CAPTACIONES Y USO DEL AGUA PARA ABASTECIMIENTO PÚBLICO EN LA ZONA RURAL DE ESPAÑA

Eugenio Sanz Pérez.
Dr. en Ciencias Geológicas.
Profesor Titular de Hidrogeología.
Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno.
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.

RESUMEN

En el presente trabajo se sintetiza la información referente a captaciones y uso del agua que recogió la Encuesta sobre Infraestructura y Equipamiento Municipales (EIEL), promovida por el Ministerio para las Administraciones Públicas en 1986 cerca de los núcleos de población inferiores a 20.000 habitantes. Este resumen abarca 28.362 núcleos de población pertenecientes a todo el territorio español salvo Navarra y el País Vasco, y en el que figuran los tipos de captaciones en relación con el origen del agua, características de las captaciones, disponibilidades de agua, consumo anual de energía para las instalaciones forzadas, así como el agua suministrada en la temporada de verano y en la época de invierno. A estos datos se ha incorporado el de población atendida y todos ellos se han resumido según cuatro grupos clasificatorios que ofrecen diferencias significativas: por tipos de captación, por tamaños de los núcleos de población, por cuencas hidrográficas y por comunidades autónomas.

ABSTRACT

A summary of official data (1986) on water catchment and use in townships of fewer than 20.000 inhabitants. This report covers 28.362 centres of population in all the regions of Spain except the Basque country and Navarre. The catchments are classified under the headings: source of the water; type of catchment; supply in the dry and rainy seasons. This study adds statistics of population and identifies four significantly different groups according to types of catchment, size of population centres, hydrographic basins and administrative regions.

Recibido en ROP: junio de 1995

INTRODUCCIÓN

Con referencia al año 1986 el Ministerio de Administraciones Públicas en colaboración con las Diputaciones Provinciales realizó la Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Municipales (EIEL). Su ámbito de aplicación se limitó a lo que pudiéramos denominar "zona rural amplia" definida por el conjunto de municipios cuyo mayor núcleo urbano no rebasa los 20.000 habitantes. De la extensa información recogida en dicha encuesta se ha creido de interés tabular los datos que hacen referencia a las captaciones y a los usos del agua para abastecimiento urbano en esta zona rural ya que con ello se completaba en algunos aspectos la información que recoge la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAAS) y que se limita a los 283 municipios de más de 20.000 habitantes existentes en España (AEAAS, 1987, 1990). La investigación de esta zona rural ha exigido un mayor trabajo de campo ya que su extensión abarca cerca de 30.000 núcleos de población. De las numerosas tablas obtenidas aquí sólo se ofrece un resumen según distintas clasificaciones.

En este trabajo se sintetiza toda la información que sobre estas captaciones figura en la encuesta: tipos de captación en relación con el origen de agua (manantial, pozo, sondeo, embalse, toma directa de río, toma de río con embalse, toma de canal y otras), características de las captaciones (si es para uso exclusivo del núcleo o es compartida con otros, y si el sistema de transporte del agua es por gravedad o por elevación), disponibilidad de agua (para la que figuran dos datos de caudales: el mínimo en estiaje y el máximo posible); para las instalaciones forzadas se recoge también el consumo anual de energía. Posteriormente se incorporaron los datos sobre los usos del agua en la temporada de verano y en la época de invierno.

A estos datos se han añadido los del número de núcleos de población, población atendida, cuencas hidrográficas y comunidades autónomas. Ello ha permitido establecer unos grupos clasificatorios que ofrecen diferencias significativas entre las variables estudiadas por lo que se cree pueden ayudar a clarificar las diferentes situaciones del abastecimiento urbano de agua en el medio rural. El contenido de este estudio se halla resumido en los cuadros 1, 2, 3 y 4 con los siguientes detalles: por tipos de captación, por tramos de tamaño de los núcleos, por cuencas hidrográficas y por comunidades autónomas.

Por otro lado, y como se sabe, la estadística española de usos del agua no es ni ha sido realizada de forma sistemática y periódica por ningún organismo oficial, sino que las estimaciones que se han venido haciendo corresponden a esfuerzos individuales o del Estado, que de manera más o menos esporádica, han ido publicando sus resultados. No existe por tanto estadísticas administrativas completas sobre la utilización del agua en España, y las estimaciones realizadas son extrapolaciones más o menos elaboradas, claramente insuficientes todavía. Para la buena gestión del agua en nuestro país, creemos fundamental que la Administración no desatienda este aspecto tan importante y lleve a cabo estadísticas completas y simultáneas. En este sentido, los esfuerzos realizados recientemente por el Ministerio para las Administraciones Públicas en la E.I.E.L. y por la A.E.A.A.S. por conocer el uso en los abastecimientos a poblaciones de menos y de más de 20.000 habitantes, respectivamente, deberían aprovecharse para completarlos con los usos del agua en la Industria y en la Agricultura.

Entre los distintos autores y organismos que han tratado este tema citaremos por ejemplo, a la Comisión de Recursos Hidráulicos del II Plan de Desarrollo Económico y Social (1967), Ministerio de Industria (1971), Heras (1973), Organización Sindical española (1975), Llamas et al. (1976), Asociación Nacional de Ingenieros de Minas (1978), MOPU (Comisión Interministerial de Planificación Hidráulica, 1980, 1981, 1982), IGME (1981), Llamas (1983), Llamas y Coleto (1984), Iglesias López (1985), Sánchez Guzman (1993), y con un carácter más regional podemos citar a Sanz y Sanz (1994) y a Sanz (1994). En este último trabajo se presenta una estadística sobre las captaciones y el uso del agua para abastecimiento público en el medio rural de la Cuenca del Ebro en base a la misma encuesta que aquí se va a utilizar.

A fin de aclarar la terminología que se va a emplear, hemos de indicar que las estadísticas que aquí se manejan se refieren a abastecimientos públicos, que incluye tanto el abastecimiento urbano, como los industriales y ganaderos conectados a la red pública. No se consideran por tanto los usos domésticos, ganaderos e industriales autoabastecidos. En sentido genérico lo denominaremos también "abastecimiento urbano" a fin de ser respetuosos con los términos utilizados en la encuesta original. Respecto al uso del agua, el apartado 8.2.c) de la E.I.E.L. se refiere al "consumo medio por día" del correspondiente a la "época de invier-

no" y a la "temporada de verano". Parece que este "consumo de agua" debe entenderse como agua suministrada. La diferencia existente entre el agua suministrada y la suma del agua directamente captada por los servicios y empresas, más el agua adquirida a otras entidades, comprende a las pérdidas en plantas de tratamiento y agua vendida en alta a otros servicios o empresas. En la E.I.E.L. este "consumo" parece incluir las pérdidas en los sistemas de abastecimiento. Los conceptos pueden ser parecidos a los utilizados por el Servicio Geológico Americano (Solley et al. 1993), aunque no son exactamente iguales. Por otro lado, cuando hablamos de medio o ámbito rural no nos estamos refiriendo al abastecimiento rural (uso doméstico o ganadero autoabastecido), sino que tiene un sentido poblacional, relacionado con aquellos pueblos y ciudades menores de 20.000 habitantes.

1. ÁMBITO Y REPRESENTATIVIDAD DE LA ENCUESTA

La unidad de investigación es el núcleo de población considerando como tal a un conjunto de al menos diez edificaciones incluyendo aquellos que, aun estando aisladas, disten menos de 250 m. de los límites exteriores del mencionado conjunto. La encuesta recoge el número de habitantes de aquellas viviendas con abastecimiento autónomo y que no tienen posibilidades de conexión directa a la red pública actual por estar situadas a más de 30 m. de la misma o por cualquier otra dificultad que lo impida. En el análisis que aquí se realiza no se contempla esta circunstancia que, por lo general, es poco frecuente.

La encuesta abarca todo el país excepto las Comunidades Autónomas de Navarra y el País Vasco en la que no fue realizada. Dentro de este territorio nacional se limita como se ha dicho, a los núcleos de población de la zona rural, ya que no recoge información sobre la población diseminada que vive fuera de estos núcleos y que en su gran mayoría tiene abastecimiento autónomo.

En España (salvo las dos Comunidades citadas anteriormente) residen de hecho 36.047.504 habitantes (Censo del Año 1986, INE), de los cuales 1.563.513 corresponden a población diseminada; los 34.483.991 habitantes restantes se agrupan en 32.069 núcleos de población. De estos, solamente caen fuera de la investigación 3.707 núcleos, los que pertenecen a municipios cuyo mayor núcleo rebasa los 20.000 habitantes. El censo de la encuesta abarca, por lo tanto, a 28.362 núcleos (el 84,4% de todos) que albergan a 12.112.266 habitantes (el 35,1% de toda la población agrupada). El tamaño medio de estos núcleos es muy bajo, 427 habitantes, ya que el 56,5% de los mismos no rebasan los 100 habitantes.

La cumplimentación, por grupos de tamaño de núcleos de población es como se indica en la figura 1.

La encuesta ha investigado el 75,2% de todos los núcleos de población y el 95% de la población de hecho, y esta amplia cobertura da idea de su representatividad. Esta mayor cobertura en cuanto a población reside fundamentalmente en el hecho de que las omisiones se situan, en su gran mayoría, en el grupo de núcleos de hasta 100 habitantes. Por zonas geográficas baste citar que en todas las provincias la población investigada supera el 90% del censo excepto en las insulares, que desciende al 81% en Baleares y al 74% en el Archipiélago Canario; es por ello que en estas dos comunidades o cuencas los resultados son menos fiables.

Por otro lado, ha de significarse que sólo el 2,2% de los núcleos de población tienen más de una captación de agua para su abastecimiento, desde el 0,9% en el grupo de hasta 100 habitantes, hasta el 21% en el de 5.001 a 20.000; la población residente en ellos asciende al 16,5% (desde el 1,3% en el grupo de hasta 100 habitantes, hasta el 31,9% en el de 5.001 a 20.000).

Los cuadros de resultados de este resumen, se inician con datos censales de número de núcleos y población y con una estimación del número de captaciones. Siguen unas distribuciones porcentuales y valores unitarios deducidos de la muestra cumplimentada y con estos valores relativos se hace una elevación a los valores absolutos o datos censales.

