

Agua, energía y sostenibilidad. Los retos para los países de la orilla sur del Mediterráneo ante el cambio climático.

Heikki Willstedt Mesa, Experto en Energía y Cambio Climático de WWF/Adena

1. Introducción

Junto con la frontera entre EEUU y México, el estrecho de Gibraltar es la frontera que separa de forma más marcada dos realidades muy diferenciadas no sólo por las diferencias socio-culturales entre ambas riberas sino también por una gran diferencia en el desarrollo económico de los países que se encuentra a uno y otro lado. Aunque en los últimos años los países norte africanos¹ han elevado su bienestar económico, el diferencial con los países mediterráneos de la UE² no se ha reducido si no que en muchos casos incluso ha aumentado.

Las características geográficas y climatológicas de estos países definen en gran medida los límites naturales, en términos de recursos naturales, de los que disponen para su desarrollo. El agua y la energía, dos componentes fundamentales del desarrollo son los principales factores limitantes para los países del norte de África, especialmente el agua en todos ellos, mientras que en términos de energía algunas naciones de esta zona, como Libia, Argelia y en cierta medida Egipto, disponen de importantes reservas de combustibles fósiles.

El futuro de los países de esta región durante el siglo XXI dependerá en gran parte de su capacidad de hacer frente al reto de satisfacer sus necesidades de agua para una población creciente, que podría incrementarse en 40 millones para 2025, y la también creciente demanda de energía, especialmente en forma de electricidad para una población cada vez más urbana. Por otra parte los posibles cambios climáticos que ocurran a lo largo de este siglo podrían empeorar la ya crítica situación de los recursos hídricos para la región.

2. Los indicadores actuales de la región

Población y crecimiento económico

Tabla 1. Economía y población.

Región	Población (M)	Ratio de incremento anual (%)	PIB (000 M USD 2000)	PIB per capita USD	Crecimiento anual PIB (%)
Norte	176,5	0,78	5.629	30.657	3,03
Sur	154,1	1,44	391	3.644	6,04

Fuente: AIE, 2005 y World Development Indicators del Banco Mundial, 2005.

Mientras que la población es similar en ambas riberas, el desarrollo económico es muy diferente. La población de la ribera norte dispone de un PIB per capita que es más de ocho veces mayor al de la población de la orilla sur. Aunque en los últimos años el crecimiento del PIB ha sido mayor en los países del sur, el

¹ Para este estudio se utilizará la agrupación propuesta por el Plan Bleu del PNUMA, por el cual se denomina Orilla Sur del Mediterráneo al siguiente número de países: Marruecos, Argelia, Túnez, Libia y Egipto.

² Para este estudio se considerará a España, Francia, Italia y Grecia como la Orilla Norte del Mediterráneo

ritmo actual de crecimiento no permite vaticinar un acercamiento sensible en el desarrollo económico de ambas orillas en el próximo futuro.

Por otra parte, el crecimiento demográfico sostenido de los países del sur puede ser un elemento de presión sobre los recursos disponibles que puede influir sobre su capacidad de desarrollo económico.

