

# Impacto del Cambio Climático en el Agua y la Seguridad

en Europa Meridional y las regiones vecinas

Clúster de proyectos de investigación colaborativa bajo el Séptimo Programa Marco



**COMISIÓN EUROPEA**

Dirección General de Investigación e Innovación  
Director I – Medioambiente  
Unidad 1.4 – cambio climático y amenazas naturales

E-mail: [rtd-climate-change@ec.europa.eu](mailto:rtd-climate-change@ec.europa.eu)

Contacto: Philippe Quevauviller

Comisión Europea  
Oficina CDMA 03/1 16  
B-1049 Bruselas

Telf. (32-2) 29 63351  
Fax: (32-2) 29 95755

E-mail: [Philippe.Quevauviller@ec.europa.eu](mailto:Philippe.Quevauviller@ec.europa.eu)

# Impacto del Cambio Climático en el Agua y la Seguridad

en Europa Meridional y las regiones vecinas

Clúster de proyectos de investigación colaborativa  
bajo el Séptimo Programa Marco

Dirección-General de Investigación e Innovación  
2011

Programa de Cooperación, temática medioambiental  
EUR 11148 ES

**DIRECTOR EUROPEO es un servicio para ayudar a encontrar respuestas a tus preguntas sobre la Unión Europea**

Número de teléfono gratis (\*):  
**00 800 6 7 8 9 10 11**

(\*) Ciertos operadores de teléfonos móviles no permiten el acceso al número 00 800 o estas llamadas pueden ser facturadas

#### AVISO LEGAL

Ni la Comisión Europea ni las personas que actúan en el nombre de la Comisión son responsables del uso que se pueda realizar con la siguiente información.

Las opiniones manifestadas en esta publicación son únicamente responsabilidad del autor y no ha de reflejar necesariamente la opinión de la Comisión Europea.

Para más información sobre la Unión Europea está disponible la siguiente dirección de internet (<http://europa.eu>).

Los datos catalogados se pueden encontrar al final de esta publicación.  
Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2011

ISBN 978-92-79-20035-9  
doi 10.2777/56563

© Unión Europea, 2011  
La reproducción autorizada siempre que se cite la fuente.

*Impreso en Bélgica*

Impreso en papel reciclado

## Contenidos

■ <b>La Comisión Europea</b>	<b>6</b>
Impacto del cambio climático en el agua y la seguridad – Prioridad para la UE	
■ <b>CLIWASEC</b>	<b>8</b>
Impactos del Cambio Climático sobre el Agua y la Seguridad	
■ <b>CLIMB</b>	<b>14</b>
Cambios Inducidos por el Clima sobre la Hidrología de las Cuencas Mediterráneas	
■ <b>CLICO</b>	<b>18</b>
Cambio Climático, Hidro-Conflictos y Seguridad Humana	
■ <b>WASSERMed</b>	<b>22</b>
La Disponibilidad de Agua y la Seguridad en Europa Meridional y el Mediterráneo	



# Los Cambios Inducidos por el Cambio Climático sobre el Agua y Seguridad – temática prioritaria en la UE

El impacto climático sobre los recursos hídricos ha incrementado la preocupación sobre sus implicaciones en la seguridad. La limitación del acceso a los recursos hídricos podría ser la causa o “el intensificador” de tensiones en un país o entre países. La amenaza para la seguridad que genera el impacto climático – o las posibilidades de cooperación que se crean – no depende sólo de la magnitud del impacto, sino de la vulnerabilidad social, económica e institucional, de la resiliencia y de otros factores influyentes en las relaciones internacionales.



El impacto del cambio climático sobre el ciclo hidrológico ha sido relacionado con el calentamiento global. Se prevé que el aumento de la temperatura del agua y los cambios extremos, como inundaciones y sequías, afecten a la calidad del agua y exacerben muchas formas de contaminación con efectos negativos sobre los ecosistemas y la salud, así como sobre la fiabilidad y los costes de gestión de los sistemas hídricos. Además, el aumento del nivel del mar provocará la salinización de extensas áreas de aguas subterráneas y estuarias, disminuyendo las reservas de agua dulce en las zonas costeras. El impacto climático en la calidad y cantidad del agua afectará a la disponibilidad de alimentos, al acceso al agua y a la utilización de las infracturas hidrológicas, particularmente en las zonas áridas y semiáridas.

La UE contempla acciones para combatir el cambio climático a nivel global y europeo, principalmente a través de la integración de la política energética y del cambio climático, aprobada en diciembre de 2008, que incluye ambiciosos objetivos de reducción de las emisiones hasta 2020. Consideraciones específicas acerca del impacto del cambio climático sobre el ciclo hidrológico y la fiabilidad en los

actuales sistemas de gestión hídrica han sido incorporadas a estas políticas, a través de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE, que establece objetivos ambientales relativos a la necesidad de adaptación de la planificación de la gestión de cuencas al cambio climático. Este marco se completa con legislación, como la Directiva de Inundaciones 2007/60/CE y otros programas de acción.

La investigación sobre el cambio climático es necesaria para determinar la relación entre su impacto y la seguridad, considerando la relevancia política que tienen, y siendo ya mencionados en el documento de 2008 de la Alta Representante de la UE y de la Comisión Europea dedicado al cambio climático y a la seguridad internacional.

Los resultados científicos están contribuyendo al mismo tiempo a las políticas y debates internacionales, particularmente a través de las aportaciones en los informes de valoración del IPCC y documentos de UNFCCC. La Comisión Europea financia la investigación a través del Programa Marco de Investigación (7.PM). Los proyectos del 7. PM contribuyen en gran medida a la agrupación de conocimiento en el área de adaptación al cambio climático.