2. RESULTADOS

Seguidamente se comentan los resultados para cada una de las rúbricas investigadas, en cuatro apartados. El primero analiza los resultados nacionales y destaca las diferencias entre los distintos tipos de captaciones. Los otros tres señalan las diferencias entre tamaños de núcleos, entre cuencas hidrográficas y entre comunidades autó-

Grupos de Tamaño	Núcleos de Población			Población (miles de habitantes)		
	Censados	Cumplimentaron	% Cumplim./ censados	Censados	Cumplimentaron	% Cumplim./ censados
Hasta 100 habit.	16.018	10.686	66,7	689	450	65,3
de 101 a1.000 hab.	9.966	8.263	82,9	2.906	2.544	87,5
de 1.001 a 5.000 hab.	1.873	1.873	100,0	4.059	4.059	100,0
de 5.001 a 20.000 hab.	505	505	100,0	4.458	4.459	100,0
TODOS	**28.362**	**21.327**	**75,2**	**12.112**	**11.511**	**95,0**

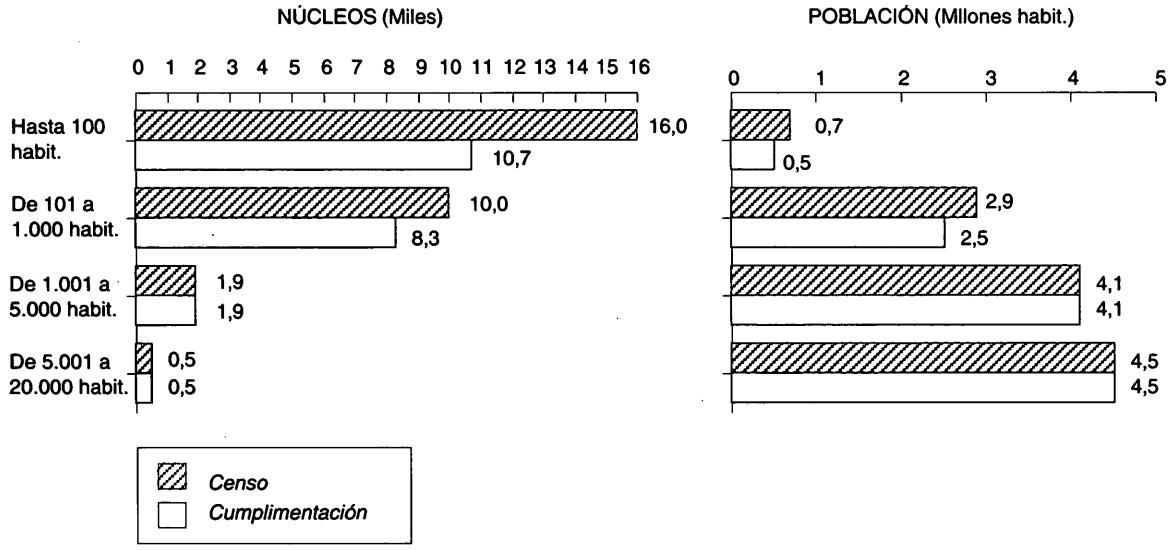


Figura 1. Censo y Cumplimentación. Encuesta.

nomas. Para la clasificación por tamaños no se tabularon los usos del agua.

2.1. RESULTADOS GENERALES Y POR TIPO DE CAPTACIÓN (CUADRO 1)

Para situar los resultados de esta encuesta y poderlos enfrentar con los similares de otros ámbitos, ha de tenerse en cuenta la gran diseminación de la población rural, principalmente en la mitad norte de España. El 56,5% de todos los núcleos no rebasan los 100 habitantes y sólo un 2,1% rebasan los 5.000. El tamaño medio de los núcleos de esta zona rural es de 427 habitantes, la extensión media del territorio por núcleo podemos cifrarla en unos 16 Km^2, la separación media entre dos próximos puede ser del orden de los 8 Km. Todo ello induce a soluciones de abastecimiento de carácter local mediante pequeñas captaciones autónomas, si ello es posible, y en todo caso a una mayor carestía de las redes de distribución para suministros mancomunados.

2.1.1. Tipos de captaciones

Los ocho tipos de captaciones que reseña la encuesta se reducen a seis en este resumen; se han agrupado los dos de pozos y de sondeos y los dos de toma de río, bien directamente o a través de un embalse. Figura la clase de "otras" cuyo significado no se conoce en muchos casos y que afecta al 3,7% de las respuestas. En realidad, la

CUADRO 1

CAPTACIONES Y USO DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO URBANO EN LA ZONA RURAL DE ESPAÑA

(En municipios cuyo mayor núcleo de población no rebasa los 20.000 habitantes)

– POR TIPOS DE CAPTACIÓN –

CONCEPTOS	Manantial	Pozo o Sondeo	Embalse	De río	De canal	Otros	No tiene	TOTAL
NÚCLEOS DE POBLACIÓN	15.239	6.671	536	1.660	791	1.057	2.408	28.362
POBLACIÓN DE HECHO (miles)	2.990	5.215	763	1.316	852	827	143	12.112
NÚMERO DE CAPTACIONES	15.604	6.831	549	1.700	810	1.083	2.408	28.985
DISTRIBUCIONES PORCENTUALES								
· de los núcleos	53,7	23,5	1,9	5,9	2,8	3,7	8,5	100,0
· de la población	24,7	43,0	6,3	10,9	7,1	6,8	1,2	100,0
· de las captaciones	53,8	23,6	1,9	5,9	2,8	3,7	8,3	100,0
Características de las captaciones								
· Titularidad								
Propia	75,9	69,4	18,0	40,8	39,9	40,8		62,6
Compartida	24,1	30,6	82,0	59,2	60,1	59,2	100,0	37,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
· Sistema de captación								
Por gravedad	87,9	4,3	39,4	48,8	70,9	65,9	72,7	62,0
Instalación forzada	12,1	95,7	60,6	51,2	29,1	34,1	27,3	38,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
VALORES UNITARIOS								
Caudales medios disponibles por habitante y día (m3)								
· En estiaje	1,1	0,6	3,6	1,6	1,6	0,8	0,4	1,1
· Máximo posible	2,4	0,9	5,0	6,7	4,3	1,1	0,9	2,4
Dotación media por habitante y día (m3)								
· Temporada de verano	0,6	0,4	0,3	0,7	0,4	0,6	0,4	0,5
· Temporada de invierno	0,4	0,3	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3
Consumo de energía al año (miles de Kwh)								
· Por instalación forzada	19,5	54,3	108,4	54,0	51,1	42,0	17,7	46,7
VALORES ABSOLUTOS PARA TODO EL CENSO RURAL								
Caudales disponibles (Hm3/día)								
· En estiaje	3,29	3,13	2,75	2,11	1,37	0,66	0,06	13,37
· Máximo posible	7,18	4,69	3,82	8,82	3,69	0,91	0,13	29,24
Consumo de energía (10^6 Kwh)	36,8	355,0	36,1	47,0	12,0	15,5	11,6	514,0
Agua suministrada (Hm3/día)								
· Temporada de verano (al día)	1,79	2,09	0,23	0,92	0,34	0,50	0,06	5,93
· Temporada de invierno (al día)	1,20	1,56	0,15	0,53	0,17	0,25	0,04	3,90
· Al año	455,7	585,3	57,0	205,1	67,1	98,7	15,2	1.484,4
OTROS VALORES RELATIVOS								
· Tamaño medio del núcleo (habit.)	196	782	1.424	793	1.085	782	59	427
· Caudal medio por captación (l/s)								
- En estiaje	2,4	5,3	58,0	14,4	19,6	7,1	0,3	5,3
- Máximo posible	5,3	7,9	80,5	60,0	52,7	9,7	0,6	11,7

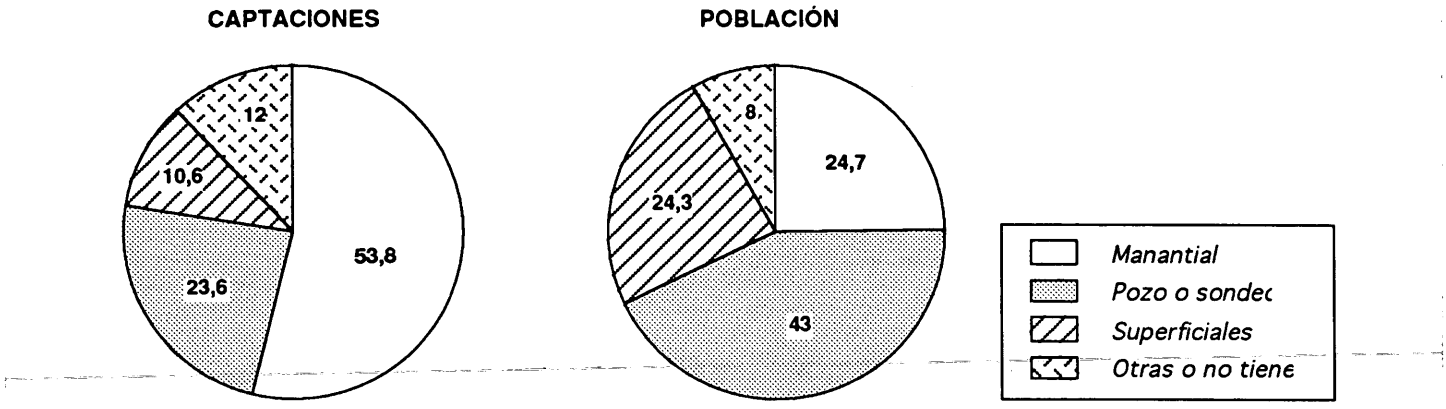


Figura 2. Número de captaciones y población atendida (%).

práctica totalidad de los núcleos disponen de suministros de agua y es muy probable que gran parte de estas últimas contestaciones se refieran a núcleos que reciben el agua de otros (Figura 2).

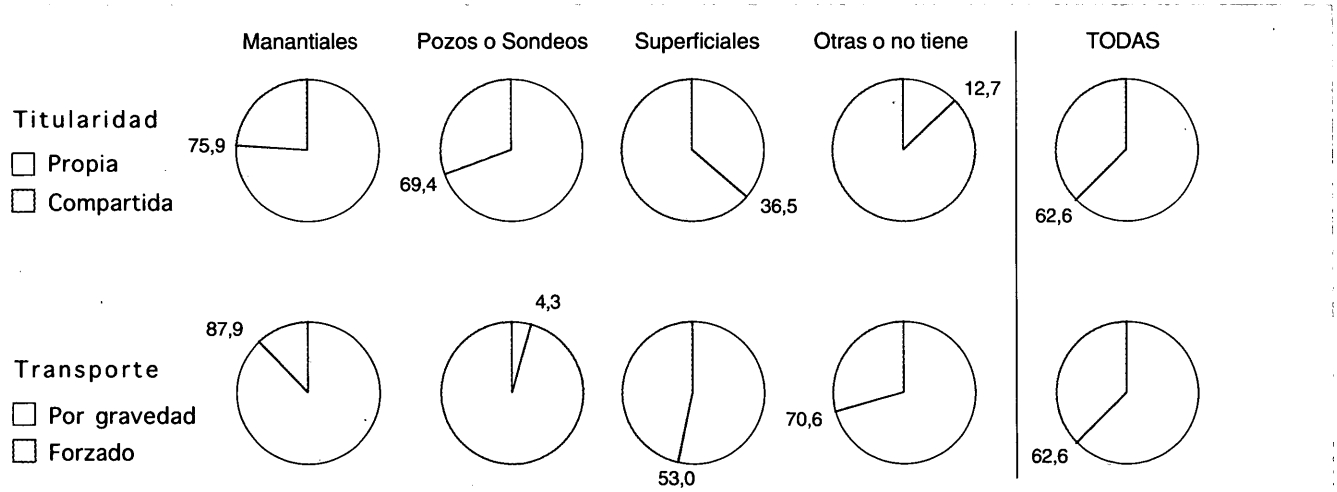
Entre los distintos tipos destacan por su número las captaciones que toman el agua de los manantiales lo cuales dieron origen a los primitivos asentamientos urbanos. Suponen el 53,8% de todos y se trata, en general, de pequeños manantiales que pueden satisfacer las necesidades de unos núcleos de población reducida y que por término medio albergan 196 habitantes. De acuerdo con ello, la población abastecida por estas captaciones sólo supone el 24,7% de toda la población rural.

Siguen en importancia en cuanto a número, las efectuadas por pozos y sondeos pues suponen el 23,6% de todas; atienden núcleos urbanos de mayor entidad, 782 habitantes de media, por lo que la población total atendida por estas captaciones representa la mayor proporción entre los tipos de captaciones, el 43%. Característica de estas captaciones es la pequeña variabilidad de su caudal durante el año ya que se acomoda mejor a las demandas.

