrata	256.107.600
Imp. Trans. Patrim (7%)	17.927.532
IVA (16%)	40.977.216
Ppto. Base Lic.	315.012.349

Fuente: Elaboración propia a partir de la información facilitada por SODEMASA.

- En segundo lugar y una vez valorados a precios básicos los gastos totales del PED, hay que distribuirlos entre las distintas ramas productivas consideradas en el MIOA99 y que van a verse afectadas directamente por este impulso de demanda final. Además, hay que tener en cuenta que parte de los bienes y servicios demandados por la aplicación del PED serán proporcionados por empresas localizadas fuera Aragón, gastos que no han de ser considerados en el modelo. De hecho, los resultados que se obtienen del mismo son de ámbito estrictamente regional porque el modelo contempla el fenómeno de desbordamiento que se da en estos proyectos. Es decir, tiene en cuenta que una parte de la demanda en la región se satisface con importaciones de bienes y servicios del resto de España o del extranjero. Por tanto, descontando estas "importaciones" se obtiene el vector final del gasto en productos regionales, valorado a precios básicos⁸. Los cuadros 6 y 7 recogen el peso y origen geográfico de las ramas productivas del MIOA99 afectadas por los gastos de inversión y explotación del PED⁹.

- En tercer y último lugar, cuando el gasto total se efectúa a lo largo de varios años ha de ser distribuido en su horizonte temporal correspondiente. El modelo de demanda del MIO ha de aplicarse de año en año. En el caso de los gastos de inversión del PED, entre 2006 y 2007. En cuanto a los gastos de explotación y financieros, se producirán durante los 20 años posteriores de vida del proyecto. Su aplicación correcta implica expresar previamente dichos gastos en unidades monetarias de 1999, año base del MIOA99. Este cambio de unidades monetarias se ha de realizar transformando cada componente del gasto total a euros de 1999¹⁰. Los resultados de los incrementos de producción por ramas de actividad se han de traducir, a continuación, a euros actuales, mediante la aplicación inversa de los deflatores correspondientes. Por último, agregando las producciones directas e indirectas obtenidas del modelo, se llega a obtener la estimación del impacto del gasto del PED en la producción regional, valorada a precios básicos de 2006.

⁸ Como ya hemos adelantado, esta medida de la producción regional es la que puede ponerse en relación con otras variables macroeconómicas, como el valor añadido o el empleo.

⁹ En cuanto a los gastos financieros para la amortización de las inversiones se ha considerado que afecta exclusivamente a la rama 49, intermediación financiera, y se materializan en su totalidad con instituciones financieras presentes en la comunidad aragonesa.

¹⁰ Aunque podrían utilizarse los deflatores implícitos de la FBKF (Construcción) que publica regularmente el Banco de España para transformar el gasto en inversiones en este tipo de infraestructuras, en este caso concreto nos ha parecido más adecuado utilizar un único indicador que recoja las variaciones de precios de todas las ramas productivas afectadas. Por eso hemos utilizado la variación de precios según el sistema IPC 2001, desde septiembre de 1999 a septiembre de 2006, (25,8 por ciento), disponible en el sitio WEB del Instituto Nacional de Estadística.

Cuadro 5 Distribución de partidas de gastos de explotación anual del PED.

Gastos totales (<i>pb</i>)	Euros
Personal ¹¹	3.214.029
Mantenimiento y explotación	4.906.983
Ppto. Ejecución Material	8.121.012
13% Gastos Generales	637.908
Gastos totales (<i>pb</i>)	8.758.920
6% Beneficio Industrial	525.535
	9.284.455
IVA reducido (7%)	649.912
Ppto. Base licitación	9.934.367

Fuente: Elaboración propia a partir de la información facilitada por SODEMASA.

Cuadro 6 Importancia relativa y origen geográfico de las ramas productivas afectadas por las inversiones del PED (2006-2007, euros corrientes).

Rama MIOA99	Peso (%)	Aragón (%)	Aragón (€)
Fab. maquinaria y equipo mecánico (29)	11,5	0,1	29.452
Fab. maquinaria y material eléctrico (31)	22	80	2.272.686
Construcción (39)	65	95	150.172.673
Otras actividades empresariales (56)	1,5	0,8	2.151
Inversión total (<i>pb</i>)	243.194.612		152.476.963

Fuente: Elaboración propia a partir de la información facilitada por SODEMASA.