*Angela Liberatore, Philippe Quevauviller*

# CLIWASEC – Investigación sobre el Impacto del Cambio Climático en el Agua y la Seguridad en la Europa mediterránea

El área mediterránea experimenta una serie de amenazas en la seguridad hídrica. Según las proyecciones, el mayor riesgo reside en su pronunciada susceptibilidad a los cambios en la gestión hídrica y a los eventos extremos, que tendrán un fuerte impacto sobre la gestión de los recursos hídricos y los sectores estratégicos de su economía. Sus consecuencias exacerbarán las tensiones y los conflictos intra e inter-países, así como entre los diversos agentes implicados. Por ello es necesaria una enfoque multidisciplinar del análisis y de las acciones que lleve a una adaptación eficaz y una política preventiva.



## ■ Grupo de Investigación CLIWASEC

La Comisión Europea prepara activamente a Europa y las regiones vecinas a los desafíos ecológicos y socio-económicos generados por el clima, los cuales encabezan los temas de investigación del Séptimo Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico (7.PM). Con el fin de evaluar mejor las consecuencias e incertidumbres respecto a los impactos del clima sobre los sistemas ecológicos y humanos, el estudio se coordinará entre la temática 6 ("Medio Ambiente -incluido el cambio climático-") y la temática 8 ("Ciencias Socio-Económicas y Humanidades") del 7.PM.

Tres proyectos en activo han formado el grupo de investigación CLIWASEC (Impactos del Cambio Climático sobre el Agua y la Seguridad, [www.cliwasec.eu](http://www.cliwasec.eu)) para crear sinergias científicas multidisciplinarias y la mejora en la difusión a nivel político. El grupo está formado por científicos de reconocimiento mundial de 44 países (29 instituciones de la UE, 5 instituciones de países de S&T y 10 instituciones internacionales) con la finalidad de establecer relaciones con los representantes de la política y agentes interesados a nivel europeo, del Mediterráneo y de los países

vecinos que integran el proyecto. De esta manera, se aborda la investigación más relevante con respecto al impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos como una amenaza a la seguridad de una forma integrada:

■ **WASSERMed** – La Disponibilidad del Agua y la Seguridad en Europa Meridional y en las zonas del Mediterráneo (financiado por el 7° PM-ENV), coordinado por Prof. Roberto Roson (CMCC, Italia)  
[www.wassermed.eu](http://www.wassermed.eu)

■ **CLICO** – Cambio Climático, Hidro-Conflictos y Seguridad Humana (financiado por el 7° PM- SSH) coordinado por Prof. Giorgos Kallis y Dr. Christos Zografos (UAB-ICTA, España)  
[www.clico.org](http://www.clico.org)

■ **CLIMB** – Cambios Inducidos por el Clima sobre la Hidrología de las Cuencas del Mediterráneo (financiado por 7° PM-ENV), coordinado por Prof. Dr. Ralf Ludwig (LMU, Alemania)  
[www.climb-fp7.eu](http://www.climb-fp7.eu)



En peligro: productividad agrícola, suministro de agua de boca



### ■ Sinergia científica y política de divulgación

Los tres proyectos han unido esfuerzos para identificar y promover las sinergias científicas y establecer una política de divulgación más enfocada y eficiente. Los pilares principales de esta colaboración incluyen el intercambio científico y la revisión, identificación y utilización de métodos complementarios de monitorización y modelización, armonización y compartir información sobre las estrategias de divulgación, así como también elaborar y proponer alternativas para su adaptación. Los proyectos organizan asambleas anuales conjuntas, tienen un plan de divulgación único de los resultados para la literatura científica y una página web que incluirá y promoverá futuros proyectos relacionados. Directrices políticas sobre los proyectos son publicadas en la web. Asimismo, organismos políticos y agentes interesados nacionales e internacionales, están invitados a manifestar sus recomendaciones y solicitudes a la comunidad científica a través de la página web.

Para optimizar los beneficios que presenta la gran diversidad de competencias del grupo, la investigación conjunta estará enfocada hacia una mejor comprensión y descripción de las interacciones de estos complejos sistemas. Se

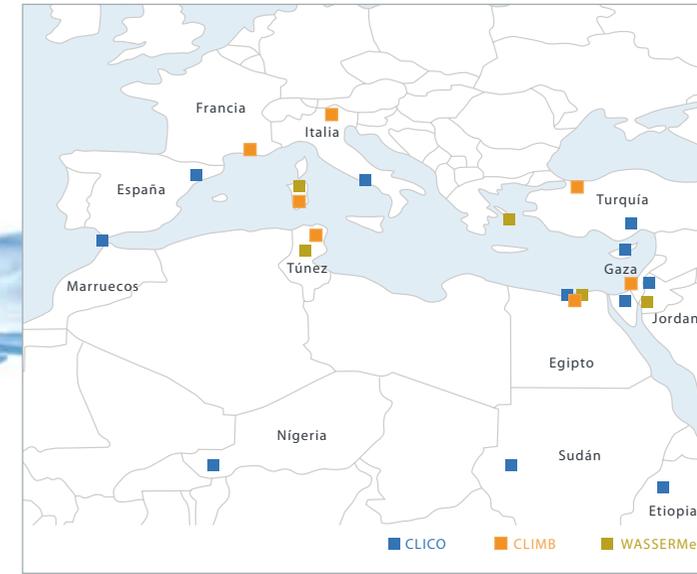
presentan dos retos principales: i) interrelacionar las escalas y ii) cuantificar y reducir la incertidumbre. La integración de diferentes métodos de investigación de las ciencias naturales y sociales permite conceptualizar mejor los resultados de cada proyecto y proponer soluciones para la gestión de los recursos hídricos, especialmente cuando diversas situaciones pueden ser cubiertas por casos de estudio complementarios.

### ■ Casos de estudio

El análisis del impacto climático sobre los recursos hídricos disponibles y la seguridad se lleva a cabo en Europa Meridional y las regiones vecinas. Los casos de estudio, seleccionados según los criterios específicos de cada proyecto, son complementarios tanto en alcance, como en zona y escala.

