



Capítulo 6. Las Energías Renovables. Energía Hidráulica

INDICE

6.2.	Energía Hidráulica.....	2
6.2.1.	Consideraciones Previas.....	2
6.2.2.	Situación actual.....	2
6.2.3.	La energía minihidráulica en Europa.....	3
6.2.4.	La energía minihidráulica en España.....	4
6.2.5.	La energía minihidráulica en la Región de Murcia	6
6.2.5.1.	Recursos potenciales.....	8
6.2.5.2.	Barreras.....	10
6.2.5.3.	Objetivos.....	10
	Referencias.....	10



Capítulo 6. Las Energías Renovables. Energía Hidráulica

6.2. Energía Hidráulica.

6.2.1. Consideraciones Previas

La energía hidráulica es consecuencia de la energía proveniente del sol, siendo la manifestación energética más ampliamente utilizada. La intervención de la energía solar es indirecta, actuando sobre el ciclo hidrológico. Dicho ciclo comienza cuando el sol calienta el agua de los mares, ríos y lagos, produciéndose su evaporación. A continuación, el agua evaporada es transportada a diferentes puntos de la Tierra por el aire caliente, formando las nubes. Debido al enfriamiento de las nubes, el agua cae a la superficie de la tierra en forma de lluvia y nieve, depositándose de nuevo en los ríos, lagos y mares.

La energía del agua que circula por el cauce de un río se presenta en forma de energía cinética, por la velocidad que lleva, y de energía potencial, por su elevación. Normalmente, la energía cinética del agua es pequeña, por lo que es la energía potencial entre dos puntos de diferente altura la que realmente se aprovecha, transformándola en energía mecánica en la turbina, y posteriormente en eléctrica en el alternador.

6.2.2. Situación actual.

La energía hidráulica es la fuente renovable de electricidad más importante y más utilizada en el mundo. Se estima que un 20% de la energía consumida en el mundo tiene origen hidroeléctrico, mientras que en los países en desarrollo este porcentaje se eleva hasta el 33%. Si se compara con otras energías renovables los datos son contundentes: del total de la producción renovable mundial, un 90% tiene su origen en la hidrogenación.

Según la UNESCO, entre 1995 y 2010 la producción de energía hidroeléctrica habrá crecido en un 65% en todo el mundo, siendo este aumento especialmente agudo en los países de América Latina, Asia y África. Mientras que en estas regiones tan solo se aprovecha el 7% de su potencial hidroeléctrica, en áreas más desarrolladas, como Europa, este porcentaje asciende al 75%, por lo que el crecimiento esperado en los países en vías de desarrollo es elevado.

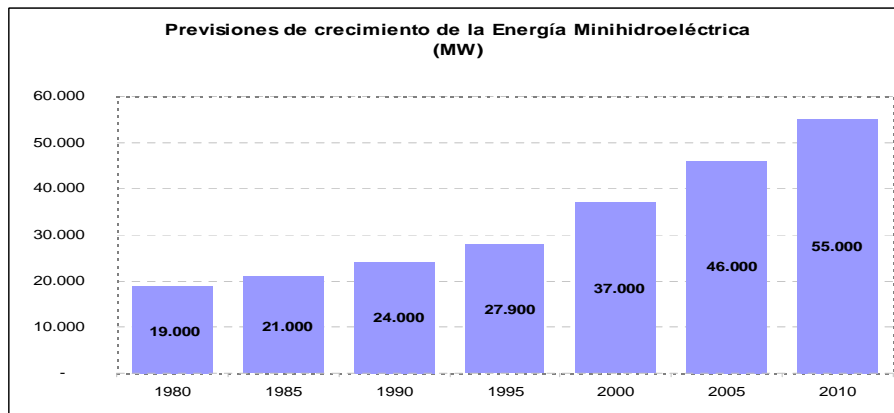
Se trata, por tanto, de un sistema de generación de energía extendido en todo el mundo, incluso en países que no cuentan con desniveles orográficos significativos, como es el caso de Holanda. En la actualidad, Canadá, Estados Unidos y China son los mayores productores del mundo.