La asunción de hipótesis como éstas permite la aplicación del modelo de demanda del MIO para estimar el incremento anualizado de la producción que conlleva el impulso de demanda de 620,8 millones € de gasto del PED en Aragón. En particular, el modelo permite obtener los efectos directos e indirectos sobre la producción y sobre el empleo de las 68 ramas del MIOA99 entre 2006 y 2027, a partir de la distribución en el tiempo de los gastos

¹¹ Cabe recordar aquí que aunque los gastos de personal son un componente importante de los gastos anuales de explotación y mantenimiento de las EDAR, el modelo de demanda del MIO no los considera a la hora de estimar los efectos del gasto sobre la producción, sino cuando lo que se trata de estimar son los efectos sobre el empleo, como veremos más adelante. El gasto de explotación (a precios básicos y sin considerar gastos de personal) estimado en 2006 sería, por tanto, **5.544.890 €** (4.906.983 + 637.908).

de inversión, explotación y mantenimiento y financieros entre las ramas afectadas por el gasto inicial, como se recoge en los cuadros 8 a 10.

Los resultados obtenidos sobre la producción aragonesa se recogen de forma sintética en el Cuadro 11. En primer lugar se constata que, para el conjunto del periodo analizado (2006-2027), la producción total alcanzará los 812,2 millones de € para satisfacer el gasto de los 620,8 millones de € previstos. Es decir, la capacidad de arrastre de la producción sobre otras ramas no directamente relacionadas con el gasto inicial representa más de 191,4 millones de €, en torno al 30 por ciento.

Cuadro 7 Importancia relativa y origen geográfico de las ramas MIOA99 afectadas por los gastos de explotación del PED en 2008¹² (€2006).

Rama MIOA99	Total Euros	% Aragón	Aragón (€)
R. Petróleo (5)	169.405	100	169.405
Energía eléctrica (6)	2.422.342	100	2.422.342
Captación y distribución de agua (8)	338.809	100	338.809
Industria textil (15)	42.351	100	42.351
Industria química (21)	369.666	100	369.666
Maquinaria mecánica (29)	638.249	30	191.475
Fabricación material oficina (30)	84.702	100	84.702
Maquinaria eléctrica. (31)	273.535	30	82.061
Otras industrias (37)	42.351	100	42.351
Reciclaje (38)	39.763	100	39.763
Reciclaje (38)	59.644	100	59.644
Otros transportes (45)	894.667	100	894.667
Correos y comunicaciones (48)	127.053	100	127.053
Seguros (50)	42.351	100	42.351
Total gastos mantenimiento y explot (pb)	5.544.890		4.906.639

Fuente: Elaboración propia a partir de la información facilitada por SODEMASA.

¹² No se consideran, por tanto, ni los gastos de personal ni los financieros.

Cuadro 8 Estimación de gastos del PED en Aragón (2006-2027, € 2006).

Año	Inversión (€)	Explotación (€)	Financieros (€)	Total PED (€)
2006	70.052.541	0	0	70.052.541
2007	84.897.155	0	0	84.897.155
2008	0	5.322.340	7.041.250	12.363.590
2009	0	5.543.218	7.569.344	13.112.562
2010	0	5.773.261	8.137.045	13.910.306
2011	0	6.012.851	8.747.323	14.760.174
2012	0	6.262.385	9.403.372	15.665.757
2013	0	6.522.274	10.108.625	16.630.899
2014	0	6.792.948	10.866.772	17.659.720
2015	0	7.074.856	11.681.780	18.756.636
2016	0	7.368.462	12.557.913	19.926.375
2017	0	7.674.253	13.499.757	21.174.010
2018	0	7.992.735	14.512.238	22.504.973
2019	0	8.324.433	15.600.656	23.925.089
2020	0	8.669.897	16.770.706	25.440.603
2021	0	9.029.698	18.028.509	27.058.207
2022	0	9.404.430	19.380.647	28.785.077
2023	0	9.794.714	20.834.195	30.628.909
2024	0	10.201.195	22.396.760	32.597.955
2025	0	10.624.544	24.076.517	34.701.061
2026	0	11.065.463	25.882.256	36.947.719
2027	0	11.524.680	27.823.425	39.348.105
Total	154.949.696	160.978.638	304.919.090	620.847.424

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 9 Distribución del gasto de inversión del PED en Aragón por ramas del MIOA99 en 2006 y 2007 (€2006).