■ **WASSERMed:** Isla de Siros (GR), Megelli (TN), Cerdeña (IT), Río Jordán (JO), Nilo (EG)

■ **CLICO:** Chipre, la biosfera de Andalucía-Marruecos, Sarno (IT), Níger, Alejandría (EG), Sudán, Seyhan (TR), Río Jordán, Desierto de Sinai (EG), Nilo (ET), Ebro (ES)



1. Chipre
2. Biosfera de Andalucía-Marruecos
3. Sarno – Italia
4. Níger – Níger
5. Alejandría – Egipto
6. Sudán
7. Seyhan – Turquía
8. Río Jordán – Jordania
9. Desierto del Sinai – Egipto
10. Nilo – Etiopía
11. Ebro – España

1. Thau – Francia
2. Río Mannu, Sardinia – Italia
3. Chiba, cap Bon – Túnez
4. Noce, Trentino – Italia
5. Bahía Izmit, Kocaeli – Turquía
6. Delta del Nilo – Egipto
7. Gaza – área de admin. Palestina

1. Isla de Siros – Grecia
2. Mergeli – Túnez
3. Sardinia – Italia
4. Río Jordán – Jordania
5. Area Rosseta – Delta del Nilo – Egipto

■ **CLIMB:** Noce (IT), Río Mannu (Cerdeña, IT), Thau (FR), Chiba (TN), Bahía de Izmit (TR), Gaza (Adm. Palestina), Delta del Nilo (EG).

### ■ Interrelacionar las escalas

Además de diferentes perspectivas en los cambios inducidos por el clima como una amenaza a la seguridad hídrica, los proyectos CLIWASEC tienen en cuenta las diferentes escalas, como son los procesos con carácter espacial (p.e. precipitaciones, evapotranspiración) que interactúan con procesos lineales (p.e. escorrentía fluvial), así como con procesos sin conexión a una escala espacial determinada (p.e. decisiones económicas o políticas). Dependiendo del proceso y la escala seleccionados, éstos procesos pueden ser descritos de forma: i) explícita (micro-escala – regiones de pequeño tamaño con un rango de hasta 100 km<sup>2</sup>); ii) mecánica (meso-escala – cuencas hidrográficas de tamaño medio con un rango de hasta 1.000 km<sup>2</sup>); o iii) eficaz (macroescala – en el orden de regiones, posiblemente de más de 100.000 km<sup>2</sup>). La transición de microescala a macro-escala o viceversa es complicada, especialmente cuando los procesos descritos no

son lineales y los estudios de los casos que se investigan son heterogéneos, como los propuestos por CLIWASEC. Manteniendo la atención en los proyectos de investigación, se permite una colaboración que llevará a una mejor comprensión de las interrelaciones entre escalas. Resultados concretos de la distribución espacial de los modelos entre escalas (medioambiental), como los que se usan en CLIMB (de micro- a meso-escala) y WASSERMed (de meso- a macro-escala), pueden apoyar y contribuir de forma notable a la interrelación entre escalas, poco utilizado en las ciencias socio-económicas, lo que puede transformar una señal de alta resolución de los cambios hidrológicos en información socioeconómica relevante a una escala adecuada. Las decisiones derivadas, tales como cambios en la gestión, pueden estar espacialmente separadas, usando la misma interfaz para proporcionar una fuerza adicional de los modelos hidrológicos/ambientales operando a pequeña escala.

De este modo, los grupos de investigación mantendrán sus conocimientos sectoriales y aunarán esfuerzos hacia la definición de las interfaces y funcionalidad de la interrelación entre escalas.



Dos áreas de estudio: Sardinia, Río Nilo (Egipto)



### ■ Cuantificar y Reducir la Incertidumbre

El actual potencial para el desarrollo de medidas adecuadas de adaptación regional a los efectos del cambio climático es mermado por grandes incertidumbres. Éstas van a lo largo de una serie de componentes, desde la definición de los escenarios de emisión hasta la modelización del clima a escala regional y global, y consecuente a la variedad de opciones de gestión. La capacidad de investigación obtenida a través del grupo de proyectos, permitirá cuantificar las incertidumbres en el análisis del impacto del cambio climático en el mediterráneo y regiones vecinas a un nivel sin precedentes, ya que incluye la mayoría de los componentes inherentes a la incertidumbre. El requisito fundamental es contar con una definición específica de las interfaces, relacionada con un intercambio de datos, métodos y resultados del modelo. La mayoría de los proyectos relacionados con el análisis del impacto del cambio climático hace un uso extenso de los datos disponibles de los Modelos Climáticos Globales y Regionales (GCM y RCM), sin tener que intercambiar los métodos y causas para realizar las selecciones de los datos climáticos. Los estudios que llevan a elegir el mejor rendimiento regional, así como los valores observados

pueden ser abiertamente discutidos, contribuyendo a la reducción de la incertidumbre. La evaluación conjunta de los procedimientos para reducir la escala de los datos a RCM, presenta las aportaciones que determinan los consecuentes modelos (hidrológicos) de impacto, transmitiendo una futura señal climática en cantidades hidrológicas en escala de cuenca o paisaje. Sin embargo, el conocimiento acerca del rol de la complejidad de los modelos hidrológicos es todavía muy limitado para el análisis de valoración del impacto climático, en el que el poder de predicción es cada vez más importante y aumenta la demanda de los tipos de modelos espacialmente concretos y basados en procesos. El conjunto de modelos hidrológicos sirve para analizar los modelos existentes e identificar el nivel apropiado de complejidad del modelo, y por tanto determinar unos resultados estables en un contexto de cambio climático. El esfuerzo conjunto de investigación amplía las posibilidades de encontrar e intercambiar datos. Los datos dudosos pueden reducirse gracias a la creación de una base de datos potente y multi-escalar que sirva para la modelización integrada de impactos y una descripción



Cagliari 2011: En la Asamblea General conjunta de CLIMB-CLICO-WASSERMed

complejiva de la vulnerabilidad por regiones, como los riesgos existentes y la capacidad de adaptación. La falta de conocimiento o comprensión acerca de las dinámicas complejas del conjunto clima-sociedad-recursos, a menudo lleva a tomar medidas inadecuadas o a no tomar ninguna. Es fundamental un inventario de políticas a todos los niveles, dirigidas a dar respuesta al cambio climático, la gestión de los recursos hídricos y a las amenazas, desastres y seguridad en la región, para proponer un marco político sostenible que integre la seguridad, la adaptación al cambio climático y los asuntos de gestión hídrica, así como recomendaciones específicas que hagan más eficientes las políticas a nivel de NN.UU, EU, nacional y regional.

