



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



40 ANIVERSARIO DEL PROGRAMA ERHIN

“La Dirección General del Agua,
Dirige Generalmente”

Subdirección General de Protección de las Aguas
Y Gestión de Riesgos.
Área de Información Hidrológica



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



PROGRAMA ERHIN (Evaluación de los Recursos Hídricos procedentes de Innivación) fue desarrollado por la Dirección General de Obras Hidráulicas del M.O.P.U. (actual Dirección General del Agua) en el año 1981.

□ Primeros estudios en 1981:

ESTUDIO DE LA ESCORRENTÍA DE LA FUSIÓN GLACIAR

Se realizaron medidas de los glaciares más extensos: Aneto, Maladeta y Monte Perdido





GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

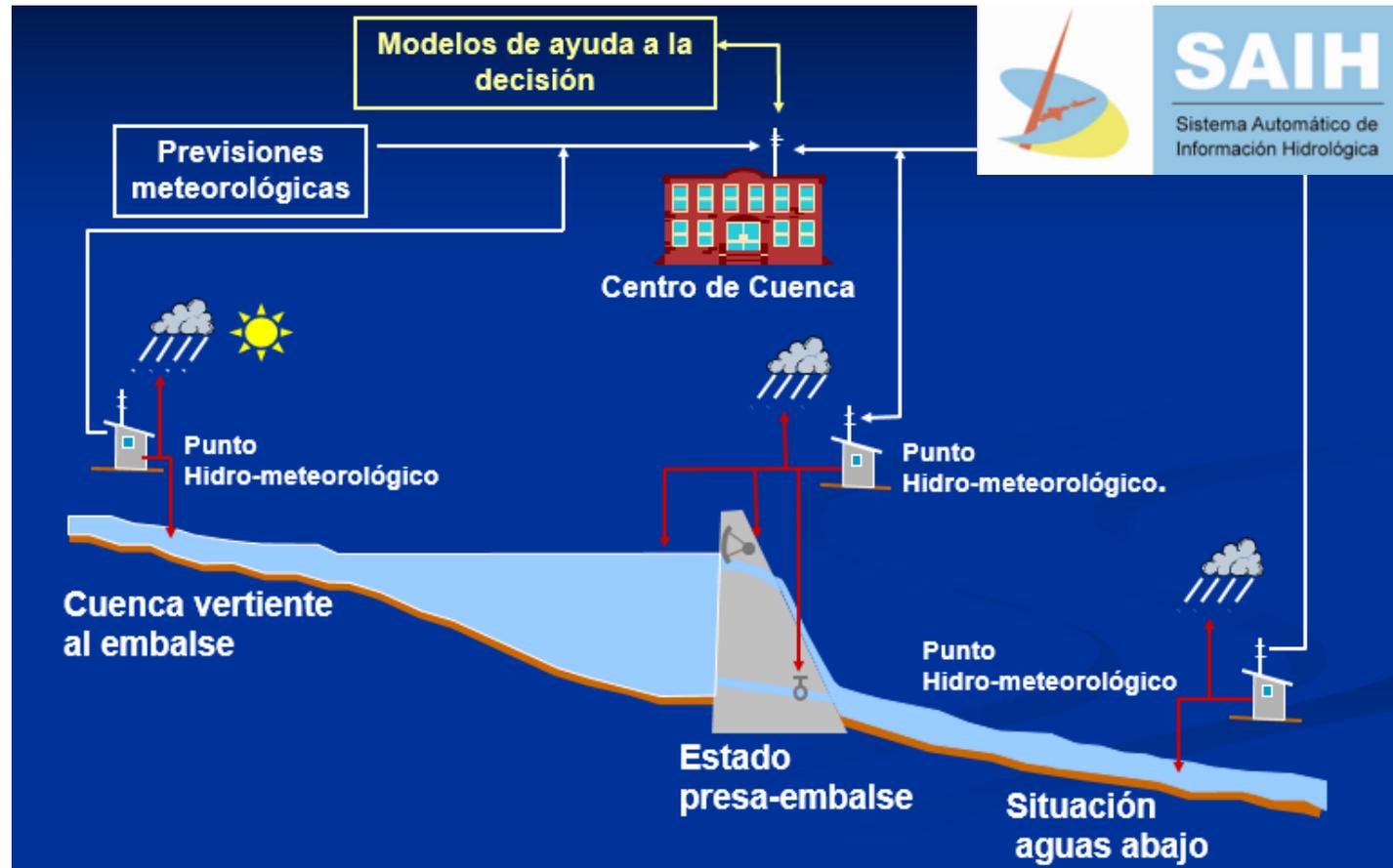
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



- ❑ En el 1983 comienza la implantación del Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH), que nos permite conocer en tiempo real las variables hidrológicas e hidráulicas de las cuencas hidrográficas.

- ❑ **OBJETIVOS del SAIH**

1. El conocimiento y la gestión de los recursos hídricos en tiempo real en situaciones ordinarias
2. La previsión y seguimiento de Avenidas





GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



❑ Inicio de proyecto ERHIN en 1984

ESTUDIO DE LA ESCORRENTÍA DE LA

- Definición de cuencas Piloto.
- Desde el año 1989 al 1990 se realiza la implantación de las pértigas.



Sistema	Administración hidráulica	Pértigas		Telenivómetros	
		Nº	Año Implant.	Nº	Año implant.
CANTÁBRICO	CH Duero	55	1989-1990		
	CH Norte	66	1989-1990		
	CH Ebro	6	1989-1990	1	2007
PIRINEO	CH Ebro	110	1986-1987	8	2007
	Agencia Catalana del Agua (ACA)	3	1986-1987	-	-
SIERRA NEVADA	CH Guadalquivir	11	1990	-	-
	Cuenca Mediterránea Andaluza (CMA)	13	1990	-	-
SISTEMA CENTRAL	CH Duero	-	-	-	-
	CH Tajo	-	-	4	2000
TOTAL		264		13	

Red de pértigas y telenivómetros en los diferentes Sistemas



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



❑ OBJETIVOS del PROGRAMA ERHIN

1. Evaluar la evolución de la cubierta nival y de los caudales fluyentes procedentes de la fusión y su incorporación a la red fluvial.