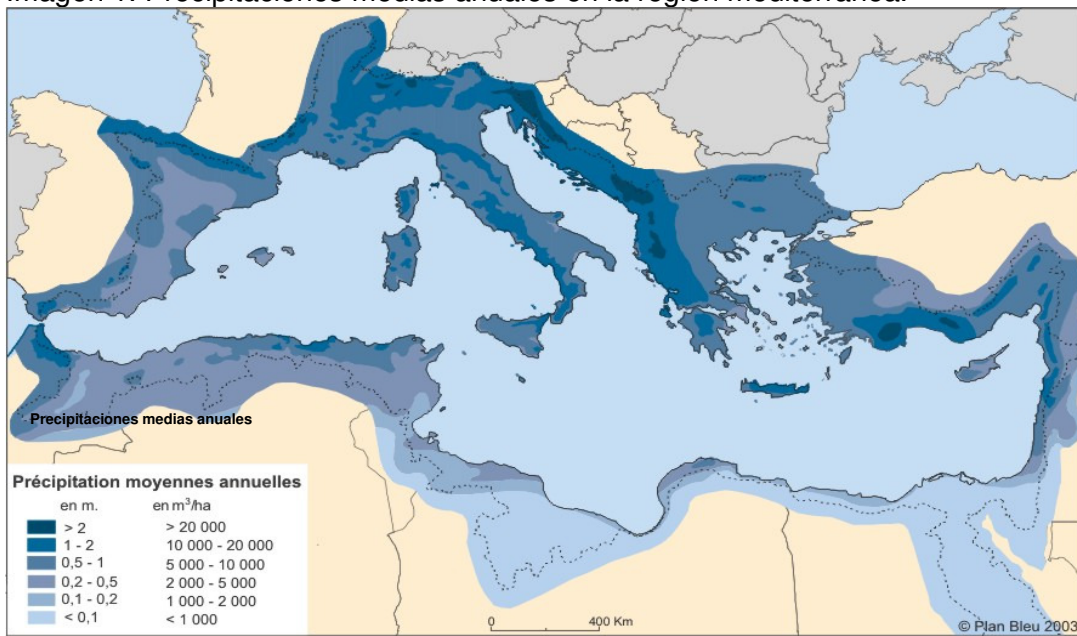
El agua, un bien escaso en la ribera sur.

Si hay algo que caracteriza los países de la orilla sur del mediterráneo es la escasez de sus recursos hídricos. El 60% de los habitantes del planeta “pobres” en agua (con una disponibilidad anual per capita inferior a los 1000 m³ viven en los países ribereños del mediterráneo.

La demanda de agua ha aumentado en un 3% anual en el sur mientras que en el norte es de 1,5%. Hay varios países con índices de explotación de los recursos hídricos renovables cercanos o superiores al 100%: Libia 553%, Egipto 127%, Argelia 96%.³

Según datos del PNUMA la cantidad de agua extraída y perdida en su transporte o inutilizadas en los países de la orilla sur se estima que ascienda a un 40% del total (aprox. 100 Km³ para todo el área mediterránea). La irrigación es el principal sector consumidor de agua: supone el 81% de la demanda de agua en la ribera sur (frente a un 42% en el norte). Cabe destacar que los productos agrícolas que se exportan de esta región también son transferencias de la denominada “agua virtual” a los países receptores. Así, todos los países del norte de África son exportadores netos de agua virtual.

Imagen 1. Precipitaciones medias anuales en la región mediterránea.



³ Datos del Plan Bleu del PNUMA. www.planbleu.org

Tabla 2. Consumo de agua

Región	Recursos anuales renovables explotables de agua (km3)	Consumo de agua (km3)	% de consumo respecto recursos renovables explotables anuales	Consumo per capita (m3)
Norte	285,3	122,7	45,8%	723
Sur	86,1 (de los cuales 55,5 son del Nilo)	92,73	107,7%	481

Fuente: Plan Bleu, PNUMA. Datos del 2003, o últimos disponibles.

Cómo se puede observar en la imagen 1 y en la tabla 2, los países de la ribera sur sufren actualmente una escasez crónica de agua dulce debido a sus condiciones climatológicas y a la sobreexplotación de los recursos disponibles. La situación es especialmente grave en Libia, Egipto y Argelia dónde se tiene que recurrir de forma considerable al uso de desaladoras para hacer frente a la creciente demanda de agua. En Túnez, el principal problema es la sobreexplotación de los acuíferos, lo que está llevando a una importante intrusión del agua marina en los mismos.

Energía, principalmente de origen fósil

La cantidad de energía que se consume a ambos lados del mediterráneo también presenta un importante diferencial que se hace más patente cuando se observa la demanda de electricidad per capita, que en los países de la ribera sur es 5 veces inferior a la de los países del norte.

Tabla 3. Consumo de energía primaria y electricidad.

Región	Consumo total de energía primaria (MTEP)	Consumo per capita (TEP)	Demanda de electricidad (TWh)	Consumo per capita (kWh)
Norte	637	3,61	1140	6.461
Sur	137	0,89	171	1.110

Fuente: AIE, (2005)

Por otra parte, la mayor parte de la energía que se consume en los países del sur es de origen fósil. El petróleo y el gas natural cubren más del 95% de la demanda de energía de estos países, mientras que las energías renovables no alcanzan el 0,5%. El carbón también es utilizado en cierta medida en Marruecos, ya que no dispone de recursos fósiles propios.