### ■ Participación en CLIWASEC

La agrupación de los proyectos pretende impulsar la comprensión actual de las interacciones del impacto climático sobre los componentes ecológicos, económicos y sociales en el sistema humano-ambiental. Por esta razón, el grupo cliwasec invita a otros proyectos e iniciativas relacionadas a colaborar. Sólo hay que registrarse para ser socio de nuestro grupo y compartir e intercambiar conocimientos:

<http://www.cliwasec.eu/registration/registration.php>. Cooperar es fundamental para poder alcanzar soluciones regionales óptimas en la gestión de los recursos hídricos ante el impacto climático.

### Become a partner in our cluster?

Please complete the information below:

**Project details:**

Project title:

Description:

Funding scheme:

Budget:

Period:

Partner:

Website:

Logo:

Study site(s) description:

\*Required fields

Beginning with "http://"

Keine Datei ausgewählt

Date types: jpg, bmp, png, gif, doc, docx, pdf, eps, ai, ppt, pptx  
Max. memory size: 7.5 MB

Including coordinates if to be included in overview map.

# CLIMB – Efectos del cambio climático sobre la hidrología de las cuencas del Mediterráneo – Reducir la incertidumbre y cuantificar el riesgo

CLIMB analiza los cambios generados por el clima en la gestión hidrológica y los eventos extremos en el área mediterránea, concentrándose en cuencas fluviales o acuíferos. La combinación de conceptos de monitorización de campo y teledetección, asimilación de datos, modelización hidrológica integrada y análisis de factores socioeconómicos se emplea para reducir las incertidumbres del análisis del impacto del cambio climático. Sus resultados sustentan una herramienta para la Evaluación de la Vulnerabilidad y el Riesgo basada en SIG, como plataforma para la comunicación y planificación de los agentes locales y regionales.



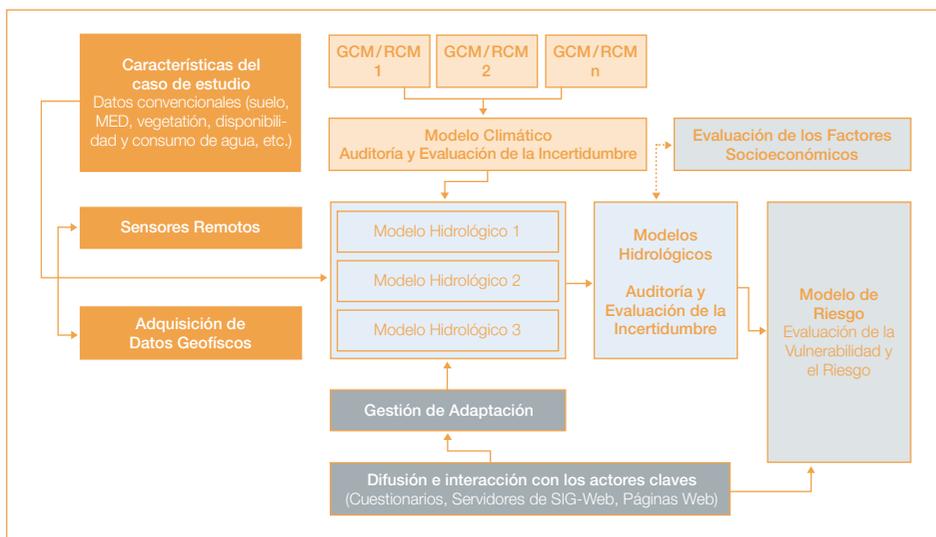
Sardinia, julio 2010: Agricultura de irrigación versus no irrigada

## ■ Situación

Existe una serie de obstáculos en el proceso de implementación de las medidas de adaptación que impiden lograr una gestión sostenible de los recursos hídricos en Europa Meridional, África del Norte y Oriente Medio. Eficaces medidas de adaptación necesitan ser elaboradas con un enfoque multidisciplinario. Mientras existe un consenso científico sobre la existencia de cambios inducidos por el cambio climático sobre la hidrología en las regiones mediterráneas con un previsible aumento en el futuro, disponemos de escasos conocimientos acerca de la cuantificación de estos cambios, obstaculizado por la falta de sistemas de modelización y monitorización económicamente factibles. En particular, las actuales proyecciones sobre futuros cambios hidrológicos y posteriores planes de modelización hidrológica son muy inciertas y escasamente validadas. Faltan las condiciones para la aplicación de medidas de adaptación adecuadas. Además, las iniciativas de adaptación ya aplicadas, se crearon bajo la percepción de las autoridades implicadas, pero no basadas en una evaluación multidisciplinar incluyendo los cambios naturales y los cambios sociales y económicos.

## ■ El enfoque de CLIMB

La modelización y las herramientas de evaluación de los efectos del clima en los recursos hídricos y sus usos tienen que ser mejoradas. Este proyecto emplea una combinación de novedosos modelos de monitorización de campo, teledetección, modelización hidrológica integrada y análisis de los factores socioeconómicos para reducir las incertidumbres del análisis del impacto climático y crear una herramienta cuantitativa integrada de evaluación del riesgo y la vulnerabilidad. La combinación de estos aspectos proporcionan la información necesaria para el adecuado diseño de instrumentos de adaptación de la gestión hídrica y la selección de las prácticas de agricultura sostenible. Esta herramienta permitirá evaluar los riesgos que podrían generar conflictos, p.e. la migración. La mejora de modelos, las nuevas herramientas y sus resultados, se compararán con los datos actuales. Las mejoras se comunicarán a los actores involucrados de forma comprensible, lo que permitirá su aplicación en la gestión de recursos hídricos regionales, en la gestión agrícola y en la reducción de potenciales conflictos.