✓ SITUACIÓN ORDINARIA DE REGULACIÓN

La precipitación alcanza valores significativos durante el invierno, que conducen a espesores de nieve persistentes significativos y a la fusión de esta nieve en primavera, que **se va incorporando de manera paulatina a los Embalses en modo de Escorrentía.**

✓ SITUACIÓN EXTRAORDINARIA

En situaciones climatológicas muy concretas con aumento rápido de la temperatura, combinado con lluvias, puede producirse una fusión importante de la nieve en periodos cortos de tiempo, dando lugar a elevados caudales en los cauces fluviales (avenidas).

2. Ayudar a una ÓPTIMA GESTIÓN los recursos hídricos disponibles.



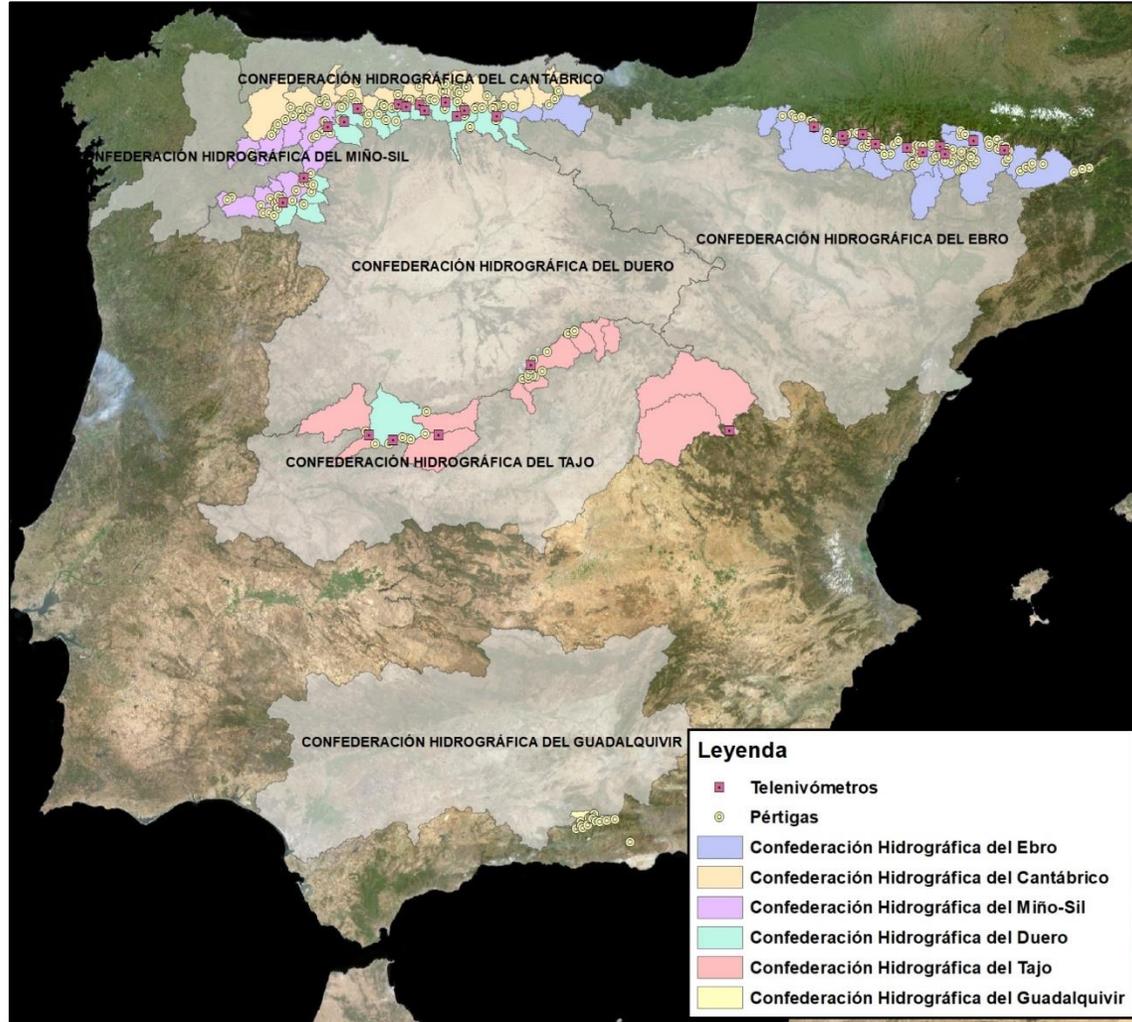
GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

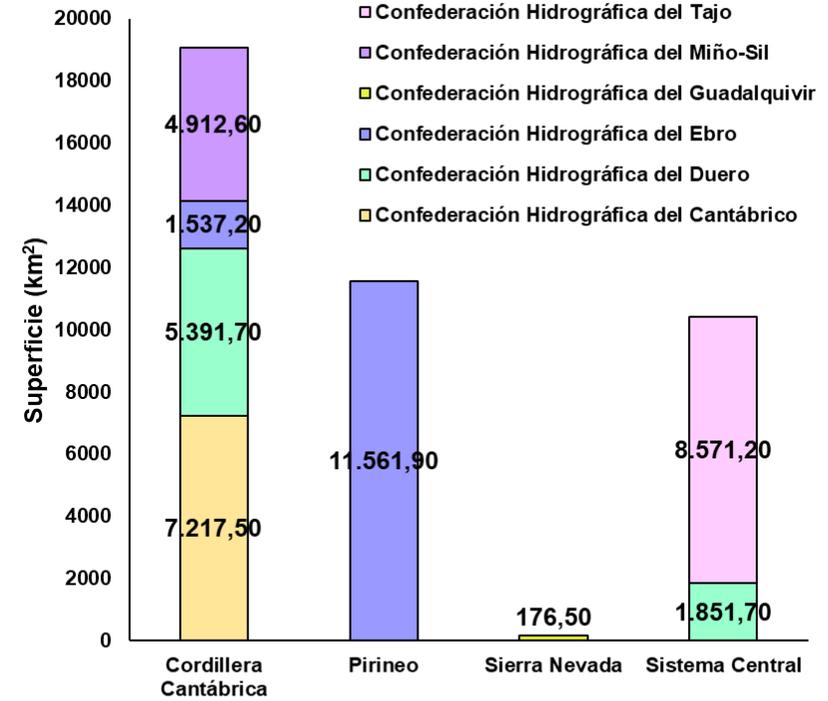
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Área de estudio: 41.220,30 km²