Rama MIOA99	Peso (%)	Inversión 2006 (€2006)	Inversión 2007 (€2006)
Fabricac. maquinaria y equipo mecánico (29)	0,019	13.531	16.398
Fabricac. maquinaria y material eléctrico (31)	1,491	1.044.141	1.265.401
Construcción (39)	98,489	68.993.880	83.614.156
Otras actividades. empresariales (56)	0,001	988	1.198
Total gastos inversión (pb)	100	70.052.541	84.897.155

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10 Distribución de los gastos de explotación del PED en Aragón por ramas del MIOA99 en 2008 (€2006).

Rama MIOA99	Peso (%)	2006 (€2006)
R. Petróleo (5)	3,5	169.405
Energía eléctrica (6)	49,4	2.422.342
Captación y distribución de agua (8)	6,9	338.809
Industria textil (15)	0,9	42.351
Industria química (21)	7,5	369.666
Maquinaria mecánica (29)	3,9	191.475
Fabricación material oficina (30)	1,7	84.702
Maquinaria eléctrica. (31)	1,7	82.061
Otras industrias (37)	0,9	42.351
Reciclaje (38)	0,8	39.763
Reciclaje (38)	1,2	59.644
Otros transportes (45)	18,2	894.667
Correos y comunicaciones (48)	2,6	127.053
Seguros (50)	0,9	42.351
Total gastos explotación y mantenimiento (pb)	100	4.906.640

Fuente: Elaboración propia.

Si nos centramos en el análisis de las ramas más requeridas por el gasto global del PED durante el período 2006-2027 y en el conjunto de la inversión y posterior explotación y mantenimiento de las EDAR y los colectores, sólo cinco de ellas representan poco más del 80 por ciento de la producción total generada, como se recoge en el cuadro 4.9: rama 49, servicios de intermediación financiera (39 por ciento de la producción); rama 39, productos de la construcción (23 por ciento); rama 6, energía eléctrica (11 por ciento); rama 45, servicios de transporte por carretera (5 por ciento) y rama 56, otros servicios empresariales (3 por ciento).

Se observa también en el cuadro 11 que el efecto arrastre del 30 por ciento sobre la economía regional es una media ponderada de los efectos arrastre de cada una de las 68 ramas productivas del MIOA99. El cálculo del cociente efectos indirectos/efectos directos permite destacar la singularidad y mayor importancia de los efectos de arrastre en ramas como maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos (29), maquinaria y material eléctrico (31), servicios postales y telecomunicaciones (48), servicios de seguros y planes de pensiones (50) u otros servicios empresariales (56).

También cabe recordar que estos efectos de arrastre han sido medidos a través de la matriz inversa de coeficientes técnicos regionales, recogiendo únicamente el efecto sobre la economía aragonesa. Utilizando la matriz inversa de coeficientes técnicos totales se obtendría el efecto de arrastre generado también fuera de Aragón como consecuencia del gasto del PED. Este efecto de arrastre sobre otras economías provocará, a su vez, sobre Aragón un segundo efecto de arrastre o efecto inducido que, aunque de más difícil medición, habría que adicionar al 30 por ciento mencionado, y así teóricamente de forma indefinida, como avanzábamos al explicar el marco teórico del modelo de demanda en el capítulo anterior.

Comparando el gasto del PED con algunas macromagnitudes regionales se puede tener una idea de su importancia relativa. Por ejemplo, para 2006, la estimación del VAB_{pb} en Aragón se estima en unos 26.120 millones de euros, con lo que el gasto del PED en el periodo 2006-2027 se situaría en torno al 2,4 por ciento del VAB regional o el 3,4 por ciento del VAB conjunto de la construcción y los servicios.