Los restantes tipos son captaciones de aguas superficiales, más propias para abastecer los grandes núcleos urbanos por lo que en este medio rural pierden importancia. En números relativos suponen el 14,3% de todas si bien la población abastecida por ellas alcanza el 31,1% del total ya que el tamaño medio de los núcleos de población que la tienen llega a los 931 habitantes. Entre éstas detacan las tomas de río, el 5,9% en número de captaciones y el 10,9% en población abastecida.

Se puede concluir que dado la gran diseminación de esta población rural su abastecimiento

Figura 3. Características de las captaciones (%).



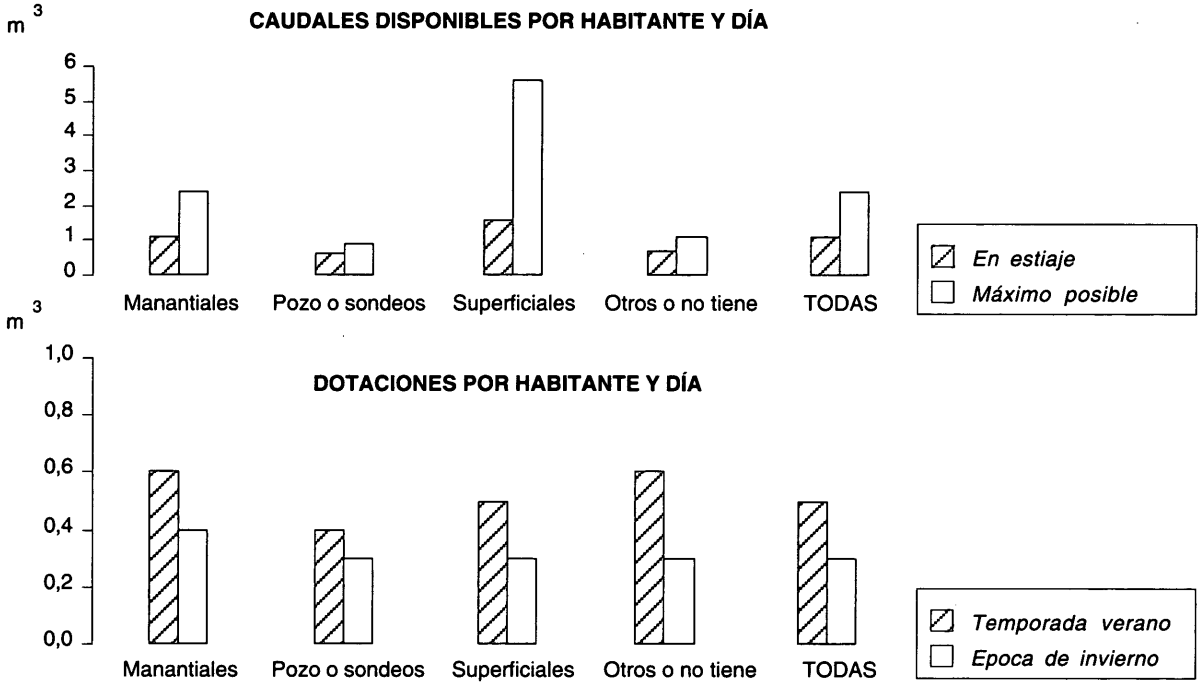


Figura 4.

principal se realiza con aguas de origen "local", fuentes, pozos o sondeos y tomas de río. Estos tipos juntos representan el 83,3% de todas las captaciones y abastecen al 78,6% de toda la población rural.

2.1.2. Características de las captaciones. (Figura 3)

Por lo que hace a la titularidad (si es exclusiva para atender al núcleo que la explota o es compartida con algún otro), el contraste con las grandes poblaciones es relevante, pues mientras en éstas sus instalaciones atienden a varios núcleos, en el medio rural, por el contrario, el 62,2% de las captaciones son para uso exclusivo de un solo núcleo; y si consideramos el conjunto de las captaciones en manantial y en pozos o sondeos, este uso exclusivo asciende al 74,5%. En las captaciones de aguas superficiales, más propias de ciudades de cierta entidad, predomina el uso compartido con otros núcleos y este uso alcanza el 65,1% de todas.

Por lo que se refiere al sistema de captación (por gravedad o forzada) el predominio es a favor de las que conducen el agua por gravedad, el 62%, y este porcentaje medio es superado en las tomas de canal (70,9%), y sobre todo en las tomas de manantial para las que el 87,9% son por gravedad. En sentido contrario y como es natural, casi todas las captaciones en pozos y sondeos son forzadas; aun así se constata que un 4,3% de éstas corresponden a pozos surgentes.

2.1.3. Caudales disponibles y usos del agua. (Figura 4)

Para el caudal de cada captación se disponen de dos datos: el mínimo en estiaje y el máximo posible, que como es lógico está limitado no sólo por el caudal potencial de la captación, sino también por la capacidad de extracción o transporte al depósito.

El caudal medio del conjunto de las captaciones oscila entre los 5,3 l/s en estiaje y el máximo posible, que está en 11,7 l/s. Son éstos valores medios de datos individuales muy variables y esta variabilidad aún alcanza a las medias de los grupos clasificatorios. Así, refiriéndonos a la del caudal en estiaje oscila por tipos de captación entre 2,4 l/s para la del conjunto de manantiales, 58,0 l/s para las tomas de embalse y por tamaño de nú-

cleos entre 1,6 para el conjunto de los que no rebasan los 100 habitantes y 58,2 l/s en el grupo comprendido entre 5.001 y 20.000 habitantes.

Las diferencias por cociente entre los caudales máximo y mínimo son significativamente más bajas en las tomas de depósitos, tanto de superficie (embalses: 1,4 l/s) como subterráneos o acuíferos (pozos o sondeos: 1,5 l/s) que ofrecen más seguridad de disponer de los caudales requeridos; por el contrario son más altas en las tomas de manantial (2,2 l/s) y en las de río (4,3 l/s).

La disponibilidad media de agua por habitante oscila entre 1,1 m^3/día en estíaje y 2,4 m^3/día como máximo posible y estos valores medios muestran una variabilidad análoga a los reseñados en caudales. Por tipos de captación, las disponibilidades mínimas en estiaje oscilan entre los 0,6 m^3/día de los pozos o sondeos y los 4,2 m^3/día en todas las tomas de embalse.

Las estadísticas sobre la utilización del agua se concreta en la encuesta en el denominado "uso urbano", y que incluye diversos tipos de abastecimientos conectados a la red pública: doméstico, actividades económicas ubicadas en el núcleo, riegos, limpieza, incendios, etc. sin que se pueda excluir atenciones ganaderas o huertos familiares en los pequeños núcleos. No se han investigado estos diversos usos del agua y para el uso global del agua suministrada figuran dos rúbricas: "consumo en la época de invierno" y "consumo en la temporada de verano" (lit. E.I.E.L.).

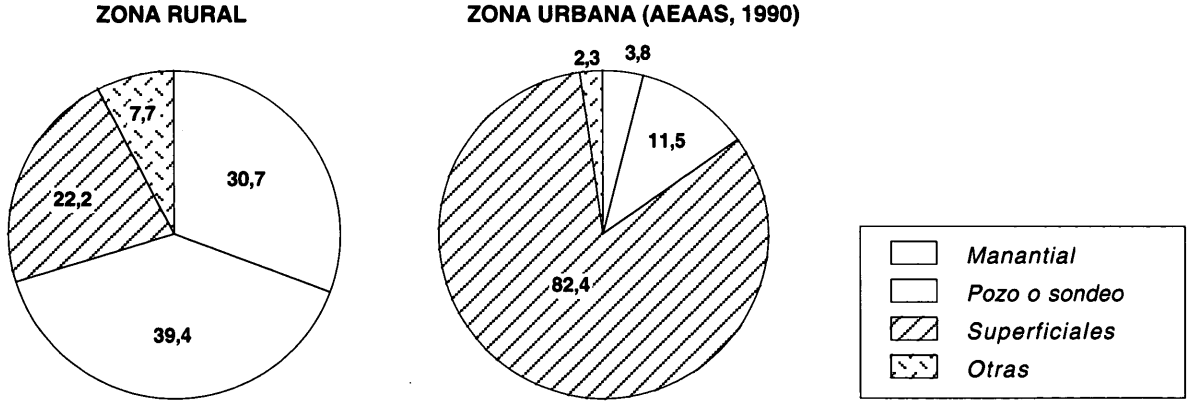
La dotación media de agua por habitante para toda la zona rural oscila entre los 0,5 m^3/día en la temporada de verano y los 0,3m^3/día en la época de invierno, y si se supone que la temporada de verano dura 1 mes y los 11 meses restantes se identifica con la época de invierno, saldría una dotación media anual de 0,317 m^3/habitante/día. Esta dotación es casi igual a la estimada por la encuesta de la Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento en 1990 para el conjunto de municipios de más de 20.000 habitantes y que asciende a 0,32 m^3/habitante/día. Aunque no se refleja en los cuadros adjuntos, se sabe que las mayores dotaciones de esta zona rural corresponden al grupo de los 16.018 núcleos de po-

Uso Urbano (%)

Origen del agua suministrada	Zona Rural*	Zona Urbana**
Superficial	22,2	82,4
Subterránea s.s.	39,4	11,5
Manantial	30,7	3,8
Sin especificar	7,7	2,3
TOTAL	**100,0**	**100,0**

* Nota: No se incluye Navarra ni el País Vasco. ** A.E.A.A.S., 1990

Figura 5: Origen del agua para consumo urbano (%)



blación de hasta 100 habitantes; en ellos apenas se controla el consumo individual de las viviendas, que en su gran mayoría carecen de contadores.

Otra característica diferencial entre las zonas rural y urbana, más significativa que la anterior, hace referencia al origen del agua. Según los resultados de esta encuesta y los de la citada Asociación, este origen es como sigue en cifras relativas (Figura 5).

En cifras absolutas, el origen del agua en la zona rural de España, considerando la de los manantiales como agua subterránea, es como sigue:

Origen del agua suministrada	**Uso Urbano en la zona rural (hm^3/año)**
Superficial	329,25
Subterránea s.l.	1.041,0
Sin especificar	113,95
TOTAL	**1.484,4**

* Nota: No se incluye Navarra ni el País Vasco

Los volúmenes suministrados con aguas subterráneas son de 1.041hm^3/año, que si añadimos los 444,1hm^3/año obtenidos por la A.E.A.A.S. (1990) para las ciudades de más de 20.000 habitantes resultan 1.485,1hm^3/año, cifra sensiblemente superior a las estimadas en trabajos anteriores donde se evaluan en unos 1.050hm^3/año. Si añadiésemos los valores correspondientes a la zona rural de Navarra y el País Vasco, la diferencia sería todavía mayor.

La gran mayoría de los usos en la zona urbana, el 82,4%, provienen de aguas superficiales; este origen en la zona rural desciende al 22,2% ya que la utilización mayoritaria es de origen subterráneo o de manantial (71,1%), y ello esta en consonancia con la mayor diseminación, tanto de la población rural como de los acuíferos.

Comparando estos valores de agua suministrada con las disponibilidades que pueden proporcionar las captaciones, los valores medios de éstas son mayores, como es natural. Refiriéndonos a la época de mayor acercamiento entre ambas magnitudes, el verano, en que aumentan los consumos y disminuyen las disponibilidades, para todo el conjunto se obtienen las siguientes cifras medias: 1,1m^3/habitante/día para disponibilidad y 0,5m^3/habitante/día para el agua suministrada. Esta dotación pudiera parecer asegurada ya que las disponibilidades son 2,2 veces superiores. Pero esta relación se muestra muy variable entre los distintos núcleos y en algunas situaciones se vienen detectando dificultades de suministro en el estiaje para ciertos núcleos. Estas dificultades pueden afectar con más probabilidad a los que se surten con agua de manantial que además de ser más variables, su disponibilidad media en verano es sólo 1,8 veces el suministro, mientras que para las aguas superficiales esta proporción asciende a 4,2. Las disponibilidades de agua de pozos o sondeos son los más ajustados al consumo y se cree que este hecho no depende de la capacidad de extraer agua, sino que más bien tiene una explicación de carácter económico.