Indicadores de sostenibilidad

Los principales indicadores relacionados con agua y energía nos presentan una realidad muy diferenciada en las dos orillas del Mediterráneo:

Tabla 4. Indicadores de sostenibilidad

Región	Consumo energía primaria/PIB (TEP/000, USD 2000)	Consumo electricidad/PIB (kWh/000, USD 2000)	Consumo agua/PIB (m3/000, USD 2000)	Emisiones/PIB (ton CO2/ 000 USD 2000)
Norte	0,11	202	21,8	425
Sur	0,335	437	236,8	1056

Diferencial Sur/Norte	3,04	2,16	10,8	2,48
-----------------------	------	------	------	------

Fuente: AIE, (2005), Plan Bleu (PNUMA), y elaboración propia

Como se puede observar los países de la orilla sur son marcadamente más ineficientes en la utilización de los recursos hídricos y energéticos para la creación de riqueza. Por cada 1.000 dólares de PIB consumen tres veces más energía, el doble de electricidad, emiten dos veces y media más emisiones de CO₂ y, lo más importante, consumen casi once veces más agua que los países de la orilla norte. Siendo el agua un recurso escaso en los cinco países de la costa sur, es destacable la poca eficacia en su utilización para la creación de riqueza. Por lo tanto, no es extraño que desde muchos ámbitos internacionales, (PNUMA, UE, etc) se hayan hecho muchos llamamientos y se hayan propuesto numerosos proyectos para mejorar la gestión del agua en la región. Sin embargo, las principales soluciones adoptadas hasta ahora, una mayor explotación de los acuíferos y la desalación, no han hecho más que aumentar la oferta de agua. Además, esto ha hecho aumentar a su vez el consumo energético y las emisiones de CO₂ derivadas, mientras que no se ha abordado eficazmente el reto de mejorar la gestión del agua y reducir la demanda. A largo plazo, la explotación de los acuíferos y la desalación, llevan a un desarrollo insostenible puesto que agotan los recursos existentes y conllevan un mayor consumo de combustibles fósiles con sus emisiones correspondientes.

3. Retos para el futuro

Como ha quedado patente por los indicadores expuestos en el punto anterior, los grandes retos para el futuro de esta región son claramente el incremento de población, su mayor concentración en las ciudades, y el aumento de consumo de agua y energía que esto conlleva.

Según el Plan Azul del PNUMA en el año 2025 la población de la orilla sur del mediterráneo debería alcanzar los 200 millones de habitantes, frente a los 154 actuales, y se espera que 145 millones vivan en ciudades para entonces frente a los 82 millones actuales. Este crecimiento de las ciudades va a conllevar mucha presión sobre los recursos hídricos y energéticos (especialmente eléctricos). Por una parte la demanda de agua se espera que pase de los 82,3 km³ actuales a los 97,9 km³ en 2025, mientras que la demanda de energía primaria podría pasar de los 137,3 MTep actuales a los 217 MTep para esa fecha. Al mismo tiempo la demanda de electricidad se espera que aumente de los 171 TWh actuales a los 403 TWh en 2025. Para satisfacer esta mayor demanda eléctrica, si se hiciera con centrales térmicas (principalmente de gas), se triplicaría el consumo de agua para su enfriamiento, pasando del 3% del consumo actual total de agua, hasta casi un 10% para ese año.

