

Reutilización de aguas en las Islas Baleares

JOSÉ A. FAYAS (*); GABRIEL DE JUAN (**)

RESUMEN El fuerte aumento en la renta "per cápita" en las Islas Baleares, que sitúa a esta región a la cabeza de las Comunidades Autónomas de España, ha obligado, por fuerza, a llevar a cabo una decidida reforma en todas sus infraestructuras, especialmente, dado el aumento de su población turística, en el campo de la depuración de aguas residuales. En estos momentos, más del 95% de las aguas residuales generadas en esta comunidad son tratadas en procesos de depuración.

Este desarrollo ha venido acompañado, al mismo tiempo, de un importante esfuerzo legislativo y normativo, con la aprobación y entrada en vigor, entre otras, de la Ley reguladora del Canon de Saneamiento.

Por otra parte, y debido a la escasez de recursos hídricos actualmente disponible en la región, se ha diseñado un Plan de Reutilización de Aguas, contemplando inversiones que alcanzarán, en el año 2005, la cifra aproximada de 50.000 millones de pesetas, incluyendo tratamientos terciarios, recarga de acuíferos, etc.

WATER RECYCLING IN THE BALEARIC ISLANDS

ABSTRACT The high rent "per capita" increase in the Balearic Islands, which has placed this region at the top of the rest of the Spanish Autonomous Communities, has lead, by force, to run a convince and very important reform in all the infrastructures; but, because of the high tourism presence, that reform has been specially extensive in the waste water field. At the moment, more than 95% of the waste water generated in this area receives treatment process.

Closed to it, an important "batch" of laws have been developed, being the most outstanding the called "Ley reguladora del Canon de Saneamiento", wich fix an special tax per cubic meter of waste water treated.

On the other hand, and due to the shortage in the actual available hydraulic resources in this region, a Plan for water recycling has been designed by the local authorities, looking at the year 2005 horizon, with investments for a total of about 50,000 millions pesetas, where tertiary treatments, as well as underground reservoirs recharge, etc., are included.

Palabras clave: Infraestructuras; Depuración; Canon de saneamiento; Tratamientos terciarios; Recarga de acuíferos; Reutilización.

La población permanente de las Islas Baleares y la afluencia de visitantes turísticos a las mismas han crecido, desde 1955, del modo que puede verse en la tabla 1.

Consecuentemente se ha producido un fuerte incremento de las demandas de agua, tal como ponen de manifiesto los valores recogidos en la tabla 2, y de forma paralela han crecido también los caudales de aguas residuales.

Esto último condujo a la necesidad de tomar medidas que resultaran efectivas en cuanto a evitar la contaminación del mar (especialmente en áreas de baño) y de los cauces de aguas superficiales. Y ello por razones de salud pública y para defender a la industria turística del riesgo de que disminuyera el número de visitantes a causa del deterioro medioambiental, que podía derivarse de la contaminación antes aludida.

Dos han sido los "instrumentos" principales que han permitido alcanzar una óptima solución a los problemas planteados: La Ley reguladora del Canon de Saneamiento y el Instituto Balear de Saneamiento - IBASAN.

En 1989 el Gobierno de las Islas Baleares creó una empresa pública con el objeto de promover, construir y explotar estaciones depuradoras de aguas residuales así como las obras, instalaciones y servicios complementarios que sean necesarios.

En 1991 el Parlamento de las Islas Baleares aprobó una Ley cuyo objeto se concreta en establecer los mecanismos de financiación que permitan la construcción y el funcionamiento de las infraestructuras que garanticen la correcta depuración y el adecuado vertido de las aguas residuales.

Desde el inicio de sus actividades, el IBASAN ha realizado una inversión total de 19.822 Millones de pesetas, con las siguientes anualidades (en Mill. ptas.):

AÑO	INVERSIÓN	AÑO	INVERSIÓN
1989	116	1993	2.913
1990	2.404	1994	1.784
1991	6.089	1995	1.609
1992	4.340	1996	567

El IBASAN ha construido 57 estaciones depuradoras, cuya capacidad total de servicio es de 725.000 habitantes-equivalentes:

Estaciones de tratamiento biológico-secundario:	47
Estaciones de tratamiento terciario (nitr.-desnitr.):	9
Estaciones de tratamiento físico-químico:	1
Total	57

En 1996 el volumen total de aguas depuradas en dichas estaciones ha sido de $26 \times 10^6 \text{ m}^3$:

Tratamiento secundario:	$19,5 \times 10^6 \text{ m}^3$	75,0%
Tratamiento terciario:	$3,4 \times 10^6 \text{ m}^3$	13,1%
Tratamiento físico-químico:	$3,1 \times 10^6 \text{ m}^3$	11,9%

Dichos $26 \times 10^6 \text{ m}^3$ de aguas depuradas se han destinado a:

(*) Dr. Ingeniero de Caminos. IBAGUA - Instituto Balear del Agua.

