



*An exercise to assess research needs  
and policy choices in areas of drought*

*How to deal  
with drought*

## science policy brief 2

### Directiva Marco del Agua 2000/60/CE: Seguimiento del estado de las aguas superficiales, de las aguas subterráneas y de las zonas protegidas (Artículo 8)



#### **Xerochore Un ejercicio para evaluar las necesidades de investigación y la selección de políticas en áreas de sequía**

Evaluación de las necesidades de investigación y selección de políticas relativas a la sequía. Revisión de los avances más recientes e identificación de las brechas en la investigación relativos a los sistemas naturales, evaluación del impacto, elaboración de políticas y gestión integrada de los recursos hídricos, con evaluación de los posibles impactos socio-económicos y ambientales de las sequías, y orientación sobre las respuestas apropiadas para su gestión.

#### **Enfoque de las políticas**

Contribución a la comprensión de la sequía y del sistema natural (clima e hidrología) y cómo repercuten sobre la caracterización de las masas de agua y las presiones, incluyendo los impactos socio-económicos y las correspondientes opciones de gestión de la sequía; y los impactos ambientales sobre las masas de agua, los hábitats de agua dulce y los servicios directos e indirectos de los ecosistemas.

#### **Finalidad de esta reseña sobre ciencia y políticas**

El ciclo de seis años de gestión de la cuenca fluvial requiere un seguimiento continuo del estado del agua superficial y subterránea, como así también de las áreas protegidas. En el caso de la sequía, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

El seguimiento debe contemplar las condiciones de sequía. Por lo tanto, también tiene que ser capaz de detectar características de la sequía ligadas a la naturaleza altamente dinámica de la meteorología y del clima y permitir el análisis de las tendencias.

Los parámetros son medibles, pero no existe una relación clara entre la vulnerabilidad a la sequía de las "masas de agua" y los valores críticos de los umbrales relativos al daño irrecuperable.

La identificación de las áreas vulnerables para prevenir el daño irrecuperable en el caso de sequía es de un interés específico para el seguimiento. Es necesario un mayor desarrollo de los indicadores para el seguimiento de la sequía a fin de poder discernir entre sequía y escasez hídrica.

El proyecto Xerochore contribuye a un mejor seguimiento del estado del agua superficial y subterránea y, por lo tanto, al mejoramiento de la gestión de la sequía mediante un mejor conocimiento del sistema y sus interacciones.

## Hitos relativos a las políticas y resultados clave pertinentes del Xerochore

Las principales provisiones de la Directiva Marco del Agua con respecto al seguimiento del estado de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas son:

- Una revisión del programa de seguimiento de las aguas superficiales, particularmente de su volumen y nivel o régimen de caudal con el fin de revisar y actualizar los planes hidrológicos de cuenca (lo cual implica de hecho una revisión en diciembre de 2014, correspondiendo con la consulta pública sobre los borradores de PHC). (22 de diciembre de 2015, según el artículo 8 de la DMA.)
- Una revisión del programa de seguimiento de las aguas subterráneas, particularmente de su estado en cuanto a cantidad (relación entre recarga y extracción) con el fin de revisar y actualizar los planes hidrológicos de cuenca (lo cual implica de hecho una revisión para diciembre de 2014, correspondiendo con la consulta pública sobre los borradores de PHC). (22 de diciembre de 2015, según el artículo 8 de la DMA.)

El Xerochore D1.2 “Extended Guidance Document on the Natural System & Drought” (Documento de orientación detallada sobre el sistema natural y la sequía) contribuye a un mejor seguimiento del estado de las aguas superficiales y de las aguas subterráneas mediante:

- Una amplia lista de indicadores individuales (por ejemplo, precipitación, profundidad de la nieve, humectación del suelo, niveles del acuífero, caudal, almacenamiento en reservorios, calidad físico-química del agua y variables ecológicas), los cuales pueden combinarse y ser usados como base para identificar una sequía (prolongada) y discernir entre sequía y escasez hídrica en Europa (contribuye a los anexos V.1.4.2 y 2.2.4 de la DMA).
- Una orientación sobre el marco de modelo para la observación (basado en el proceso y la estadística) que puede aplicarse para: (i) distinguir entre escasez hídrica y sequía; (ii) identificar las tendencias; (iii) atribuir causas, incluido el cambio climático; y (iv) desarrollar más los indicadores combinados de sequía (los resultados preliminares contribuyen a los anexos V.1.1 y 2 de la DMA).
- Los enfoques que apoyan el seguimiento de las características témporo-espaciales de la sequía (por ejemplo, la dimensión espacio-tiempo de la duración y severidad del fenómeno transnacional de sequía) (los resultados iniciales contribuyen a los anexos V.1.1 y 2 de la DMA).
- Una revisión de las amplias series de datos pan-europeas con datos históricos sobre caudales (por ejemplo, el Archivo Europeo del Agua) que están disponibles para caracterizar a los regímenes hidrológicos y su conectividad a nivel de la UE (contribuye al anexo V.1.1.1 de la DMA).
- Modelos y enfoques más robustos para medir los bajos caudales con relación a la selección de los elementos cualitativos de los ríos, incluyendo reglas generales o copiando mecanismos que se apliquen a las diferentes condiciones climáticas, y a la vez den cuenta de los efectos del cambio climático sobre el deterioro de la calidad del agua en la región del Mediterráneo (pero sin limitarse a ella).
- Metodologías de indicadores efectivos que puedan apoyar la identificación de medidas estratégicas, operativas y administrativas que sean aplicables de manera progresiva de acuerdo con el estado de la sequía, como lo recomendó el informe sobre el Plan de gestión de la sequía del Grupo de expertos sobre escasez hídrica y sequía.

## Las limitaciones identificadas por el Xerochore

El seguimiento de las cuencas fluviales no incluye explícitamente las condiciones de sequía, la adaptación a la misma y la distinción entre sequía y escasez hídrica. Se debería incorporar a él la variabilidad climática, además de las condiciones promedio (por ejemplo, frecuencias de seguimiento, en particular de los elementos físico-químicos y biológicos según el anexo V.1.3.4 de la DMA).

Con frecuencia no se hace el seguimiento del estado de los almacenamientos de agua (naturales y artificiales) en la cuenca (en particular de la recarga durante las fases de pre-sequía y de recuperación), a pesar de que ello constituye un prerrequisito de la preparación para la sequía.

No se han desarrollado suficientemente los indicadores (por ejemplo, de prevención, operativos, de gestión/organizativos) que permitan abordar las diferentes condiciones que existen a través de Europa (hidroclimáticas, estructura de las cuencas y servicios de los ecosistemas, de gestión), y las diferentes fases de la sequía (antes, durante y después). Por lo general, no se combinan los indicadores individuales, lo cual los hace no comparables, y no se aborda la dimensión no estacionaria y temporal de las sequías. El uso de diferentes tipos de indicadores hace necesario que se mejoren las herramientas de integración, las cuales deben abordar también de manera explícita las condiciones de sequía, incluyendo indicadores específicos de la escasez hídrica.

Los planes hidrológicos de cuenca que no incluyen la evaluación del caudal ecológico como un requerimiento del seguimiento, tanto para la caracterización como para la mitigación de la sequía, están debilitando la capacidad para gestionar los ecosistemas de agua dulce en el caso de fenómenos de sequía, y a mejorar así el suministro para uso público.

Dado que las repercusiones ambientales dependen de la duración, intensidad y localización de un fenómeno de sequía, los indicadores biológicos y los umbrales son herramientas para determinar los períodos de retorno y los límites de las zonas afectadas. Sin embargo, no hacen falta los indicadores de vigilancia como tales para la gestión operativa o la caracterización inicial de una sequía prolongada bajo un régimen de excepción.

## Principales recomendaciones

Hacen falta investigaciones enfocadas en el desarrollo de planes de seguimiento específicos de las cuencas, como parte integral de los esfuerzos de seguimiento que aborden de manera explícita las condiciones de sequía, la adaptación a la misma y la distinción entre sequía y escasez hídrica. En ellos se deben incluir la variabilidad climática y el cambio climático, y tener en cuenta el estado dinámico de los almacenamientos de agua en las cuencas. Para poder entender los mecanismos subyacentes, ese desarrollo debe basarse en los puntos de referencias sobre cuencas existentes a través de Europa.