Capítulo 6. Las Energías Renovables. Energía Hidráulica

Recientemente se están realizando centrales minihidroeléctricas, mucho más respetuosas con el ambiente y que se benefician de los progresos tecnológicos, logrando un rendimiento y una viabilidad económica razonables.

Las previsiones de crecimiento de potencia mundial instalada para este tipo de centrales a nivel mundial se estiman en el horizonte de 2010 en 55.000 MW, según se refleja en el informe "European strategy document for Research, Technological Development and Demonstration in Small Hydropower"



Tiene, por lo tanto, la energía minihidráulica un gran potencial de crecimiento, que permitiría una contribución significativa a las futuras necesidades energéticas.

6.2.3. La energía minihidráulica en Europa.

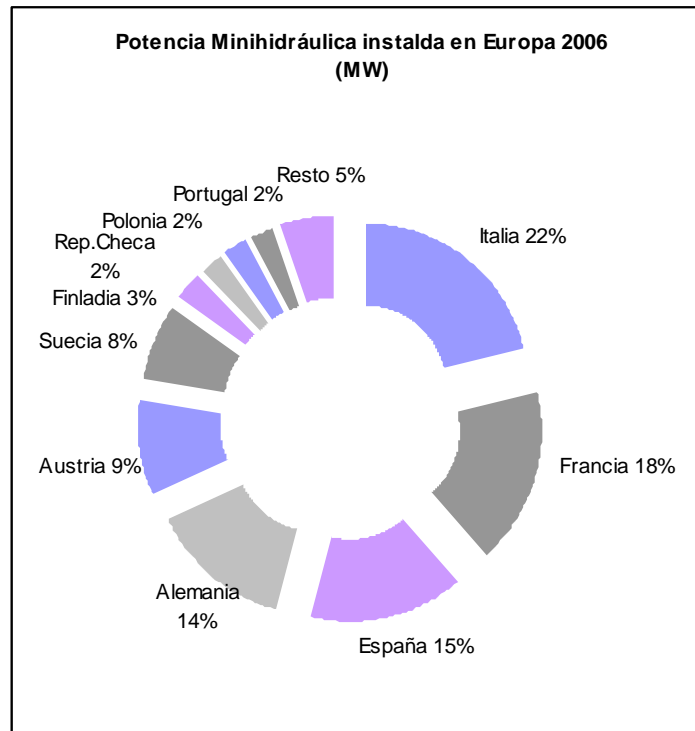
Las previsiones de crecimiento de la energía minihidráulica en Europa no serán espectaculares, puesto que se trata de una tecnología muy consolidada, y los recursos disponibles en cuanto a emplazamientos, cuentan con restricciones de otro tipo. A pesar de ello, según el estudio BlueAGE ("Blue Energy for A Green Europe, Strategic study for the development of small hydro power in the European Union" ESHA, 2000), la capacidad instalada, en los países de la UE, se incrementará 28%, pasando de 10 GW a 12,8 GW, y la producción anual aumentará un 29%, de 40 TWh a 51,5 TWh entre 1999 y 2015. Por otro lado, durante el mismo período para los países no pertenecientes a la UE, el aumento será de 2,5 GW a 2,9 GW y 10,2 TWh a 13,3 TWh. Sin embargo, las estimaciones recogidas por Libro Blanco de la UE prevén un aumento de la producción de este tipo de energía de un 48% para los países de la UE, durante los años 1995 y 2010, lo que contribuye a un aumento del 4,7% de la energía renovable.

En cualquier caso, las previsiones mostradas por ambos estudios aportan un potencial de crecimiento a este tipo de energía, si bien la proporción de energía hidroeléctrica sobre el total de las fuentes de energía renovables se reducirá de 91% a 53%, seguirá siendo, con diferencia el mayor contribuyente de las energías renovables.



Capítulo 6. Las Energías Renovables. Energía Hidráulica

Por países dentro de la UE, destacan especialmente Italia, Francia, España y Alemania, donde su potencia minihidráulica instalada representa el 69% del total de la UE.



