

EL USO URBANO DEL AGUA EN LAS CUENCAS INTERNAS DE CATALUNYA

Josep A. Plana Castellví
Universidad de Barcelona

RESUMEN

El estudio contempla los recursos hídricos existentes en la cuenca del Pirineo Oriental en Cataluña y su uso global e individual de la población de derecho y estacional del área referida.

Palabras clave: recursos hídricos, origen, gestión, uso, población.

SUMMARY

The study contemplates hydric resources existing at the Oriental Pyrenees' basin of Catalonia and their global and individual usage of the permanent population and seasonal population of the mentioned area.

Key words: hydric resources, source, step, usage, population.

1. EL ÁREA DE ESTUDIO

El agua en Catalunya es un recurso escaso y desigualmente repartido. En algunas áreas, especialmente en los Pirineos, existe en abundancia, mientras que otras, concretamente en el litoral y zona meridional, es insuficiente para satisfacer la demanda agrícola, industrial y urbana.

MAPA DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS ESPAÑOLAS



La estructura geológica y la acción erosiva de los ríos ha dado lugar a dos grandes cuencas hidrográficas: la del Ebro y la del Pirineo Oriental a las que hay que añadir la pequeña cuenca atlántica del Garona.

Aunque las dos cuencas principales tienen superficies parecidas, 17.450 km² la del Ebro y 16.552 km² la del Pirineo Oriental, sus características son muy diferentes. En primer lugar el volumen de agua aprovechable sin regulación de los ríos presenta un fuerte contraste, 8.200 hm³/año para la del Ebro y los 2.500 hm³/año para la del Pirineo Oriental (Albentosa, 1982). Las causas de este desequilibrio están en la estructura y la evolución geológica y en las condiciones climáticas. El sector pirenaico más alto y con mayores precipitaciones, hasta 1.200 litros/año, marca una diferencia sustancial en el régimen de los sistemas fluviales que desaguan ambas cuencas.

En virtud del Estatuto de Autonomía, la Generalitat de Catalunya, tiene competencia exclusiva en las cuencas fluviales que están ubicadas íntegramente en su territorio y competencia delegada parcialmente para las cuencas que también discurren por alguna otra Comunidad Autónoma. En base a esta competencia la cuenca del Pirineo Oriental toma la nueva

denominación de Cuencas Internas de Catalunya nombres que utilizaremos indistintamente a partir de este momento.

2. LOS RECURSOS HÍDRICOS

La precipitación media anual es de los 730 mm con una distribución espacial y temporal, acorde con el clima mediterráneo, muy irregular. La mayor pluviosidad se produce en las estribaciones nororientales de los Pirineos y en el Montseny, en la cordillera Prelitoral, con valores cercanos a los 900 mm anuales. La cordillera litoral en su área más septentrional y los recursos medios y bajos de los ríos Besós y Llobregat estarían englobados por la isoyeta de los 600 mm, mientras en la zona meridional los valores pluviométricos a duras penas alcanzan los 500 litros anuales.

