

HydroSOS: el Sistema de Perspectivas y Estado de los Recursos Hidrológicos para el suministro de información para una mejor gestión del agua

por Alan Jenkins¹, Harry Dixon¹, Victoria Barlow¹, Katie Smith¹, Johannes Cullmann², Dominique Berod², Hwirin Kim², Michael Schwab² y Luis Roberto Silva Vara²

Los peligros y amenazas relacionados con el agua son una fuente de preocupación cada vez más grave a nivel global. Decenas de millones de personas en todo el mundo se ven afectadas por estos eventos, y se estima que el coste de los daños es de un orden de magnitud de miles de millones de dólares de los Estados Unidos de América al año³. Los peligros derivados del agua se identifican sistemáticamente como uno de los riesgos globales más destacados en términos de impacto (Foro Económico Mundial, 2020). Y la comunidad científica espera que los riesgos hídricos se intensifiquen en los próximos años debido al cambio climático, al crecimiento de la población y al incremento de la actividad económica.

Entre los principales desafíos hídricos cabe citar: el aseguramiento del suministro de agua, el diseño de esquemas apropiados para la gestión del agua, el mantenimiento de la gestión de las cuencas transfronterizas, la gestión de crecidas y/o sequías, y la garantía de la protección y conservación de los ecosistemas. Una de las principales dificultades para tratar de gestionar eficazmente los recursos hídricos y abordar tales desafíos es la falta de

productos de información hidrológica destinados a satisfacer las necesidades de diferentes sectores. Esta deficiencia de información a menudo se debe a tres factores:

- datos insuficientes a escala local,
- falta de coherencia a nivel regional y global en la información hidrológica y en los sistemas de modelización,
- diálogo limitado entre multitud de actores, que hace que las partes interesadas no entiendan con claridad las necesidades en la gestión del agua.

Debido a estas deficiencias, los gestores del agua y las partes interesadas no pueden evaluar adecuadamente la disponibilidad de los recursos hídricos en las diferentes escalas espacio-temporales. Tampoco pueden prever cómo la disponibilidad de agua podría cambiar en el futuro próximo, lo que dificultaría, si no imposibilitaría, la gestión y planificación de los recursos hídricos. Se necesita un marco que pueda reunir datos de vigilancia regional y global junto con otros recopilados localmente y análisis y sistemas de modelización a escala de cuenca. Ese mecanismo es el Sistema de la OMM de Perspectivas y Estado de los Recursos Hidrológicos Mundiales (HydroSOS), que tiene como objetivo cubrir las carencias en el sentido de facilitar las tareas de los gestores del agua y de las partes interesadas frente a la intensificación de las amenazas y los riesgos hídricos.

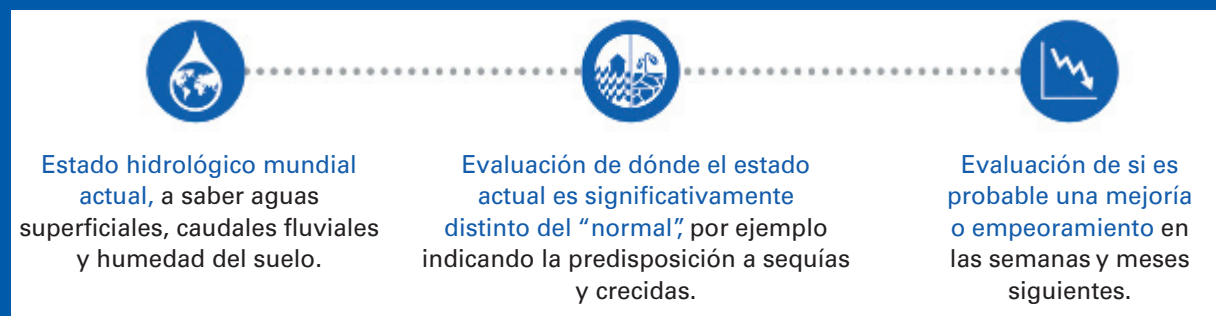
1 Centro de ecología e hidrología del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte

2 Secretaría de la OMM

3 Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2019: no dejar a nadie atrás. Paris, UNESCO

Elementos del HydroSOS

La intención del HydroSOS es ayudar a los países a evaluar sus propios recursos hídricos actuales con respecto a las condiciones “esperadas” o “normales” en un lugar y época del año concretos. Usando esta información, los países pueden entonces desarrollar perspectivas de cómo el estado de los recursos puede cambiar durante las siguientes semanas y meses:



