



Programa ERHIN

Evaluación de los Recursos Hídricos Procedentes de la Innivación



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL
Y MARINO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO RURAL Y AGUA

DIRECCIÓN GENERAL
DEL AGUA

Garona - Colomers (Pirineo)

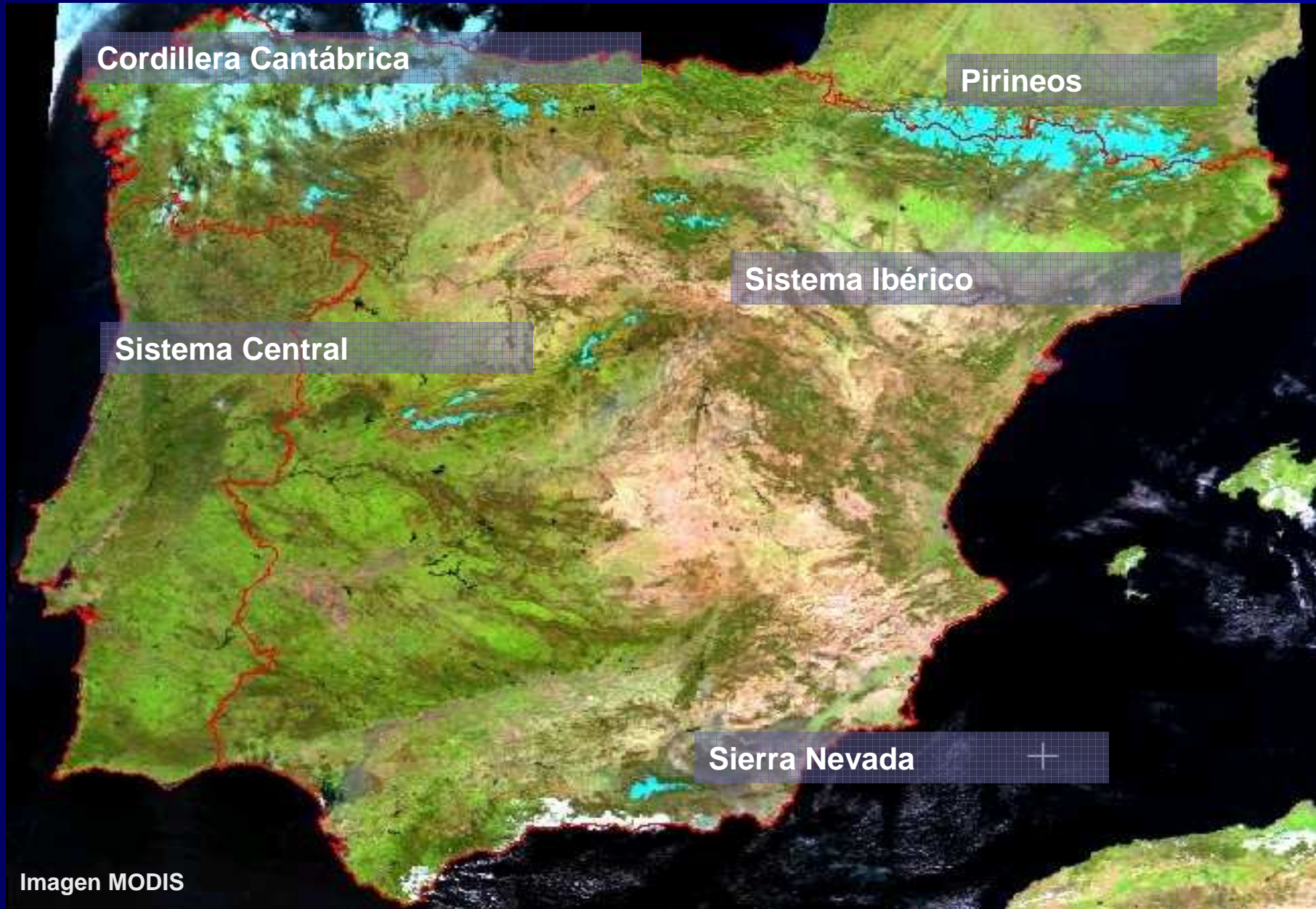
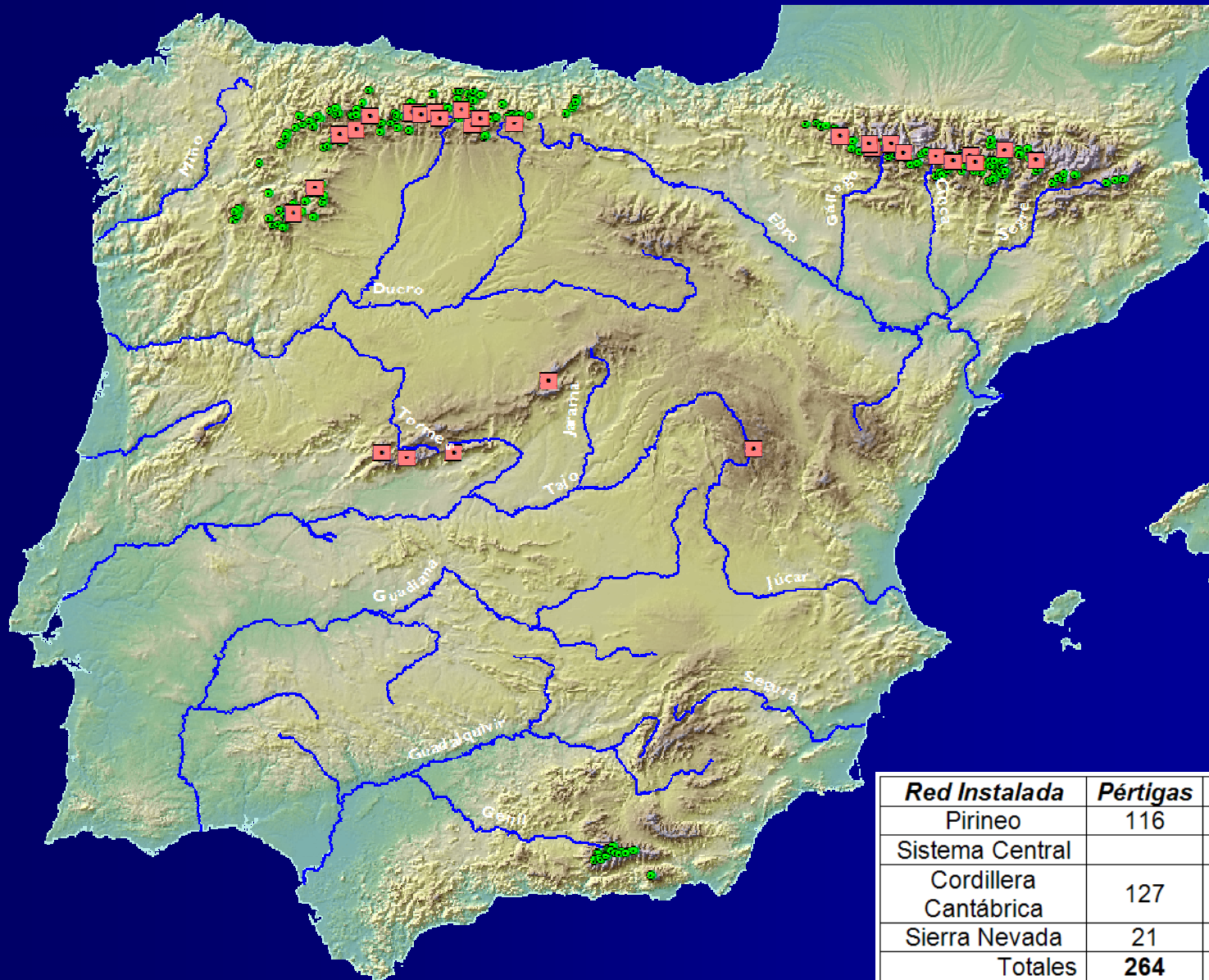