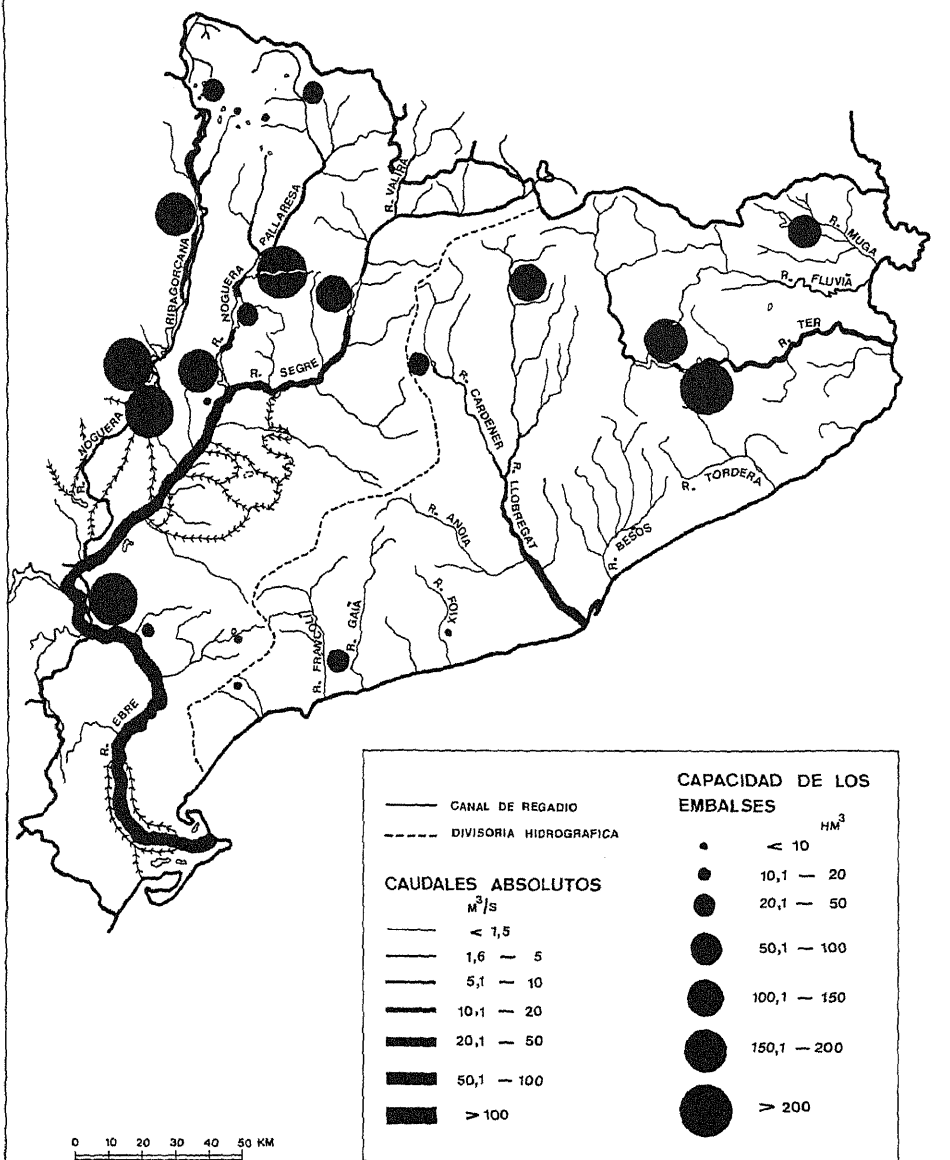
Cuadro nº 1

Superficies, precipitaciones y aportaciones en las cuencas internas de Cataluña.

Cuenca	Superficie Km ²	Precipitación		Aportación Hm ³ /a	Coeficiente Escorrentía
		Hm ³ /a	mm/a		
Muga	854	728	852	212	0,29
Fluvià	1.124	1.047	931	254	0,24
Ter-Daró	3.330	3.014	905	932	0,31
Tordera	894	646	723	170	0,26
Rta.Cuenca Lit.	726	483	665	87	0,18
T. ZONA NORTE	6.928	5.913	854	1.655	0,28
Besós	1.038	721	695	160	0,22
Llobregat	4.948	3.483	704	736	0,21
Foix	312	181	530	11	0,06
Rta.Cuencas Lit.	739	443	559	66	0,15
T. ZONA CENTRAL	7.037	4.830	686	973	0,20
Gaià	424	233	561	22	0,09
Francolí	838	437	521	60	0,14
Ruidecanyes	57	29	509	6	0,21
Rta. Conques Lit.	818	409	500	33	0,08
T. ZONA SUR	2.137	1.113	521	121	0,11
Baix Ebre	390	195	500	20	0,10
Montsià	60	30	500	3	0,10
T.B EBRE-MONTSIA	450	225	500	23	0,10
T. CUE. INTERNAS	16.552	12.086 * (12.121)	730	2.772 * (2.780)	0,23

* Incluye la parte de la cuenca del Ebro que desemboca en el embalse de Siurana.

LOS RECURSOS HIDRAULICOS



Fuente: Albetosa, L.M: Los contrastes espaciales en la distribución de los recursos hidráulicos de superficie en Cataluña. 1982.