2.1.4. Consumo de energía. (Figura 6)

Las aproximadamente 11.000 captaciones registradas, en las cuales es preciso elevar el agua,

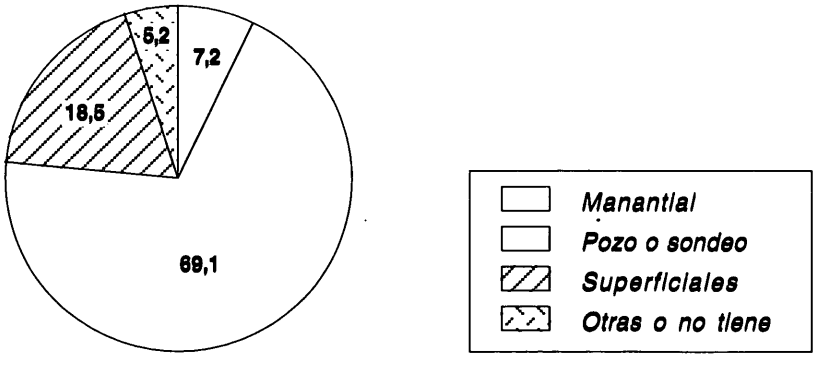


Figura 6. Consumo de energía en las instalaciones forzadas (%).

CUADRO 2

CAPTACIONES Y USO DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO URBANO EN LA ZONA RURAL DE ESPAÑA

– POR TAMAÑO DE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN –

	Hasta 100 habit.	De 101 a 1.000 habit.	De 1.001 a 5.000 habit.	De 5.001 a 20.000 habit.	TOTAL
NÚCLEOS DE POBLACIÓN	16.018	9.966	1.873	505	28.362
POBLACIÓN DE HECHO (miles habit.)	689	2.906	4.059	4.458	12.112
NÚMERO DE CAPTACIONES	16.172	10.165	2.028	620	28.985
DISTRIBUCIONES PORCENTUALES					
· de los núcleos	56,5	35,1	6,6	1,8	100,0
· de la población	5,7	24,0	33,5	36,8	100,0
· de las captaciones	55,8	35,1	7,0	2,1	100,0
Tipos de Captación					
. Manantial	65,9	47,7	24,6	15,8	53,8
. Pozo o sondeo	12,9	30,6	44,1	45,8	23,6
. Embalse	0,6	2,1	6,1	8,0	1,9
. De río	3,3	7,6	10,8	12,9	5,9
. De canal	0,9	3,5	8,2	8,1	2,8
. Otros	2,7	4,1	5,9	9,3	3,7
. No tiene	13,7	4,4	0,3	0,1	8,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Características de las captaciones					
· Titularidad	63,0	63,5	6,6	45,2	62,6
Propia	37,0	36,5	33,5	54,8	37,4
Compartida	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
TOTAL					
· Sistema de captación					
Por gravedad	76,2	46,4	56,6	33,0	62,0
Instalación forzada	23,8	53,6	43,4	67,0	38,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
VALORES UNITARIOS					
Caudales medios disponibles por habitante y día (m3)					
· En estiaje	3,2	1,6	0,9	0,7	1,1
· Máximo posible	5,5	3,6	1,9	1,7	2,4
Consumo de energía al año (miles de Kwh)					
· Por instalación forzada	14,0	38,1	105,9	275,7	46,7
VALORES ABSOLUTOS PARA TODO EL CENSO					
Caudales disponibles (Hm3)					
· En estiaje	2,20	4,55	3,50	3,12	13,37
· Máximo posible	3,79	10,16	7,71	7,58	29,24
Consumo de energía (10^6 Kwh)	53,9	207,7	137,9	114,5	514,0
OTROS VALORES RELATIVOS					
· Tamaño medio del núcleo (habit.)	43	292	2.167	8.828	427
· Caudal medio por captación (l/s)					
- En estiaje	1,6	5,2	20,0	58,2	5,3
- Máximo posible	2,7	11,6	44,0	141,5	11,7

exigen un consumo anual de energía de 514,0 millones de kwh, lo que supone un consumo medio por captación forzada de 46,7 miles de kwh. Contabilizando todos los habitantes, tanto los que se surten de captaciones por gravedad, como de captaciones forzadas, como indicador general que expresa en que medida ha de suministrarse la población con agua elevada, saldría una media anual de 42,4 kwh./hab./año.

Las captaciones mediante pozos o sondeos se llevan el 69% de todo el consumo de energía; sin embargo por unidad de captación forzada figura a la cabeza las tomas de embalse, ya que atienden a núcleos de casi el doble de tamaño que los atendidos por pozos o sondeos.

2.2. POR TAMAÑO DE POBLACIÓN DE LOS NÚCLEOS URBANOS

Nos ha parecido interesante presentar esta clasificación ya que seguramente es esta variable la que más condiciona o influye en muchos aspectos y características de las captaciones de agua para el consumo público de los mismos. Aquí se han establecido cuatro tramos de tamaño, medido éste por la población que alojan. Aunque no es una división detallada, se cree que es suficiente para detectar estas diferencias según dicho tamaño y que pueden ayudar a explicar las diferencias entre el medio rural y el urbano. En el Cuadro 2 se reflejan los resultados de los distintos conceptos, excepto el del uso de agua que no llegó a tabularse en esta clasificación.

En el apartado 2.1. ya se comentó la gran diseminación de la población rural, que queda visualizada en la Figura 7 donde se enfrenta el número de núcleos en los cuatro tramos de tamaño, con la población que aloja cada tramo, así como el tamaño medio del núcleo en dichos cuatro grupos.

2.2.1. Hasta 100 habitantes

Los 16.172 pequeños núcleos (el 56,5% de todos) que no rebasan los 100 habitantes y cuyo tamaño medio es de sólo 43 habitantes, están dotados de un suministro de agua que en su gran mayoría (el 65,9%) procede de manantial; en todo caso se surten de "aguas locales", ya que entre las que proceden de manantial, de pozo o sondeo y de río cubre el 82,1% de todas las captaciones en este grupo de tamaño. Las de embalse o canal sólo suponen el 1,5% de todas y queda un resto de "otras" o "no tiene" que asciende al 16,4%, porcentaje éste que es el mayor entre los cuatro tramos de tamaño.

En general, y puesto que la población que atienden es muy reducida, se tratan de captaciones de escaso caudal cuya media se situa en 1,6 l/s en estiaje y 2,7 l/s como máximo posible. Si al reducido volumen de estos valores medios añadimos la variabilidad dentro del grupo de los más de 16.000 núcleos, y aún la variabilidad estacional anual del tipo de captaciones predominante en él, mucho mayor que en los que se surten de depósitos (embalses y acuíferos), hemos de concluir que el principal problema de algunas de estas captaciones es su fragilidad y no es raro que el sistema establecido por los servicios de protección civil se dispare en algunos puntos de este medio rural en la época de estiaje o en sequías prolongadas.

De acuerdo con el carácter de "aguas locales" para las captaciones de este tramo de tamaño de población, en la titularidad de las mismas predomina el uso exclusivo del núcleo a que atienden, el 63%, proporción análoga a la del tramo siguiente de los 101 a 1.000 habitantes, pero significativamente superior a la de los otros dos tramos de mayor tamaño.

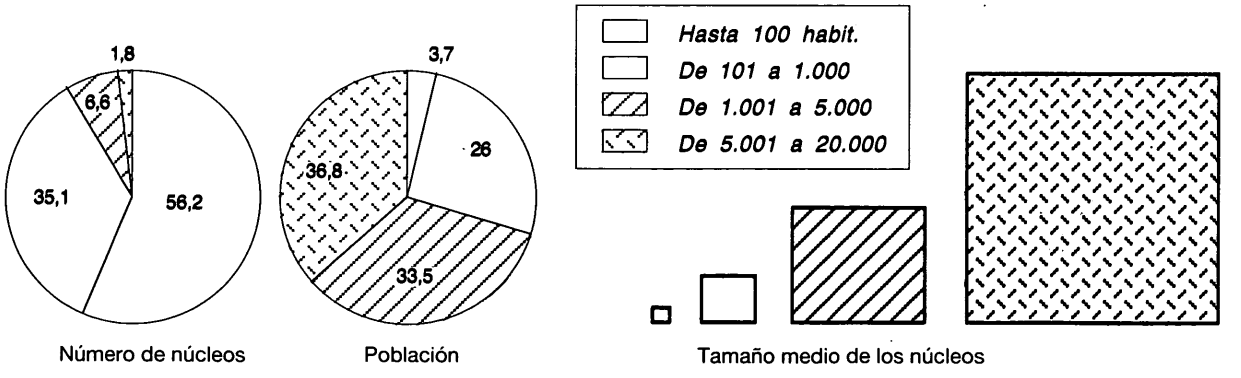


Figura 7. Número de núcleos, población y tamaño medio de los núcleos según tramos poblacionales.

En la otra característica de las captaciones de este grupo, si el sistema de transporte al depósito es por elevación forzada o por gravedad, también la diferencia con los restantes grupos es notable ya que únicamente en éste predomina el transporte por gravedad, hasta cubrir este sistema el 76,2% de todas. Quizas puedan explicar este hecho circunstancias como la proximidad de estos núcleos a las montañas, el volumen reducido de dichas captaciones y quizá también la época de su realización, cuando la red de distribución energética era más reducida.

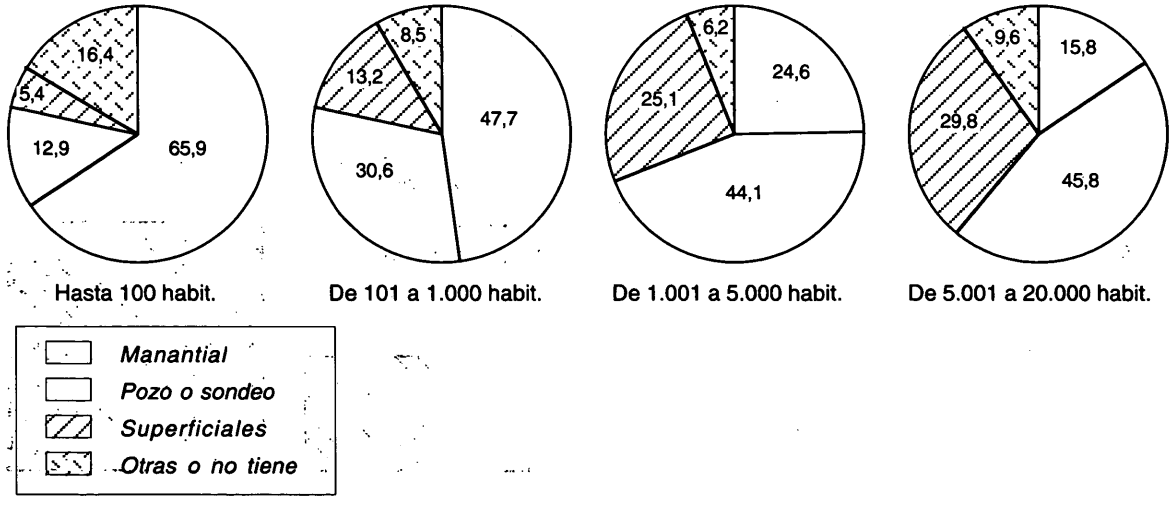
No obstante resulta sorprendente destacar en este grupo, el que los caudales medios disponibles por habitante son los más altos, del orden del triple que en los otros grupos. Estos caudales medios ascienden a 3,2 m^3 por habitante y día en estiaje, y a 5,5 m^3 como máximo posible, cuando las medias de toda la zona rural amplia se situan en 1,1 m^3 y 2,4 m^3 en estiaje y máximo, respectivamente. Estos valores medios de caudales disponibles por habitante descienden al aumentar el tamaño de los núcleos y puede que traten de cubrir la inseguridad de poder atender las necesidades del consumo cuando las captaciones se suministran de "aguas locales" y no de depósitos y ya se ha advertido que estos suministros de depósitos ganan importancia al aumentar el tamaño de los núcleos. No se ha tabulado el uso del agua por tramos de tamaño poblacional, pero se puede suponer que las diferencias entre disponibilidades y agua suministrada son más ajustadas al aumentar el tamaño. En el caso de los pequeños núcleos se pueden añadir tres observaciones a este respecto: una que afecta a las disponibilidades, y es la pérdida de población que han experimentado en los últimos años, por lo que estas disponibilidades por habitante han aumentado; otra a los consumos que es la ausencia de contadores o de control individual de los consumos familares en la mayoría de los núcleos y otra de carácter económico al instalar tuberías en las conducciónes con un mínimo de sección.