(**) Ingeniero Industrial. IBASAN - Instituto Balear de Saneamiento.

Vertido al mar por emisario submarino:	13,3 x 10 ⁶ m ³	51,2%
Vertido a cauce de aguas pluviales:	5,2 x 10 ⁶ m ³	20,0%
Regadío agrícola:	3,8 x 10 ⁶ m ³	14,6%
Regadío de campos de golf:	1,3 x 10 ⁶ m ³	5,0%
Infiltración en el terreno:	2,2 x 10 ⁶ m ³	8,4%
Creación de zonas húmedas:	0,2 x 10 ⁶ m ³	0,8%

Sumando a las cifras anteriores los caudales tratados en otras instalaciones (operadas por los municipios) se tienen los siguientes totales en las Islas Baleares:

Aguas residuales producidas:	69 x 10 ⁶ m ³
Aguas residuales depuradas:	66 x 10 ⁶ m ³
Tratamiento secundario:	62 x 10 ⁶ m ³
Tratamiento terciario:	4 x 10 ⁶ m ³
Aguas depuradas reutilizadas:	18 x 10 ⁶ m ³
Regadío agrícola:	13 x 10 ⁶ m ³
Riego de campos de golf y usos municipales:	2 x 10 ⁶ m ³
Creación de zonas húmedas e infiltración en el terreno:	3 x 10 ⁶ m ³

Así, pues, en las Islas Baleares se depura el 95,7% de las aguas residuales y se reutiliza el 27,3% de las aguas depuradas.

Por otra parte, el estudio de los balances hídricos globales en cada una de las islas principales arroja la siguiente situación (en 10⁶ m³):

ISLA	En año hidráulico medio		
	Lluvia	Excedente	Déficit
Mallorca	2.100	10	—
Menorca	420	4	—
Ibiza	245	—	3
ISLA	En año hidráulico seco		
	Lluvia	Excedente	Déficit
Mallorca	1.450	—	100
Menorca	315	—	11
Ibiza	190	—	12

Es pues evidente el interés del aprovechamiento de las aguas residuales depuradas.

Por ello el Gobierno de las Islas Baleares, a través del IBA-GUA y de la Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo ha estudiado posibles alternativas para dicho aprovechamiento de las aguas residuales depuradas. Se han analizado todas las estaciones depuradoras existentes y sus entornos físico, social y económico para acabar definiendo, a nivel de anteproyecto, las obras e instalaciones que, en cada caso, se han considerado más convenientes. El proceso de trabajo ha seguido la siguiente pauta:

1. Recopilación y estudio de la información disponible sobre la planta depuradora y sus entornos socioeconómico y medioambiental.

POBLACIÓN PERMANENTE (habitantes)					
AÑO	MALLORCA	MENORCA	IBIZA	FORMENTERA	TOTAL
1955	345.208	42.807	33.694	2.917	424.626
1960	362.202	42.305	34.339	2.886	441.732
1965	393.598	44.297	36.998	2.981	447.874
1970	438.771	48.702	42.456	3.017	532.946
1975	492.257	53.548	48.315	3.595	597.715
1980	534.511	57.243	59.933	4.222	655.909
1985	581.546	61.967	70.813	4.725	719.051
1990	613.831	68.347	80.538	5.202	767.918
1995	629.445	68.731	84.373	5.435	787.984
AFLUENCIA TURÍSTICA (visitantes anuales)					
AÑO	MALLORCA	MENORCA	IBIZA	FORMENTERA	TOTAL
1955	210.000	2.500	12.000	500	225.000
1960	436.921	9.259	36.444	1.411	484.035
1965	1.171.759	17.626	125.096	4.137	1.318.608
1970	2.279.512	69.024	431.491	14.593	2.794.620
1975	3.428.902	150.548	651.056	29.953	4.260.459
1980	3.488.549	263.221	670.243	30.507	4.452.520
1985	4.447.077	417.457	887.097	46.384	5.798.015
1990	4.774.640	533.337	984.134	57.143	6.349.254
1995	6.241.018	812.941	1.329.498	84.681	8.468.138

TABLA 1. Población permanente y afluencia turística.