Imagen MODIS

ACTUACIONES DESTINADAS A LA EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS NIVALES

- **CAMPAÑAS PERIÓDICAS DE MEDICIONES NIVALES**
- **ANÁLISIS DE IMÁGENES SATÉLITE DE TELEDETECCIÓN**
- **MODELO ASTER. SIMULACIÓN CONTINUA DE RECURSOS**

RED DE CONTROL NIVAL: PÉRTIGAS Y TELENIVÓMETROS





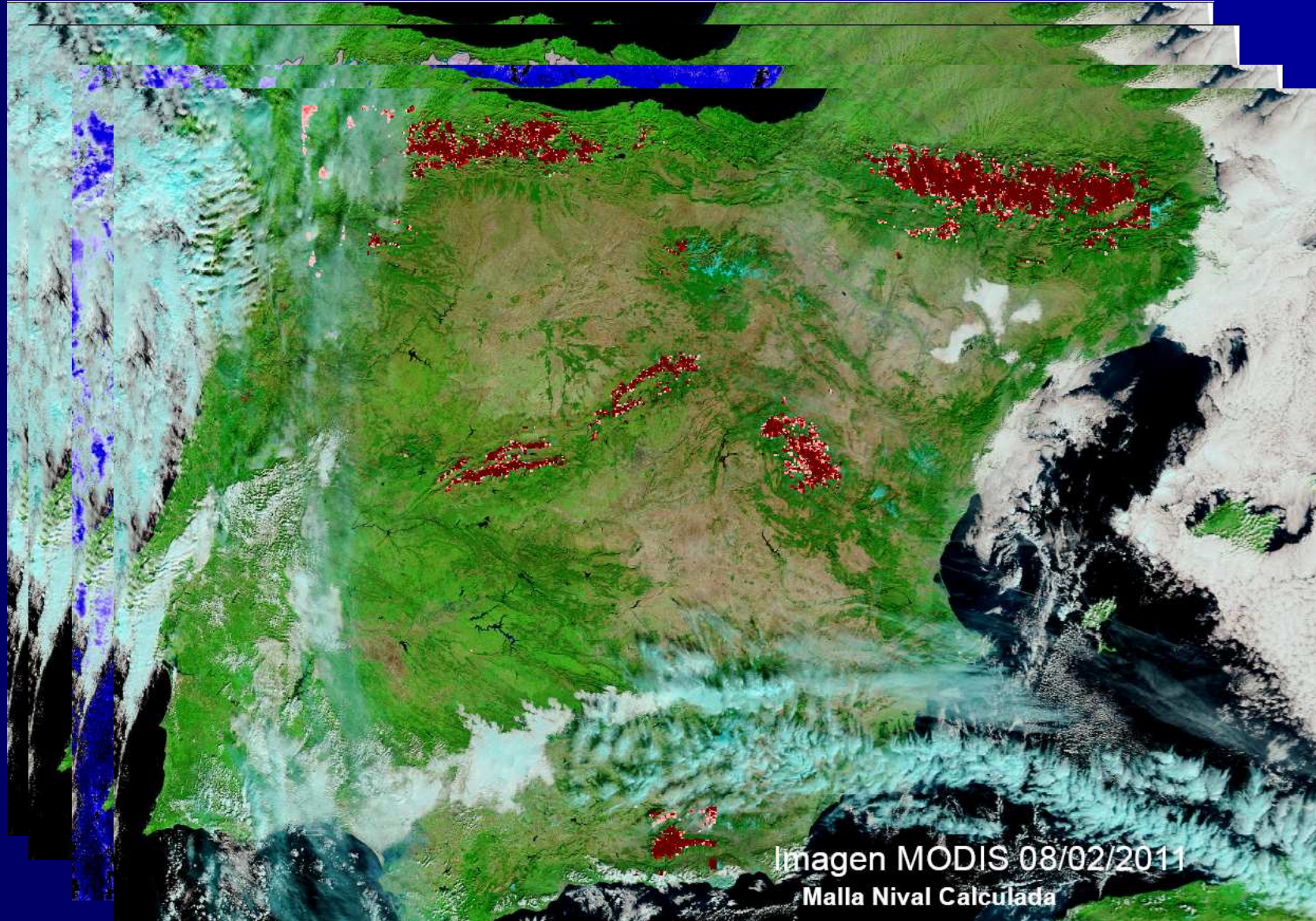
RED DE CONTROL NIVAL: PÉRTIGAS Y TELENIVÓMETROS



Ordiceto, CINCA (Pirineo)



CAMPAÑAS DE MEDICIÓN NIVAL. ANÁLISIS DE TELEDETECCIÓN






CAMPAÑAS DE MEDICIÓN NIVAL. INFORMES DE SUPERFICIES INNIVADAS MEDIANTE ANÁLISIS DE TELEDETECCIÓN

EBRO

Confederación Hidrográfica del Ebro

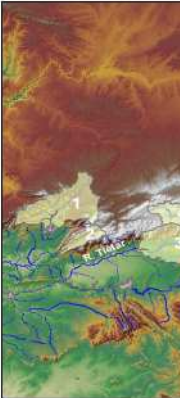


Cuenca	Superficie (km²)
1 Ebro en emb. del Ebro	466.0
2 Nela	1,071.2
3 Iruñi-Balzazar	619.5
4 Aragón en E. de Yeca	2,166.4
5 Gallego en E. de Bubal	294.8
6 Gallego en Sabiñánigo	326.5
7 Ara en Botiña	615.1
8 Cinca en Escalona	793.5
9 Esera en Campo	541.7
10 Esera en emb. Barasona	941.0
11 Barona en Boscóet	475.7
12 Girona en Torán	108.4
13 Ribag. en Pont de Suert	566.6
14 Pallaresa en E. Talarn	2,064.3
15 Valira en Seo D'Urgel	549.0
16 Segre en Seo D'Urgel	1,064.0
Resto Cuenca Ebro	74,569.7
Total	86,746.4

ND. = DATO NO DISPONIBLE
VAFN = VOLUMEN DE AGUA ACUMULADO EN FORMA DE NIEVE

TAJO

Confederación Hidrográfica del Tago




Cuenca	Superficie (km²)	Superf. Inniv. (km²)
1 Alagon en Gabriel y Gal	426.9	33.
2 Jarfe en Plasencia	376.6	3.1
3 Tietar en E. de Roeari	281.2	8.1
4 Albercha en el Burguillos	248.0	8.7
5 Guadarama en Picotla	483.4	24.
6 Manzanares en Sanlúcar	496.0	209.
7 Lozoya en el Ataz	260.7	51.
8 Jarama en el Val	406.7	103.
9 Sorbe en Béjar	206.7	36.
10 Bornova en Alcor	154.4	36.
11 Porma	250.4	86.
12 Esia	593.4	238.
13 Carrion	491.5	102.
14 Piouerga	548.1	26.
15 Rubagón-Cameasa	374.7	8.1
16 Tormes	1,851.7	450.
Resto Cuenca Duero	71,629.3	NC
Total	78,872.8	139.