Cuadro nº 2

Resumen de las características de los embalses superficiales existentes.

embalse	río	cuenca recep. Km ²	aportación (A) hm ³ /a	volumen útil hm ³ /a	regul. B (95% G) hm ³ /a	porcentaje regulado %
Port-Bou	Ra Port-Bou	2	0,15	0,1	0,1	
Boadella	Muga	179	77	62	58	75
Sau/Susqueda	Ter	1.802	603	410	507	84
Baells	A. Llobre.	545	167 *	95	118	71
Foix	Foix	279	11	5,6	1 **	9
Sant Ponç	Cardener	54	96	24	62	65
Catllar	Gaià	340	22	58	18	32
Siurana	Siurana	101	13	15,7	15,7	77
Riudecanyes	Riudecanyes					
TOTAL		3.502	989	670	744	78

Estas precipitaciones producen unas aportaciones para la zona norte de 1.655 hm³/año, 973 hm³/año en la zona centro y 144 hm³/año en la del sur, englobando en este último caso la denominada Bajo Ebro-Montsia. Estas aportaciones presentan una clara correlación con los coeficientes de escorrentía con un valor máximo del 0,31 en el área norte en el sistema fluvial del Ter.

La irregularidad anual de los ríos de las cuencas internas es acusada por presentar una correlación muy estrecha con el régimen pluviométrico. El Fluvià, en Olot, tiene un índice 15, valor típicamente mediterráneo, mientras que el Llobregat registra unos coeficientes entre 4 y 8. Esta irregularidad es todavía más alta entre los ríos cuyos orígenes se hallan en el Sistema Mediterráneo, pues con frecuencia alcanzan el índice 100. Por ello los contrastes entre avenidas y los estiajes suelen ser espectaculares.

La aportación total de los sistemas fluviales está estimada en unos 989 hm³/año, con un volumen útil de 670 hm³/año y con una capacidad de regulación media del 78% equivalente a 774 hm³/año para una cuenca receptora de 3.502 km² de superficie (cuadro 2). Este sistema de embalses de las cuencas internas permite la posibilidad de disponer de unas reservas potenciales notables en función de los volúmenes disponibles en los diferentes pantanos, aunque buena parte tienen una utilidad mixta de riego y abastecimiento urbano.

3. METODOLOGÍA

En primer lugar realizamos un análisis y selección crítica de la documentación existente sobre el tema y como conclusión constatamos la necesidad de depurar y ampliar la base de datos. La fórmula escogida fue la consulta de datos in situ en las grandes sociedades gestoras del abastecimiento municipal y posterior ampliación mediante una encuesta de ámbito

municipal. Seguidamente clasificamos los municipios en función de la población (la estacional más la de derecho) y elegimos los más representativos en función de la bondad de las respuestas, a partir de las cuales realizamos una valoración de los volúmenes de agua servidos y el uso urbano de los mismos. Paralelamente estudiamos el origen del agua, el tipo de gestión y la calidad del servicio.

La elaboración del cuestionario contempla todos estos conceptos formulados con la experiencia acumulada por los trabajos efectuados en un día en las cuencas del Llobregat y del Besós. La encuesta enviada fue la siguiente:

ENCUESTA MUNICIPAL

A. IDENTIFICACIÓN

Fecha _____ - _____ - _____

01. Entidad Titular del Servicio _____
 02. Municipio _____
 Comarca _____
 03. Cuenca _____
 Subcuenca _____

B. DATOS GENERALES

- | | | |
|---|---|---------------------------------|
| 05. N ^o . habitantes fijos
(F) | N ^o . habitantes temporada
(T) | Total habitantes
(F+T) |
| _____ | | |
| 06. N ^o . abonados domésticos
(D) | N ^o . abonados industriales
(I) | Total abonados
(D+I) |
| _____ | | |
| 07. M ³ facturados al año(D) | M ³ facturados al año(I) | M ³ facturados total |
| _____ | | |
| 08. Caudales distribuidos en los días punta M ³ /día | | |
| _____ | | |

C. ORIGEN DE LOS CAUDALES

09. Red Pública _____
 10. Empresa Privada _____
 11. Fuentes Sí _____ No _____ M³ _____ mes _____ año _____
 12. Presa Sí _____ No _____ M³ _____ mes _____ año _____
 13. Superficial del río Sí _____ No _____ M³ _____ mes _____ año _____
 14. Subterránea Sí _____ No _____ M³ _____ mes _____ año _____

D. TRATAMIENTO

15. ¿Tiene planta de tratamiento? Sí _____ No _____
16. ¿Tiene depuradora de aguas residuales? Sí _____ No _____
- Tiene depuración: Físico-químico _____
Biológico _____
Ambos _____
Fosa aséptica _____
17. ¿Depura a la entrada? Sí _____ No _____
¿Depura a la salida? Sí _____ No _____