2.2.2. Resto de tamaños

Estos valores medios de los cuatro tramos de tamaño evolucionan de forma continuada al aumentar dicho tamaño, aproximándose a las características de las captaciones que suministran agua a los núcleos de la zona urbana.

Así, en los tipos de captación (Figura 8) desciende el número relativo de las que proceden de manantial, desde el 65,9% en el grupo de hasta 100 habitantes, hasta el 15,8% en el de más de 5.000 habitantes; aumentan las que proceden de pozos y sondeos, desde el 12,9% en el grupo de hasta 100 habitantes, hasta el 45,8% en el de más de 5.000 habitantes; las que proceden de embalses desde el 0,6% hasta el 8,0%, las de río desde 3,3% hasta el 12,9% y las de canal desde el 0,9% hasta el 8,1% para ambos grupos extremos de tamaño. En resumen, las aguas superficiales ascienden del 4,8% en el grupo de hasta 100 habitantes hasta el 29,0% en el de 5.001 a 20.000 habitantes. Para la zona urbana, o sea para el conjunto de los municipios de más de 20.000 habitantes, estas aguas superficiales cubren el 82,4% de toda el agua suministrada.

Figura 8. Tipos de captaciones.



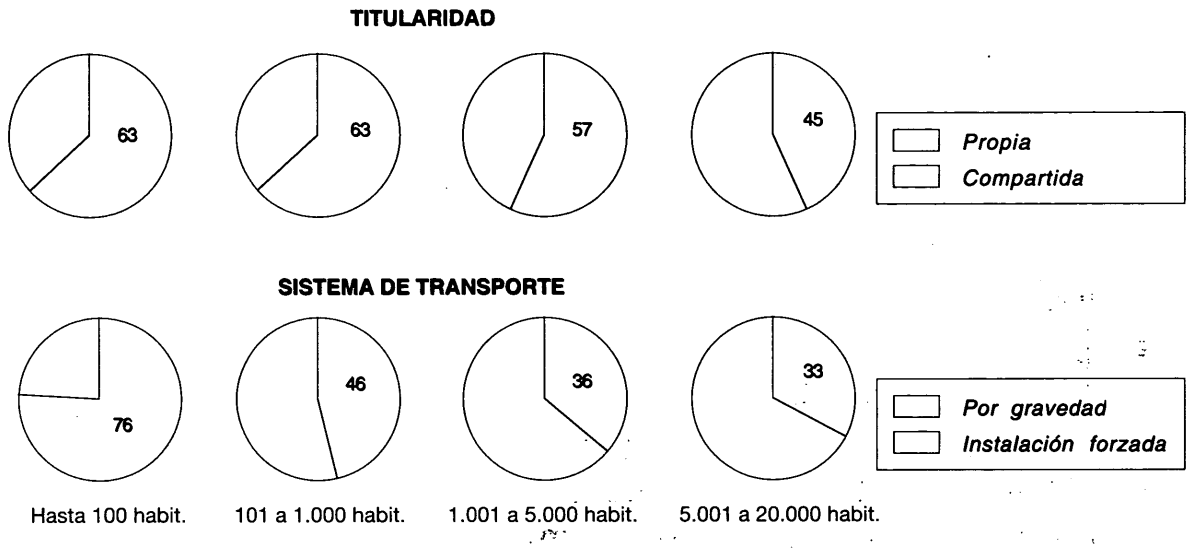


Figura 9. Características de las captaciones.

Por lo que se refiere a la titularidad de las captaciones (Figura 9) la evolución desciende en las propias, o sea para uso exclusivo del núcleo, desde el 63% en el grupo de hasta 100 habitantes hasta el 42,2% en el de 5.001 a 20.000 habitantes; y complementariamente asciende el de las instalaciones compartidas con algún otro núcleo, desde el 37% hasta el 54,8% en ambos grupos de tamaños extremos. Ello parece lógico pues dada la mayor diseminación, menor consumo y capacidad económica a medida que disminuye el tamaño de los núcleos, opten estos pequeños núcleos por un mayor empleo de las "aguas locales" que están más próximas y les son suficientes.

En cuanto al sistema de transporte a los depósitos de regulación, la evolución según tamaño va desde un 76,2% de las captaciones que lo hacen por gravedad en el grupo de hasta 100 habitantes, hasta el 33% en el grupo de 5.001 a 20.000 habitantes; o complementariamente ascienden las conducciones forzadas desde el 23,8% hasta el 67% para ambos grupos extremos.

La aproximación, a medida que aumenta el tamaño de los núcleos, a las características de los que se ubican en las zonas urbanas también parece aquí evidente ya que para éstos la gran mayoría son compartidas por más de un núcleo y su transporte es forzado.

Por lo que hace a las disponibilidades de agua por habitante y día que proporcionan estas captaciones se ha comentado la singularidad que presenta el grupo de tamaño de hasta 100 habitantes con unos valores que, aproximadamente, triplican las del conjunto de los otros tres tramos de tamaño: en estiaje 3,2 m^3/hab./día en el grupo de hasta 100 habitantes y 1,0 m^3/hab./día en el de 101-20.000 habitantes y como máximo posible 5,5 m^3/hab./día y 2,2 m^3/hab./día en ambos grupos. En estos últimos tres grupos también descienden las disponibilidades por habitante (Figura 10) al aumentar el tamaño, variando en estiaje desde 1,6 m^3/hab./día para el grupo de 101 a 1.000 habitantes, hasta 0,7 m^3/hab./día en el de 5.001 a 20.000 habitantes; y como máximo posible desde 3,6 m^3/hab./día a 1,7 m^3/hab./día en dichos grupos de tamaño. Téngase en cuenta, como ya se ha comentado, que el ajuste de disponibilidades con los consumos se hace con más precisión cuando se trata de disponibilidades más seguras (embalses o acuíferos) y puesto que esta seguridad va aumentando con el tamaño de los núcleos, no podemos concluir que este descenso relativo por habitante en las disponibilidades al aumentar el tamaño suponga un análogo descenso de las dotaciones. Desconocemos la variación de las dotaciones de agua por tamaño, pues no llegó a tabularse según estos cuatro tramos, si bien en el punto 2.1.3. ya se dedujo que las dotaciones en el conjunto de la zona rural resulta similar al de la zona urbana.

2.3. POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS. (CUADRO 3)

La distribución de la población rural y su diseminación, la orografía, el régimen pluviométrico y otros factores ofrecen diferencias significativas en

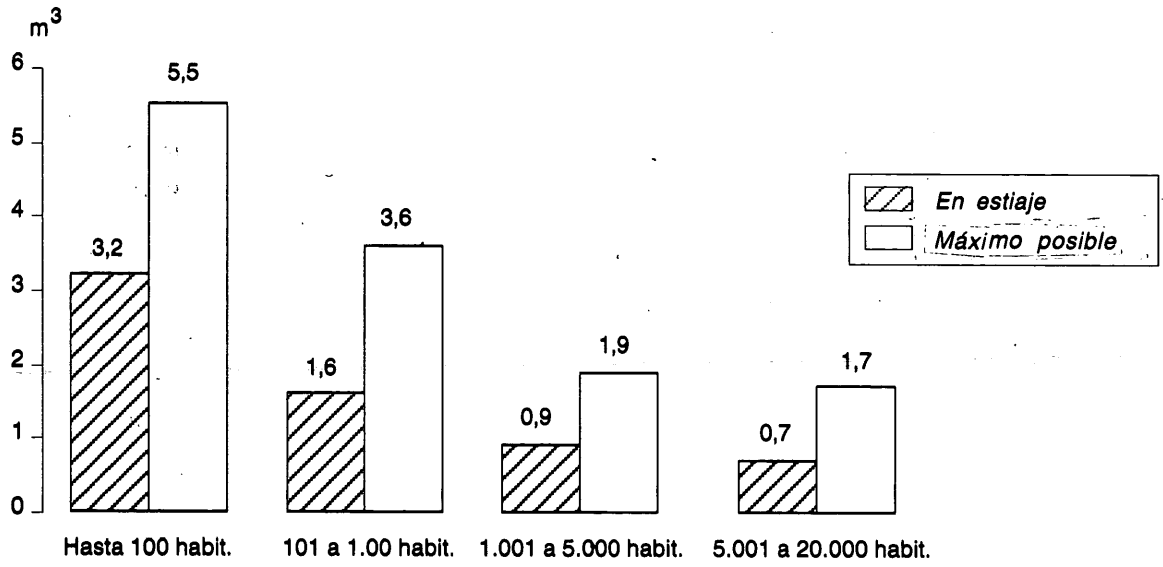


Figura 10. Caudales medios disponibles por habitante y día (m^3).

el territorio nacional, por lo que en principio nos pareció de interés ofrecer los resultados de la encuesta según algunos agregados territoriales. Estos se han limitado a dos: uno natural, según 13 cuencas hidrográficas, y otro político según 15 comunidades autónomas (se recuerda que la encuesta no cubre las de Navarra y el País Vasco, que afectan a las cuencas Norte y Ebro). La representatividad de la encuesta es análoga en todos estos agregados salvo Canarias y Baleares que tuvo un menor grado de cumplimentación.

Por lo que se refiere a cuencas hidrográficas (Cuadro 3), empezaremos reseñando que la distribución de la población rural total responde en gran medida a la extensión superficial de las cuencas; figura a la cabeza la del Guadalquivir y Guadalete con el 16% de todas, y en último lugar los dos archipielagos con el 3,4% y 2,2% para Canarias y Baleares, respectivamente. Pero su agrupamiento en núcleos de población muestra diferencias significativas, que en general suponen una mayor diseminación o agrupamiento en pequeños y numerosos núcleos en la mitad norte de España, respecto a la mitad sur. Si medimos esta diseminación por el tamaño medio de los núcleos, vemos que quedan por debajo de la media nacional (427 habitantes) y por orden creciente las siguientes cuencas: Noroeste (127), Norte (176), Duero (197) y Ebro (326). En sentido contrario y por orden decreciente quedan: Guadalquivir y Guadalete (1.744), Guadiana, Odiel y Piedra (1.566), Baleares (1.200), Segura (1.059), Jucar (1.046), Pirineo Oriental (887), Mediterráneo Sur (788), Canarias (531) y Tajo (506).