DISTRIBUCIÓN DE SUPERFICIES POR SISTEMA Y CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA



	Confederación Hidrográfica del Cantábrico	Confederación Hidrográfica del Duero	Confederación Hidrográfica del Ebro	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir	Confederación Hidrográfica del Miño-Sil	Confederación Hidrográfica del Tajo	TOTAL
Cordillera Cantábrica	7.217,50	5.391,70	1.537,20		4.912,60		19.059,00
Pirineo			11.561,90				11.561,90
Sierra Nevada				176,50			176,50
Sistema Central		1.851,70				8.571,20	10.422,90
TOTAL	7.217,50	7.243,40	13.099,10	176,50	4.912,60	8.571,20	41.220,30



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

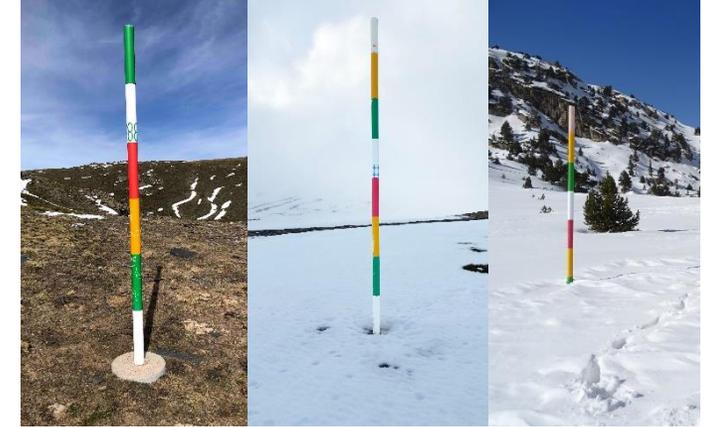


Puntos de control totales: 297 (281 pértigas y 16 telenivómetros)



RED DE PÉRTIGAS:

	Totales
A	113
B	127
C	21
D	20
Total	281



RED DE TELENIVÓMETROS:

	Totales
A	11
B	0
C	0
D	5
Total	16





GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



CAMPAÑAS DE MEDICIÓN:

❑ OBJETIVOS

- ✓ Medir **ESPESOR** de nieve en PUNTOS DE CONTROL
- ✓ Medir **DENSIDAD** de nieve en el 10% de los PUNTOS DE CONTROL

OBTENER EL VAFN (*Volumen de Agua en Forma de Nieve*) en cada PUNTO DE CONTROL





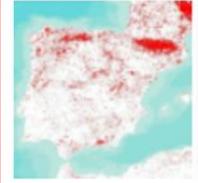
GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Teledetección

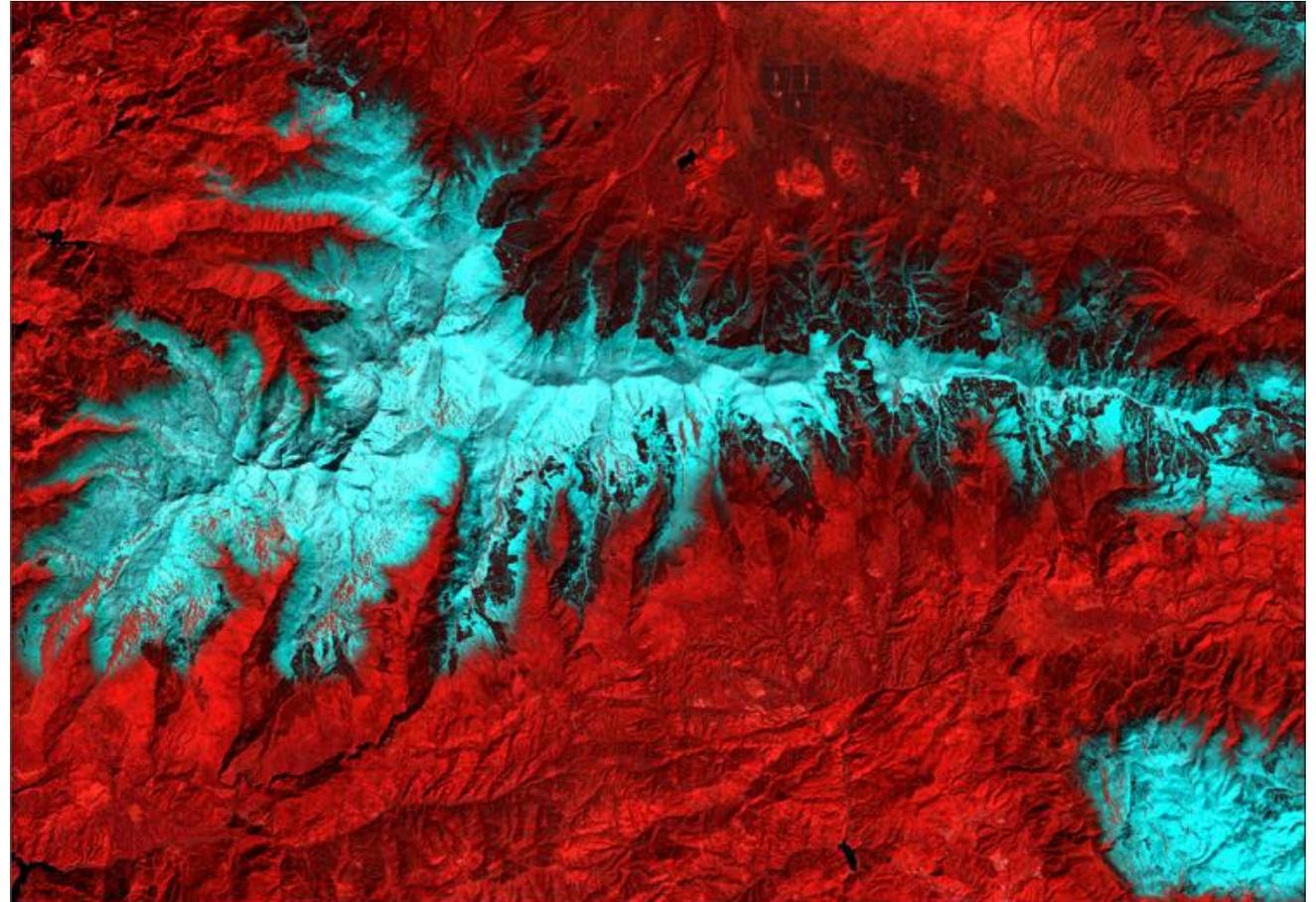


[Imágenes
satelitales](#)

TELEDETECCIÓN

□ OBJETIVO

- Superficie innivada.
- Tiempo de permanencia de la nieve.
- Estimación de espesores de nieve.