ND. = DATO NO DISPONIBLE
VAFN = VOLUMEN DE AGUA ACUMULADO EN FORMA DE NIEVE

DUERO

Confederación Hidrográfica del Duero




Cuenca	Superficie (km²)	Superf. Inniv. (km²)
1 Tera	426.9	33.
2 Negro	376.6	3.1
3 Eria	281.2	8.1
4 Duerna	248.0	8.7
5 Omañas	483.4	24.
6 Luna	496.0	209.
7 Barneja	260.7	103.
8 Torio	206.7	36.
9 Curueño	154.4	36.
10 Porma	250.4	86.
11 Esia	593.4	238.
12 Carrion	491.5	102.
13 Piouerga	548.1	26.
14 Rubagón-Cameasa	374.7	8.1
15 Tormes	1,851.7	450.
Resto Cuenca Duero	71,629.3	NC
Total	78,872.8	139.

ND. = DATO NO DISPONIBLE
VAFN = VOLUMEN DE AGUA ACUMULADO EN FORMA DE NIEVE

MIÑO-SIL

Confederación Hidrográfica del Miño-Sil




Cuenca	Superficie (km²)	Superf. Inniv. (km²)
1 Lor	368.1	NC
2 Seimo	134.4	NC
3 Burbia	434.1	NC
4 Cua	495.1	NC
5 Sil	827.1	NC
6 Boeza	832.1	NC
7 Cabrera	558.1	NC
8 Casoyo	145.1	NC
9 Jarea	256.1	NC
10 Bibey	731.1	NC
11 Navea	129.1	NC
Resto Cuenca Miño-Sil	12,578.1	NC
Total	17,591.1	NC

ND. = DATO NO DISPONIBLE
VAFN = VOLUMEN DE AGUA ACUMULADO EN FORMA DE NIEVE

GUALDAQ.

Agencia Andaluza del Agua. Distrito Guadalquivir

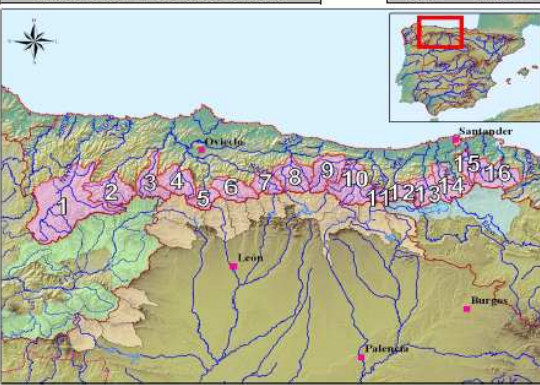


Cuenca	Superficie (km²)	Superf. Innivada (km²)	% Superficie Innivada	Densidad relativa media (%)	Volumen de agua en forma de nieve (mm)
1 Genil	NC	NC	NC	NC	NC
2 Dilar en Dilar	44.8	ND	ND	ND	ND
3 Monachil en Diechar	36.8	ND	ND	ND	ND
4 Genil en E. de Canales	176.6	ND	ND	ND	ND
5 Fardes	NC	NC	NC	NC	NC
6 Alhama en Lugros	31.0	ND	ND	ND	ND
7 Guadix	520.6	ND	ND	ND	ND
8 Navia	1,770.6	ND	ND	ND	ND
9 Píguena	404.1	163.9	40.6	ND	ND
10 Trubia	418.7	175.8	42.0	ND	ND
11 Caudal	234.9	95.6	40.7	ND	ND
12 Allar	356.5	129.8	36.4	ND	ND
13 Nalón	264.3	105.5	39.9	ND	ND
14 Sella	480.8	165.5	34.4	ND	ND
15 Caree	454.9	237.8	52.3	ND	ND
16 Deva	643.3	131.6	20.5	ND	ND
17 Nansa	90.0	38.8	43.2	ND	ND
18 Saja	206.9	69.2	33.4	ND	ND
19 Besaya	305.7	2.1	0.7	ND	ND
20 Pasa	355.5	4.9	1.4	ND	ND
21 Miera	205.5	6.8	3.3	ND	ND
22 Ason	494.2	9.6	1.9	ND	ND
Resto Cuenca Cantábrico	11,731.1	ND	ND	ND	ND
Total	18,948.8	1337.0	7.1	ND	ND