E. PROBLEMAS DEL AGUA

18. Contaminación _____ 20. Estiajes _____
19. Agotamiento Subterráneo _____ 21. Increm. del consumo _____

F. CALIDAD DEL AGUA

22. Buena _____ 25. Suficiente _____
23. Regular _____ 26. Insuficiente _____
24. Mala _____

En concreto fueron remitidos a 250 municipios que equivalía al 40% del total. Asimismo requerimos información a la Agrupación de Servicios del Agua de Catalunya (ASAC) y a diversas empresas de abastecimiento entre las que cabe destacar SAUR, SOGEMASA y la Sociedad de Aguas de Barcelona. En concreto la consulta alcanzó a las cincuenta sociedades principales, las cuales tienen una gestión normalmente supramunicipal. Las repuestas municipales tuvieron una respuesta del 30% mientras que las empresariales llegaron al 100%. Ello nos permitió afirmar la bondad de la muestra para continuar con nuestro trabajo.

4. LA POBLACIÓN

4.1. La población estacional

El Estudio del uso urbano del agua requiere el conocimiento de la población de derecho y de la población estacional para el municipio o grupo de municipios del espacio escogido.

La cuantificación de la población estacional ha sido realizada a partir de la propia encuesta municipal y por el número de plazas-habitación a partir del censo de viviendas e instalaciones hoteleras de las distintas publicaciones oficiales¹. Algunas de éstas han sido

¹ Estudio de la oferta y demanda turística de la zona litoral de Cataluña. Departamento de Política Territorial y Obras Públicas. Generalitat de Catalunya. 1984.

desechadas al no incluir una diferenciación expresa de los distintos componentes que implican las distintas dotaciones unitarias en el uso del agua.

En efecto, el uso del agua por persona es distinto entre los campings, hoteles, incluso en los de misma categoría, los apartamentos y los chalets. Estos dos últimos en relación a los índices de ocupación posible².

La oferta hotelera está muy concentrada. Cinco municipios: Lloret de Mar, Calella de la Costa, Salou, Roses y Tossa de Mar tienen el 50% de las plazas existentes. En este aspecto cabe señalar que el 70% de la oferta está localizada en hoteles de una-dos estrellas y hostales con una cabida media de 100 plazas por establecimiento.

Los campings representan unas doscientas noventa mil plazas, lo cual representa un 11% de la oferta total disponible, situándose un 45% y un 30% en la Costa Brava y Dorada respectivamente, con una dimensión media de unas mil plazas por instalación.

Por último, las viviendas secundarias representan una capacidad de unos dos millones y medio de plazas, repartidas el 41% en chalets y el 59% en apartamentos.

El total de la población estacional con estos criterios la hemos evaluado en 2,5 millones de personas.