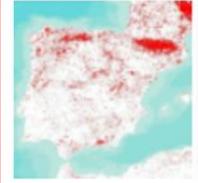
GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

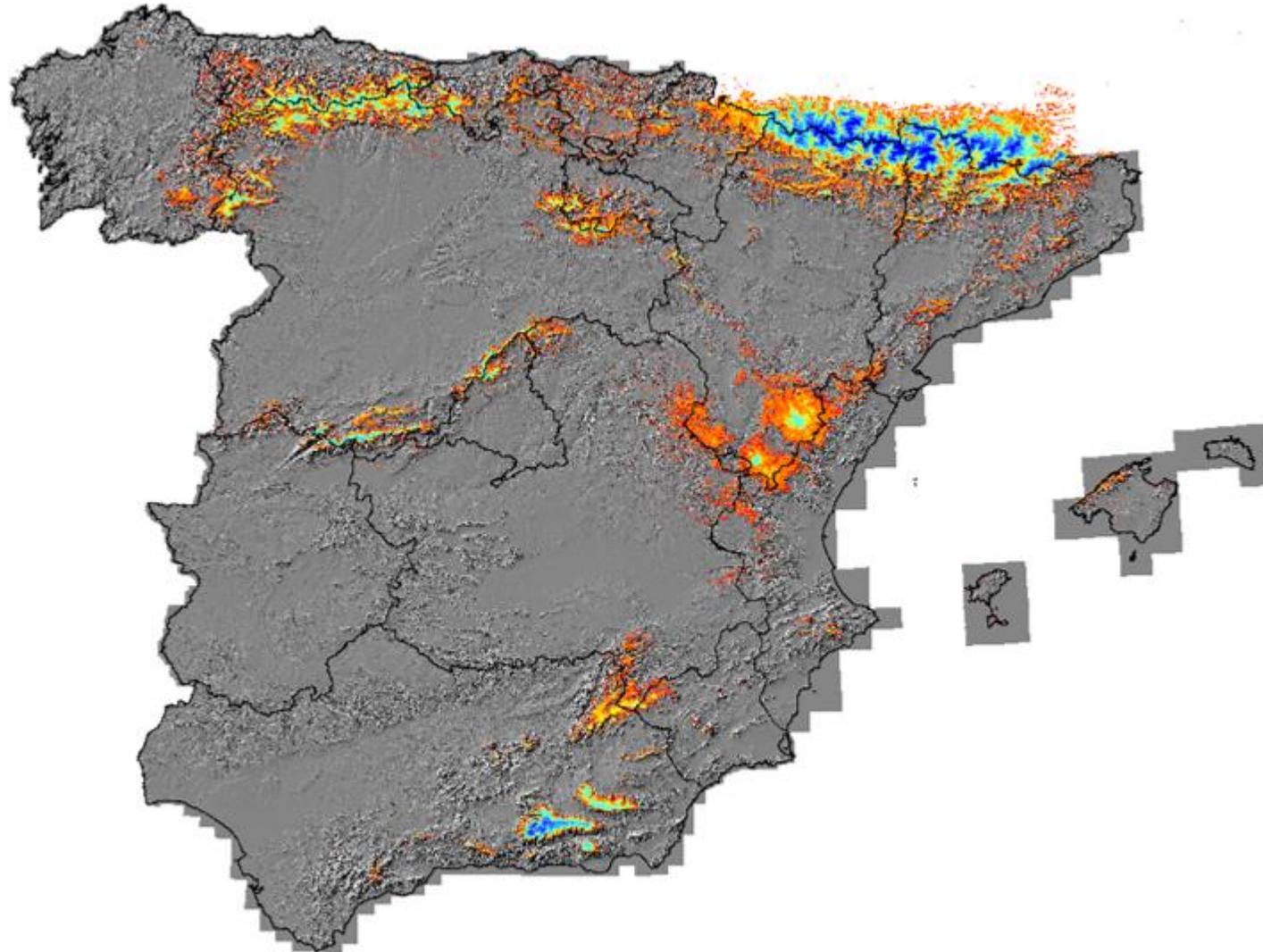
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



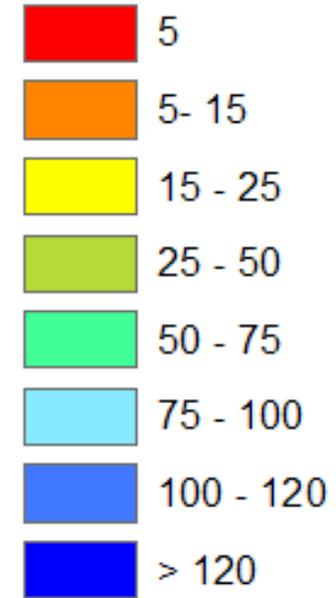
Teledetección



[Imágenes satelitales](#)



PERMANENCIA DE COBERTURA NIVAL (Nº Días)





GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

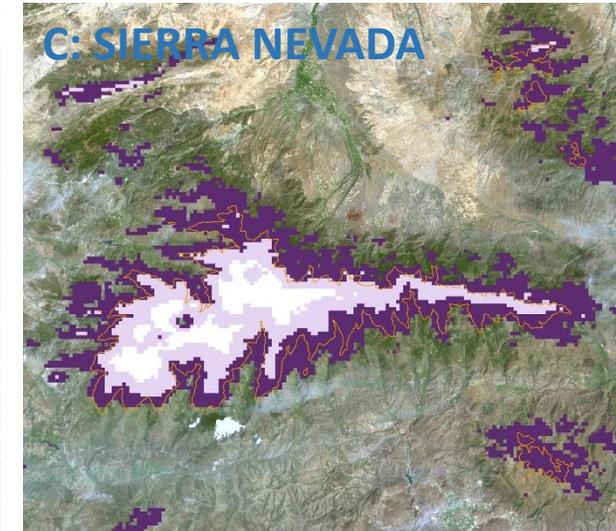
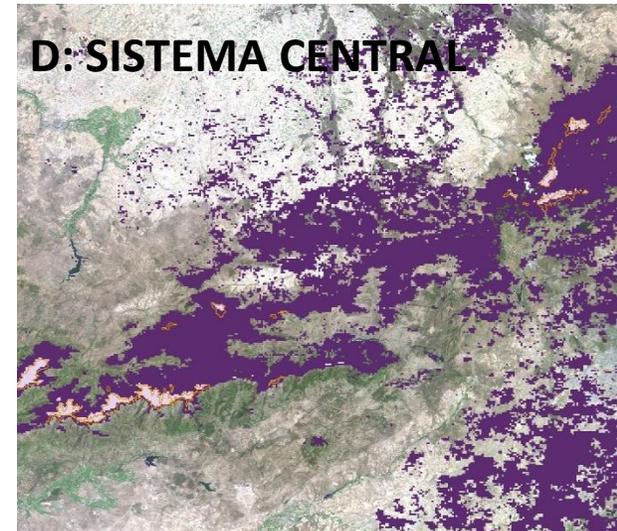
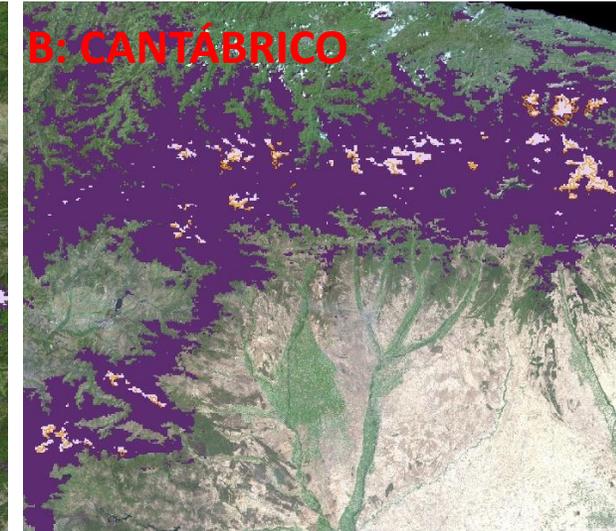
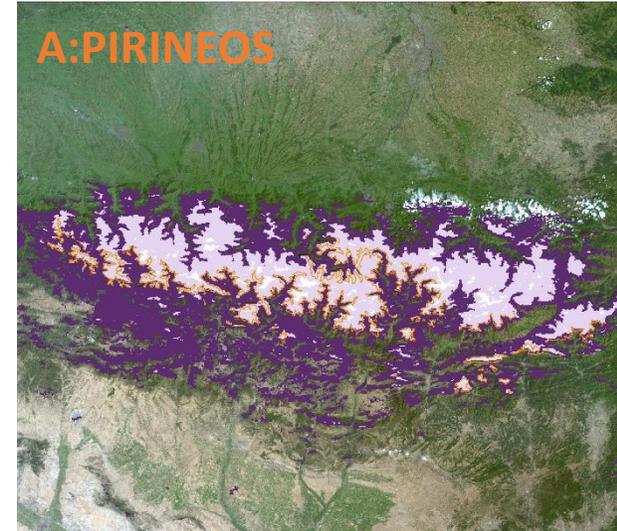
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Teledetección



Imágenes satelitales





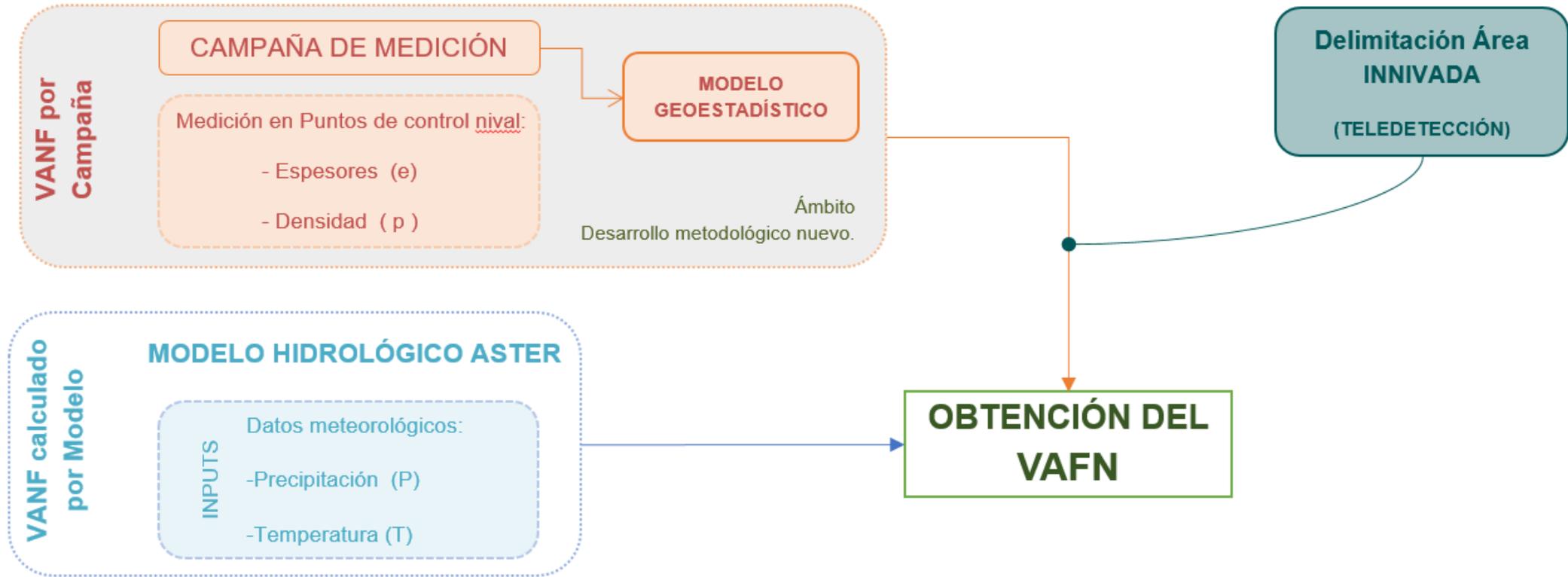
GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



MODELOS:





GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Informe nival (Modelo ASTER)



Confederación Hidrográfica

Informes de evolución de los recursos nivales



VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



EVOLUCIÓN DE LA RESERVA DE NIEVE Y APORTACIONES EN EL ÁMBITO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
Fecha del informe: 19/04/2022