CLIMB: Enfoque de investigación y flujos de trabajo

### La aproximación de CLIMB

Un análisis del impacto del cambio climático en la disponibilidad de los recursos hídricos se llevará a cabo en Cerdeña, el Norte de Italia, Sur de Francia, Túnez, Turquía, Egipto y Gaza (territorio palestino).

El plan de trabajo tiene como meta la selección de cuencas hidrográficas o acuíferos, en base a unos criterios que incluyen una esperada elevada susceptibilidad ante el cambio climático producida en la disponibilidad hídrica y seguridad: alta productividad agrícola, riego, contaminación, intrusión del agua marina o las rivalidades por el uso del agua. El análisis de un caso específico permitirá la mejora en la evaluación de la vulnerabilidad y de los factores de riesgo para la agricultura, el agua de uso urbano e industrial. Se han empleado técnicas avanzadas de análisis de los escenarios climáticos y se han simulado modelos climáticos dinámica y estadísticamente a escala regional, para proporcionar un conjunto de modelos hidrológicos con diferentes grados de complejidad en la descripción de los procesos y niveles de integración. Los resultados de la modelización en cadena de las condiciones climático-hidrológicas se centran en estimar los cambios en los

componentes hidrológicos como la sincronización y la frecuencia de precipitaciones extremas, escorrentía, humedad del suelo y balance de las aguas subterráneas.

La monitorización sobre el terreno y la medición de los parámetros superficiales y subterráneos de los procesos hidrológicos se ajustarán a los requisitos específicos en los casos de estudio. Se empleará el radar y las técnicas ópticas de teledetección para obtener el estado y las dinámicas de los parámetros modelados, monitorear las variables y validar los resultados del modelo. La gestión de la información incorporará los datos relevantes y la comprensión de los procesos modelados, ayudando a reducir la incertidumbre en la predicción de las cantidades hidrológicas.

La integración de los resultados del modelo hidrológico y el análisis de los factores socio-económicos sustentan una herramienta para la Evaluación de la Vulnerabilidad y el Riesgo desde una base SIG. Ésta sirve como plataforma para la difusión de los resultados, la comunicación y la participación de los actores locales y regionales, así como para la discusión y comparación de los resultados con la comunidad científica.



Junio 2010: Presa de Chiba, Túnez

### Datos básicos

FP7-tema: ENV.2009.1.1.5.2  
 Período de financiación: 01/2010 – 12/2013  
 Coordinador: Ludwig-Maximilians Universität München, (LMU, Alemania)  
 Miembros: 20  
 Página web: [www.climb-fp7.eu](http://www.climb-fp7.eu)  
 Contacto: Prof. Dr. Ralf Ludwig (Coordinación), ludwig@lmu.de  
 Dr. Thomas Ammerl (Project Manager), ammerl@bayfor.org

### Los Socios

El proyecto de colaboración CLIMB está formado por 19 socios, cuatro de los cuales son Miembro de la UE (Italia, Austria, Alemania y Francia), cuatro de los países SICA (Turquía, Túnez, Egipto, Territorios Palestinos) y un país no miembro de la UE, Canadá.

- Ludwig-Maximilians-Universität München, Alemania 
- Institut National de la Recherche Scientifique, Canadá 
- AGRIS Sardegna - Agenzia per la Ricerca de la Agricoltura, Italia 
- Joanneum Research Forschungsgesellschaft mBH, Austria 
- Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Alemania 
- Université d'Angers, Francia 
- Centre National du Machinisme Agricole, du Genie Rural, des Eaux et des Forets, Francia 
- Islamic University of Gaza, Palestinian-administered areas 
- Centre de Recherche et des Technologies des Eaux, Túnez 
- Università degli Studi di Padova, Italia 
- Consorzio Interuniversitario Nazionale per la Fisica delle Atmosfere e delle Idrosfere, Italia 
- Università degli Studi di Trento, Italia 
- Centro di Ricerca, Sviluppo e Studi Superiori in Sardegna, Italia 
- Zagazig University, Egipto 
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Alemania 
- Bayerische Forschungsallianz gemeinnützige GmbH, Alemania 
- Forschungszentrum Juelich GmbH, Alemania 
- Université François-Rabelais du Tours, Francia 
- Gebze Yuksek Teknoloji Enstitusu, Turquía 

# CLICO – Cambios Climáticos, Hidro-conflictos y Seguridad Humana

El cambio climático representa una amenaza para la seguridad y los riesgos hidro-climáticos pueden exacerbar tensiones sociales y conflictos intra- e inter-estatales. Sin embargo, son todavía pocos los estudios dedicados a examinar los vínculos entre el cambio climático, la hidrología, los conflictos y la seguridad. CLICO investiga las dimensiones sociales del cambio climático en la zona mediterránea. Examina por qué algunas comunidades son más vulnerables a sequías, inundaciones y conflictos relacionados, y qué políticas son necesarias para garantizar la seguridad ante los cambios hidro-climáticos globales y regionales.



Marruecos del Sur: carretera inundada en Tata

## ■ Situación

El actual ritmo del cambio climático no tiene precedentes en la historia de la civilización. Los potenciales vínculos entre los desastres naturales o la escasez de recursos y los conflictos han sido reconocidos públicamente por las autoridades y han sido introducidos en foros internacionales (Estrategia Europea de Seguridad, Panel de Alto Nivel sobre Amenazas, Desafíos y Cambio, etc). Las zonas del Mediterráneo, Oriente Medio y el Sahel se encuentran entre las regiones más vulnerables al cambio climático.

