

SERVICIO

2.10 EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PROCEDENTES DE LA INNIVACIÓN. PROGRAMA ERHIN

DESCRIPCIÓN

El programa ERHIN es un sistema de ámbito nacional. Su implantación comenzó en el año 1981 cuando la Dirección General del Agua (DGA) junto con el Instituto Español de Glaciología (INEGLA) comenzó los estudios de los glaciares situados en el Pirineo Español. Estudios que con posterioridad se ampliaron al control de los recursos hídricos en forma de nieve.

El principal objetivo es el de evaluar los recursos hídricos en forma de nieve en las zonas de montaña, así como estimar cual va a ser su evolución, tanto en las reservas almacenadas como en los caudales fluyentes procedentes de la fusión nival. Esto permite realizar previsiones de situaciones hidrológicas a corto, medio y largo plazo. Actualmente este servicio se incorpora como un sistema de ayuda a la decisión en tiempo real, tanto para la previsión de inundaciones como para la gestión de escenarios de sequía continuada.

Dispone de una red de control de espesores y densidades de nieve con 292 puntos de medición, de los cuales 28 son telenivómetros con sistema automático de transmisión de la información. Con esta red se controlan los 48.000 km² de superficie donde la nieve tiene una influencia muy importante sobre los recursos hídricos y en los escenarios de inundaciones y sequías que se producen.

La información registrada en estos puntos de control, junto con información de imágenes satélite y previsiones de modelos meteorológicos, es incorporada al modelo hidrológico ASTER, el cual permite cuantificar los recursos hídricos almacenados en forma de nieve, así como su distribución espacial y su evolución temporal, proporcionando previsiones de los valores de los caudales circulantes por los cauces fluviales y aportaciones a los embalses.

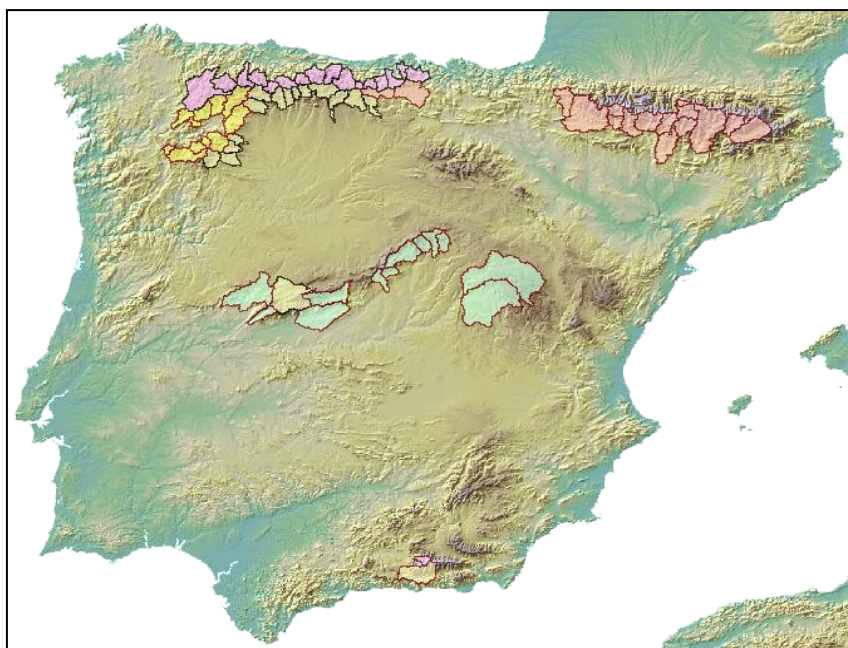


Ilustración 1: Área controlada por el programa ERHIN en el territorio español.

GOBERNANZA

Este servicio se enmarca dentro de los principios de gobernanza emanados de la legislación europea y española, siguiendo los criterios establecidos tanto en la Directiva 2000/60/CE, Directiva Marco del Agua, y Directiva 2008/105/CE relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, como en la Ley de Aguas, su trasposición y modificaciones, y el Real Decreto 60/2011, transposición de la Directiva 2008/105/CE, y está, a su vez, en consonancia con los compromisos internacionales de España en materia de agua, seguridad y medio ambiente.

El programa ERHIN proporciona una valiosa ayuda e información sobre los recursos hídricos disponibles en forma de nieve en las montañas, así como de su evolución y los caudales fluyentes y aportaciones a los embalses con los siguientes fines:

- Proporcionar información de los espesores, densidades, volúmenes y de su evolución en el tiempo y en el espacio.
- Complementar la información del estado hidrológico de las cuencas hidrológicas.
- Ayudar a la gestión ordinaria de los embalses.
- Proporcionar información en tiempo real y ayudar a la gestión de inundaciones para minimizar daños.
- Aportar información para la gestión óptima de los embalses en situación de sequía.

También proporciona información relativa al estado de los glaciares y su evolución con los siguientes fines:

- Identificar tendencias en el comportamiento hidrológico de las cuencas de montaña.
- Realizar un seguimiento del cambio climático.
- Conocer el estado y salud de los glaciares y su posible evolución.
- Cuantificar los recursos hídricos disponibles en los glaciares.

TECNOLOGÍAS

- **Modelo hidrológico ASTER.**

Para la cuantificación de los recursos y previsión de su evolución se ha desarrollado un modelo informático específico, denominado ASTER. ASTER es un modelo hidrológico distribuido de diseño específico para simular en detalle los fenómenos del manto nivoso y la variabilidad espacial de la precipitación y temperatura en zonas de montaña.