La información será facilitada en un rango de escalas espaciales que incluyen la global, la regional, la nacional y la local (a nivel de cuenca fluvial). El estado actual y las perspectivas futuras serán establecidos usando datos de observación y/o de salidas de modelos meteorológicos forzados por modelos hidrológicos, especialmente en áreas donde las observaciones tienen lagunas o son escasas:



Abordar los desafíos del agua a través del HydroSOS

Un marco global para la producción y el intercambio de productos de información relacionados con el agua podría producir un sistema unificado de diagnóstico y pronóstico. Esto, a su vez, podría ayudar a comprender el estado actual de los sistemas hidrológicos de aguas superficiales y subterráneas, así como predecir su evolución durante las siguientes semanas o meses. El objetivo principal del HydroSOS es desarrollar dicho sistema mediante la colaboración de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) para

mejorar el suministro de productos fiables, oportunos, precisos y esenciales de evaluación y pronóstico hidrológico, de cara a asesorar a los gestores de los recursos hídricos.

Estos productos deben obtenerse a partir de datos locales recopilados sistemáticamente, comparables y fiables. Esta información debe ser coherente con la información nacional, regional y global. El sistema HydroSOS permitirá a los SMHN responder a las preguntas urgentes de los responsables de la toma de decisiones, tales como: “¿cuánta agua hay disponible en mi cuenca/región en este momento?”; “¿es normal la situación actual?”; y “¿cómo podría cambiar la situación local y regional en

cuanto a crecidas o sequía en las próximas semanas o meses?”

El HydroSOS respaldará las capacidades nacionales de diagnóstico y pronóstico del estado hidrológico, ya que algunos Miembros de la OMM todavía no disponen de las herramientas y habilidades para llevar a cabo dicho estudio. Además, proporcionará información coherente sobre la situación y el pronóstico hidrológicos, que a menudo no están disponibles en la actualidad en cuencas transfronterizas o en regiones de interés hidrológico compartido. Finalmente, subsanará la brecha de información entre los productos y la información hidrológica elaborados localmente y los desarrollados a escala global.

El HydroSOS en el seno de la OMM

En diciembre de 2016, la Comisión de Hidrología de la OMM puso en marcha el HydroSOS y aprobó la formación de un Equipo de expertos para supervisar la fase piloto de esta iniciativa. En junio de 2019, el Decimotercero Congreso Meteorológico Mundial reconoció la iniciativa HydroSOS como un componente fundamental del Plan Estratégico de la OMM (Resolución 25, Cg-18). El HydroSOS apoyará ocho de las ambiciones a largo plazo para la comunidad hidrológica operativa (Resolución 24) y abordará directamente la ambición a largo plazo número 6, que dice: “Tenemos un conocimiento profundo de los recursos hídricos de nuestro mundo” (para ampliar la información, véanse las Ambiciones a largo plazo de la OMM para la comunidad hidrológica operativa); lo hará al habilitar un sistema de vigilancia que genere información que pueda usarse para optimizar los servicios existentes, así como las políticas y los servicios futuros, y la adopción de decisiones políticas desde la escala local hasta la mundial.

El HydroSOS respalda la cadena completa de valor de los servicios al centrarse en el desarrollo y el intercambio de productos de información interoperable sobre el estado y las perspectivas de los recursos hidrológicos, recurriendo a iniciativas existentes en la OMM. Primero, mejorará la vigilancia hidrológica y el intercambio de datos, por ejemplo el Mecanismo Mundial de Apoyo a la Hidrometría (HydroHub), a través de tres de sus componentes: el Sistema Mundial de Observación del Ciclo Hidrológico (WHYCOS), el Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS) y la Iniciativa Mundial de Datos sobre el Agua. En segundo lugar, avanzará en el pronóstico hidrológico, la evaluación de los recursos hídricos y las capacidades de alerta temprana, tales como

la Iniciativa para la predicción de crecidas, el Sistema Guía para Crecidas Repentinas y la Herramienta de evaluación dinámica del agua.

Los servicios hidrológicos nacionales en el centro del HydroSOS

El sistema HydroSOS de la OMM será diseñado y gestionado por los Servicios Hidrológicos Nacionales (SHN). Les permitirá dar un mejor soporte a una serie de usuarios, incluidos organismos gubernamentales, diferentes sectores socioeconómicos como la energía y la agricultura, organismos de asistencia nacional e internacional, y a la ciudadanía, en la toma de decisiones relacionadas con la gestión del agua.

El HydroSOS creará capacidad para llevar a cabo evaluaciones del estado hidrológico y para desarrollar predicciones dentro de los SHN; se basará directamente en las iniciativas existentes y previstas de la OMM junto con otros asociados, en relación con la vigilancia hidrológica, el intercambio de datos y la predicción hidrológica y meteorológica desde la escala subestacional a la estacional.