ND. = DATO NO DISPONIBLE
VAFN = VOLUMEN DE AGUA ACUMULADO EN FORMA DE NIEVE

CANTÁBRICO

Confederación Hidrográfica del Cantábrico

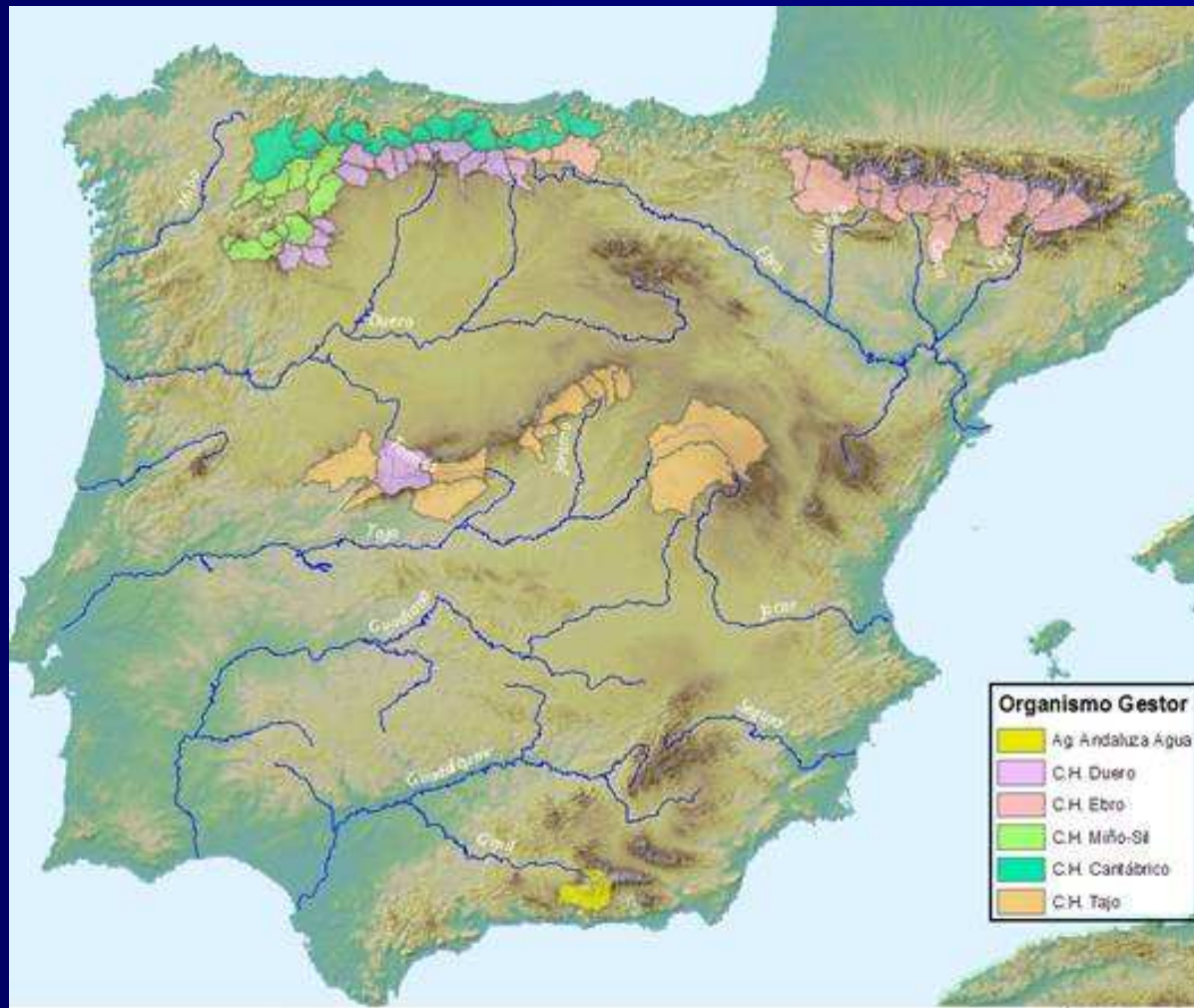


Cuenca	Superficie (km²)	Superficie Innivada (km²)	% Superficie Innivada	Densidad relativa media (%)	Volumen de agua en forma de nieve (mm)
1 Navia	1,770.6	ND	ND	ND	ND
2 Píguena	404.1	163.9	40.6	ND	ND
3 Trubia	418.7	175.8	42.0	ND	ND
4 Caudal	234.9	95.6	40.7	ND	ND
5 Allar	356.5	129.8	36.4	ND	ND
6 Nalón	264.3	105.5	39.9	ND	ND
7 Sella	480.8	165.5	34.4	ND	ND
8 Caree	454.9	237.8	52.3	ND	ND
9 Deva	643.3	131.6	20.5	ND	ND
10 Nansa	90.0	38.8	43.2	ND	ND
11 Saja	206.9	69.2	33.4	ND	ND
12 Besaya	305.7	2.1	0.7	ND	ND
13 Pasa	355.5	4.9	1.4	ND	ND
14 Miera	205.5	6.8	3.3	ND	ND
15 Ason	494.2	9.6	1.9	ND	ND
Resto Cuenca Cantábrico	11,731.1	ND	ND	ND	ND
Total	18,948.8	1337.0	7.1	ND	ND

ND. = DATO NO DISPONIBLE
VAFN = VOLUMEN DE AGUA ACUMULADO EN FORMA DE NIEVE

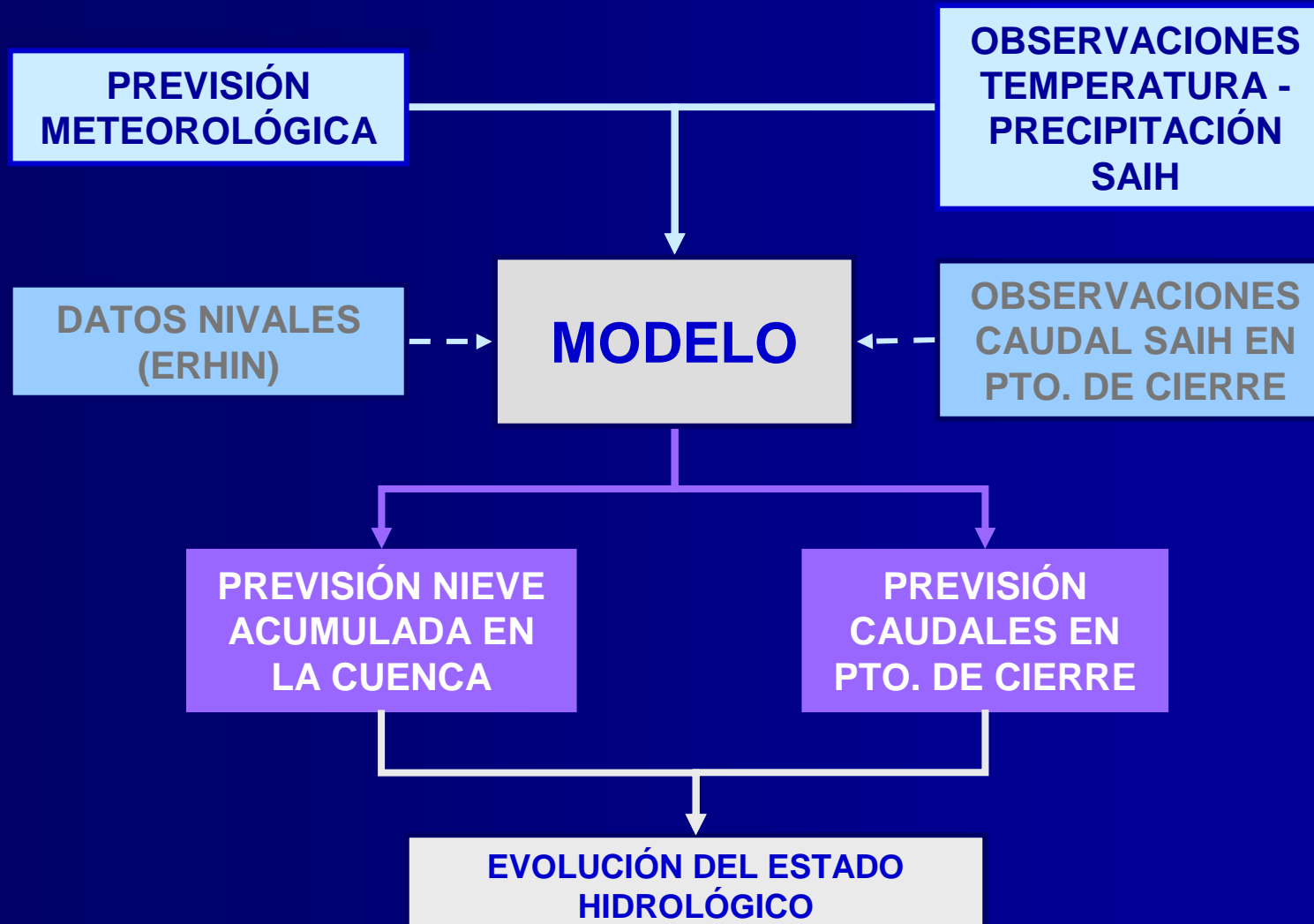
Fuente de información:
Modelo hidrologico ASTER
Mediciones de campo
Imagen satelital