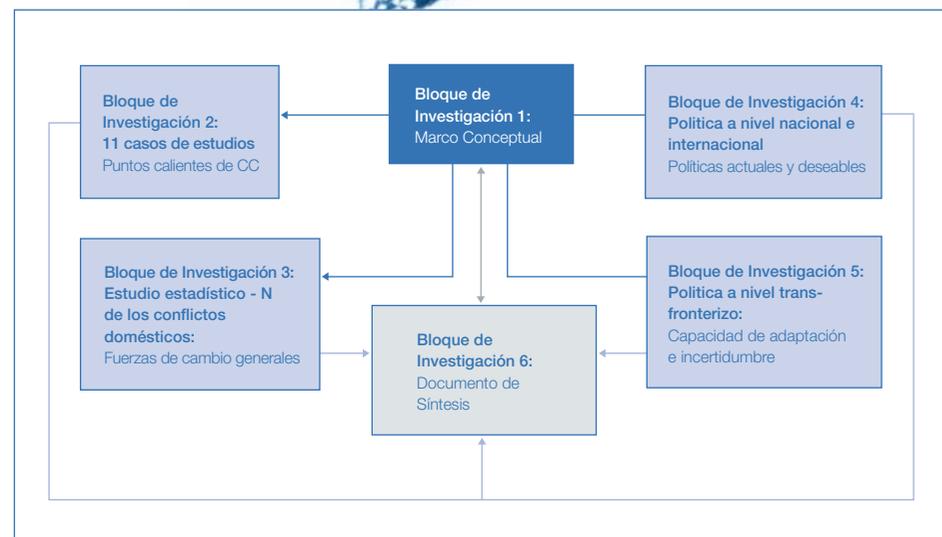
Sin embargo, las demandas sobre la relación entre la escasez de agua y el conflicto a menudo se basan en un único caso de estudio y sin el aval de grandes estudios comparativos. Por otra parte, la vulnerabilidad, la capacidad de adaptación y la resiliencia al cambio climático en distintas regiones varía, al igual que la tendencia al conflicto. En algunos casos, la población mantiene su resiliencia tras eventos climáticos extremos, mientras que otras ocasiones cambios climáticos moderados generan importantes conflictos. A pesar de que estamos conociendo las causas de la vulnerabilidad al cambio climático, todavía sabemos poco sobre los factores socio-económicos que actúan con

el cambio climático. El término seguridad no se especifica y se utiliza de manera indiferente en varios contextos, y los vínculos entre la seguridad, la vulnerabilidad y el conflicto no son comprendidos.

Como resultado, la capacidad para predecir y evitar las amenazas hidro-climáticas sobre la seguridad humana a través de la monitorización y la mediación sigue siendo escasa. La motivación del proyecto CLICO es hacer frente a esta brecha básica en el conocimiento y ayudar a mejorar el diseño de las respuestas políticas.

Para lograr este propósito, el proyecto persigue dos objetivos:

- Comprender y modelar las relaciones entre los riesgos hidro-climáticos, la vulnerabilidad al cambio climático, la seguridad humana y el conflicto, basándose en la teoría de la comparación de investigación empírica.
- Mapear las políticas internacionales y nacionales para la seguridad y la adaptación de los recursos hídricos y la gestión de las amenazas, y desarrollar un modelo de política de "hidro-seguridad" en la región, aplicable a todos los estados nacionales.



CLICO: Enfoque de investigación y flujos de trabajo



Cambio climático: una amenaza a la seguridad humana

### Datos básico

FP7-tema: SSH.2009.4.2.1  
 Período de financiación: 01/2010 – 12/2012  
 Coordinador: Universitat Autònoma de Barcelona (UAB-ICTA, España)  
 Miembros: 14  
 Página web: [www.clico.org](http://www.clico.org)  
 Contacto: Prof. Giorgos Kallis (Coordinación del proyecto), [giorgoskallis@gmail.com](mailto:giorgoskallis@gmail.com)  
 Dr. Christos Zografos (Coordinación de la investigación), [czografos@gmail.com](mailto:czografos@gmail.com)

### El enfoque de CLICO

La mayoría de los debates sobre el cambio climático y el impacto hidrológico se centran en la seguridad nacional y el potencial de generación de un conflicto armado. CLICO complementa este debate poniendo la atención en las escalas regionales y locales, al mismo tiempo con la atención de los impactos del cambio climático sobre los medios de subsistencia vulnerables. Asume una mirada crítica sobre las fuentes de vulnerabilidad que socavan la seguridad humana y los mecanismos de gobernanza necesarios para mejorar la adaptación. El proyecto moviliza a 14 equipos de investigación de Europa, Norte de África, el Sahel y el Medio Oriente y que se dedican al estudio de los recursos hídricos, la vulnerabilidad, la paz y la seguridad. CLICO está estructurado en cuatro bloques empíricos, uno teórico y uno de síntesis. La primera unidad desarrolla el marco conceptual del proyecto y se utiliza para guiar la investigación empírica y para considerar el lugar del proyecto y la contribución prevista en el conocimiento actual. CLICO estudia once casos de hidro-conflictos (véase pág.10). Además, se creará una base de datos –la prime-

ra de estas características con variables climáticas, hidrológicas y socio-económicas- que tienen lugar en los hidro-conflictos en las zonas del Mediterráneo, Oriente Medio y el Sahel. A pesar de atraer la atención de los políticos hacia las cuestiones del cambio climático y seguridad, faltan ideas concretas para dar repuestas políticas a nivel nacional e internacional y ver como esas difieren de las existentes. Diversas políticas de la UE tratan temas relevantes al cambio climático, recursos hídricos y seguridad pero ninguna lo afronta directamente. CLICO mapea las políticas existentes a escala nacional e internacional, proveyendo un marco adecuado para la mejora de los vínculos entre las políticas existentes. Las políticas para afrontar los problemas de aguas transfronterizas se estudian en el quinto bloque, afrontando la capacidad de adaptación y sus incertidumbres (p.e., con respecto a las futuras condiciones climáticas). Los resultados del proyecto serán sintetizados en un informe que permitirá identificar posibles problemas de seguridad en las regiones estudiadas y proporcionar nuevas ideas políticas para promover la paz y la seguridad bajo el cambio de las condiciones hidro-climáticas.