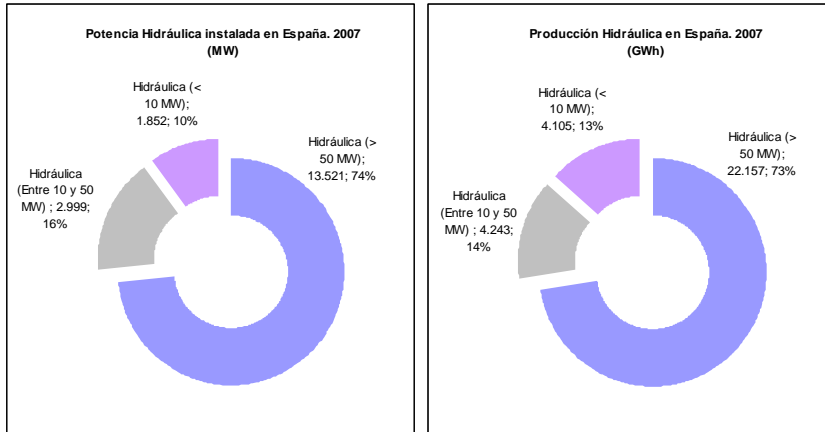
6.2.4. La energía minihidráulica en España.

Si atendemos a la producción de energía primaria en España en el año 2007, observamos que las renovables, en conjunto, se sitúan todavía muy por detrás de las energías procedentes de combustibles fósiles (que juntas representan más del 83% de la producción) e incluso de la nuclear. No obstante, en cuanto a la producción de energía eléctrica las renovables ya pueden ser comparadas con el carbón y la energía nuclear. En este aspecto, la hidráulica continúa siendo una de las energías renovable más productivas dentro de las renovables, pasando a representar el 6% su participación en el balance energético nacional en el 2001 al 1,6% en el 2007, consecuencia tanto de la sequía generalizada sufrida durante el último periodo como por la mayor participación de otras fuentes de energía renovables como la energía eólica.

Las grandes centrales hidroeléctricas siguen representando la principal fuente de producción eléctrica, ya que generán dos tercios de la misma. Las centrales de tamaño medio y las minihidráulicas, a pesar de la diferencia de potencia instalada entre ambas, comparten la producción del tercio restante, tal como se observa en las siguientes gráficas:



Capítulo 6. Las Energías Renovables. Energía Hidráulica



Por CCAA, Castilla y León se sitúa a la cabeza en potencia hidráulica, ya que cuenta con la caudalosa cuenca del Duero y un régimen de lluvias abundante, seguida por las comunidades de Cataluña, Galicia, Andalucía, Aragón y Navarra.

Desde 1998, con la entrada en vigor del Plan de Fomento de Energías Renovables PLAFER 1999-2010, la potencia instalada ha crecido a un ritmo cercano a los 40 MW anuales, lo que resulta ser un panorama favorable, aunque lejos de las previsiones recogidas por el Plan de Energías Renovables 2005-2010.

De acuerdo con los objetivos marcados por el Plan de Energías Renovables (PER), la electricidad producida en las centrales con una potencia instalada

de entre 10 y 50 MW se incrementará en 360 MW, hasta alcanzar la cifra total de 3.257 MW para el año 2010.

La energía minihidráulica ha cubierto durante 2006 el 40% de sus objetivos de potencia para el año y la hidráulica de media potencia (entre 10 y 50 MW) el 47,4% de los suyos.

En cuanto a la minihidráulica, la previsión para esa misma fecha es más ambiciosa, con incrementos mayores que se corresponden con un aumento real en la potencia instalada, Desde la entrada en vigor del PER, el avance en el área minihidráulica representa casi un 15% de sus objetivos de crecimiento hasta el 2010, mientras que en el área de hidráulica entre 10 y 50MW el avance ha supuesto un 11,4 % del objetivo al 2010.

Los objetivos del PER en el área minihidráulica de distribuyen de manera desigual entre las diferentes Comunidades Autónomas. Se espera que Galicia sea la región que más aporte al crecimiento, teniendo en cuenta su positiva evolución hasta 2004, donde casi duplicó la previsión marcada por el Plan de Fomento (80,5 MW instalados frente a los 45 previstos). Castilla y León, Cataluña y Aragón pueden mantener un elevado ritmo de crecimiento, teniendo en cuenta que son las Comunidades con mayores recursos explotables.