MODELO HIDROLÓGICO ASTER. EVALUACIÓN CONTÍNUA DE RECURSOS NIVALES

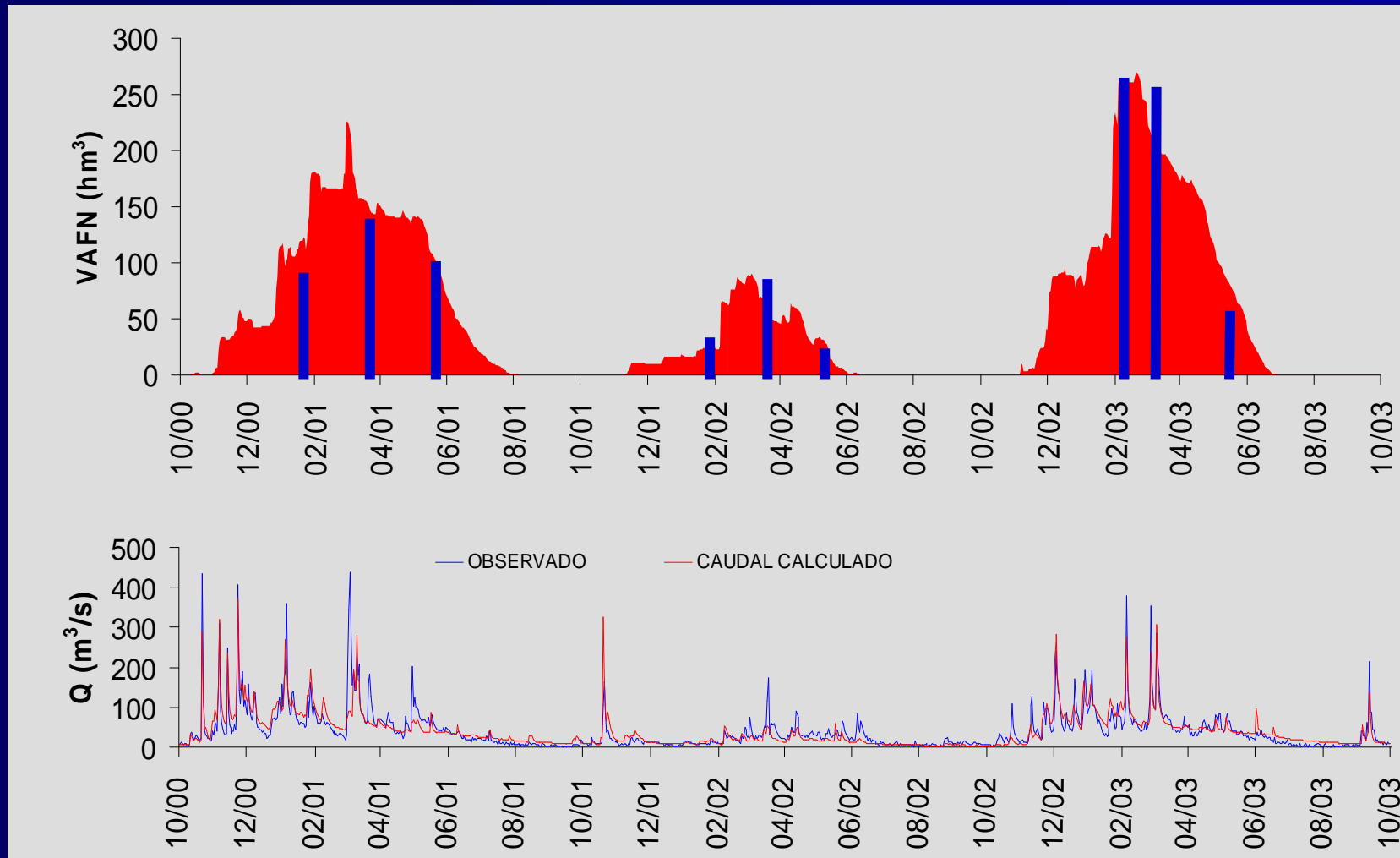


Organismo Gestor de Cuenca	Superficie actualmente modelizada (km ²)
Conf. Hidrográfica Ebro	12.821,3
Conf. Hidrográfica Tajo	14.939,4
Conf. Hidrográfica Duero	7.243,4
Conf. Hidrográfica Cantábrico	7.217,7
Conf. Hidrográfica Miño-Sil	4.912,6
Agencia Andaluza del Agua	1.252,5
Agencia Catalana del Agua	0,0
Total:	48.386,9