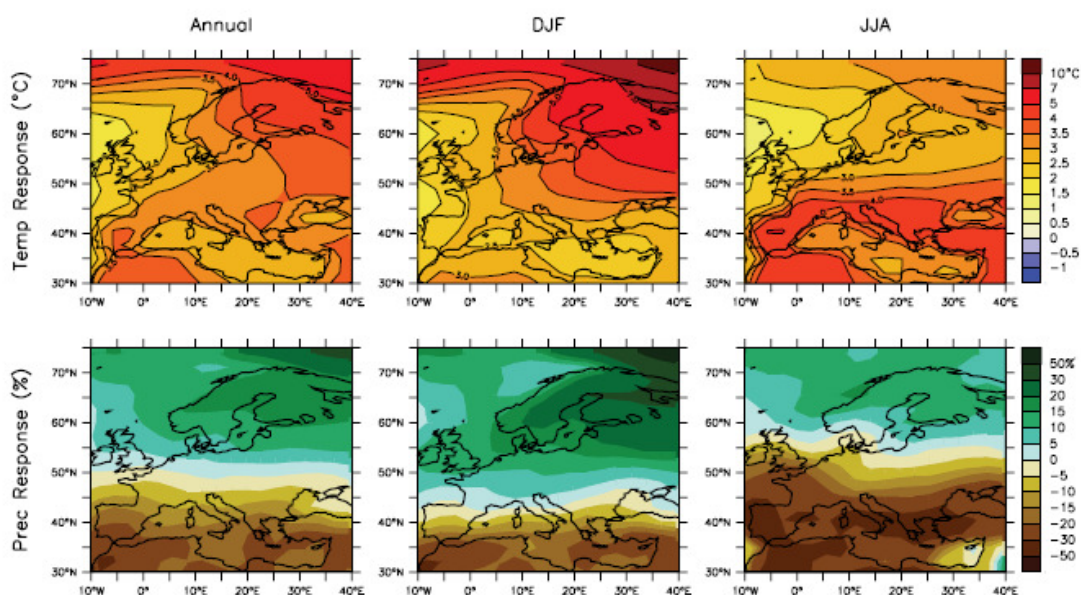
Por otra parte, el potencial renovable de la región aún no ha sido explotado. Al abundante recurso solar en todos los países habría que añadir el eólico, especialmente en la costa atlántica de Marruecos y en otros puntos del litoral sur del mediterráneo. Igualmente, la aplicación de la energía solar para la desalación aún no se ha desarrollado de forma significativa por lo que la gran mayoría de las plantas de desalación basan su funcionamiento en el consumo eléctrico. En la utilización de tecnologías renovables para la producción de electricidad y desalación, existe un gran potencial tanto para reducir el consumo de agua como para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, según datos del Plan Bleu, el mayor potencial de ahorro de agua está en la mejora de la gestión de las infraestructuras, la optimización de su uso en la agricultura, y una adecuada tarificación de este recurso

escaso. La cantidad de agua ahorrada con estas medidas podría incluso superar el aumento de demanda de agua previsto para el 2025.

4. La integración de la variable climática en las perspectivas de desarrollo sostenible de la región

A los ya mencionados retos que deben afrontar los países de la orilla sur del mediterráneo se podría añadir el de los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos de la región. Hasta hace poco no existían buenos modelos para estimar los impactos del calentamiento global a escala regional, pero actualmente ya empiezan a desarrollarse escenarios regionales con un mayor grado de resolución. Así, en el Cuarto Informe del IPCC publicado el año pasado ya se incluían escenarios regionales. Según los datos analizados para la región del sur del Mediterráneo, la temperatura media de ha aumentado en más de un grado centígrado desde 1970 y se espera que en los próximos 20 años pueda aumentar un grado más. Esto provocaría una mayor evaporación de los recursos hídricos agravando la escasez de agua especialmente en los países de la orilla sur y aumentando la necesidad de agua para la población y los cultivos. Por otra parte, los datos existentes referentes a las precipitaciones indican que ha habido una disminución de estas en las últimas décadas, disminuciones que podrían continuar en el futuro.

Figura 1. Variaciones previstas en las temperaturas y precipitaciones sobre Europa y el mediterráneo (2080-2099 sobre 1980-1999). 4º Informe IPCC.



Como se puede observar en la figura 1 incluida en el cuarto informe del IPCC, para finales de este siglo toda la región mediterránea podría sufrir importantes reducciones en las precipitaciones, con picos de hasta -50% en algunas zonas, y aumentos de temperatura de hasta 3,5°C respecto a los parámetros medios entre 1980 y 1999.