Si nos detenemos en el subperíodo 2006-2007, años en los que se lleva a cabo la inversión en la construcción de las EDAR y los colectores, el incremento de la producción total regional superará los 230,5 millones de € y el efecto arrastre sobre las otras ramas alcanza casi el 50 por ciento. Sólo la rama 39, productos de la construcción, representa el 75 por ciento del incremento previsto de la producción.

Cuadro 11 Síntesis de los efectos del gasto del PED (2006-2027) sobre la producción total de Aragón (€ 2006).

Ramas TIOA99	Inversión 2006	Inversión 2007	Explot. y financ. 2008	...	Explot. y financ. 2027	Ef Directo 2006-27	Ef. Ind. 2006-27	Total 2006-27
Productos agrarios	273.430	331.371	3.417	...	9.634	0	724.487	724.487
Antracita, hulla, lignito y turba	103.087	124.932	520.456	...	1.148.643	0	16.128.146	16.128.146
Gas natural	0	0	0	...	0	0	0	0
Minerales no energéticos	708.788	858.985	18.379	...	42.693	0	2.144.833	2.144.833
Productos de refino de petróleo	0	0	186.282	...	403.364	5.634.252	0	5.634.252
Energía eléctrica	583.037	706.586	2.958.176	...	6.528.663	79.362.469	12.300.424	91.662.892
Distribución urbana de gas, vapor y agua caliente	32.353	39.209	8.259	...	22.807	0	357.358	357.358
Agua recogida y depurada y servicios de distribución	45.073	54.625	373.290	...	812.171	11.107.526	310.938	11.418.464
Carne y productos cárnicos	5.350	6.484	787	...	2.643	0	42.502	42.502
Conservas vegetales	196	237	19	...	65	0	1.191	1.191
Alimentos preparados para animales	23.161	28.069	289	...	816	0	61.368	61.368
Otros productos alimenticios	3.490	4.230	438	...	1.449	0	24.635	24.635
Bebidas	6.317	7.655	1.008	...	3.433	0	53.600	53.600
Tabaco manufacturado	0	0	0	...	0	0	0	0
Productos textiles	7.839	9.500	52.348	...	113.434	1.448.808	152.447	1.601.254
Prendas de vestir	5.620	6.811	881	...	2.058	0	40.185	40.185
Cuero, marroquinería y calzado	42	51	42	...	92	0	1.367	1.367
Productos de madera y corcho	357.545	433.312	3.473	...	8.731	0	904.759	904.759
Pasta de papel y artículos de papel y cartón	27.252	33.027	10.147	...	28.245	0	413.042	413.042
Edición, productos impresos y material grabado	103.406	125.319	33.077	...	114.086	0	1.539.627	1.539.627
Productos químicos	76.302	92.471	440.834	...	955.227	12.073.398	1.433.670	13.507.068
Productos de caucho y materias plásticas	177.774	215.445	3.201	...	7.709	0	495.720	495.720
Cemento, cal y yeso	451.038	546.617	1.545	...	4.680	0	1.054.141	1.054.141
Vidrio y productos de vidrio	139.553	169.125	1.817	...	4.420	0	367.188	367.188
Productos cerámicos	452.388	548.252	1.569	...	4.784	0	1.058.239	1.058.239
Otros productos minerales no metálicos	3.703.679	4.488.514	12.738	...	38.528	0	8.657.491	8.657.491
Productos metalúrgicos	172.100	208.570	17.057	...	37.533	0	900.949	900.949
Productos metálicos	2.609.514	3.162.488	62.123	...	144.602	0	7.724.699	7.724.699
Maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos	722.425	875.511	267.215	...	584.162	6.308.096	3.412.560	9.720.656
Maquinaria de oficina y equipos informáticos	707	857	95.933	...	210.852	2.736.637	189.343	2.925.980
Maquinaria y material eléctrico	1.682.918	2.039.539	113.861	...	249.256	5.046.179	2.139.894	7.186.073
Material electrónico y aparatos de sonido e imagen	62.072	75.225	763	...	1.970	0	162.702	162.702
Equipo médico, de precisión, óptica y relojería	691	838	141	...	465	0	6.964	6.964