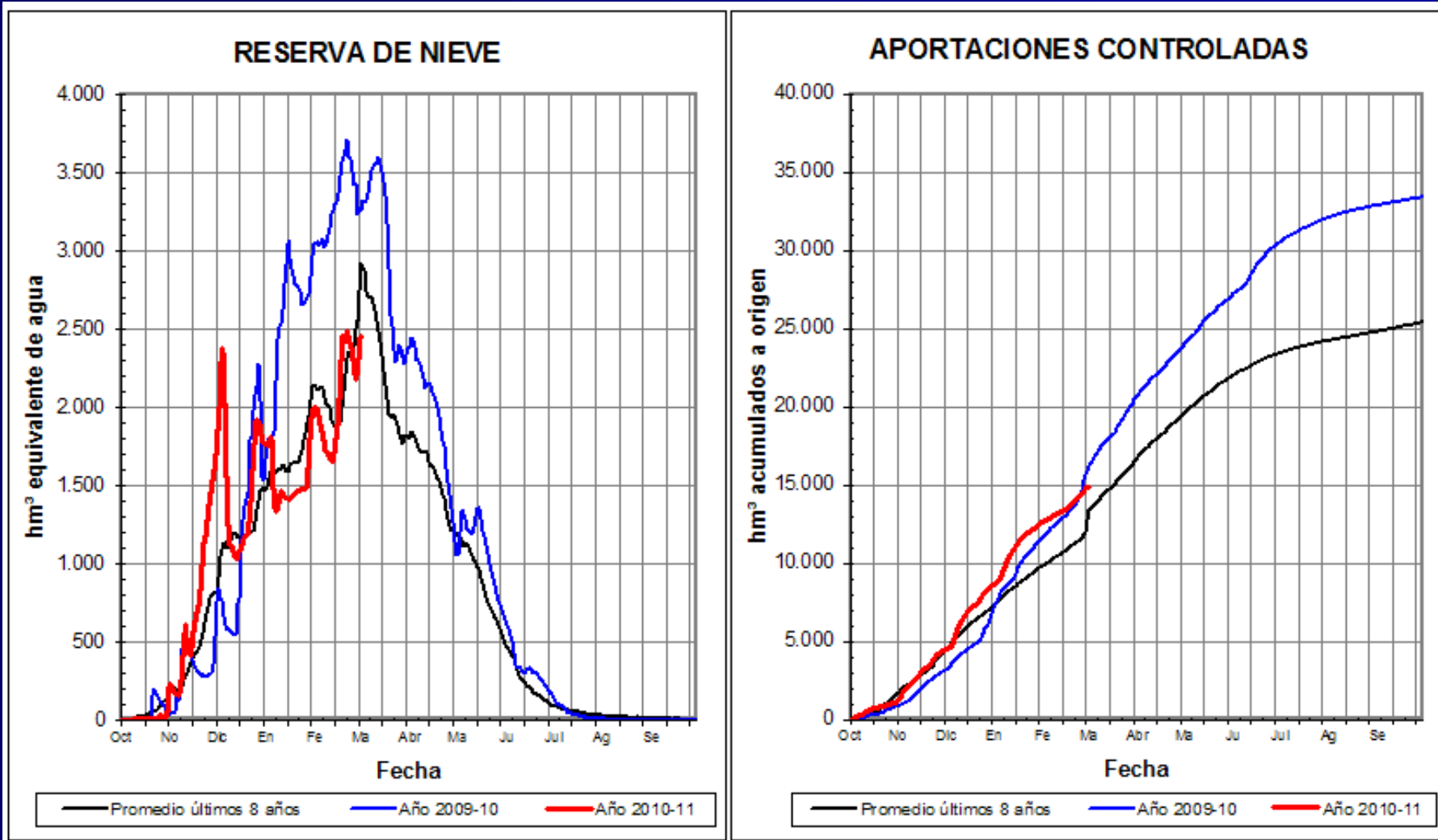
MODELO HIDROLÓGICO ASTER. EVALUACIÓN CONTÍNUA DE RECURSOS NIVALES



MODELO HIDROLÓGICO ASTER. EVALUACIÓN CONTÍNUA DE RECURSOS NIVALES

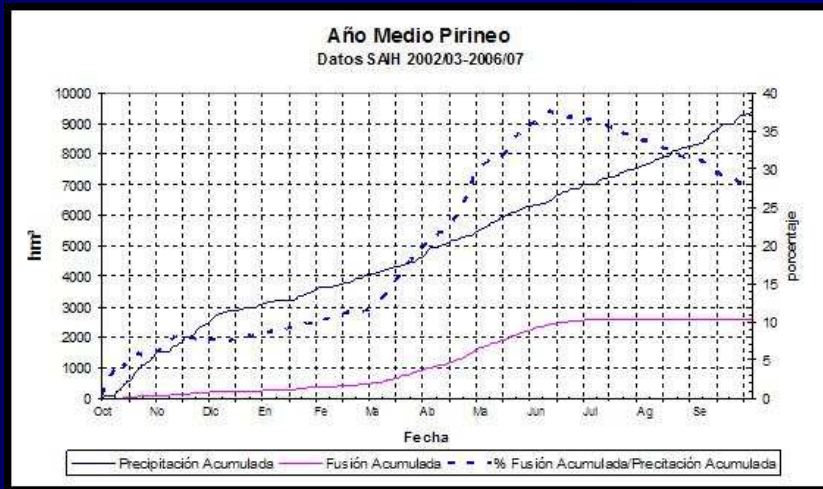


MODELO HIDROLÓGICO ASTER. EVALUACIÓN CONTÍNUA DE RECURSOS NIVALES

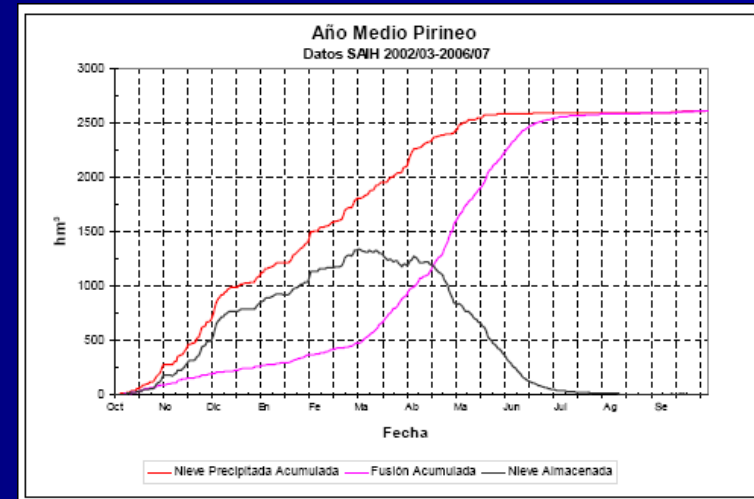


MODELO HIDROLÓGICO ASTER. RESULTADOS Y SUS APLICACIONES

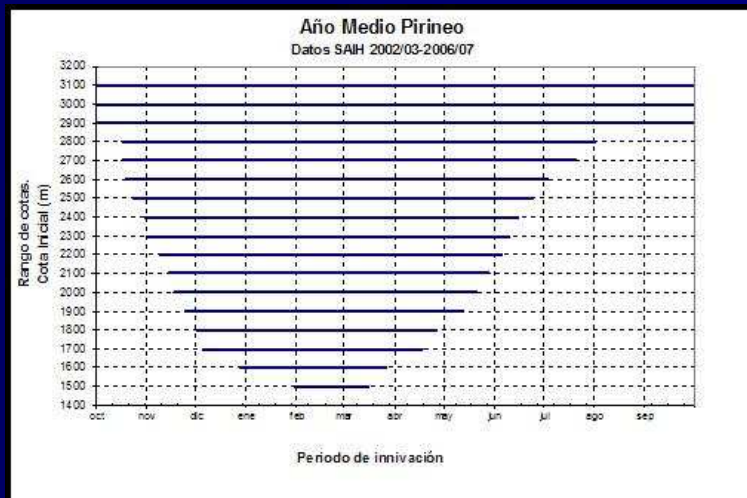
CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO NIVAL. SIMULACIÓN ESCENARIOS FUTUROS