### Los Miembros

CLICO moviliza 14 grupos de investigación de Europa, Norte de África, el Sahel y Oriente Medio, juntando a investigadores de reconocimiento mundial en el ámbito del estudio de los recursos hídricos, la vulnerabilidad, la paz y la seguridad.

- ICTA, Universitat Autònoma de Barcelona, coordinador, España 
- Energy, Environment and Water Research Center, The Cyprus Institute, Chipre 
- United Nations University, Institute for Environment and Human Security, Bonn, Alemania 
- School of Global Studies, University of Sussex, Reino Unido 
- Tyndall Centre for Climate Change Research, University of East Anglia, Reino Unido 
- Palestinian Hydrology Group For Water And Environmental Resources, Autoridad Nacional Palestina 
- Addis Abeba University, Etiopía 
- Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals, Barcelona, España 
- Ecologic Institute, Berlin, Alemania 
- Centre for the Study of Civil War (CSCW), International Peace Research Institute, Noruega 
- Israeli-Palestinian Science Organization, Bruselas, Bélgica 
- Department of Geography, The Hebrew University of Jerusalem, Israel 
- Suez Canal University, Egipto 
- Swiss Federal Institute of Technology, Suiza 

# WASSERMed – Disponibilidad del Agua y la Seguridad en Europa Meridional y el Mediterráneo

WASSERMed se basa en las proyecciones climáticas existentes con el fin de evaluar las incertidumbres actuales y futuras en la gestión hidrológica en el área mediterránea, y proveer una evaluación mejorada de los efectos climáticos sobre los recursos hídricos y sus formas de uso. La investigación llega hasta la cuantificación de los factores socioeconómicos que puedan amenazar la seguridad hídrica, y a la evaluación de las potenciales medidas de mitigación de efectos adversos. Los resultados son difundidos a los agentes implicados con el fin de facilitar la planificación de la adaptación a largo plazo.



Túnez: bombeo informal desde el Wadi

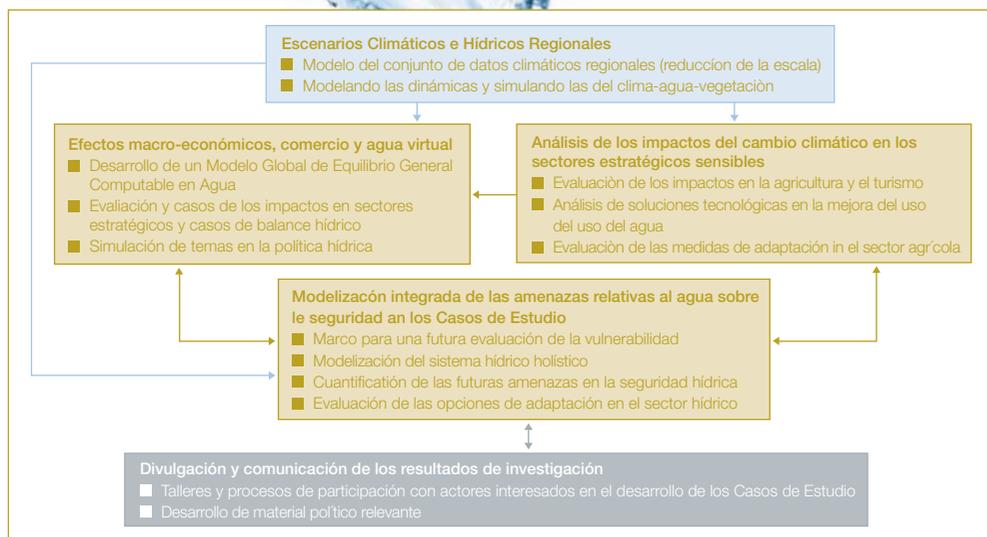
## ■ Los retos y el contexto de investigación

Las condiciones que incrementan el estrés hídrico en las regiones Mediterráneas de la Europa Meridional, Norte de África y Medio Oriente ya generan efectos adversos sobre dos sectores estratégicos del área: la agricultura y el turismo, así como implicaciones ambientales y sociales, a escala local y nacional. Se teme que estos problemas se agraven como resultado del cambio climático: acelerado aumento de las temperaturas, disminución del potencial de precipitaciones y aumento de la frecuencia y magnitud de los eventos extremos, que afectarán significativamente a los medios de subsistencia humana y las economías locales. A pesar de ello, las políticas de choque son limitadas por la ambigüedad y la incertidumbre de las proyecciones futuras a escala local y los altos costes de adaptación.

El proyecto WASSERMed se basa en las proyecciones climáticas existentes con el fin de afrontar las incertidumbres en la gestión hidrológica en el área del Mediterráneo. La investigación comienza evaluando los cambios en la media de los caudales, frecuencia y magnitud de los fenómenos extremos, los caudales y el balance de aguas subterráneas, para proporcionar una coherente evaluación del futuro en

aspectos de seguridad hídrica y economía. Las soluciones tecnológicas y prácticas de gestión integrada son evaluadas en términos de reducción del riesgo y compensaciones, y se formula en estrategias coherentes para afrontar la variabilidad y el cambio del clima.

La investigación se desarrolla sobre dos escalas geográficas distintas. El análisis de la zona del Mediterráneo se centra en sectores estratégicos (agricultura y el turismo) para entender mejor el impacto del cambio climático sobre la demanda de agua y explorar una variedad de soluciones técnicas aplicables. Además, se evalúan los flujos comerciales y el comercio de agua implícita (agua virtual) mediante el desarrollo de un Modelo Global de Equilibrio General Computable. Esta evaluación global se utiliza para identificar los mecanismos relacionados con la propagación del agua en el sistema económico y los potenciales cambios en la estructura económica, como respuesta al cambio climático. Este análisis se emplea para explorar las potenciales amenazas en seguridad, infraestructuras y estrategias de adaptación integrada, teniendo en cuenta los factores de cambio exógenos y las posibles consecuencias ambientales y socio-económicas.