Una situación similar a la anterior se da en el área de hidráulica, donde, de nuevo, son Galicia y Castilla y León las comunidades más activas en las



Capítulo 6. Las Energías Renovables. Energía Hidráulica

instalación de potencia de acuerdo con los objetivos del PER. Otras comunidades como Valencia, Andalucía, Aragón, Navarra, Castilla-La Mancha y Cataluña también aportarán crecimientos importantes, de acuerdo con los proyectos dependientes tanto del Ministerio de Medio Ambiente como de las respectivas administraciones autonómicas.

6.2.5. La energía minihidráulica en la Región de Murcia

En la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia los recursos hidroeléctricos existentes son escasos en comparación con otras CCAA debido a los siguientes factores inherentes a las propias Cuencas Hidrográficas del territorio que son:

- Escasa pluviometría, con valores medios comprendidos entre los 500 mm de las zonas más altas de las sierras y los 300 mm del litoral.
- Explotación de los acuíferos, en general, debido a la utilización en regadíos en toda la Vega del Segura, que redundará en un menor caudal de agua.
- Orografía poco accidentada en los propios cauces fluviales que da lugar a escasos desniveles con relativamente baja diferencia de cota y un reducido potencial de aprovechamiento hidráulico.

Sin embargo y a pesar de las dificultades mencionadas, la Región de Murcia cuenta con una serie de centrales hidroeléctricas en funcionamiento, la

inmensa mayoría de ellas dentro del rango de potencia de la mini-hidráulica (<10 MW), muchas de las cuales se encuentran en conducciones de riego. Así como algunas centrales más antiguas que se encuentran paradas por causas diversas. La situación de las mismas en el año 2007 se refleja en las tablas adjuntas.

GRANDES CENTRALES EN EXPLOTACIÓN

Central	Municipio	Propietario	Potencia (kW)	Producción (MWh)
ALMADENES	Cieza	Iberdrola	14.400	36.824
CAÑAVEROSA	Calasparra	Iberdrola	4.440	12.101
ABARAN	Abaran	Iberdrola	808	2.059

Fuente: Dirección General de Industria Energía y Minas

MINICENTRALES EN EXPLOTACIÓN

Central	Municipio	Propietario	Potencia (kW)	Producción (MWh)
LOS MOLINOS	Alhama	C.R.I.S.A.	1.235	3.218
MORATALLA	Moratalla	C.R.I.S.A.	1.773	4.308
MURTA	Moratalla	C.R.I.S.A.	974	1.611
PARTIDOR	Totana	C.R.I.S.A.	588	455
GUARDA	Totana	C.R.I.S.A.	676	400
LA ESPERANZA	Calasparra	Unión Electro Industrial S.A.	1.107	3.938
HOYA GARCÍA	Cieza	N. Riegos el Progreso S.A.	1.720	6.426
BERBERÍN	Calasparra	Hidroeléctrica Calasparra, S.L.	2.334	4.162

Fuente: Dirección General de Industria Energía y Minas



Capítulo 6. Las Energías Renovables. Energía Hidráulica

CENTRALES PARADAS

Central	Municipio	Propietario	Potencia (kW)	Producción (MWh)
EL SOLVENTE	Ojos	Iberdrola	2.940	--
ULEA	Ulea	Iberdrola	1.600	--
ARCHENA	Archena	Iberdrola	400	--
RIO MUERTO	Archena	Iberdrola	280	--
MENJU	Cieza	Iberdrola	240	--
EL CAJAL	Villanueva	M. Canales Taibilla	4.000	--
PEREA	Mula	M. Canales Taibilla	1.480	--