Por el número relativo de captaciones en manantial (Figura 11) figuran a la cabeza las cuatro cuencas que registran mayor diseminación en la población: Norte (80,9%), Noroeste (67%), Ebro (56,2%) y Duero (46,9%); en ellas son las predominantes aunque también lo son las del Tajo (46,9%), Guadalquivir (38,8%) y Canarias (37,1%) si bien con proporciones inferiores. En sentido contrario, los manantiales pierden importancia relativa, en cuanto a número, en Baleares, Pirineo-Oriental y Guadiana, donde es probable no abunden tanto los pequeños acuíferos.

Las captaciones con pozos o sondeos tienen mayor importancia relativa en Baleares (69,9%), Pirineo Oriental (63,1%), Guadiana (58,3%, Jucar (55,0%) y Mediterráneo Sur (52,9%); todas ellas, salvo el Guadiana son cuencas del Mediterráneo. También tienen cierta importancia en las dos mesetas, pues además del Guadiana ya citado, figuran las del Duero (42,5%) y el Tajo (27,7%), y apenas tienen interés en las zonas Norte y Noroeste.

Las captaciones de aguas superficiales son menos numerosas y con valores superiores al 20% podemos citar las cuencas del Guadalquivir (23,1%), Tajo (21,2%) y Guadiana (21,1%). Son cuencas de la mitad sur, con amplias llanuras y con núcleos de mayor tamaño.

Hay dos cuencas para las que la mayoría de sus captaciones se recogen en los apartados de "otra" o "no tienen"; son las de Canarias (52,1%) y el Jucar (50,0%), donde hay plantas desalinizado-

CUADRO 3

CAPTACIONES Y USO DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO URBANO EN LA ZONA RURAL DE ESPAÑA

– POR CUENCAS HIDROGRÁFICAS –

	NORTE	NOR-OESTE	DUERO	TAJO	GUADIANA O. Y P.	GUADAL-QUIVIR Y G.	MEDI-TERRA-NEO SUR	SEGURA	JUCAR	EBRO	PIRINEO ORIENTAL	CANARIAS	BALEARES	TODAS
NÚCLEOS DE POBLACIÓN	3.441	7.690	5.243	1.773	675	1.111	931	495	1.222	3.429	1.351	786	215	28.362
POBLACIÓN DE HECHO (miles habit.)	605	1.052	1.035	898	1.057	1.938	734	524	1.278	1.117	1.199	417	258	12.112
NÚMERO DE CAPTACIONES	3.465	7.844	5.334	1.861	685	1.141	955	517	1.246	3.532	1.385	800	220	28.985
DISTRIBUCIONES PORCENTUALES														
· de los núcleos	12,1	27,1	18,5	6,3	2,4	3,9	3,3	1,7	4,3	12,1	4,7	2,8	0,8	100,0
· de la población	5,0	8,7	8,5	7,4	8,7	16,0	6,1	4,3	10,6	9,2	9,9	3,4	2,2	100,0
· de las captaciones	12,0	27,0	18,4	6,4	2,4	3,9	3,3	1,8	4,3	12,2	4,8	2,8	0,7	100,0
Tipos de Captación														
. Manantial	80,9	67,0	46,9	46,9	18,9	38,8	31,1	24,4	36,5	56,2	16,8	37,1	12,0	53,8
. Pozo o sondeo	1,3	1,7	42,5	27,7	58,3	33,9	52,9	15,4	55,0	18,6	63,1	9,8	69,6	23,6
. Embalse	-	1,1	1,6	4,0	13,0	11,8	1,4	0,5	0,1	0,7	2,0	1,0	-	1,9
. De río	8,6	5,2	5,1	10,3	6,4	5,9	1,4	2,8	1,6	7,7	6,1	-	1,1	5,9
. De canal	0,1	-	1,3	6,9	1,7	5,4	0,5	6,9	2,3	8,4	1,3	-	-	2,8
. Otros	6,7	0,7	1,5	3,9	1,1	2,7	12,3	29,0	3,0	4,9	7,1	52,1	1,0	3,7
. No tiene	2,4	24,3	1,1	0,3	0,6	1,5	0,4	21,0	1,5	3,5	3,6	-	16,3	8,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Titularidad de las captaciones														
. Propia	52,6	56,8	82,7	65,0	61,7	49,4	55,2	26,2	58,6	78,7	42,4	23,9	44,1	62,6
. Compartida	47,4	43,2	17,3	35,0	38,3	50,6	44,8	73,8	41,4	21,3	57,6	76,1	55,9	37,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sistema de captación														
. Por gravedad	86,0	91,8	46,7	49,8	20,2	37,6	37,4	65,1	35,0	62,3	27,3	88,8	11,7	62,0
. Instalación forzada	14,0	8,2	53,3	50,2	79,8	62,4	62,6	34,9	65,0	37,7	72,7	11,2	88,3	38,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
VALORES UNITARIOS														
Caudales medios disponibles por habitante y día (m3)														
· En estiaje	3,3	1,2	1,3	0,6	1,9	0,6	1,6	1,2	0,7	1,3	0,7	0,4	0,3	1,1
· Máximo posible	3,7	7,0	2,3	0,8	3,0	1,2	2,6	3,3	1,1	3,8	1,0	0,9	0,4	2,4
Dotación media por habitante y día (m3)														
. Temporada de verano	0,3	1,2	0,6	0,6	0,2	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,7	0,2	0,3	0,5
. Epoca de invierno	0,2	0,9	0,3	0,4	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3
Consumo de energía al año (miles de Kwh)														
· Por instalación forzada	16,1	29,6	20,9	51,7	87,7	96,2	64,6	56,5	92,8	31,4	65,6	91,3	141,2	46,7
VALORES ABSOLUTOS PARA TODO EL CENSO														
Caudales disponibles (Hm3)/al día)														
· En estiaje	2,00	1,26	1,35	0,54	2,00	1,16	1,17	0,63	0,89	1,28	0,84	0,17	0,08	13,37
· Máximo posible	2,24	8,44	2,38	0,72	3,17	2,32	1,91	1,73	1,41	4,24	1,20	0,38	0,10	29,24
Consumo de energía (10^6 Kwh)	7,8	19,0	59,4	48,3	48,1	64,0	38,6	10,1	75,2	41,8	66,1	8,2	27,4	514,0
Agua suministrada (Hm3)														
. Temporada de verano (al día)	0,18	1,12	0,62	0,54	0,21	0,58	0,22	0,26	0,64	0,36	0,84	0,08	0,08	5,93
. Epoca de invierno (al día)	0,12	0,95	0,31	0,36	0,11	0,39	0,15	0,16	0,38	0,40	0,48	0,04	0,05	3,90
. Al año	45,6	351,9	121,5	136,8	43,2	148,0	56,8	61,4	146,5	144,8	188,9	15,8	19,2	1.484,4
OTROS VALORES RELATIVOS														
· Tamaño medio del núcleo (habit.)	17,6	137	197	506	1.566	1.744	788	1.059	1.046	326	887	531	1.200	427
· Caudal medio por captación (l/s)														
- En estiaje	6,9	1,9	2,9	3,4	33,8	11,8	14,2	14,1	8,3	4,2	7,0	2,5	4,2	5,3
- Máximo posible	7,5	12,5	5,2	4,5	53,6	23,5	23,1	38,7	13,1	13,9	10,0	5,5	5,3	11,7

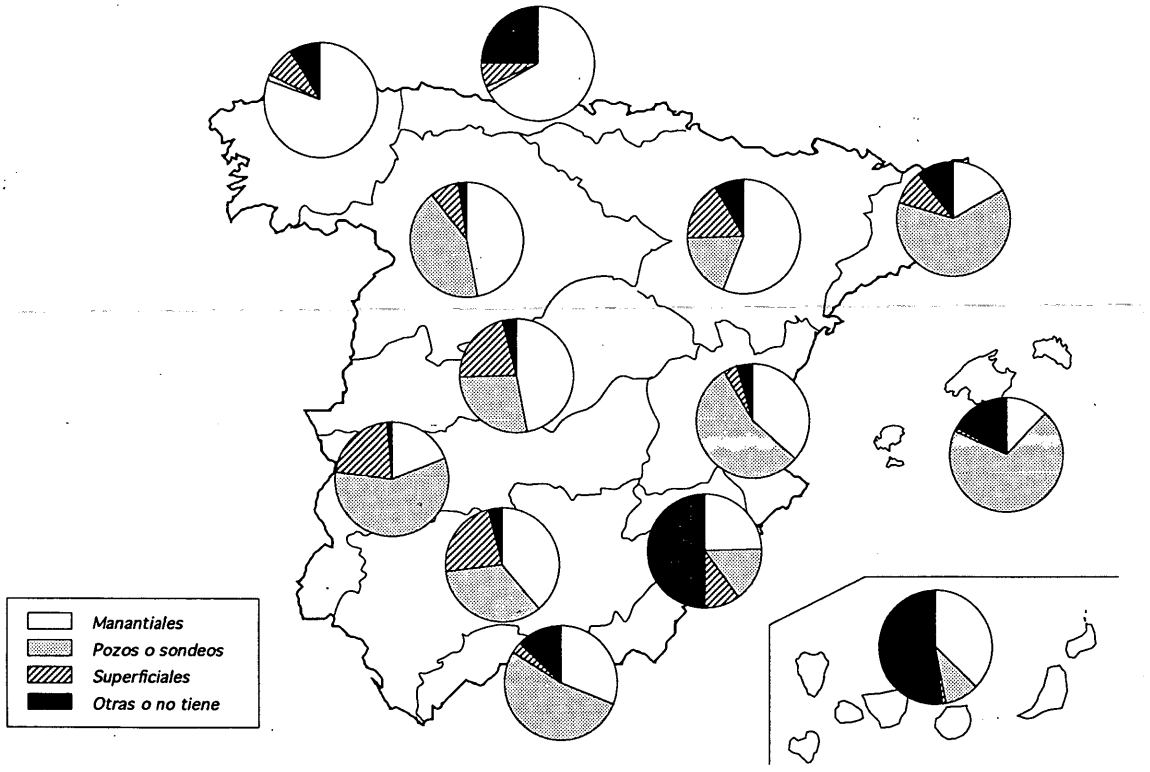


Figura 11. Tipos de captaciones de agua para uso urbano (por cuencas hidrográficas).

ras y captaciones mediante galerías para abastecimientos mancomundados. A este respecto se observa que en el apartado de titularidad ambas cuencas las han hecho figurar como compartidas en su gran mayoría, el 76,1% en Canarias y el 73,8% en la del Jucar.

Por lo que respeta a la titularidad de las captaciones se constata que todas las que registran un porcentaje superior a la media nacional en el uso exclusivo del propio núcleo corresponden a cuencas que en todo o en su mayor parte se extendien por la España interior, Duero (82,7%), Ebro (78,7%), Tajo (65,0%) y Guadiana (61,7%), donde la distancia entre núcleos es mayor. En el sistema de transporte al depósito influyen factores orográficos y con porcentajes superiores a la media nacional en la conducción por gravedad figuran las cuencas del Noroeste (91,8%), Norte (86%), Canarias (88,8%), Segura (73,8%) y Ebro (62,3%); en sentido contrario o sea por conducción forzada se destacan las de Baleares (88,3%), Guadiana (79,8%) y Pirineo Oriental (72,7%).