Vehículos de motor, remolques y semirremolques	8.375	10.150	938	...	2.160	0	47.844	47.844
Otro material de transporte	805	976	716	...	1.584	0	23.681	23.681
Muebles	85.739	103.907	1.122	...	3.999	0	235.058	235.058
Otras manufacturas	2.684	3.253	50.208	...	111.528	1.448.808	96.261	1.545.069
Servicios de reciclaje de materiales	985	1.194	106.547	...	230.716	3.219.573	5.254	3.224.827
Productos de la construcción	79.149.678	95.922.037	267.842	...	812.804	152.608.036	32.267.079	184.875.115
Comercio de vehículos y carburantes; reparaciones	897.371	1.087.530	122.374	...	280.280	0	5.798.055	5.798.055
Servicios de comercio al por mayor	1.787.222	2.165.947	40.545	...	103.437	0	5.293.860	5.293.860
Otros servicios de comercio al por menor	1.646.595	1.995.520	42.747	...	109.628	0	5.059.810	5.059.810
Servicios de hostelería y restauración	232.585	281.872	37.132	...	126.456	0	1.974.240	1.974.240
Servicios de transporte por ferrocarril	27.907	33.820	2.639	...	6.030	0	143.858	143.858
Servicios de transporte por carretera	1.710.759	2.073.281	1.105.099	...	2.441.408	29.298.112	8.265.101	37.563.213
Servicios de transporte aéreo y marítimo	17.941	21.743	2.325	...	6.705	0	122.220	122.220
Otros servicios relacionados con el transporte	389.250	471.735	63.094	...	154.806	0	2.902.274	2.902.274
Servicios postales y telecomunicaciones	379.004	459.318	358.595	...	1.074.370	4.185.445	9.676.809	13.862.253
Servicios de intermediación financiera	471.833	571.818	7.260.902	...	28.638.857	304.919.087	10.171.629	315.090.717
Servicios de seguros y planes de pensiones	163.652	198.331	74.095	...	172.253	1.448.808	1.240.599	2.689.407
Servicios auxiliares a la intermediación financiera	49.402	59.871	38.990	...	118.951	0	1.540.979	1.540.979
Servicios inmobiliarios	340.595	412.770	153.026	...	568.253	0	7.113.773	7.113.773
Alquiler de bienes muebles	581.912	705.223	56.574	...	139.147	0	3.119.948	3.119.948
Servicios de informática	45.532	55.180	92.639	...	352.697	0	4.014.704	4.014.704
Servicios de investigación y desarrollo	39.202	47.509	13.151	...	31.828	0	508.974	508.974
Otros servicios empresariales	3.454.903	4.187.021	510.652	...	1.665.618	2.186	27.178.236	27.180.422
Servicios de educación de mercado	28.954	35.090	8.019	...	20.328	0	328.266	328.266
Servicios sanitarios y sociales de mercado	146.027	176.971	13.351	...	37.273	0	787.962	787.962
Servicios de saneamiento público de mercado	19.654	23.819	5.809	...	16.019	0	244.331	244.331
Servicios recreativos y culturales de mercado	16.891	20.470	9.342	...	32.952	0	412.950	412.950
Otros servicios personales	8.110	9.828	1.038	...	3.027	0	55.038	55.038
Servicios de asociaciones de no mercado	0	0	0	...	0	0	0	0
Servicios de Administración Pública	0	0	0	...	0	0	0	0
Servicios de educación de no mercado	0	0	0	...	0	0	0	0
Servicios sanitarios y sociales de no mercado	0	0	0	...	0	0	0	0
Servicios de saneamiento público de no mercado	0	0	0	...	0	0	0	0
Servicios recreativos y culturales de no mercado	0	0	0	...	0	0	0	0
Servicios de los hogares	0	0	0	...	0	0	0	0
Incremento total en Aragón (€ 2006)	104.240.715	126.330.037	15.629.078	...	48.750.332	620.847.418	191.433.257	812.280.675
Inc. ramas directamente relacionadas con gasto	70.052.540	84.897.153	12.363.590	...	39.348.104			
Inc. en otras ramas (efecto arrastre)	34.188.175	41.432.884	3.265.488	...	9.402.227			
Efecto arrastre (%)	49	49	25	...	25		30	

Fuente: Elaboración propia.