La estructura de trabajo en el HydroSOS

Ya se ha establecido un conjunto de paquetes de trabajo (puesta en marcha de la coordinación, normalización de los enfoques técnicos, ejecución y entrega) para la fase piloto del HydroSOS.

El paquete de trabajo 1, coordinación, se centra en la gestión de programas, comunicaciones y movilización de recursos. Además tiene en cuenta los vínculos con otras iniciativas de la OMM, como el WHOS, el WHYCOS, la Iniciativa Mundial de Datos sobre el Agua y el Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP).

Los paquetes de trabajo 2a, 2b y 2c se centran en la normalización de las metodologías técnicas y tienen como objetivo desarrollar los protocolos técnicos necesarios para el HydroSOS. Además, este paquete de trabajo 2 compara las diferentes metodologías que podrían recomendarse a los SMHN (y otros organismos) que actualmente no cuentan con capacidades muy desarrolladas sobre el estado y las perspectivas de los recursos hidrológicos, pero que desean proporcionar servicios de información.

En 2019, el paquete 2a realizó una revisión de los datos climáticos, hidrológicos y del suelo, disponibles a nivel mundial, regional y nacional. Por otro lado, el paquete 2b recogió una serie de metodologías de evaluación del estado hidrológico de todo el mundo, incluida la consideración de la definición de condiciones hidrológicas “normales” tanto para el flujo de caudales como de aguas subterráneas. Además, el paquete 2c realizó importantes avances en la evaluación del rendimiento técnico de los métodos de pronóstico hidrológico subestacional a estacional; por lo tanto, condujo a una mayor comprensión de las fortalezas y debilidades de los diferentes métodos de generación de pronósticos a escalas local y global, y de las causas de los resultados opuestos entre ellos.

La implementación de los paquetes de trabajo 3 y 4 está ahora en marcha a nivel regional y global. Los paquetes 3a y 3b están poniendo en práctica dos proyectos piloto de desarrollo de capacidad regional: uno en la cuenca del lago Victoriá y el otro en el sur de Asia (cuenca de los ríos Ganges-Brahmaputra-Meghna). Los dos proyectos pioneros de prueba de concepto tienen como objetivo evaluar cómo se pueden desarrollar las capacidades compartidas del HydroSOS en cuencas transfronterizas o en regiones de interés hidrológico compartido. Las evaluaciones de las necesidades y capacidades regionales ya se llevaron a cabo en las dos cuencas piloto en 2019 a través de profundos debates con los SMHN y con otras partes interesadas.

Mientras tanto, el paquete de trabajo 4 está evaluando el papel a gran escala (global y continental) de los productos de diagnóstico y pronóstico como soporte y complemento de productos a escala local (a nivel de cuenca, nacional y regional). Los SMHN a menudo tienen dificultades para compaginar la información local con la de los productos a gran escala de los centros mundiales de modelización y de los organismos de investigación. El paquete 4 tiene como objetivo evaluar dichos productos, analizar su posible uso en el HydroSOS y determinar cómo se pueden desarrollar nuevos productos en la OMM para apoyar específicamente a los SMHN a nivel local. Hasta ahora, el trabajo se ha centrado en comparar modelos hidrológicos globales para comprobar si alguno de ellos se puede utilizar en cuencas concretas, y en qué condiciones un producto podría comportarse mejor que los demás.

El suministro, la etapa final del proyecto piloto, incluye dos paquetes de trabajo. El número 5 abarca la comunicación y difusión del producto, mientras que el 6 se ocupa de la creación de capacidad y de la formación. Se

está desarrollando un prototipo en fase inicial, el Portal mundial del HydroSOS, como parte de la etapa de suministro para mostrar cómo podrían integrarse los productos de diagnóstico y pronóstico hidrológico de todo el mundo. En noviembre de 2019, el Instituto de Investigación Hidráulica de Nankín organizó el primer Taller técnico sobre el HydroSOS en Nankín (China). El taller hizo un balance de los progresos alcanzados hasta la fecha y estableció los pasos necesarios para presentar las conclusiones de la fase piloto en la reunión extraordinaria del Congreso Meteorológico Mundial en 2021.

El proyecto piloto del sur de Asia (cuenca del Ganges-Brahmaputra-Meghna)

El paquete de trabajo 3a realizó evaluaciones a nivel nacional de las capacidades y necesidades del HydroSOS en cuatro de los países a lo largo de la cuenca del Ganges-Brahmaputra-Meghna: Bangladesh, Bhután, India y Nepal. El enfoque se centró en las capacidades institucionales a nivel nacional de los SMHN, la disponibilidad de datos hidrometeorológicos, la identificación de las necesidades de los usuarios y los desafíos para la implementación del HydroSOS.