En las disponibilidades de agua por habitante (Figura 12), la distribución por cuencas hidrográficas se muestra muy irregular y seguramente que en ella deben influir múltiples factores. Con mayor disponibilidad que la media nacional en estiaje se citan las cuencas del Norte (3,3 m^3/hab./día), Guadiana (1,9 m^3/hab./día), Mediterráneo-Sur (1,6 m^3/hab./día), Duero (1,3 m^3/hab./día), Ebro (1,3 m^3/hab./día), Norte (1,2 m^3/hab./día) y Segura (1,2 m^3/hab./día). También la distribución por cuencas de las dotaciones de agua se muestra irregular, y con valores superiores a la media nacional se registran las de las cuencas del Noroeste, Pirineo Oriental, Duero y Tajo.

2.4. POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

Esta división política de Comunidades Autónomas, cuyos resultados figuran en el Cuadro 4, aunque se superpone a la natural de cuencas hidrográficas y con la que guarda cierto paralelismo territorial, puede añadir a la temática que nos ocupa el interés de un componente relacionado con la gestión pública.

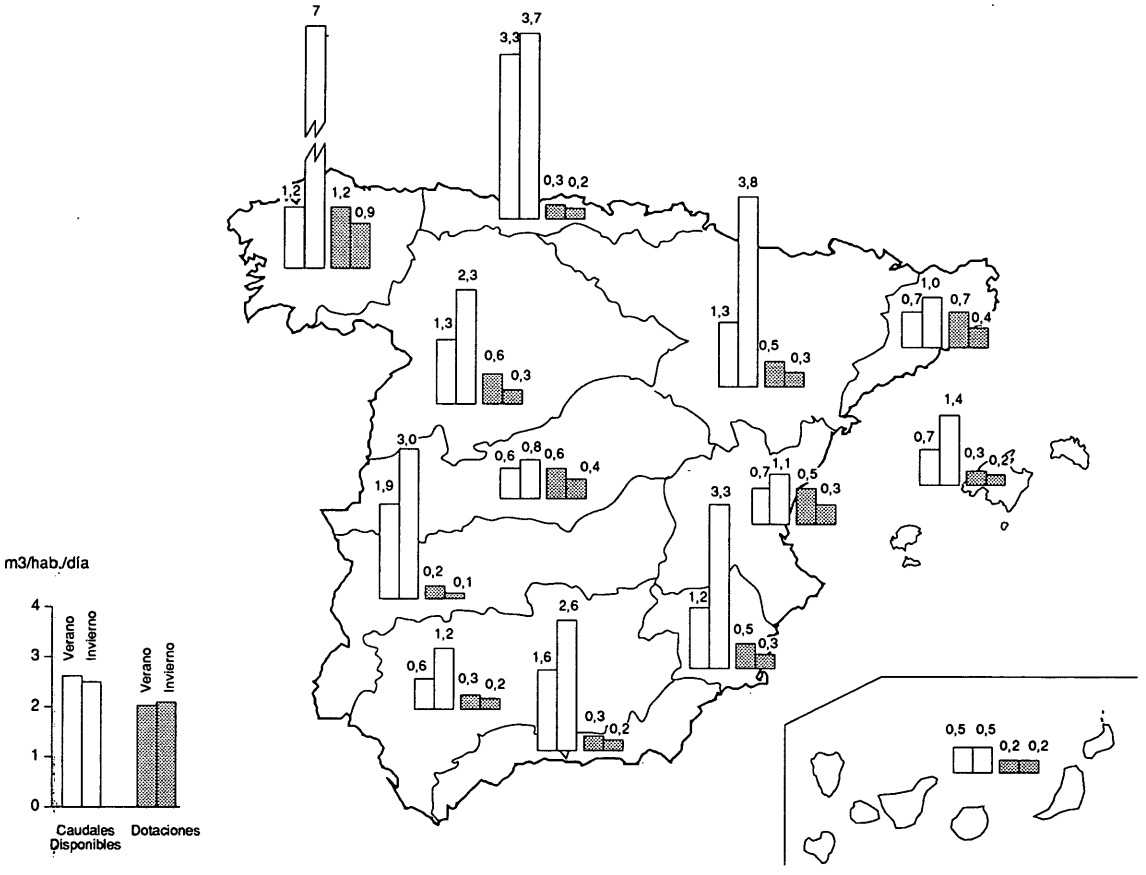


Figura 12. Caudales disponibles y dotaciones de agua (por cuencas hidrográficas).

En la agrupación de la población rural por núcleos urbanos como componente básico de un servicio que ha de llegar a la misma, podemos repetir algo análogo a lo dicho en la división por cuenca: la mayor diseminación de la población en la zona norte de España respecto a la zona sur. Y así, en el tamaño medio de los núcleos figuran con valores inferiores a la media nacional Galicia (108 habitantes), Asturias (131), Cantabria (235), Castilla-León (240), Aragón (401). En sentido contrario, los tamaños medios superiores a los 1.000 habitantes se registran en Andalucía (1.379), Extremadura (1.352), Valencia (1260) y Baleares (1.200).

La distribución del número de captaciones por tipos (Figura 13), por supuesto que también presenta cierto paralelismo con las cuencas. Las que proceden de manantial, en mayor proporción que la media nacional, corresponden todas a la zona norte, Cantabria (82,2%), Asturias (75,8%), Galicia (64,2%) y La Rioja (71,6%). Le siguen en importancia las comunidades de la España interior y quedan en último lugar las Mediterráneas.

Las captaciones con pozos o sondeos tienen mayor importancia relativa sobre las otras en Baleares (69,9%), Valencia (57,1%), Extremadura (54,2%), Cataluña (47,8%) y Andalucía (41,7%). Respecto a las captaciones con aguas superficiales destacan por su proporción superior al 20% en Madrid (33%), Extremadura (26%) y Aragón (22,7%).

Por lo que respecta a la titularidad de las captaciones se confirma que todas las que registran un procentaje superior a la media nacional en el uso exclusivo del propio núcleo, corresponden a comunidades que se extienden por la España interior, Castilla-León (82,1%), Aragón (80,7%), La Rioja (75,5%), Extremadura (73,8%) y Castilla-La Mancha (66,8%) de acuerdo con una mayor distancia entre núcleos. El sistema de transporte del agua al depósito está influenciado claramente por factores orográficos. Con porcentajes superiores a la media nacional en la conducción por gravedad figuran a la cabeza las tres comunidades del norte (Asturias, Galicia y Cantabria, con porcentajes superiores al 80%) y también Canarias (88,3%). La Rioja tiene el 79,9% y Murcia el 67,7%. En sentido contrario, o sea por conducción forzada, se destacan Baleares (88,3%) y Ex-

CUADRO 4

CAPTACIONES Y USO DE AGUA PARA ABASTECIMIENTO URBANO EN LA ZONA RURAL DE ESPAÑA

- POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS -

	ANDALUCIA	ARAGÓN	ASTURIAS	BALEARES	CANTABRIA	CASTILLA LEÓN	CASTILLA LA MANCHA	CANARIAS	CATALUÑA	EXTREMADURA	GALICIA	MADRID	MURCIA	LA RIOJA	VALENCIA	TODAS
NÚCLEOS DE POBLACIÓN	1.885	1.295	2.246	215	1.074	5.645	1.504	786	2.480	531	8.576	463	324	249	1.089	28.362
POBLACIÓN DE HECHO (miles habit.)	2.600	519	294	258	252	1.357	1.045	417	1.634	718	926	310	270	140	1.372	12.112
NÚMERO DE CAPTACIONES	1.940	1.337	2.262	220	1.080	5.786	1.543	800	2.592	539	8.760	472	340	254	1.110	28.983
DISTRIBUCIONES PORCENTUALES																
· de los núcleos	6,6	4,6	7,9	0,8	3,8	19,9	5,3	2,8	8,7	1,9	30,2	1,6	1,1	0,9	3,9	100,0
· de la población	24,5	4,3	2,4	2,1	2,1	11,2	8,6	3,4	13,5	5,9	7,6	2,6	2,2	1,2	11,4	100,0
· de las captaciones	6,7	4,6	7,8	0,8	3,7	19,9	5,3	2,8	8,8	1,9	30,2	1,6	1,2	0,9	3,8	100,0
Por tipos de Captación																
. Manantial	31,6	46,5	78,5	12,0	83,2	52,9	51,0	37,1	29,8	18,9	64,2	23,1	5,4	71,6	27,7	53,8
. Pozo o sondeo	41,7	20,0	9,3	69,6	1,8	35,1	35,4	9,8	47,8	54,2	2,2	32,1	8,3	14,7	57,1	23,6
. Embalse	7,3	5,5	-	-	-	1,5	2,3	1,0	1,6	15,0	1,2	4,6	-	0,9	0,5	1,9
. De río	3,7	6,1	4,8	1,1	1,2	5,9	7,3	-	6,3	10,0	4,9	4,6	0,5	5,0	1,5	5,9
. De canal	2,8	11,1	-	-	0,4	1,1	1,8	-	6,3	1,0	-	23,8	1,0	1,4	6,5	2,8
. Otros	12,0	8,2	5,2	1,0	11,8	1,7	1,3	52,1	5,8	0,9	0,6	8,6	47,5	0,4	5,9	3,7
. No tiene	0,9	2,6	2,2	16,3	1,6	1,8	0,9	-	2,4	-	26,9	3,2	37,3	6,0	0,8	8,3
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Titularidad de las captaciones																
. Propia	51,6	80,7	56,6	44,1	44,5	82,1	66,8	23,9	58,2	73,8	56,5	26,9	9,8	75,5	45,2	62,6
. Compartida	48,4	19,3	43,4	55,9	55,5	17,9	33,2	76,1	41,8	26,2	43,5	73,1	90,2	24,5	54,8	37,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Sistema de captación																
. Por gravedad	37,4	50,4	88,3	11,7	81,3	51,1	39,4	88,8	41,1	24,9	84,0	62,3	67,7	79,9	35,4	62,0
. Instalación forzada	62,6	49,6	11,7	88,3	18,7	48,9	60,6	11,2	58,9	75,1	16,0	37,7	32,3	20,1	64,6	38,0
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,00	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
VALORES UNITARIOS																
Caudales medios disponibles por habitante y día (m3)																
· En estiaje	0,7	1,4	1,8	0,7	2,2	1,1	0,7	0,5	1,6	1,4	1,3	1,7	0,8	0,9	0,8	1,1
· Máximo posible	1,6	2,7	2,5	1,4	5,4	2,0	1,8	0,9	2,6	3,8	6,9	2,8	1,4	1,7	1,3	2,4
Dotación media por habitante y día (m3)																
. Temporada de verano	0,2	0,5	0,3	0,3	0,4	0,6	0,4	0,2	0,7	0,2	0,8	1,6	0,4	0,5	0,5	0,5
. Epoca de invierno	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,5	0,6	0,3	0,3	0,3	0,3
Consumo de energía al año (miles de Kwh)																
· Por instalación forzada	85,9	30,1	10,5	141,2	21,4	19,6	49,0	91,3	57,2	65,3	14,6	92,8	25,3	75,6	127,2	46,7
VALORES ABSOLUTOS PARA TODO EL CENSO RURAL																
Caudales disponibles (Hm3/al día)																
· En estiaje	1,82	0,73	0,53	0,08	0,55	1,49	0,73	0,17	2,66	1,20	1,44	0,53	0,21	0,13	1,10	13,37
· Máximo posible	4,16	1,40	0,74	0,10	1,36	2,71	1,88	0,38	4,25	2,73	6,26	0,87	0,38	0,24	1,78	29,24
Consumo de energía (10^6 Kwh)	104,3	20,0	2,8	27,4	4,3	55,5	45,8	8,2	85,6	264	20,5	16,5	2,8	3,9	90,0	514,0
Agua suministrada (Hm3)																
. Temporada de verano (al día)	0,58	0,26	0,09	0,08	0,10	0,81	0,42	0,08	1,00	0,20	0,74	0,50	0,11	0,07	0,69	5,93
. Epoca de invierno (al día)	0,52	0,16	0,06	0,05	0,08	0,41	0,21	0,04	0,45	0,14	0,40	0,39	0,08	0,04	0,41	3,90
. Al año	352,9	61,4	22,8	19,2	29,8	161,6	83,0	15,8	180,7	52,9	159,0	145,7	27,1	15,5	158,0	1.484,4
OTROS VALORES RELATIVOS																
· Tamaño medio del núcleo (habit.)	1.379	401	131	1.200	235	240	695	531	659	1.352	108	670	833	562	1.260	427
· Caudal medio por captación (l/s)																
- En estiaje	10,9	6,3	2,7	4,2	5,9	3,0	5,5	2,5	12,1	25,8	1,9	13,0	7,1	5,9	11,4	5,3
- Máximo posible	24,8	12,1	3,8	5,3	14,6	5,4	14,1	2,5	19,4	58,6	8,3	21,3	12,9	10,9	18,6	11,7