Del mismo modo, si nos centramos en el análisis de los gastos de explotación y mantenimiento durante el periodo 2008-2027, el aumento de la producción regional se situará en 81,7 millones de €, con un efecto multiplicador sobre las ramas del MIOA99 del 25 por ciento. Sólo tres ramas absorben el 75 por ciento de dicho aumento (rama 49, intermediación financiera (54 por ciento); rama 6, energía eléctrica (15 por ciento) y rama 45, servicios de transporte por carretera (6 por ciento).

En cuanto al empleo, el modelo *input-output* de demanda permite estimar también el impacto del gasto del PED sobre el empleo regional. Con el fin de cuantificar dicho impacto, se calcularon los coeficientes directos de empleo (l_j) para cada una de las 68 ramas de actividad del MIOA99 y se construyó la matriz diagonalizada de los coeficientes de empleo (\hat{l}). Por último, a través de la expresión $L_j = \hat{l}(1 - A)^{-1}D$, se obtuvo el número de empleos generados cada año en cada rama y en el total de la economía ante los incrementos en la demanda final y en la producción total, como se recoge en el cuadro 12.

Los resultados en dicho cuadro muestran que la contribución al empleo del PED entre 2006 y 2027 es importante, con una generación de 18.691 empleos totales en dicho periodo, lo que representa una media de 850 empleos/año. En cuanto a la distribución del empleo por ramas de actividad, se observa que más del 80 por ciento del empleo se concentra en sólo cinco ramas de actividad: rama 49, servicios de intermediación financiera (39 por ciento del empleo total); rama 39, productos de la construcción (23 por ciento); rama 6, energía eléctrica (11 por ciento); rama 45, servicios de transporte por carretera (5 por ciento) y rama 56, otros servicios empresariales (3 por ciento)¹³.

Como parece lógico, en el subperiodo 2006-2007, años en los que se lleva a cabo el gasto de inversión del PED, se generan 5.306 empleos en total, a una media de más de 2.600 empleos por año, de los que el 76 por ciento del empleo se genera en la rama 39, productos de la construcción. Por el contrario, en el subperiodo 2008-2027, en el que los gastos del PED corresponden a los de explotación, mantenimiento y financieros, se generan 13.385 empleos en total, a una media de 670 empleos/año. Tres ramas de actividad concentran las tres cuartas partes del empleo creado: rama 49, servicios de intermediación financiera (54 por ciento del total); rama 6, energía eléctrica (16 por ciento) y rama 45, servicios de transporte por carretera (6 por ciento).

¹³ Conviene insistir de nuevo en que estas estimaciones implican asumir la hipótesis -poco realista- de que la productividad del factor trabajo se mantiene constante en todas las ramas a lo largo del periodo de estudio. Si se dispusiera de datos sobre la mejora de la productividad del trabajo en cada una de las 68 ramas del MIOA99 desde 1999, las cifras de empleo disminuirían en forma proporcional a tales mejoras.

Cuadro 12 Estimación del empleo generado en Aragón por el PED (2006-2027).

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1	6	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
2	2	3	12	12	13	14	14	15	15	16	17	17	18	19	20	21	21	22	23	24	25	26	371
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	16	20	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	49
5	0	0	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	9	9	9	130
6	13	16	68	71	74	77	80	84	87	91	95	99	103	107	112	117	122	127	132	138	144	150	2.109
7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8	1	1	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	263
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	37
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	8	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21
19	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
20	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	35
21	2	2	10	11	11	11	12	12	13	13	14	15	15	16	17	17	18	19	19	20	21	22	311
22	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
23	10	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
24	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
25	10	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
26	85	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	199
27	4	5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
28	60	73	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	178
29	17	20	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	10	10	10	11	11	12	12	13	13	13	224
30	0	0	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	67
31	39	47	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	165
32	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
36	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
37	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	36
38	0	0	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	74
39	1.821	2.207	6	7	7	7	8	8	8	9	10	10	11	12	12	13	14	15	16	17	18	19	4.254
40	21	25	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	133
41	41	50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	122
42	38	46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	116
43	5	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	45
44	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
45	39	48	25	27	28	29	30	31	33	34	35	37	39	40	42	44	46	47	50	52	54	56	864
46	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
47	9	11	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	67
48	9	11	8	9	9	10	10	11	12	12	13	14	15	15	16	17	18	19	21	22	23	25	319
49	11	13	167	180	193	207	223	240	258	277	298	320	344	370	397	427	459	494	531	570	613	659	7.250
50	4	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	62
51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	35
52	8	9	4	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	9	10	11	11	12	13	13	164
53	13	16	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	72
54	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	8	92
55	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
56	79	96	12	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	25	26	28	30	32	34	36	38	625
57	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
58	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
59	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	2.399	2.907	360	381	404	428	454	481	510	541	575	610	647	688	730	776	825	877	932	991	1.054	1.122	18.691