4.2. La población total

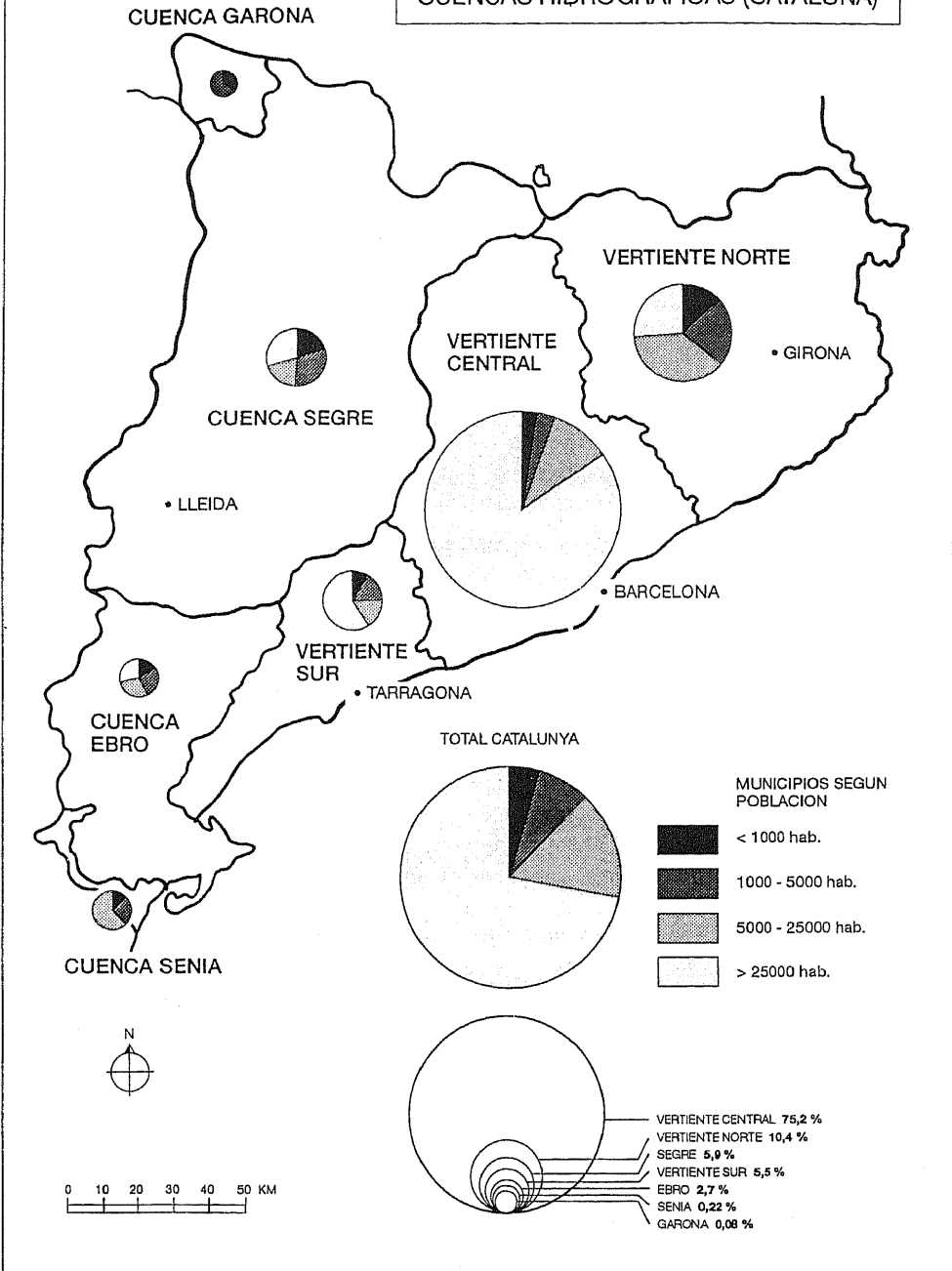
La población de derecho en la cuenca del Pirineo Oriental, era según el censo de 1991, de unos cinco millones y medio de personas distribuidas entre sus seiscientos veinticuatro municipios. Un 37% residía en Barcelona y L'Hospitalet del Llobregat. Una agrupación de municipios en base a su población nos permitirá un análisis más detallado de la misma.

Tamaño (624) habitantes	Municipios %	Fija	Población (x 1.000)		
			%	Estacional	%
T1< 1.000	53%	130	3%	303	12%
T2 1.000 10.000	35%	684	13%	1.242	49%
T3 10.000 50.000	9%	1.152	21%	978	39%
T4 50.000 250.000	2%	1.457	26%	18	1%
T5> 250.000	1%	2.050	37%	—	—
TOTAL	100%	5.473	100%	2.500	100%

El cuadro precedente refleja como el 53% de los municipios con menos de mil habitantes acogen el 12% de la población estacional. Sin embargo es de destacar que el 87% de los habitantes no fijos aparecen situados en las poblaciones de hasta cincuenta mil habitantes.

² El Departamento de Turismo considera un índice de ocupación de 8-9 personas en los chalets y entre 3-7 personas en los apartamentos, según sean municipios turísticos o de segunda residencia.

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR CUENCAS HIDROGRAFICAS (CATALUÑA)



En conjunto podemos decir que el índice de población urbana para la población de derecho es muy alto con un 84%, mientras que la población estacional prefiere ciudades de rango intermedio.

Un análisis de la población por subcuencas nos permite agruparla en las siguientes zonas: la norte, con el 42% de los municipios tiene 660.000 habitantes; la centro con 238 municipios y casi cuatro millones y medio de personas es el área con mayor densidad y la zona sur que con el 20% de los municipios sólo tiene el 8% de la población de derecho.

Zona	Municipios	P. Derecho	P. Estacional
Norte	42%	12%	42%
Centro	38%	80%	26%
Sur	20%	8%	32%

Por otra parte la población estacional en los municipios turísticos descritos asciende al 64% del total (1.629.924 hab.) mientras el 36% restante (810.164 hab.) correspondería a los denominados de segunda residencia.