WASSERMed: Marco de investigación y flujos de trabajo



Área Rosseta: Delta del Nilo, Egipto

### Datos básicos

FP7-tema: ENV.2009.1.1.5.2  
 Período de financiación: 01/2010 – 12/2012  
 Coordinador: Centro Euro-Mediterráneo per i Cambiamenti Climatici (CMCC, IT)  
 Miembros: 12  
 Página web: [www.wassermed.eu](http://www.wassermed.eu)  
 Contacto: Prof. Roberto Roson (Coordinación), [roson@unive.it](mailto:roson@unive.it)  
 Simone Mereu (Project Manager), [simonemereu@gmail.com](mailto:simonemereu@gmail.com)

### Los Casos del Estudio de WASSERMed

Los 5 casos de estudio de WASSERMed están dirigidos a crear estrategias de respuesta y adaptación al cambio climático, abarcando el análisis localizado de impactos del cambio climático y la evaluación de las medidas de adaptación en estrecha colaboración con los agentes interesados.

Los casos de estudio han sido seleccionados para reflejar los diversos problemas y condiciones en la región Mediterránea, diferenciándose en términos de escala, complejidad, usos del agua y potenciales amenazas para la seguridad hídrica. Estos casos abarcan unas pequeñas islas turísticas (Siros, Archipiélago de las Cícladas,...), regiones de extensión media donde se experimentan conflictos entre los diferentes sectores en el uso del agua (Cerdeña y la Cuenca Mergelli) y sistemas de agua que dependen de políticas interregionales en la asignación del agua (área de Rosetta, Delta del Nilo, y Cuenca del Río Jordán). La evaluación de las amenazas del clima en la seguridad hídrica implica una investigación multi-disciplinar. El proyecto se basa en las proyecciones climáticas existentes hasta el momento, integradas en un conjunto de meta-análisis para generar un

agregado de datos climáticos de alta resolución. Se acoplan el modelo climático regional con el modelo eco-hidrológico para el estudio de la hidrología, vegetación, erosión, dinámica de los nutrientes y las interacciones del clima, brindando una mejora en los procesos de simulación a escala de la cuenca. En términos de usos del agua, se analizan los impactos sobre la agricultura local. Los efectos sobre el turismo son evaluados a través de modelos localizados, según los cambios en los índices de comodidad turística. En cuanto a la seguridad hídrica, se realiza una modelización del equilibrio holístico de agua, la incorporación de las proyecciones climáticas y evaluaciones sectoriales de la demanda de agua. Se utiliza un enfoque sistémico, basado en la Dinámica de Sistemas y Modelización Hidro-Económica, para evaluar los futuros indicadores de seguridad hídrica y ambiental. Las potenciales medidas de adaptación, incluyendo desarrollo de infraestructura, gestión de la demanda e instrumentos políticos, están simulados y evaluados según su eficacia en disminuir las amenazas relacionadas con el agua, costes, beneficios e impactos secundarios, con el fin de elaborar estrategias integradas para reducir la vulnerabilidad y los riesgos del futuro.

### El grupo WASSERMed

El grupo WASSERMed se implementa a través de colaboración de 12 miembros: seis miembros de los países del Mediterráneo miembros de la UE (Italia, Reino Unido, Grecia, España, Alemania, Francia), tres países del SICA (Jordania, Túnez, Egipto) y una institución internacional.

- Centro Euro-Mediterráneo per i Cambiamenti Climatici, Italia
- University of Exeter, Reino Unido
- Centro Internazionale di Alti Studi Agronomici Mediterranei - Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, International
- CLU srl, Italia
- National Technical University of Athens, Grecia
- Universidad Politecnica de Madrid, España
- National Center for Agricultural Research and Extension, Jordania
- Potsdam Institute for Climate Impact Research, Alemania
- Institut de Recherche pour le developpement, Francia
- Environment and Climate Research Institute, Egipto
- Institut National Agronomique de Tunisie, Túnez
- Faculty of Agriculture, University of Jordan, Jordania



## Cómo obtener las publicaciones de la UE

### Publicaciones de acceso libre:

- Vía tienda de libros de la UE (<http://bookshop.europa.eu>);
- Representantes o delegados de la Comisión Europea. Para obtener más detalles de contacto consultar la página web (<http://ec.europa.eu>) o vía fax al +352 2929-42758.

### Publicaciones de pago:

- Vía tienda de libros de la UE (<http://bookshop.europa.eu>);

### Subscripciones de pago (p.e. series anuales de las jornadas oficiales de la Unión Europea y reportajes de los casos ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea):

- Vía agentes de venta de la Oficina de Publicaciones de la Unión Europea ([http://publications.europa.eu/others/agents/index\\_en.htm](http://publications.europa.eu/others/agents/index_en.htm)).

## COMISIÓN EUROPEA

EUR 11148 – Impactos del Cambio Climático en el Agua y la Seguridad;  
Clúster de colaboración en proyectos investigación bajo el Séptimo  
Programa Marco en Europa Meridional y regiones vecinas

Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea

2011 - 26 pp - 17.6 cm x 25.0 cm

ISBN 978-92-79-20035-9

doi 10.2777/56563

Los países del Mediterráneo y países vecinos están actualmente experimentando una serie de amenazas naturales y antropogénicas en la seguridad hídrica. De acuerdo con las proyecciones, estas regiones corren el riesgo de mostrar una susceptibilidad pronunciada hacia los cambios en la gestión hidrológica y los eventos extremos. Se teme que estos cambios tengan un fuerte impacto en la gestión de los recursos hídricos, así como en los sectores claves en la economía regional y sus implicaciones macroeconómicas. Estos múltiples factores exponen el riesgo de intensificar tensiones, intra- e interestatales entre todos los agentes implicados. CLIWASEC pretende avanzar en el actual entendimiento de las interacciones del impacto del cambio climático con los componentes ecológicos, económicos y sociales de los sistemas humano-ambientales. Es esencial un enfoque multi-disciplinar para optimizar las soluciones regionales de gestión de los recursos hídricos bajo el cambio climático.



Publications Office

ISBN 978-92-79-20035-9



9 789279 200359