Fuente: Dirección General de Industria Energía y Minas

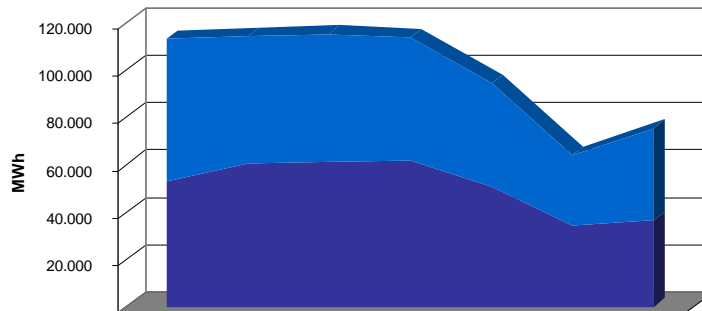
La producción hidroeléctrica en 2007 en la región fue de 6.493 tep de energía primaria, de los cuales 3.326 tep corresponden a centrales mini-hidráulicas, de potencia menor de 10 MW.

Fuente: Dirección General de Industria Energía y Minas.

Los saltos minihidráulicos se encuentran concentrados en una determinada área como refleja el mapa



Evolución de la generación de energía eléctrica a partir de energía hidráulica



	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MINIHIDRAULICA (<10 MW)	60.209	53.875	53.916	51.939	43.783	30.003	38.678
HIDRAULICA (>10 MW)	53.256	60.442	61.418	62.014	50.597	34.243	36.824



Capítulo 6. Las Energías Renovables. Energía Hidráulica

6.2.5.1. Recursos potenciales.

La Región de Murcia comprende una extensión de 11.314 km², de los cuales 11.150 km² pertenecen a la cuenca del río Segura. Topográficamente, la región es un territorio de gran variedad orográfica en el cual se alternan las montañas con valles, depresiones y llanuras. Las sierras superan con frecuencia los 1.000 metros de altitud; los altiplanos, con alturas comprendidas entre 500 y 1.000 metros se extienden por el Noroeste, con topografía suave y pendientes acusadas en los bordes. Entre las alineaciones montañosas surgen valles, corredores o depresiones que correspondiéndose con los cursos fluviales no llegan a los 500 metros de altitud. Por debajo de los 200 metros de cota (aproximadamente el 39% del territorio) sólo aparecen suaves llanuras con pendientes débiles.

Atendiendo a la zonificación encontramos:

- La zona noroeste de Murcia, constituida por la mayor parte de las cuencas de los ríos Moratalla, Argos y Quípar; ríos que aportan al Segura por su margen derecha. Esta zona aporta pocos recursos al total de la cuenca (aproximadamente el 4%).
- La totalidad de la zona tiene grandes similitudes en cuanto a climatología y pluviometría.

- Los embalses de Argos y Alfonso XIII se encuentran en esta zona utilizándose los mismos para regadío.
- Cuenca del río Mula, que aporta al Segura por su margen derecha. La aportación de recursos es muy escasa y en esta zona se encuentra el embalse de la Cierva, utilizado para riegos y abastecimiento.
- Valle del río Guadalentín, que vierte al Segura por su margen derecha, tiene una aportación escasa y es deficitaria al ser sus necesidades superiores a las aportaciones. En esta zona se encuentran los embalses de Puentes y Valdeinfierno utilizados para regadíos.
- Ramblas del Noroeste, este área comprende la mayor parte de las cuencas de las ramblas situadas en la margen izquierda del Segura, desde la divisoria con el río Mundo hasta la provincia de Alicante. La sequedad de esta zona es extrema, propiciada por la morfología de cursos de agua (ramblas), que no llevan agua casi ningún día del año. Las ramblas principales en esta zona son las del Judío, Moro, Santomera y Chimaco, que tienen grandes similitudes en su régimen climático e irregularidad en su pluviometría. Existen en esta zona embalses como el de Santomera dedicados fundamentalmente a regadíos.

Capítulo 6. Las Energías Renovables. Energía Hidráulica

- La Vega del Segura, corresponde al eje del río Segura y abarca todos los regadíos que captan aguas de este río o de sus afluentes en las proximidades al eje. Existen a lo largo del eje varios azudes entre los que sobresalen Almadenes, Ojós y Contraparada. El régimen climático es similar para toda la zona.
- Zona Sur de Murcia, que se extiende por los términos de Mazarrón y Águilas y que comprende las cuencas vertientes directamente al mar. Es una zona con pequeñas alturas y gran nivel de desertización.
- Zona Mar Menor, que abarca el conjunto de cuencas de ramblas vertientes al Mar Menor. Esta zona presenta una fuerte concentración de regadíos así como una gran actividad industrial y turística.