Los cuatro países disponían de buenas redes de datos hidrometeorológicos y datos históricos de fácil acceso en formato digital. Sus redes de datos hidrometeorológicos en tiempo real se están ampliando y serán adecuadas para el HydroSOS. Sin embargo, el intercambio de datos de caudales fluviales entre algunos países es limitado y algunos SMHN de la cuenca tienen limitaciones en sus actividades por la escasez de personal, presupuesto y tecnología.

Existe una gran necesidad de disponer de un HydroSOS regional en la cuenca, especialmente para la agricultura, la energía y la navegación. La demanda de recursos hídricos está creciendo en la cuenca, que actualmente cuenta con un millón de hectáreas de tierras de regadío, cien mil megavatios (MW) de potencia hidroeléctrica y una tupida red entrelazada de navegación fluvial. Además, la cuenca sufre frecuentes crecidas, deslizamientos de tierra y sequías.

El HydroSOS fortalecerá la gestión de los recursos hídricos, mejorando el sustento de unos 750 millones de personas y aumentando el desarrollo económico de la región. Muchos sectores se beneficiarán del HydroSOS, incluidos los proveedores de energía hidroeléctrica, los gestores del suministro de agua, los operadores de

navegación fluvial y los organismos de gestión de emergencias. En particular, la producción agrícola aumentaría con una mejor gestión del agua subterránea, del agua de riego y de los riesgos de sequía.

El proyecto piloto del lago Victoria

En 2019, el paquete de trabajo 3b evaluó las capacidades del HydroSOS y las necesidades en cinco países de la cuenca del lago Victoria: Burundi, Kenia, República Unida de Tanzania, Rwanda y Uganda. Su objetivo era obtener una comprensión profunda del funcionamiento y capacidades de los SMHN e instituciones regionales e identificar las necesidades y oportunidades para llevar a cabo el HydroSOS. Se realizaron consultas a los SHN; Servicios Meteorológicos Nacionales (SMN); instituciones nacionales seleccionadas responsables de la gestión de desastres y gestión de la energía hidroeléctrica; e instituciones regionales responsables del agua, el clima y la gestión pública.

La infraestructura de recopilación de datos meteorológicos e hidrológicos se lleva a cabo en todos los países. Sin embargo, el uso potencial de los datos para la gestión de los recursos hídricos en tiempo real no se realiza en todos ellos, excepto en cierta medida en Rwanda, debido a la falta de mediciones operativas a distancia y a la insuficiencia de los sistemas de procesamiento y gestión de datos. La dotación de personal y las restricciones financieras no permiten que ninguno opere y mantenga una red nacional completa de estaciones. Muchos SHN y SMN en todo el mundo se enfrentan a problemas similares. Los esfuerzos de la OMM en el marco del HydroHub se centrarán en abordarlos.

A pesar de los problemas de la red de observación, el análisis del paquete 3b concluyó que se pueden dar pasos significativos a través del HydroSOS. Si se proporcionan los recursos necesarios a la región para desarrollar y distribuir productos de diagnóstico y pronóstico, puede haber beneficios relevantes para todas las partes interesadas: el suministro de dichos productos finalmente aportaría un gran valor a los muchos proyectos, pasados y presentes, que facilitan instrumentación y desarrollo de capacidad a los usuarios de la región, para generar datos e información de utilidad.

Los beneficiarios de los productos de diagnóstico y pronóstico en una cuenca incluyen el sector hidroeléctrico, la producción agrícola y quienes utilizan sistemas

de riego, cuyo trabajo se favorecería especialmente de los pronósticos de lluvia, humedad del suelo y temperatura. Estos productos también son esenciales para los responsables de la salud pública y para los gestores de depósitos de almacenamiento y bombeo de agua subterránea para el suministro de agua con fines domésticos, agrícolas e industriales. La evaluación del paquete 3b también pone de relieve que la mayoría de los usuarios de los productos de diagnóstico están interesados en pronósticos semanales y mensuales a corto plazo y, por lo tanto, la región tiene un gran y receptivo número de usuarios de productos de perspectiva hidrológica.

El camino a seguir

El HydroSOS todavía está en su fase piloto. Se continúa trabajando en el análisis de las metodologías para definir la situación hidrológica y crear pronósticos hidrológicos locales a escala de cuenca que se puedan integrar a nivel regional y mundial. Esto ayudará a definir los protocolos y estándares técnicos iniciales en los que se basará el HydroSOS.