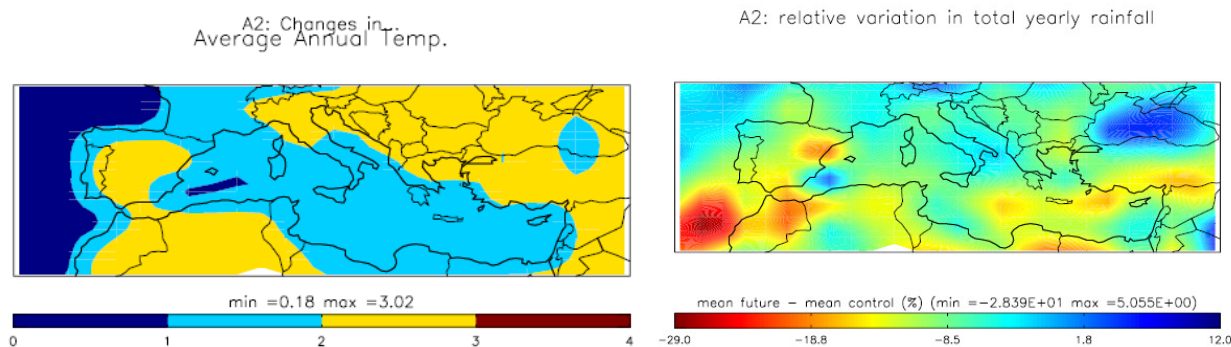
Por su parte, en 2005, WWF/Adena encargó un estudio a los científicos Christos Giannakopoulos, del Observatorio Nacional de Atenas, y a Marco Bindi, del Dto de

Agronomía y Ordenación Territorial, Universidad de Florencia,⁴ con el objetivo de averiguar cómo cambiaría el clima en la región mediterránea si la temperatura global aumentase 2°C⁵ respecto a las temperaturas preindustriales y estimar cuáles serían los impactos en los recursos hídricos, incendios forestales y la biodiversidad, así como en sectores como la agricultura y el turismo.⁶

Según el estudio, los impactos en la región esperados para el período 2030-2060 en cuanto a temperatura y precipitaciones con un incremento de 2°C en la temperatura global serían:

- Un clima más cálido y variable
- Menos disponibilidad de agua, especialmente en verano
- Incremento de incendios forestales
- Disminución de las cosechas (especialmente las de secano)
- Disminución del turismo (especialmente en verano)
- Pérdida de especies

Fig. 2. Variaciones en temperatura y precipitaciones con un aumento de 2°C en la temperatura mundial. Escenario A2



Cómo se puede ver en las estimaciones del estudio, la temperatura en el sur del mediterráneo podría incrementarse entre 1 y 3 grados centígrados, mientras que las precipitaciones podrían reducirse entre un 5 y un 20% para la mitad de siglo.

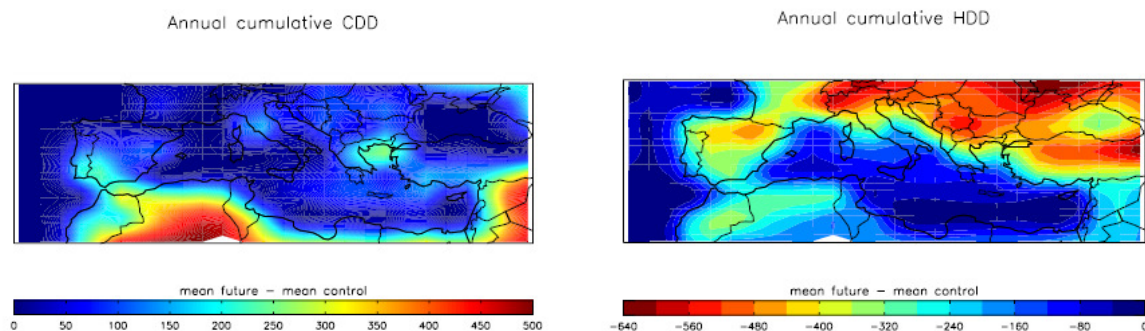
En el estudio también se analizan las necesidades adicionales de energía para aire acondicionado y para calefacción previstas para el período 2031-2060 respecto al de referencia 1969-1990.

Fig. 3. Días adicionales de necesidad de aire acondicionado y de calefacción con un aumento global de 2°C.