AÑO	MALLORCA				MENORCA			
	Población Permanente	Población Turística	Agricultura y Ganadería	TOTAL	Población Permanente	Población Turística	Agricultura y Ganadería	TOTAL
1960	9,9	0,9	120	131	1,2	—	15	16
1970	20,0	5,9	130	156	2,2	0,2	20	22
1980	34,1	11,0	210	255	3,7	0,8	22	26
1990	50,4	18,3	200	269	5,6	0,2	22	29
1995	57,4	25,1	150	232	6,3	3,3	20	29
2005	65	30	150	245	7,5	4,5	20	32
2015	75	35	150	260	8,5	5,5	20	34

AÑO	IBIZA				FORMENTERA			
	Población Permanente	Población Turística	Agricultura y Ganadería	TOTAL	Población Permanente	Población Turística	Agricultura y Ganadería	TOTAL
1960	0,9	0,1	10	11	0,1	—	—	0,1
1970	1,9	1,1	10	13	0,1	—	—	0,1
1980	3,8	2,1	17	23	0,2	0,1	—	0,3
1990	6,6	3,8	15	25	0,4	0,2	—	0,6
1995	7,6	5,4	12	25	0,5	0,3	—	0,8
2005	8,5	6,5	12	27	0,6	0,4	—	1,0
2015	9,5	7,5	10	27	0,7	0,5	—	1,2

TABLA 2. Demandas de agua (millones m³ / año).

- Propuesta y análisis de posibles alternativas de utilización del efluente depurado buscando:
 - máximo aprovechamiento del agua
 - mínimo impacto medioambiental
 - máxima adecuación a las necesidades reales
- Elección de la solución más conveniente y definición de las condiciones a cumplir por el agua depurada a utilizar. En consecuencia: diseño de las obras e instalaciones necesarias para complementar el tratamiento actual y para el transporte de las aguas tratadas hasta su punto de utilización.
- Valoración de la inversión necesaria y de los costes de explotación y control.

Se han considerado seis posibles destinos del agua depurada y cinco tipos de tratamiento previo a la reutilización (tabla 3):

Posibles destinos del agua depurada:

- Riego agrícola y de zonas verdes públicas
- Riego de campos de golf
- Riego de áreas privadas
- Creación de masas boscosas
- Creación de áreas recreativas
- Alimentación de zonas húmedas

Posibles tratamientos de depuración:

Nivel secundario:

- Biológico convencional
- Lagunaje

Nivel terciario:

- Eliminación biológica de nutrientes
- Floculación - filtración
- Lagunaje
- Infiltración - Filtro verde

Según los resultados comunicados por la Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo, el estudio realizado

Destino	Volumen		Inversión (10 ⁶ ptas)	Operación (ptas/m ³)
	10 ⁶ m ³ /año	%		
Riego agrícola	43	58,9	8.600	11,5
Riego de zonas verdes públicas	10	13,7	6.350	7,6
Riego de campos de golf y áreas privadas	10	13,7	475	—
Creación de masas boscosas	6	8,3	1.670	—
Alimentación de zonas húmedas	2	2,7	65	5,6
Creación de áreas recreativas	2	2,7	265	—
Total	73	100	17.425	—

TABLA 3. Destinos previstos para aguas residuales depuradas*.

(*) Propuestas por la Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo (Gobierno Balear).

ha concluido con las propuestas de reutilización, caudales, inversiones necesarias y costes de explotación que se resumen en la tabla 1.

Con todo ello, sumando la inversión ya realizada por el IBASAN, la futura previsible de esta misma empresa u otros entes (para ampliaciones y mejoras) y la estimada por la Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo para la reutilización de las aguas depuradas, el esfuerzo económico en infraestructuras para la depuración de aguas residuales y la utilización de aguas depuradas alcanzará, en las Islas Baleares, un total del orden de los 50.000 Millones de pesetas.