Actualmente se están redactando planes de implementación para extender los proyectos piloto 3a y 3b a otras regiones. Los planes incluirán protocolos y estándares técnicos así como talleres de usuarios para comprender mejor las necesidades de estos últimos. El propósito será mejorar la cooperación entre los SMHN participantes y los organismos regionales para generar productos hidrológicos más satisfactorios para las poblaciones que viven en ambas cuencas.

También se está trabajando para determinar cómo funcionan los modelos hidrológicos globales en comparación con los modelos regionales y locales, y cómo se podría desarrollar un sistema global con información regional.

El HydroSOS está en vías de generar un portal de pruebas, donde los datos hidrológicos de diferentes países, incluidos los países piloto, se incorporen en una interfaz web con indicadores hidrológicos. Este portal será probado y perfeccionado para comprender mejor cómo funcionará el mecanismo de suministro del HydroSOS.

Una vez que la fase piloto haya proporcionado resultados más importantes, el paquete 6 sobre desarrollo de capacidades comenzará a definir y generar los materiales necesarios para una transferencia satisfactoria de tecnología y conocimientos a los países participantes. Este

paquete procurará que los productos hidrológicos se creen con los más elevados estándares de calidad posibles.

Quiénes somos

El equipo mundial del HydroSOS está compuesto por un grupo multidisciplinario y multicultural de expertos de los SMHN, el ámbito académico y los organismos de investigación. Muchas organizaciones internacionales y regionales han aportado contribuciones en especie al HydroSOS a través de su experiencia y tiempo. En la actualidad, los expertos del HydroSOS representan a cinco SMHN, cuatro SMN y ocho SHN de quince países, a nueve organismos de investigación científica de siete países, a tres organizaciones regionales de África y a cuatro organismos internacionales. Además, la comunidad de asesores hidrológicos regionales de la OMM ha aportado contribuciones a la iniciativa desde su creación.

Los responsables de los paquetes de trabajo son:

- Paquete 1. Coordinación: Centro de ecología e hidrología del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.
- Paquete 2a. Fuentes de datos y métodos de intercambio: Instituto de Investigación Hidráulica de Nankín.
- Paquete 2b. Evaluación de la situación actual y métodos de modelización: Servicio Geológico de los Estados Unidos.
- Paquete 2c. Predicción hidrológica y métodos de modelización: Oficina de Meteorología de Australia.
- Paquete 3a. Proyecto piloto del sur de Asia: consultor independiente de Nepal.
- Paquete 3b. Proyecto piloto del lago Victoria: Ministerio de Agua y Medio Ambiente de Uganda.
- Paquete 4. Proyecto piloto mundial: Centro de ecología e hidrología del Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte.

- Paquete 5. Comunicación y difusión de productos: Centro Nacional de Investigaciones Atmosféricas de los Estados Unidos.
- Paquete 6. Desarrollo de capacidades y formación: actualmente vacante.

Compromiso

A medida que la fase piloto del HydroSOS avanza hacia su implantación, se persigue mejorar las competencias del proyecto. Por ejemplo, se necesitan expertos en agua subterránea y humedad del suelo para ayudar al equipo a comprender mejor estos procesos e incluirlos adecuadamente en el desarrollo del sistema. Además, se alienta a la comunidad meteorológica a ayudar a establecer vínculos entre los pronósticos meteorológicos subestacionales y estacionales. También se buscan expertos en el desarrollo de capacidades en el campo de la hidrología para ayudar en el HydroSOS a desarrollar material didáctico detallado para los SMHN, como por ejemplo directrices y manuales de formación.

El HydroSOS está buscando específicamente procedimientos metodológicos de los SMHN sobre cómo generan y utilizan el diagnóstico y pronóstico hidrológico. Además, el HydroSOS intenta desarrollar mayores vínculos dentro de las Asociaciones Regionales de la OMM mediante su participación en grupos de trabajo regionales sobre hidrología.

El HydroSOS tiene como objetivo integrar a los hidrólogos y meteorólogos operativos y de investigación a nivel nacional, regional y global. Al comprometerse con el HydroSOS, las comunidades de investigación y modelización mundial podrán perfeccionar y diseñar conjuntamente productos de la red de SHN de la OMM, aumentando su utilidad para los gestores ejecutivos del agua y la contribución que hacen a la seguridad hidrológica del futuro.

La OMM y el equipo del HydroSOS esperan colaborar con más Miembros y sus expertos, en el desarrollo de una estructura del Sistema. El HydroSOS está buscando contribuciones, tanto en especie como financieras, para la ejecución de su fase piloto.