El 61% de toda la población estacional está en municipios > 10.000 hab., lo cual obliga a éstos a un sobredimensionado de sus infraestructuras y especialmente las de abastecimiento de aguas.

5. LA GESTIÓN DEL ABASTECIMIENTO URBANO DEL AGUA

5.1. Origen y procedencia del agua

La concentración de la población en el litoral ha producido una sobreexplotación de los acuíferos y la consiguiente degradación de éstos por superación de la capacidad de renovación, por intrusión marina o por contaminación. Es el caso de los mantos subálveos de los deltas del Llobregat, Besós, Ter, Muga y Francolí.

Este hecho significó un descenso notable en la garantía del suministro en las ciudades de la zona, lo cual obligó a una utilización integral de las aguas superficiales. Es el caso de Barcelona que en 1955 puso en funcionamiento la planta de tratamiento de Sant Joan Despí, en el Llobregat, para el abastecimiento de la ciudad año en el que todavía 100 Hm³ eran de origen subterráneo. Con la entrada en funcionamiento de la mencionada planta dicha cantidad descendió a 82 Hm³, alcanzando los aportes superficiales 32 Hm³. En 1962, la relación fue del 50% - 50% con un total de 160 Hm³. En 1966 el trasvase del Ter-Barcelona fue operativo y el total de agua servida sumo los 210 Hm³ de los cuales sólo el 28% fue de origen subálveo. En la actualidad el 92% del agua utilizada en Barcelona, de los 275 Hm³ empleados, es de origen superficial.

Históricamente las aguas subterráneas han jugado un papel muy importante en el abastecimiento. En 1955, según la antigua Comisaría de Aguas del P.O, tres millones y medio de habitantes se abastecía con captaciones subterráneas. En la actualidad el origen y procedencia del agua es como sigue:

Zonas	Volumenes Hm ³				
	Sup.	%	Sub.	%	Total
<i>Norte</i>					
Recursos propios	16	21%	59	79%	75
<i>Centro</i>					
Recursos propios	130	60%	87	40%	217
De otras zonas (TER)	211	100%	1	-	212
<i>Sur</i>					
Recursos propios	1	2%	52	98%	53
De otras zonas (EBRO)	65(1)	100%	-	-	65
TOTAL	423	68%	199	32%	622

(1) Demanda industrial y urbana servida.

El 32% es de origen subterráneo y el 68% tiene procedencia superficial. En este contexto cabe destacar los 65 Hm³ procedentes del minitrasvase del Ebro a la zona sur. Es de interés observar que en la zona norte el 79% del agua urbana es de procedencia subterránea a pesar de su elevada regulación superficial.

5.2. Las formas de gestión del abastecimiento

La ley de Régimen Local determinan que en todo municipio será obligatoria la prestación del servicio de agua potable en fuentes públicas y, en poblaciones con núcleos urbanos de más de 5.000 habitantes, será obligatorio, además, el abastecimiento domiciliario de agua potable. Corresponde a las Corporaciones Locales la implantación de la infraestructura necesaria para la prestación del mismo, mediante la construcción de las instalaciones correspondientes y su posterior funcionamiento. Es una tarea de los Ayuntamientos definir el sistema de gestión para sus servicios. Básicamente los sistemas de gestión son dos, directa e indirecta.

En municipios con población inferior a 5.000 habitantes, por lo general el servicio se realiza con una infraestructura primaria básica que suele estar gestionado por el propio Ayuntamiento. Para municipios de mayor población la gestión se vuelve más compleja y frecuentemente se contratan los servicios de empresas especializadas.

Las distintas formas de gestión adoptadas por los municipios catalanes se resume en el cuadro correspondiente.

Cuadro nº 3
Formas de Gestión del Servicio de Aguas de Cataluña.

Municipios según dimensión	Total	Municipal		Concesión		Mixta		Privada	
	N.	N.	%	N.	%	N.	%	N.	%
Menos de 500 hab.	302	262	86,7	13	4,3	13	4,3	14	4,6
De 500 a 1.999 hab.	299	260	86,9	18	6,0	6	2,0	15	5,0
De 2.000 a 4.999 hab.	134	95	70,8	20	14,9	4	2,9	15	11,1
De 5.000 a 9.999 hab.	55	31	56,3	18	32,7	2	3,6	4	7,2
De 10.000 a 19.999 hab.	36	21	58,3	8	22,2	0	0,0	7	19,4
De 20.000 a 49.999 hab.	24	7	29,1	9	37,5	0	0,0	8	33,3
De 50.000 a 99.000 hab.	6	2	33,3	2	33,3	0	0,0	2	33,3
Más de 100.000 hab.	8	2	25,0	2	25,0	1	12,5	3	37,5
TOTAL	864	680	78,7	90	10,4	26	3,0	68	7,8

Dentro del concepto de Gestión municipal se incluye todas las formas de gestión directa pura.