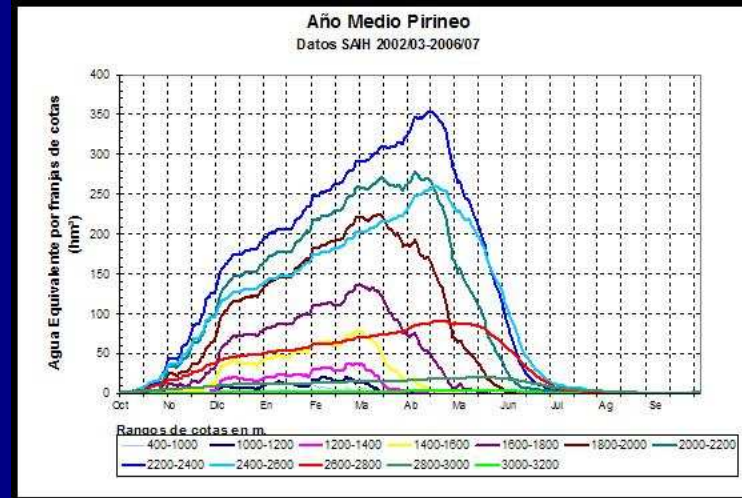
COMPORTAMIENTO NIVAL



COMPORTAMIENTO NIVAL



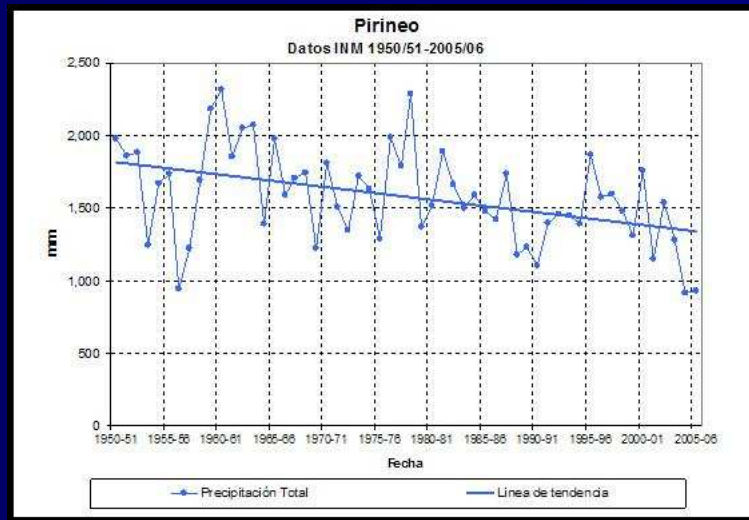
PERMANENCIA NIVAL



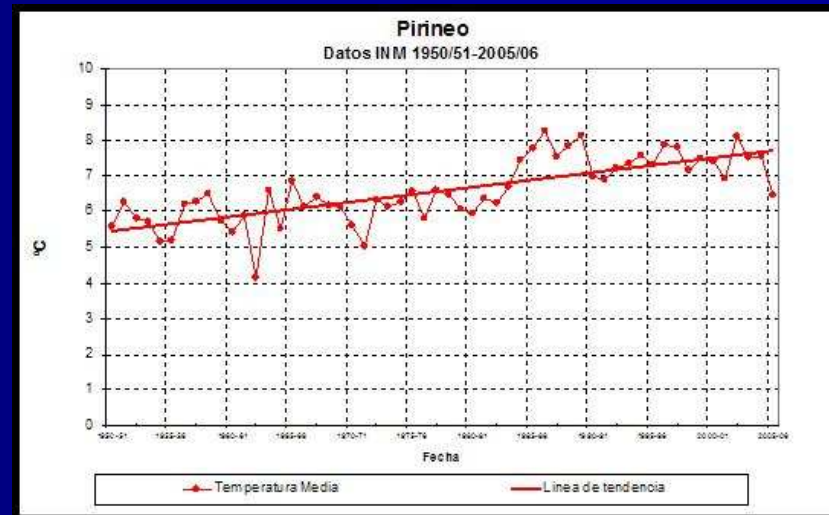
DISTRIBUCIÓN RESERVAS NIVALES

MODELO HIDROLÓGICO ASTER. RESULTADOS SERIES HISTÓRICAS

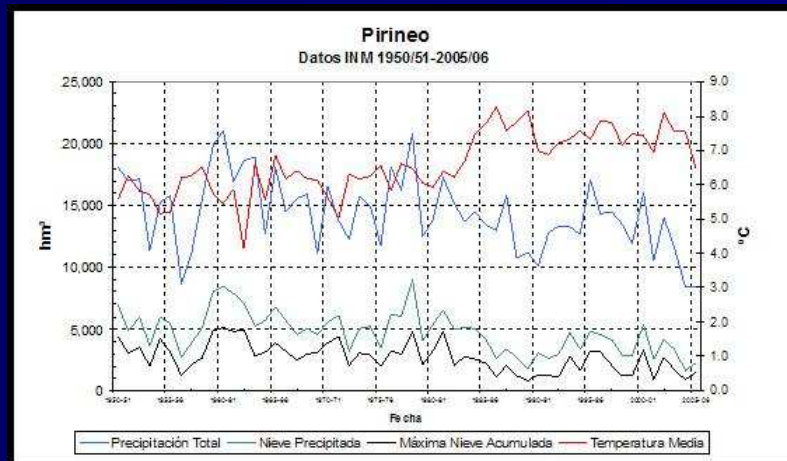
SIMULACIONES CON SERIES AEMET: 1950-2005 Y SERIES SAIH: 2002/03 – 2006/07



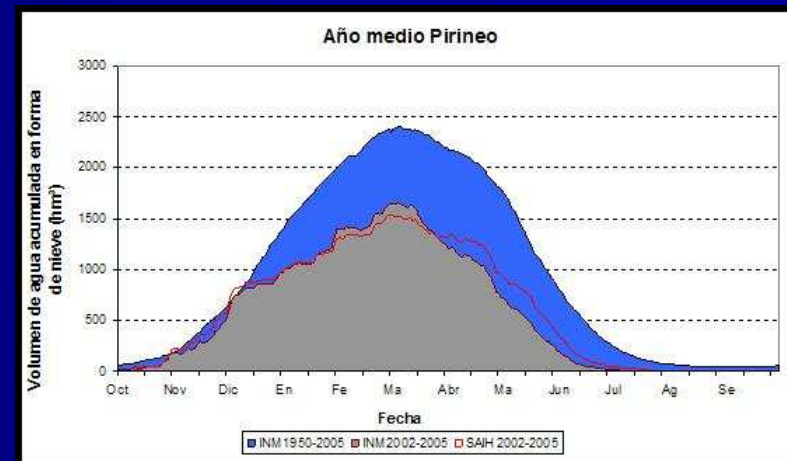
EVOLUCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES



EVOLUCIÓN DE LAS TEMPERATURAS



EVOLUCIÓN DE LA NIEVE PRECIPITADA



COMPARATIVA DE LA ACUMULACIÓN NIVAL

ESCENARIOS FUTUROS DE CAMBIO CLIMÁTICO

NECESIDAD DE DISPONER DE DIVERSAS HIPÓTESIS DE ESCENARIOS

FUTUROS EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES

METEOROLÓGICAS PARA EXTENDER LAS SERIES ACTUALES



**REALIZAR LAS SIMULACIONES CON EL MODELO HIDROLÓGICO
ASTER PARA EVALUAR CÓMO AFECTAN ESTOS ESCENARIOS A LA
DISTRIBUCIÓN DEL MANTO NIVAL**