Fuente: Elaboración propia.

5.- Resumen y conclusiones

Del estudio que hemos llevado a cabo sobre el impacto económico del PED de Aragón, podemos destacar los siguientes puntos clave:

? La Directiva 91/271/CEE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, obligaba a los países de la Unión Europea a adecuar sus sistemas de saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas en todas sus poblaciones mayores de 2.000 habitantes-equivalentes. La comunidad autónoma de Aragón aprobó en octubre de 2001 el Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración (PASD). El PASD, actualmente en fase de revisión, plantea unos objetivos más ambiciosos que la directiva europea al tratar de depurar todas las aguas residuales en las aglomeraciones urbanas de más de 1.000 h-e y todas las aguas residuales urbanas antes de 2015, con un plan de inversiones previstas que

alcanzaban los 420 millones de €. El PASD se vio reforzado con la aprobación, en 2004, del PED, cuyo objetivo final es la consecución de unos ríos más limpios y vivos a través del mayor gasto ambiental nunca realizado en Aragón.

? En los presupuestos inicialmente contemplados en el PED, el Gobierno de Aragón previó un gasto global que superaba los 1.062 millones de €, con una innovadora forma de financiación publico-privada que trasciende la tradicional ejecución presupuestaria o el endeudamiento público, incorporando en la ejecución del plan la iniciativa privada mediante concesiones de obra pública. De este gasto total de 1.062 millones de euros del PED, se estima que casi el 60 por ciento, 620,8 millones de €, recaerán sobre empresas localizadas en Aragón con la siguiente distribución: 154 millones de € corresponderían a los gastos de inversión de 2006 y 2007; 160 millones de € a los gastos de explotación y mantenimiento entre 2008 y 2027 y, por último, 304 millones de € a los gastos financieros en el mismo periodo.

? De la aplicación del modelo *input-output* de demanda con estas cifras, los resultados que se obtienen permiten constatar, en primer lugar, que para el conjunto del periodo analizado, la producción total alcanzará los 812,2 millones de € que satisfarán la demanda prevista de 620,8 millones de €. Es decir, la capacidad de arrastre de la producción sobre otras ramas no directamente relacionadas con el gasto inicial en Aragón representa más de 191,4 millones de €, en torno al 30 por ciento. Respecto a las ramas más requeridas por el gasto global del PED, sólo cinco de ellas representan algo más del 80 por ciento de la producción total que se genera: servicios de intermediación financiera (39 por ciento de la producción); productos de la construcción (23 por ciento); energía eléctrica (11 por ciento); servicios de transporte por carretera (5 por ciento) y otros servicios empresariales (3 por ciento). Se observa también que el efecto arrastre del 30 por ciento sobre la economía regional es una media ponderada de los efectos arrastre de cada una de las 68 ramas productivas del MIOA99. El cálculo del cociente efectos indirectos/efectos directos permite destacar la singularidad y mayor importancia de los efectos de arrastre en ramas como maquinaria, equipo mecánico y aparatos domésticos; maquinaria y material eléctrico; servicios postales y telecomunicaciones; servicios de seguros y planes de pensiones u otros servicios empresariales.

Si descendemos al detalle de lo que ocurre en el subperiodo 2006-2007, años en los que se lleva a cabo la inversión en la construcción de las EDAR y los colectores, el incremento de la producción total regional superará los 230,5 millones de € y el efecto arrastre sobre las otras ramas alcanza casi el 50 por ciento. Por sí misma, la rama

productos de la construcción representa el 75 por ciento del incremento previsto de la producción.