En la columna de gestión mixta se indican además de la forma de Empresa mixta, aquellas poblaciones donde coexisten la gestión municipal con el servicio prestado por algún particular a un sector de la población.

En la columna de Privada se incluyen aquellos servicios que originariamente son de propiedad privada, y que obedecen a situaciones de hecho o sujetas a regímenes de licencia o autorización municipal.

Desde un punto de vista de volumen de agua servida en las Cuenca Internas es mayoritaria la gestión del servicio de aguas por empresas particulares. Entre el 80 y el 85% del agua suministrada es gestionada por entidades privadas.

5.3. Calidad del Servicio

Respecto a la calidad del servicio, describimos en este apartado los principales problemas detectados.

Alrededor de 60 municipios, todos con población inferior a 1.000 habitantes, no disponían en 1989 de red de suministro de aguas. Por lo general se trata de municipios dispersos abastecidos por pozos individuales. El resto tienen servicios domiciliarios de agua potable, que en algunos casos alcanza sólo una parte de la población, generalmente la del núcleo urbano.

A pesar de que la gran mayoría de la población dispone de red de abastecimiento (se ha estimado en algo menos de 4% de la población sin red), un 58% de los municipios tienen problemas lo cual representa 1.525.000 habitantes, es decir un 28% de la población total de la cuenca.

El problema más frecuente es el de la insuficiencia de caudales sobre todo por las puntuales restricciones de la temporada alta en municipios turísticos, agravados por la falta de calidad, al tener que explotar recursos salinizados.

En otras ocasiones el problema es causado por fugas en las redes de distribución, rendimientos bajos en las estaciones de bombeo, falta de presión en zonas determinadas etc. como es lógico repercuten en una buena calidad del servicio.

6. EVALUACIÓN DE LOS CAUDALES SERVIDOS

6.1. Las diferencias entre demanda servida y la registrada

Los datos obtenidos, sobre todo en los facilitados por las empresas de distribución, permiten diferenciar entre volúmenes entregados y facturados. Ello ha permitido calcular los índices:

$$Q E F = \frac{\text{volumen entregado (E)}}{\text{volumen facturado (F)}}$$

$$Q R F = \frac{\text{volumen registrado (R)}}{\text{volumen facturado (F)}}$$

que aplicados a los diferentes municipios dan:

	T1	T2	T3	T4	T5
Q E F	—	1,25	1,19	1,17	0,96
Q E R	—	0,93	0,90	0,82	0,70

Los parámetros obtenidos indican que el caudal servido es superior al facturado como consecuencia probablemente de las pérdidas no controladas. No obstante, puede darse el caso que el volumen facturado sea superior al registrado a resultas de existir mínimos de facturación. Incluso en algunos municipios el volumen facturado es superior al entregado.

En la medida que aumenta el tamaño del municipio el incremento de usuarios, contratos y facturación de volúmenes mínimos es correlativo y por consiguiente la diferencia entre el volumen facturado y el registrado. Las causas pueden ser muchas, pero las fugas, los servicios públicos y las conexiones clandestinas son las más frecuentes.

7. CUANTIFICACIÓN DEL AGUA UTILIZADA

7.1. El uso unitario de la población total

La población total, es decir la de derecho más la estacional, la ciframos en unos ocho millones de habitantes en las épocas puntas. La utilización global de agua la estimamos en unos 591,0 Hm³/año, lo cual significa un uso unitario de 202 litros por persona y año, aunque en la zona centro alcanza los 230,5 l.

Por zonas hidrogeográficas sería:

Zona	Población Total	Hm ³ /año	l/h/d
Norte	1.702.160	75,7	121,8
Centro	5.036.654	429,3	233,5
Sur	1.274.125	86,0	184,9
TOTAL	8.013.939	591,0	202,0

Como vemos el empleo máximo está localizado en el área centro con 429,3 Hm³/año igual al 72,6% del total de la cuenca del Pirineo Oriental. Además, debemos resaltar que la ciudad de Barcelona, por ella sola representa el 32% y que el conjunto del AMB alcanza al 46% del total del espacio referido. En base a estos datos pudimos estimar el consumo por habitante y día de unos 215 litros para la capital del Principado en 1986.