Programa ERHIN

ESTUDIO DE LOS GLACIARES



GOBIERNO
DE ESPAÑA

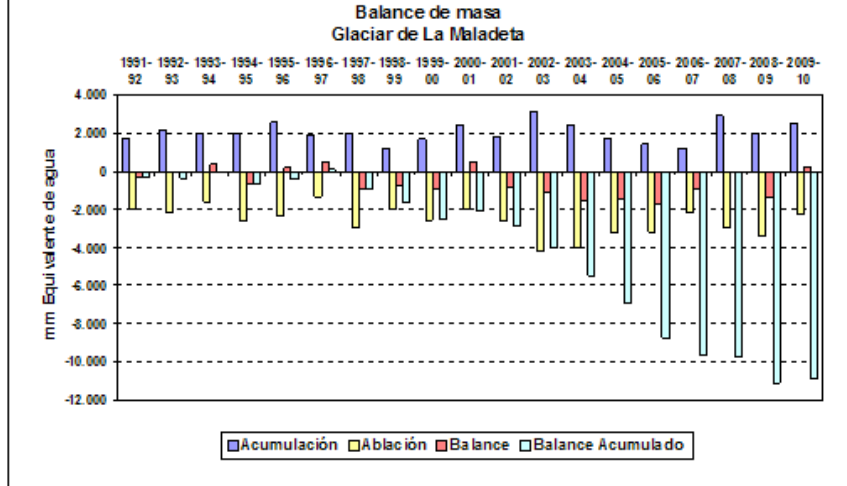
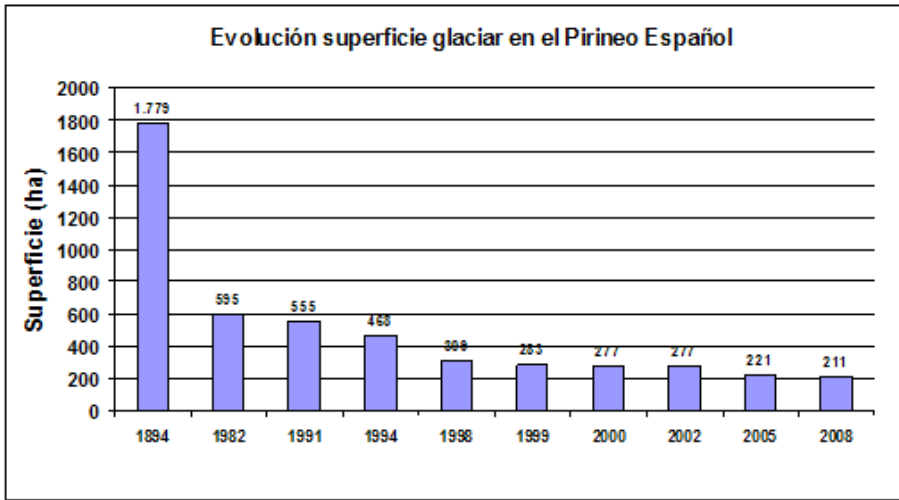
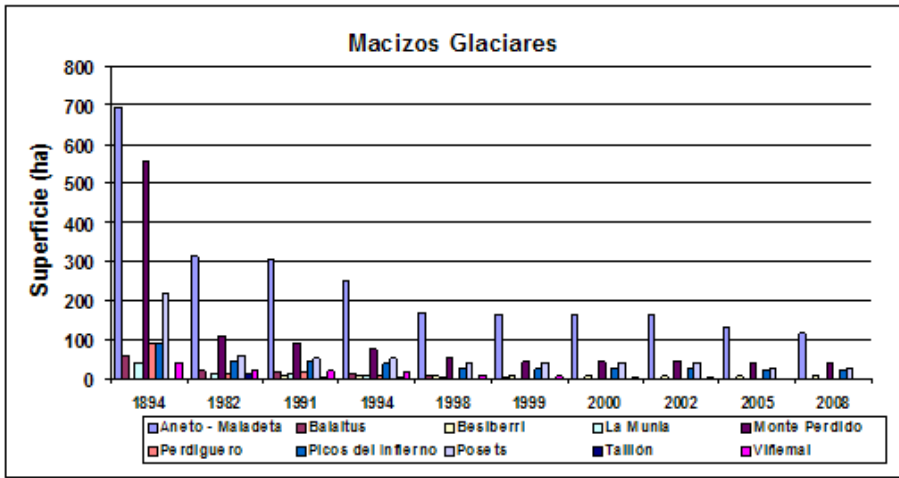
MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL
Y MARINO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE MEDIO RURAL Y AGUA
DIRECCIÓN GENERAL
DEL AGUA



GLACIAR DEL ANETO-MALADETA (PIRINEO), Sep/2006

MANTENIMIENTO BASE DE DATOS HISTÓRICA DE EVOLUCIÓN GLACIAR



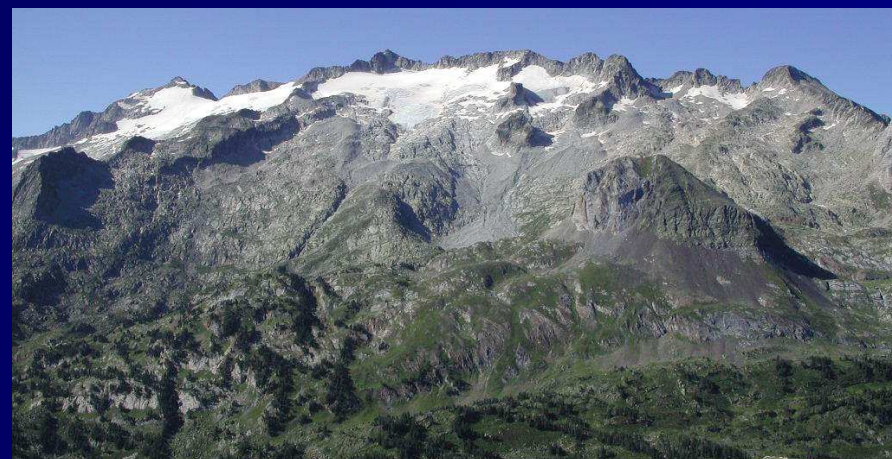
Fecha	Acumulación (mm)	Ablación (mm)	Balace (mm)	Balace Acumulado (mm)
1991-92	1.682	-2.009	-327	-327
1992-93	2.132	-2.164	-32	-359
1993-94	1.975	-1.624	351	-8
1994-95	1.978	-2.619	-643	-661
1995-96	2.585	-2.378	207	-444
1996-97	1.865	-1.354	511	67
1997-98	1.967	-2.922	-955	-888
1998-99	1.197	-1.961	-764	-1.652
1999-00	1.708	-2.606	-900	-2.552
2000-01	2.448	-1.945	503	-2.049
2001-02	1.778	-2.587	-811	-2.860
2002-03	3.103	-4.205	-1.102	-3.962
2003-04	2.448	-3.962	-1.516	-5.478
2004-05	1.759	-3.238	-1.479	-6.957
2005-06	1.405	-3.192	-1.787	-8.744
2006-07	1.221	-2.168	-947	-9.691
2007-08	2.934	-2.971	-37	-9.728
2008-09	1.988	-3.401	-1.415	-11.143
2009-10	2.519	-2.280	259	-10.884

FUTURO DE LOS GLACIARES ESPAÑOLES. ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

GLACIAR DE LA MALADETA

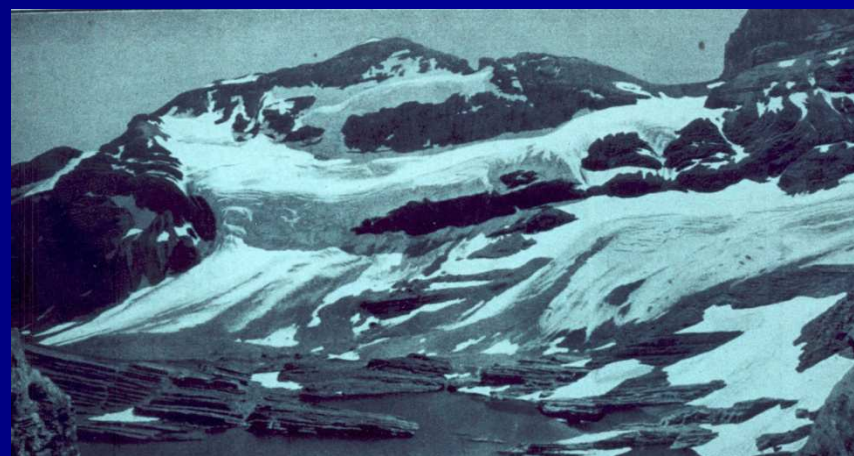


AÑO 1857



AÑO 2002

GLACIAR DEL MONTE PERDIDO



AÑO 1920



AÑO 2002

GRACIAS POR SU ATENCIÓN



CUENCA DEL RÍO SELLA (C. CANTÁBRICA)