Programa ERHIN



EVOLUCIÓN DE LA RESERVA DE NIEVE Y APORTACIONES EN EL ÁMBITO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
Fecha del informe: 19/04/2022

Programa ERHIN



Evolución de la reserva de nieve (Modelo hidrológico ASTER®)



Confederación Hidrográfica del Ebro

19 de abril de 2022

Datos provisionales sujetos a revisión

NÚMERO BHS 16 AÑO 2022

CUENCA		(*) ESTADO A: 19/04/2022				
		Superficie de la cuenca (km²)	Reserva Nival (mm)	VAFN (mm)	Aportaciones (mm)	Reserva Nival (mm)
Sistema	Pto. de control	(km²)	(mm)	(mm)	(mm)	
Cantábrica	Embalse del Ebro	466,0	0,8	0,0	206,8	Mínimo 5 años
Pirineo	Nava en Traspaderna	1.071,2	1,7	0,4	497,6	Muy alta
	Val en Seo	499,4	1,7	0,3	413,7	Alta
	Sabauze en Aspura	399,3	0,6	0,0	145,3	Alta
	Aragnón en E. de Yessa	2.166,4	189,7	70,7	553,1	Baja
	Gallego en E. de Bidal	295,1	193,8	96,8	130,9	Normal
	Gallego en Sabitengo	306,5	35,6	17,2	187,0	Mínimo 5 años
	Ara en Boliata	615,3	115,8	49,0	140,7	Baja
	Circa en Escalona	793,6	208,2	78,7	242,5	Normal
	Erena en Campo	541,7	191,7	80,8	85,7	Muy baja
	Erena en Eria. Baranente	841,0	23,0	10,3	156,8	Normal
	Garnon en Boscail	475,7	268,8	119,0	125,3	Normal
	Garnon en Toran	108,4	31,0	14,6	38,7	Alta
	N. Ribagorzana Pont de Suert	566,6	252,1	47,4	145,8	Mínimo 5 años
	Palaresa en E. de Talmí	2.064,3	532,7	136,3	266,9	Normal
Valira en Seo D Urgel	549,0	296,0	102,5	43,7	Alta	
Segre en Seo D Urgel	1.239,6	294,5	72,6	133,7	Normal	
TOTAL		13.999,1	2.642,7	896,5	3.524,5	

(1) Superficie nival calculada a partir del modelo ASTER
(2) Volumen de Agua en Forma de Nieve (VAFN) calculado a partir del modelo ASTER
(3) Aportaciones observadas en los puntos de aforo utilizados como punto de cierre
(4) Valoración cualitativa del estado de las reservas en comparación con los valores registrados en los últimos 5 años



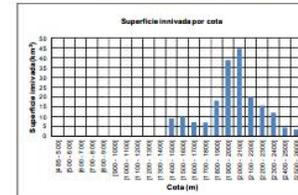
ARAGÓN EN E. YESA



ARAGÓN EN E. YESA

Fecha: 19/04/2022

Cota de inicio de nieve (m): 1426,00
Superficie total inivada (km²): 189,70
Altura equivalente de agua media (mm): 372,50
Volumen de agua en forma de nieve (mm³): 70,70





GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



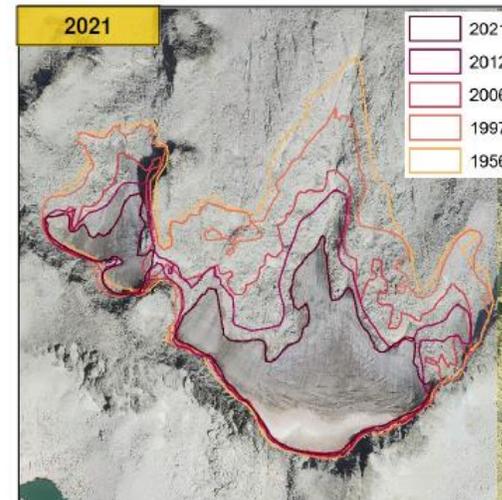
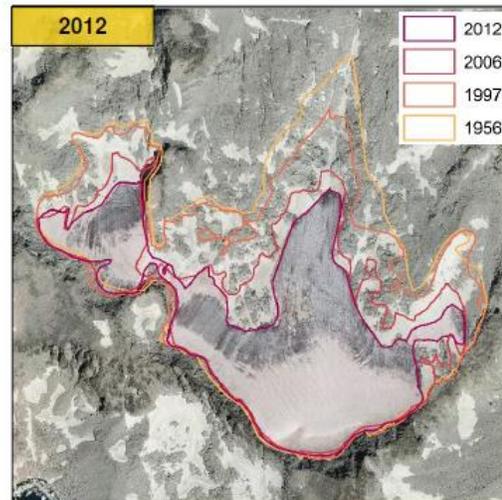
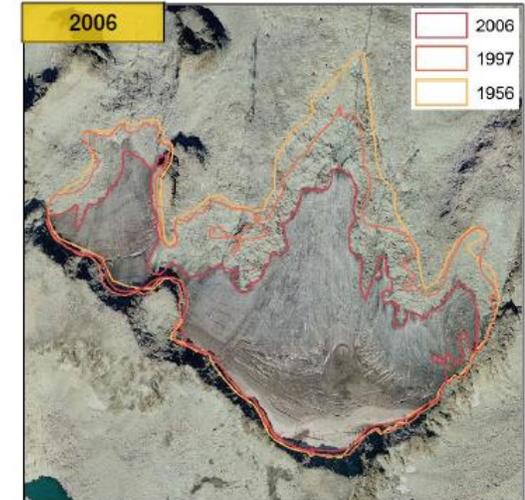
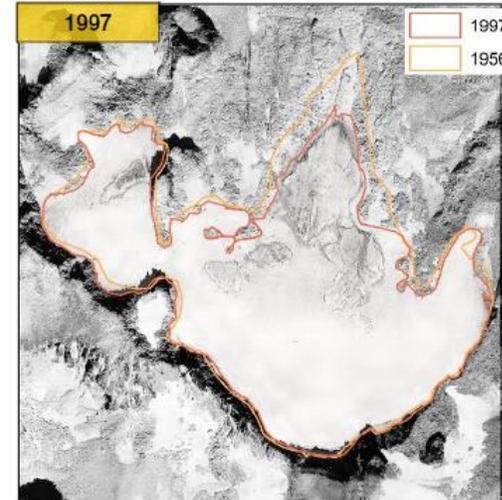
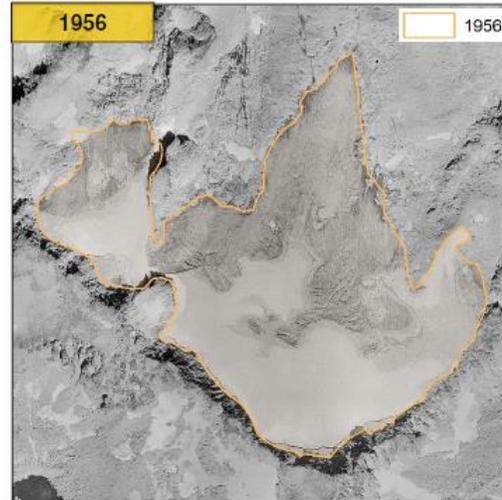
Glaciar de La Maladeta