Atendiendo a las precipitaciones, se puede decir que la disposición u orientación suroeste-nordeste de las sierras situadas en las cuencas altas de los ríos Segura y afluentes por la derecha, dificulta el avance de las influencias atlánticas arrastradas por los flujos del oeste. La pluviometría en la región presenta por tanto los valores máximos en las zonas más altas de las Sierras y los valores mínimos en el litoral y la margen izquierda de la Vega del Segura.

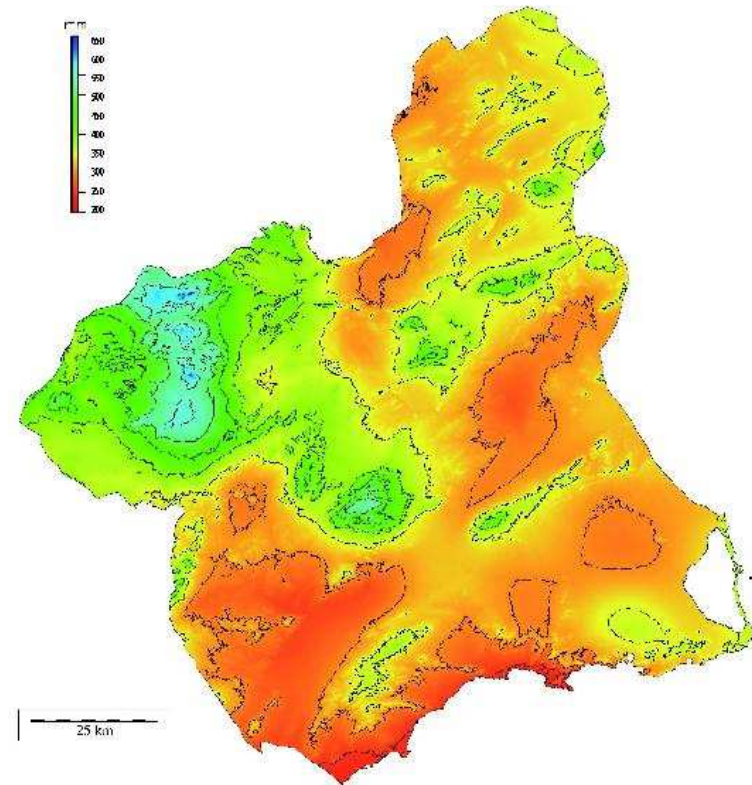


Ilustración 1: Mapa de precipitación anual de la Región de Murcia. Fuente: Atlas Global de la Región de Murcia.



Capítulo 6. Las Energías Renovables. Energía Hidráulica

6.2.5.2. Barreras.

Las barreras detectadas para el desarrollo de la energía minihidráulica derivan por un lado de la disminución disponibilidad hídrica como consecuencia del descenso en la pluviometría en los últimos años y la escasez de agua disponible en la Cuenca del Segura, agravada por la limitación del trasvase Tajo-Segura; y por el otro, el potencial disponible es reducido ya que la mayor parte de los recursos hidroeléctricos ya están siendo explotados.

6.2.5.3. Objetivos.

No se plantean objetivos de incremento de potencia y si a una modernización de las centrales existentes y la puesta en marcha de las centrales paradas por falta de caudal.

Estos objetivos están supeditados a la aportación de agua a la Cuenca del Segura.

Referencias.

- [1]. European strategy document for Research, Technological Development and Demonstration in Small Hydro Power. 2004
- [2]. Blue Energy for A Green Europe, Stategic study for the development of small hydro power in the European Union, ESHA, 2000
- [3]. CIEMAT <http://www.ciemat.es/>
- [4]. HISPAGUA <http://hispagua.cedex.es/>
- [5]. ARGEM. www.argem.regionmurcia.net
- [6]. IDAE. www.idae.es

Hidráulica	Año 2007		Año 2016	
	Pot (MW)	ktep	Pot (MW)	ktep
TOTAL	41	6,5	50	9