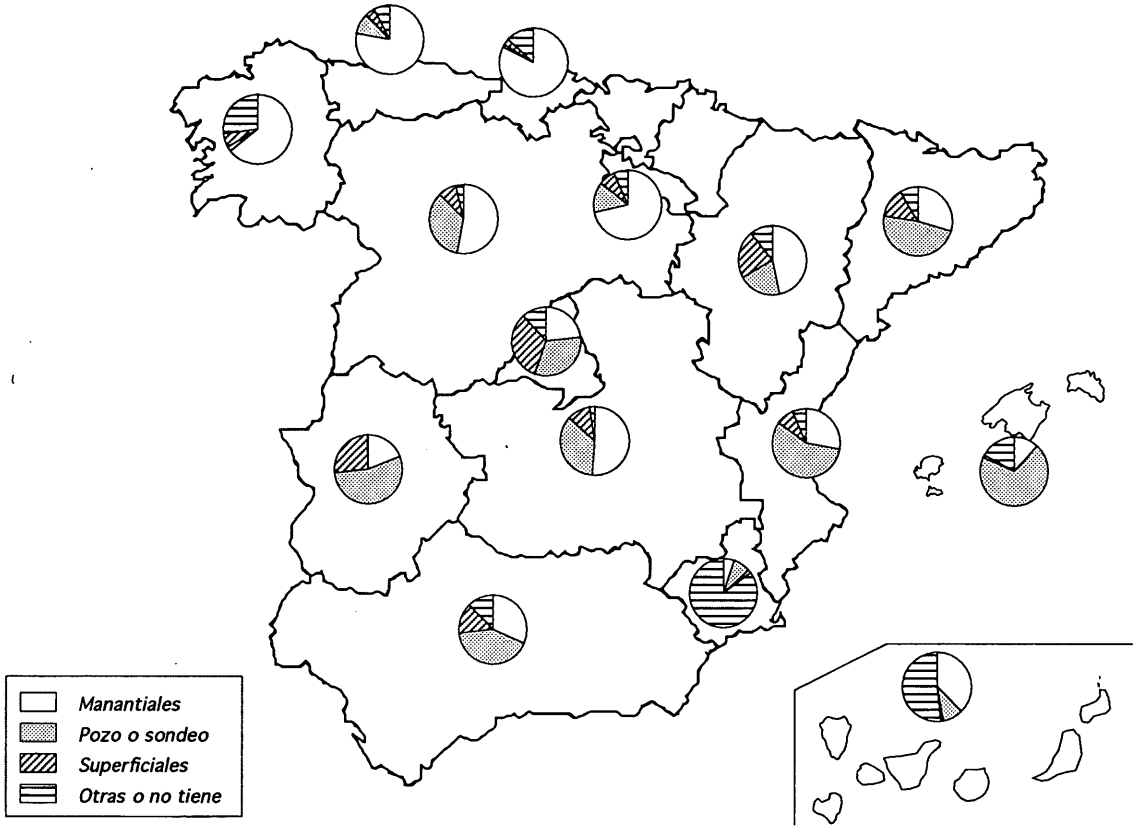


Figura 13. Tipos de captaciones de agua para uso urbano por Comunidades Autónomas.

ción forzada, se destacan Baleares (88,3%) y Extremadura (75,1%).

En las disponibilidades de agua por habitante (Figura 14), además de las mayores posibilidades de obtener agua, como ocurre en Cantabria (2,2 m^3/habitante/día en estiaje) y Asturias (1,8 m^3), influyen otros factores como puede ocurrir en Madrid (1,7 m^3) y Cataluña (1,6 m^3) que quedan por encima de la media nacional. Análogo se puede decir de las dotaciones para las que figuran en cabeza, Madrid (1,6 m^3/habitante/día), Galicia (0,8 m^3) y Cataluña (0,7 m^3). En sentido contrario, o sea las menores dotaciones se registran en Andalucía, Extremadura y Canarias, con 0,2 m^3/habitante/día tanto en verano como en invierno.

AGRADECIMIENTOS

Queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento a don Juan Fenollera, de la Subdirección General de Seguimiento y Control de la Gestión del Ministerio para las Administraciones Públicas, por habernos proporcionado los datos básicos para la realización de este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

–Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAAS). (1987). El suministro de agua potable en España (Conclusiones de una encuesta nacional relativa a municipios de más de 20.000 habitantes). 51 págs.

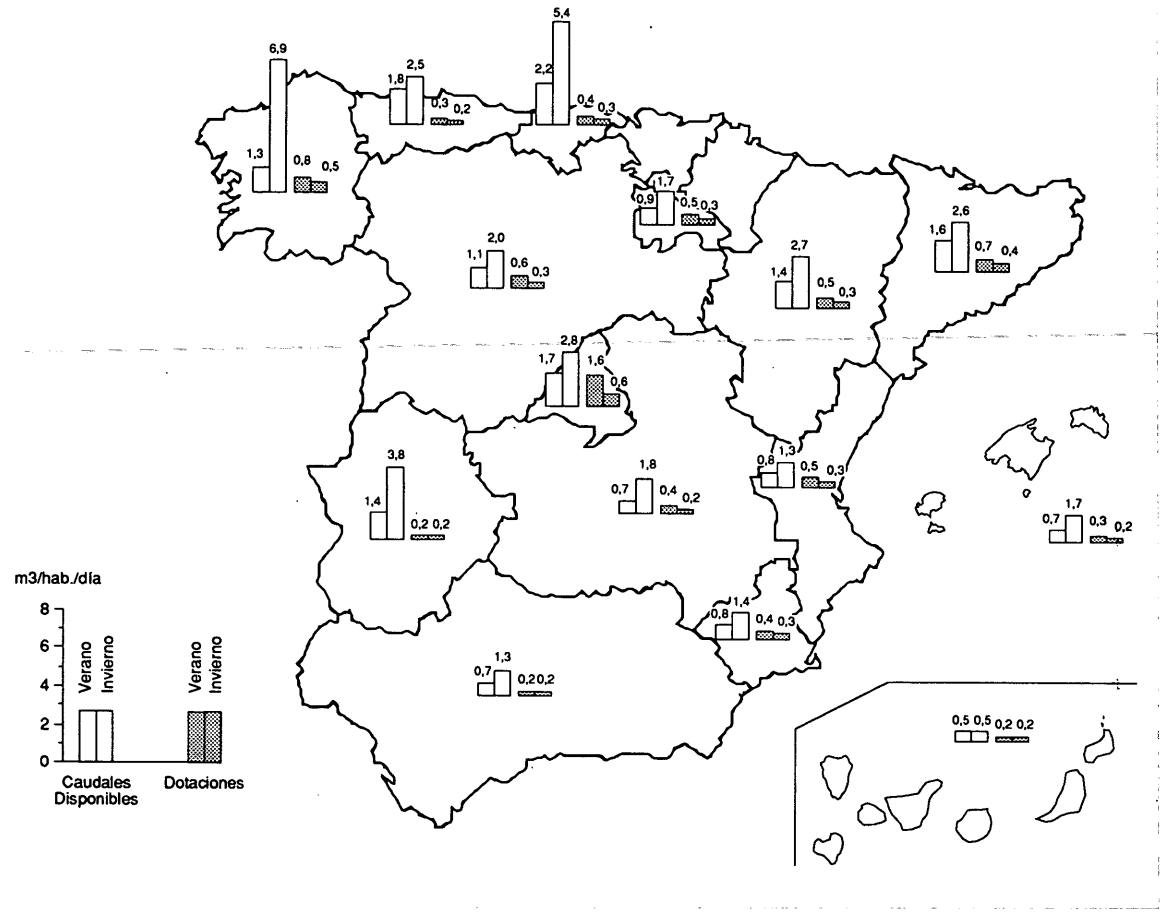
–Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAAS). (1990). El suministro de agua potable en España. 72 págs.

–Asociación Nacional de Ingenieros de Minas (1978). Las aguas subterráneas en España, Presente y Futuro. Madrid. 234 págs.

–Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica (1980). Resumenes de Avances. 80. pags.

–Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica (1981). Planes Hidrológicos. Términos de Referencia. Documento de Trabajo. 96 págs.

Figura 14. Caudales disponibles y dotaciones de agua por Comunidades Autónomas.



–**Comisión Interministerial de Planificación Hidrológica** (1982). Planificación Hidrológica Regional. Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas. Agosto-Septiembre, 1982. pp. 19-32.

–**Comisión de Recursos Hidráulicos** (1967). II PLan de Desarrollo Económico y Social. Imprenta Nacional del Boletín Oficial del Estado. Madrid. 351 págs.

–**Heras, R.** (1973). Inventario, Estudio y Planificación de Recursos Hidráulicos en España. Hidrología. Julio-Agosto. pp. 79-181.

–**Iglesias López, A.** (1985). Usos y aplicaciones del agua en España. Boletín Geológico y Minero. Tomo XC-VI-V. pp. 512-540.

–**IGME** (Instituto Geológico y Minero de España). (1981). Memoria de 1981.

–**Llamas, M.R.** et. al. (1976). Consideraciones sobre la Estadística Española de Usos del Agua. Actas del I Simposio Nacional de Hidrogeología. Valencia. Octubre. pp. 1353-1372.

–**Llamas, M.R.** (1983). The role of groundwater in Spain's water Resources Policy. California Water Resources Center, University of California, Report nº 56. pp 18-36.

–**Ministerio de Industria** (1971). El Plan Nacional de la Minería. Programa Nacional de Investigación Minera. 191 págs.

–**MOPU** (1980). El agua en España. Centro de Estudios Hidrográficos. Madrid. 58 págs.

–**Organización Sindical Española.** Sindicato Nacional del Agua, Gas y Electricidad (1975). Encuesta Nacional del Abastecimiento de Agua.

–**Sánchez Guzmán, J.** (1993). Las aguas subterráneas y el abastecimiento urbano e industrial. Jornadas sobre las Aguas Subterráneas. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 17 págs.

-**Sanz, J y Sanz, E.** (1994). las capataciones de agua para abastecimiento urbano en la provincia de Soria. Tecnología del Agua, 119; 9-13.

-**Sanz, E.** (1994). las captaciones y el consumo de agua en el medio rural de la Cuenca del Ebro. Agua y Médio Ambiente, pp 33-42. ●