Seguimiento y evolución

GLACIAR DE LA MALADETA

EVOLUCIÓN DE LA SUPERFICIE DEL GLACIAR DE LA MALADETA ORTOFOTOGRAFÍAS HISTÓRICAS: 1956 – 2021



Año	Superficie (m ²) ⁽¹⁾	Fuente ⁽²⁾
1956	607.600	Vuelo Americano AMS
1997	546.500	Vuelo SIGPAC
2006	363.300	Vuelo anual PNOA
2012	293.000	Vuelo anual PNOA
2021	202.200	Vuelo anual PNOA (expedita)

(1) Superficie calculada a partir de la delimitación perimetral mostrada en las figuras

(2) <https://centrodedescargas.cnig.es/>



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

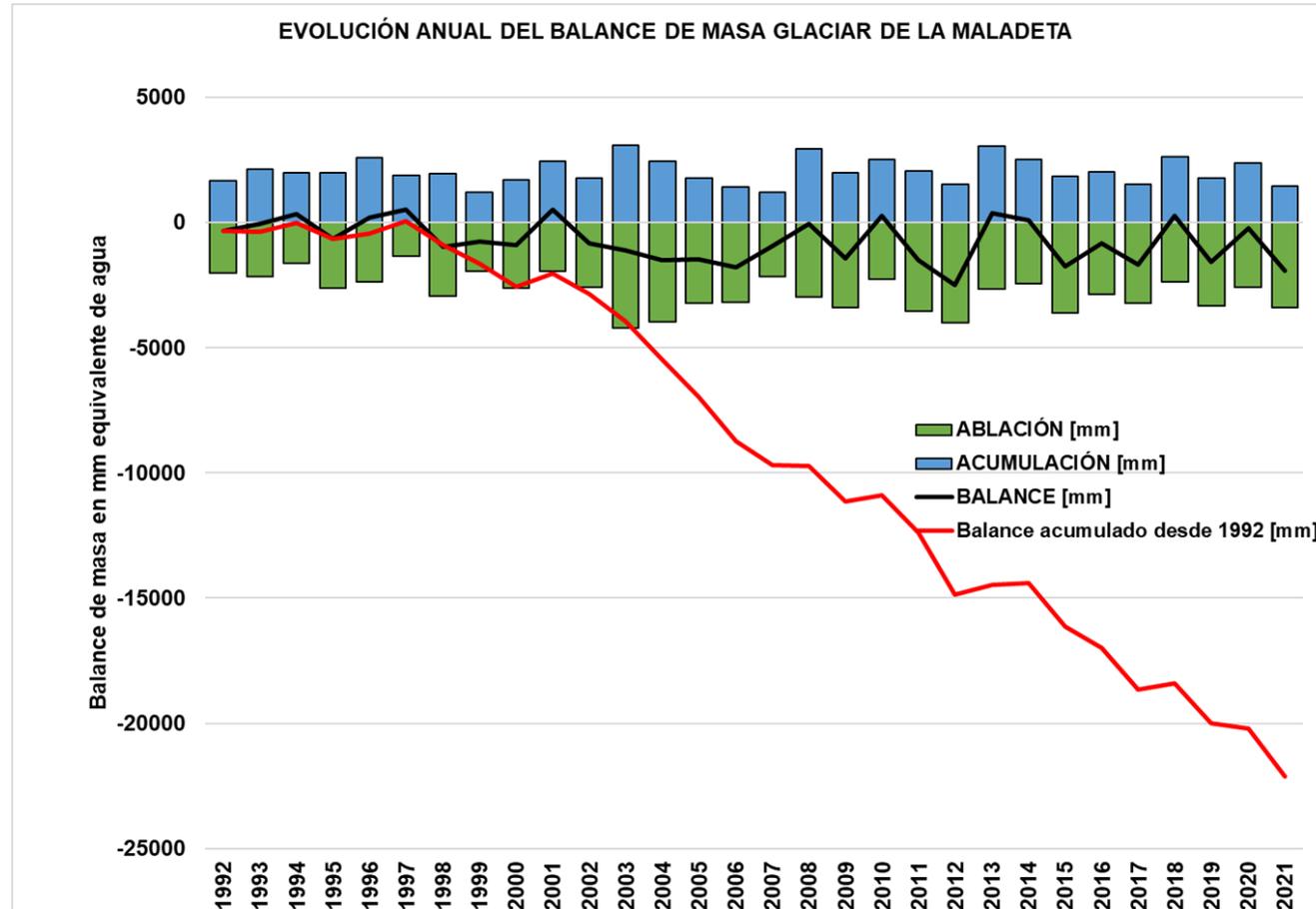
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Glaciar de La Maladeta



[Seguimiento y evolución](#)



Ablación: pérdida de la masa del glaciar.

Acumulación: aumento de la masa del glaciar

Balace: Diferencia entre acumulación y ablación. Valores negativos indican que el glaciar está perdiendo masa



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Nueva Página WEB: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/evaluacion-de-los-recursos-hidricos/ERHIN/>

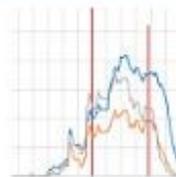


¿Qué es el programa ERHIN?