El seguimiento debe dirigirse más específicamente al cambiante ciclo del agua en Europa debido al cambio global (v. gr. no estacionario) mediante la aplicación de un marco de modelos de observación combinados que incluya tanto la variabilidad climática como el cambio, y así también la propagación de la incertidumbre en la amplia cadena de escenarios de emisiones – modelos climáticos, modelos hidrológicos, modelos de impacto, modelos de gestión.

El actual análisis de tendencia, que es esencial para evaluar el estado ecológico con una perspectiva de largo plazo, debe: (i) explayarse sobre los registros instrumentales de larga duración de la calidad del agua y de las variables de calidad; (ii) mejorar los datos

### Más información sobre el proyecto Xerochore:

#### Fechas de inicio y de cierre del proyecto:

1 de mayo de 2008 – 30 de abril de 2010

#### Países/institutos participantes:

Fondazione Eni Enrico Mattei, Italia [Coordinador]

Wageningen Universiteit, Países Bajos

Centro de Gestión del Agua GbR, Alemania

Universitetet i Oslo, Noruega

Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare, Italia

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, España

Natural Environment Research Council, Reino Unido

Universidad Nacional Técnica de Atenas, Grecia

CE DG Centro Común de Investigación, Comisión Europea, Italia

Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts, Francia

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Suiza

#### Tipo de I&D:

Acción de apoyo específico

#### Programa:

Séptimo Programa Marco – Tema 6: Medio ambiente (incluyendo el cambio climático)

#### Enlaces en la Red:

Xerochore: <http://www.feem-project.net/xerochore/>

Centro Europeo de la Sequía: <http://www.geo.uio.no/edc/>

Observatorio Europeo de la Sequía: <http://edo.jrc.ec.europa.eu>

disponibles a través de Europa; y (iii) investigar los análisis combinados de sitio y regionales para asegurar la coherencia en la detección de tendencias. Esto hará que los estudios de atribución sean más concluyentes.

Se deben desarrollar métodos para incorporar el seguimiento dentro de un sistema de información que también incluya el pronóstico, a fin de contribuir a una mejora de la preparación para la sequía (alerta temprana).

Hacen falta más conocimientos para identificar y desarrollar indicadores complejos relativos a la sequía que: (i) integren diferentes tipos de indicadores individuales; (ii) sean comparables a través de la UE; (iii) aborden el aspecto no estacionario; (iv) incluyan las diferentes fases de la sequía; y (v) permitan hacer la distinción entre sequía y escasez hídrica.

### Información técnica/científica adicional

D1.2 XEROCHORE Extended Guidance Document on the Natural System & Drought. (Documento de orientación ampliada sobre el sistema natural y la sequía)

D3.1. Background Document I to the environmental impacts of drought - State of the art review. (Documento de referencia I para las repercusiones ambientales de la sequía – Revisión de los avances más recientes.)

D3.2. Extension of Guidance Document by identified emerging issues from the round table discussion on environmental impacts of droughts. (Ampliación del documento de orientación mediante la identificación de asuntos insipientes, a partir de la discusión en mesa redonda sobre las repercusiones ambientales de las sequías)

Folleto “Pan-European Drought Policy Framework” (Marco para la política paneuropea sobre la sequía)

### Algunos proyectos/actividades relacionados

WATCH (Agua y Cambio Global, Bloque de trabajo 4: Extremos: frecuencia, severidad y escala) (proyecto del PM6, 2007-2011).

ASTHyDA: Análisis, síntesis y transferencia de conocimientos y herramientas sobre la evaluación de la sequía hidrológica a través de la red europea (proyecto del PM5, 2002-2004).

ARIDE: Evaluación de la repercusión regional de las sequías en Europa (proyecto del PM4, 1998-2000)

UNESCO- Programa Hidrológico Internacional (PHI -VII), tema transversal FRIEND (Regímenes de flujo determinados a partir de Series de Datos Internacionales Experimentales y de Redes), Grupos de proyectos: (i) Archivo Europeo del Agua (EWA), (ii) Bajo caudal y sequía, y (iii) Variación hídrica a gran escala.

SyNaRMA: Desarrollo de un Sistema de información para la gestión del riesgo natural en el Mediterráneo

Centro Europeo de la Sequía (EDC)

Observatorio Europeo de la Sequía (EDO)