Como principales datos de entrada se le puede proporcionar valores de mediciones puntuales de nieve (pértigas y telenivómetros), información proveniente de imágenes satélite, datos meteorológicos (precipitación y temperatura), datos de caudales, e información de modelos de previsión meteorológica.

A partir de la información disponible en cada momento, proporciona previsiones de la distribución espacial de las reservas nivales y su evolución temporal, caudales circulantes por los cauces fluviales y su evolución temporal y aportaciones previstas para los embalses.

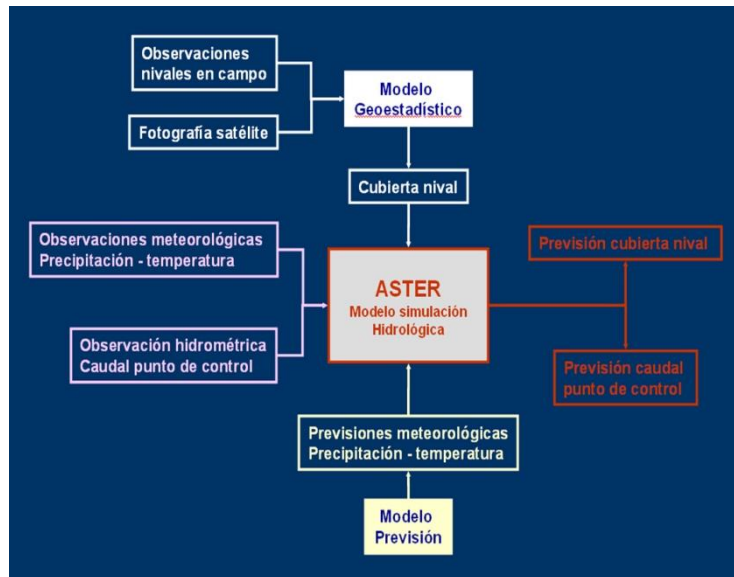


Ilustración 2: Modelo ASTER.

Los resultados son proporcionados tanto en ficheros numéricos como en coberturas gráficas directamente incorporables a un sistema geográfico de información.

El modelo dispone de un modulo geoestadístico para realizar el tratamiento espacial de la información.

- **Red de medición nival**

Se dispone de 264 pértigas distribuidas a lo largo de los sistemas montañosos. Estos puntos de control están formados por una plataforma de apoyo sobre la que hay colocada una baliza de altura variable en función de las características del lugar, identificado con franjas de una secuencia fija de colores. Este diseño permite determinar el espesor visualmente por aproximación. Para su medición se requiere de campañas de campo habitualmente realizadas con el apoyo de helicóptero.

La red está complementada con 28 telenivómetros de rayos cósmicos, que son estaciones de control con transmisión vía satélite de la información en tiempo real. Se autoalimentan de energía a partir de paneles solares y registran información de temperatura, espesor de nieve y equivalente de agua



Ilustración 3: Pértiga de Aguas Tuertas (Pirineos).



Ilustración 4: Telenivómetro de Ordiceto (Pirineos).

- **Glaciología**

Para el seguimiento de los glaciares se ha monitorizado el glaciar de Maladeta mediante balizas. Estos elementos de control permiten determinar tanto la acumulación de nieve sobre el glaciar como la fusión que se produce en su superficie. También son elementos fundamentales para cuantificar el balance de masa del glaciar, los movimientos que sufre la masa glaciar y la velocidad de los mismos.

Adicionalmente, se realizan campañas de campo específicas para la aplicación de técnicas geofísicas y cartográficas que permiten cuantificar el volumen de los glaciares y su evolución temporal.



Ilustración 5: Glaciar de Monte Perdido (Pirineos). Año 2002.

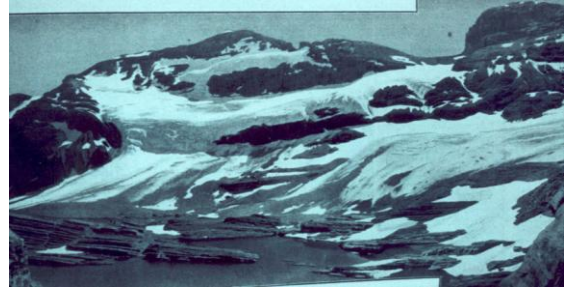


Ilustración 6: Glaciar de Monte Perdido (Pirineos). Año 1920.

INFRAESTRUCTURA

Con el fin de asegurar un funcionamiento óptimo del sistema, el mantenimiento se realiza a través de contratos con empresas privadas que realizan las siguientes actividades:

- Mantenimiento preventivo y correctivo de las estaciones y del centro de control.
- Campañas de campo para la medición de las pértigas.
- Campañas de campo para la medición del estado de los glaciares.
- Explotación de los datos generados y elaboración de informes del estado hidrológico, hidráulico y previsiones del mismo.
- Instalación de equipos y sensores basados en nuevas tecnologías.
- Actualización del sistema de control y adquisición de datos.
- Desarrollos informáticos complementarios a la actualización del programa ASTER, así como actualización del mismo.

MÁS INFORMACIÓN:

Programa ERHIN	http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/erhin/default.aspx
Confederaciones Hidrográficas	http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/funciones-estructura/organizacion-organismos/organismos-publicos/confederaciones-hidrograficas/
Mapa de datos en tiempo real de telenivómetros de la Confederación Hidrográfica del Ebro	http://195.55.247.237/saihebro/index.php?url=/datos/ usos/ mapa:HG/ tipoestacion:TN
Visor cartográfico del MAGRAMA	http://sig.magrama.es/geoportal/
Asociación Española de Empresas de Ingeniería, Consultoría y Servicios Tecnológicos (TECNIBERIA)	http://www.tecniberia.es/