[Programa ERHIN](#)

Modelización



[Volumen de Agua en Forma de Nieve \(VAFN\)](#)

Teledetección



[Imágenes satelitales](#)

Informes nivales semanales



[Informes de evolución de los recursos nivales](#)

Campañas de Medición



[Medición en campo y Seguimiento](#)

Glaciar de La Maladeta



[Seguimiento y evolución](#)



GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



	Progr Dirección y el Reto						
--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------

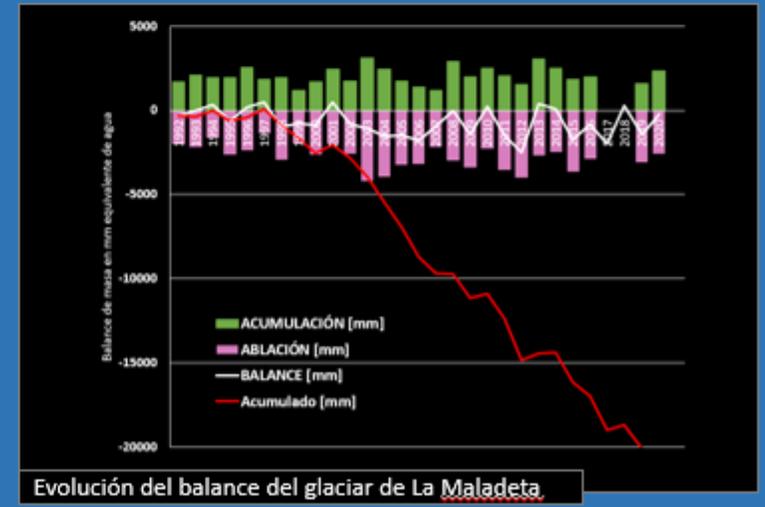
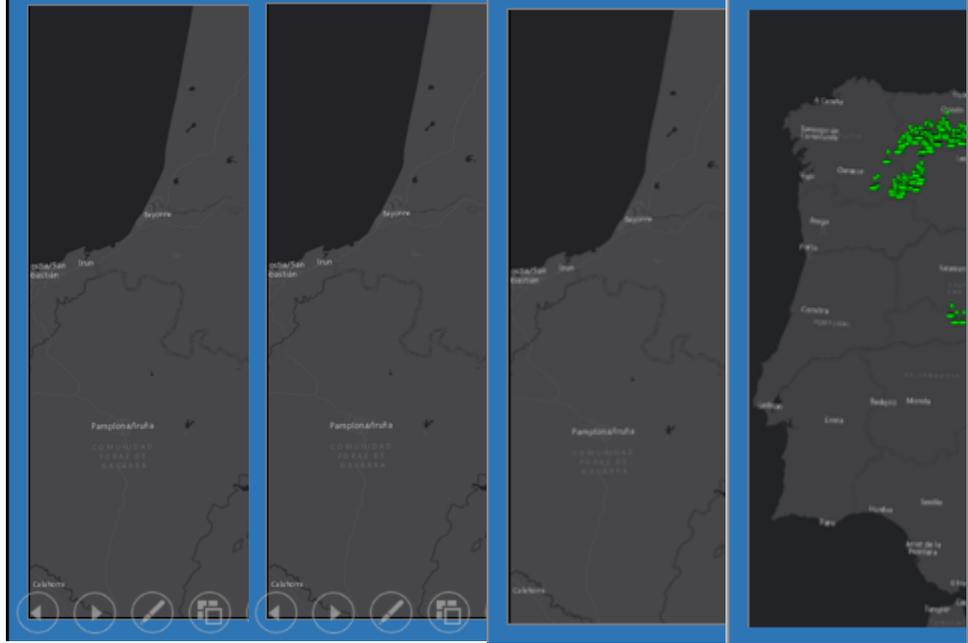
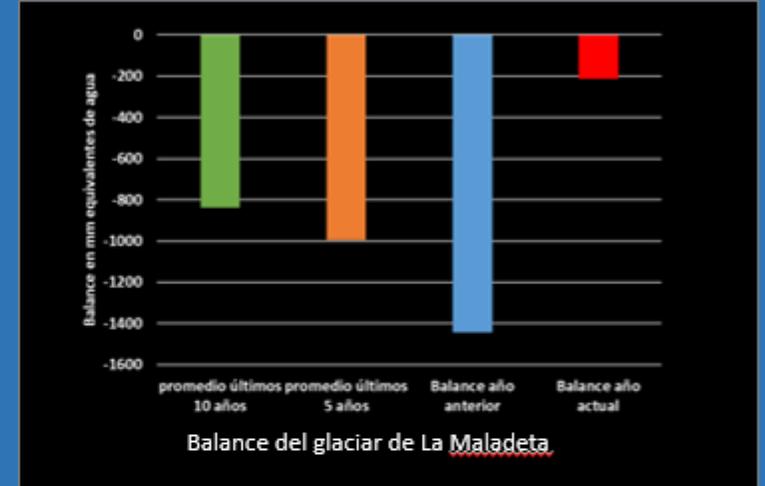
Programa ERHIN
Dirección General del Agua – Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Nombre: <u>Glaciar de La Maladeta</u>	Confederación Hidrográfica: CHE	Sistema Montañoso: Pirineos	Año hidrológico: 2021-2022
--	------------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

Fec	Fec	Fec	Fec
VAFN Semana anterior 99,4 hm³	Aportaciones Semana anterior 73,9 hm³	Superficie innivada Semana anterior 258,9 km²	Espesor del manto nival Campaña anterior 0,0 cm
Variación en la última semana 7,7 hm³ Aumento del 7,75 %	Variación en la última semana 2,1 hm³ Aumento del 2,84 %	Variación en la última semana 17,6 km² Aumento del 6,80 %	Variación con la campaña anterior 10,0 cm

Año hidrológico: 2021 – 2022

Balance del glaciar Año anterior -1444 mm	Balance del glaciar (equivalente de agua) -213,0 mm	Acumulación (equivalente de agua) 2383 mm
Variación con el año anterior 1231 mm	Ablación (equivalente de agua) -2596 mm	





GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



□ “La Dirección General, dirige generalmente”



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Agradecimientos:

SGPAYGR:

- Beatriz Fondevila Garcinuño
- Susana Beatriz García de la Calzada
- Alberto Irigoyen Pérez
- Javier García Piña
- CH Ebro, CH Cantábrico, CH Miño-Sil, CH Duero, CH Tajo y CH Guadalquivir

Empresas:

Tragsatec S.A., S.M.E., M.P.

- Guiomar Ruiz Pérez
- Pedro Ruano Magán

SPESA S.A.

- Guillermo Cobos
- José Agustín, Eduardo y Alfonso.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



MUCHAS GRACIAS