Del mismo modo, si nos centramos en el análisis de los gastos de explotación y mantenimiento durante el subperiodo 2008-2027, el aumento de la producción regional se situará en 81,7 millones de €, con un efecto multiplicador sobre las ramas del MIOA99 del 25 por ciento. Sólo tres ramas absorben el 75 por ciento de dicho aumento: intermediación financiera (54 por ciento); energía eléctrica (15 por ciento) y servicios de transporte por carretera (6 por ciento).

? En cuanto al impacto sobre el empleo del gasto del PED, el modelo de demanda en el Marco *Input-Output* nos ha permitido cuantificar dicho efecto sobre cada una de las 68 ramas de actividad. Los resultados muestran que la contribución al empleo regional del PED entre 2006 y 2027 es importante, con una generación de 18.691 empleos equivalentes a tiempo completo, lo que representa una media de 850 empleos/año, además de los 200 que se crearán según los términos del contrato con las empresas adjudicatarias para la explotación de las EDAR durante los 20 años de vigencia del mismo. En cuanto a su distribución por ramas de actividad, se observa que más del 80 por ciento se concentra en sólo cinco ramas de actividad: servicios de intermediación financiera (39 por ciento del empleo total); productos de la construcción (23 por ciento); energía eléctrica (11 por ciento); servicios de transporte por carretera (5 por ciento) y otros servicios empresariales (3 por ciento).

? Respecto al subperiodo 2006-2007, en el que se lleva a cabo el gasto de inversión del PED, se generan 5.306 empleos, a una media de más de 2.600 empleos/año, de los que las tres cuartas partes se crean en la rama de la construcción. Por el contrario, en el subperiodo 2008-2027, en el que los gastos corresponden a los de explotación, mantenimiento y financieros, se generan 13.385 empleos en total, a una media de 670 empleos/año. Tres ramas de actividad concentran las tres cuartas partes del empleo creado: servicios de intermediación financiera (54 por ciento del total); energía eléctrica (16 por ciento) y servicios de transporte por carretera (6 por ciento).

? A modo de limitaciones del estudio que aquí concluimos, cabe mencionar que parte de los efectos económicos del PED, tanto desde la óptica de la producción como de la del empleo, se producirán fuera del ámbito de la economía aragonesa y no han sido considerados en este estudio. Como ya se ha mencionado, del gasto global inicialmente considerado por el PED, 1.062 millones de €, aproximadamente un 40 por ciento (441 millones de €), provocarán unos efectos económicos fuera de Aragón, al ser demandas que

se verán satisfechas por productores finales y proveedores de *inputs* de fuera de la región. Del mismo modo, el impacto sobre el empleo asociado a estos efectos directos e indirectos fuera de Aragón tampoco ha sido considerado. Por último, los indudables efectos inducidos, dentro y fuera de Aragón, derivados de los incrementos de renta en parte del sector hogares y algunas ramas de actividad productiva afectadas por el crecimiento de la actividad económica tampoco se han podido cuantificar.

REFERENCIAS.

Boletín Oficial de Aragón, (2001), *Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración*, BOA, 124, 22 de octubre de 2001

Boletín Oficial del Estado, (1995), *Plan Nacional de Saneamiento y Depuración*, BOE, 113, 12 de mayo de 1995.

Gobierno de Aragón, (2005), *Agua para vivir. Plan Especial de Depuración de aguas residuales de Aragón*. Departamento de Medio Ambiente. Zaragoza.

IBERCAJA (2003), *Marco Input-Output de Aragón, 1999. Estructura productiva de la economía aragonesa*. Ibercaja. Zaragoza

Muñoz Ciudad, C. (2000), *Las cuentas de la nación. Introducción a la economía aplicada*. Cívitas. Madrid.

Muñoz A., Parra, F. y Santos, J., (2001), *Métodos de construcción de contabilidades nacionales y tablas input-output en España. Técnicas de análisis inpput-output*. UNED. Madrid.

Ormad Melero, M.P., (2006), El proceso de depuración de las aguas residuales urbanas, *Revista Territorio & Desarrollo Local*. II-6 (Abril). pp. 35-42.

Pulido A. y Fontela, E., (1993), *Análisis input-output. Modelos, datos, aplicaciones*. Pirámide. Madrid.