7.2. El uso unitario de la población estacional

El cálculo ha sido efectuado a partir de los volúmenes conocidos de los municipios mediante la encuesta directa más los conseguidos por respectiva extrapolación a partir de las variables enunciadas para la tabulación de la población variable. Los municipios turísticos con datos directos son los siguientes:

- Cadaqués
- Roses
- Torroella de Montgrí
- Calella
- Canet de Mar
- Palafrugell
- Torredembarra
- L'Atmella de Mar
- El Port de la Selva
- Pals
- Begur
- Calonge
- Castell d'Aro
- Tossa de Mar
- Vilaseca
- Salou

En concreto representan una población temporal, según datos del Departamento de Turismo, de 700.000 habitantes, es decir un 43% de la población estacional de la cuenca del Pirineo Oriental.

Para hallar el empleo unitario los datos de partida fueron:

V E = Volumen entregado a la red em m³/año

V E F = Parte del volumen destinado a la población de derecho.

Calculado a partir del uso unitario de la población de derecho:

V E F = U T . Pe x 0,365 (m³/año)

dónde P = población de derecho

Pe = población estacional

VEe = volumen utilizado por la Pe

V Ee = V E - V E f

El uso unitario por residente temporal, el denominado (UTE)_m, será

$$(UTE)_m = VE_e/Pe \times 2,74 \cdot (l/hab./día)$$
dónde 2,74 = índice de transformación de m³/año a litros día. Ello nos permite conocer el empleo unitario siguiente:

Zona	Pe	Hm ³	l/h/día
Norte	1.059.853	22,0	56,8
Centro	670.797	17,8	72,7
Sur	809.438	21,5	72,7
Total	2.540.088	61,3	66,1

En definitiva, podemos afirmar que la utilización por la Pe es aproximadamente un 10% del uso total. En el análisis del consumo por habitante y día la máxima cuantía la situamos en la zona centro y sur con 72,7 l/hab./día. Es de resaltar que el minitransvase del Ebro ha producido incrementos notables en el empleo del agua en el área sur al pasar de 14 Hm³/año (1986) a los 21,5 Hm³/año de la actualidad.

8. ALGUNAS CONCLUSIONES

1. El total de agua utilizada por la población total en la cuenca del Pirineo Oriental asciende a 591,0 Hm³ anuales.
2. La población estacional usa 61,3 Hm³/año, igual al 10,3 % del total.
3. La utilización media por habitante y día es de 202,0 litros considerando la población total. Los residentes estacionales, normalmente de verano, emplean 66,1 l/h./día.
4. El máximo uso per capita se localiza en la zona centro y la mínima en el área centro.
5. La población de derecho emplea un total de 529,7 Hm³ anuales igual a unos 97 l/h./día.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBENTOSA, L.M. (1982): Los contrastes espaciales en la distribución de los recursos hidráulicos de superficie en Cataluña. *Notas de Geografía Física*, 8, pp. 21-23.
- GENERALITAT DE CATALUNYA (1981). *Marc pel plà d'aigües de Catalunya*. Departamento de Política Territorial y Obras Públicas. Barcelona.
- GIL, A. (1993). La demanda de agua en territorio valenciano. *Investigaciones Geográficas*, 11, pp. 7-22.
- PLANA, J.A. (1978). Una aportación al estudio hidrológico del Llobregat. *Revista de Geografía XII-XIII*, pp. 29-44.
- PLANA, J.A. (1989). Usos y abusos del agua: el caso del río Besós. *En Avenidas fluviales e inundaciones en la cuenca del Mediterráneo*, pp. 151-167.

- PLANA, J.A. (1989). El consumo de agua en el Área Metropolitana de Barcelona. *Actas XV Reunión Estudios Regionales*, pp. 243-258.
- PLANA, J.A. (1991). El uso agrícola del agua en las cuencas internas de Catalunya. *En Homenaje al Prof. A Cabo*, pp. 205-213.
- PLANA, J.A. (1993). Consumos aparentes de agua en las áreas aqua-antrópicas de Catalunya. *En Homenaje al Prof. Lluís Cassassas*, pp. 227-235.