⁴ Informe disponible en www.panda.org.

⁵ Un incremento de 2°C de la temperatura global respecto a la era preindustrial es el límite que los científicos han establecidos más allá del cual los impactos del cambio climático podrían ser peligrosos para la mayor parte de los ecosistemas del planeta.

⁶ Basado en el **modelo climático global del Centro Hadley** (Reino Unido) y en los escenarios de emisiones del IPCC, A2 y B2.



Como se puede observar, para la orilla sur del mediterráneo, cabe destacar un aumento marcado en el número de días con necesidad de aire acondicionado ($>25^{\circ}$ C), con puntas de incremento en la costa Marroquí de hasta 300 días para el período, mientras que las necesidades de calefacción ($<15^{\circ}$ C) se reducirían menos por ser ya moderadas las temperaturas invernales.

Implicaciones del cambio climático sobre los recursos hídricos de la región y la demanda de energía.

Los aumentos previstos en las temperaturas y la disminución en las precipitaciones pueden tener importantes repercusiones sobre la capacidad de desarrollo de los países de la orilla sur del mediterráneo. En todos los países de la región aumentará la demanda de energía por encima de la evolución esperable debido a la mayor necesidad de refrigeración. La electricidad adicional necesaria para los sistemas de refrigeración, si fuera producida en centrales termoeléctricas también conllevaría un mayor consumo de agua para su enfriamiento.

Para algunos países de la región, sin recursos fósiles considerables, como Marruecos o Túnez, la disminución en los recursos hídricos podría suponer una importante merma en su capacidad de desarrollo económico ya que afectarían considerablemente a dos de sus principales sectores económicos: la agricultura y el turismo.

Los países con recursos fósiles, Libia, Argelia y Egipto, la demanda adicional de energía y agua debida al incremento de las temperaturas, en un principio podría satisfacerse mediante la quema de estos recursos en centrales termoeléctricas (principalmente de gas) y la desalación del agua del mar, pero estas soluciones no tienen un horizonte más allá del agotamiento de sus reservas de combustibles fósiles que se prevé que ocurra en el tercer cuarto del siglo.

Por otra parte, estas opciones harían incrementar considerablemente las emisiones de CO₂ a la atmósfera de estos países, y el vertido de salmuera al mediterráneo, con importantes impactos sobre los ecosistema marinos de este mar, afectados también por el aumento previsto en la temperatura y la menor aportación de los ríos de las cuencas mediterráneas.

5. Algunas conclusiones

Una vez analizados los principales indicadores de desarrollo los países de la orilla sur del mediterráneo queda claro que el agua es el eje central alrededor del cual giran el resto. Si las políticas gubernamentales de estos países no consiguen poner la gestión sostenible del agua en el centro de sus políticas de desarrollo, su capacidad de mejorar las condiciones de vida de su población se va a ver mermada, especialmente a partir de la segunda mitad de este siglo, cuando los efectos del cambio climático

podrían hacerse ya patentes de una forma dramática y los recursos fósiles de que disponen algunos de estos países se habrán agotado.

Existe un gran potencial para mejorar la utilización del agua en la región, así como la intensidad energética de sus economías. Sin embargo, si se opta por la desalación como principal solución a la escasez hídrica, ambos indicadores seguirían distanciándose de los de los países de la orilla norte, al tiempo que empeorarían los indicadores medioambientales de los ecosistemas marinos del mediterráneo, y de las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero.

En cuanto a opciones energéticas sostenibles, está claro que la energía solar, en sus aplicaciones térmicas y fotovoltaicas, debería pasar a tener un rol preponderante en la región. La energía eólica también tiene un gran potencial en algunos puntos de la región para ser desarrollada como opción energética sostenible.

Desde un punto de vista de cooperación Norte-Sur, sería interesante incluir a proyectos de mejora en la gestión del agua, especialmente en países con las características como los de ribera sur del mediterráneo, dentro del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto. Con este tipo de proyectos, se podría evitar emisiones de CO₂ a la atmósfera gracias a una más eficaz gestión del agua (al conllevar un menor consumo de energía para desalación y para el transporte, tratamiento y distribución).