



Programa ERHIN

Tendencias en la fusión nival en el Pirineo y su implicación en las inundaciones

Guillermo Cobos
Marisa Moreno

Garona - Colomèrs (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**

Macizo Montañoso	Superficie Inicialmente controlada (km²)	Superficie Modelizada (km²)	Nº puntos control nival	Cota Media (m)	Nº Cuencas modelizadas
Pirineo	10.990,2	11.577,1	113 pértigas 11 telenivómetros	1.469,2	15
Cordillera Cantábrica	15.703,4	19.059,2	127 pértigas 13 telenivómetros	1.161	43
Sistema Central	16.791,1	16.791,1	21 pértigas 5 telenivómetros	1.122	13
Sierra Nevada	1.660,0	1.252,5	21 pértigas	1.591	2



Programa ERHIN

EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS NIVALES

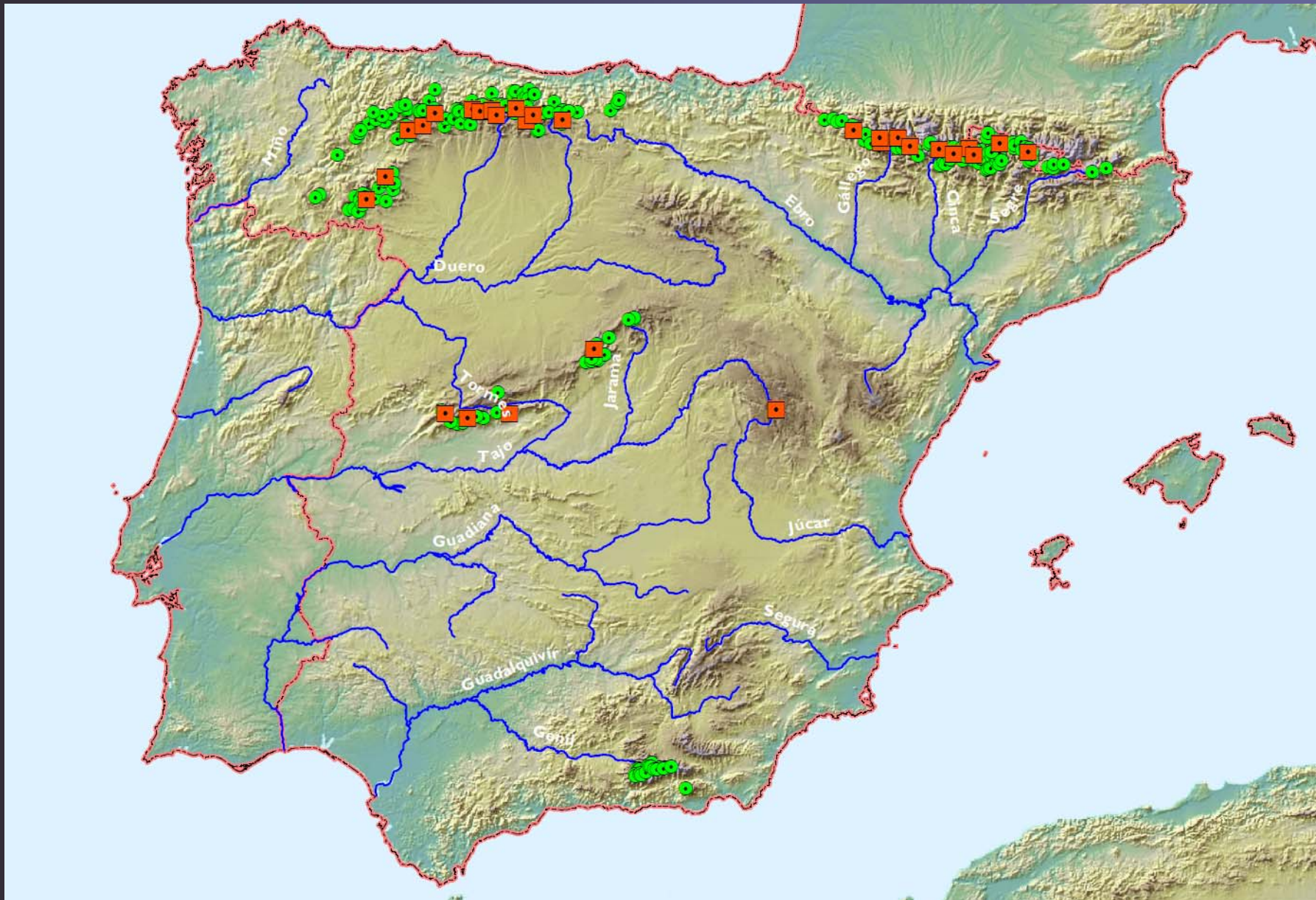
RED DE CONTROL NIVAL: PÉRTIGAS Y TELENIVÓMETROS



Ordiceto, CINCA (Pirineo)

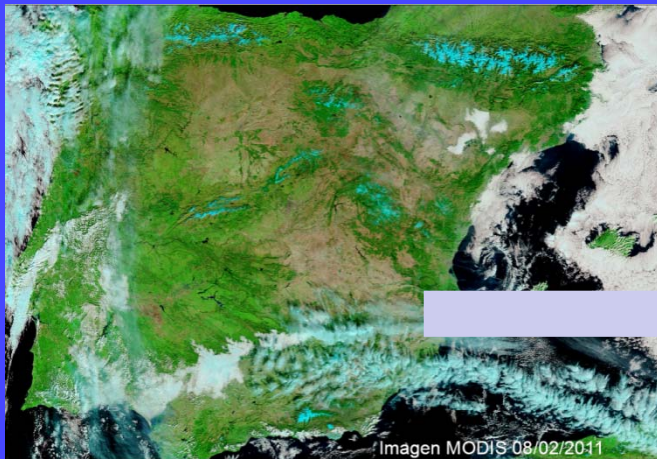


RED DE CONTROL NIVAL: PÉRTIGAS Y TELENIVÓMETROS



■ Información nival.

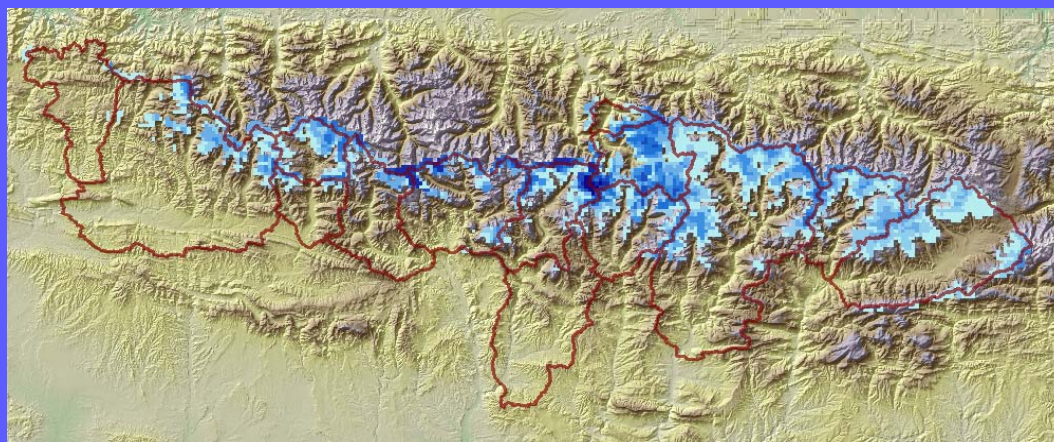
Fotografías satélite



Observaciones en campo



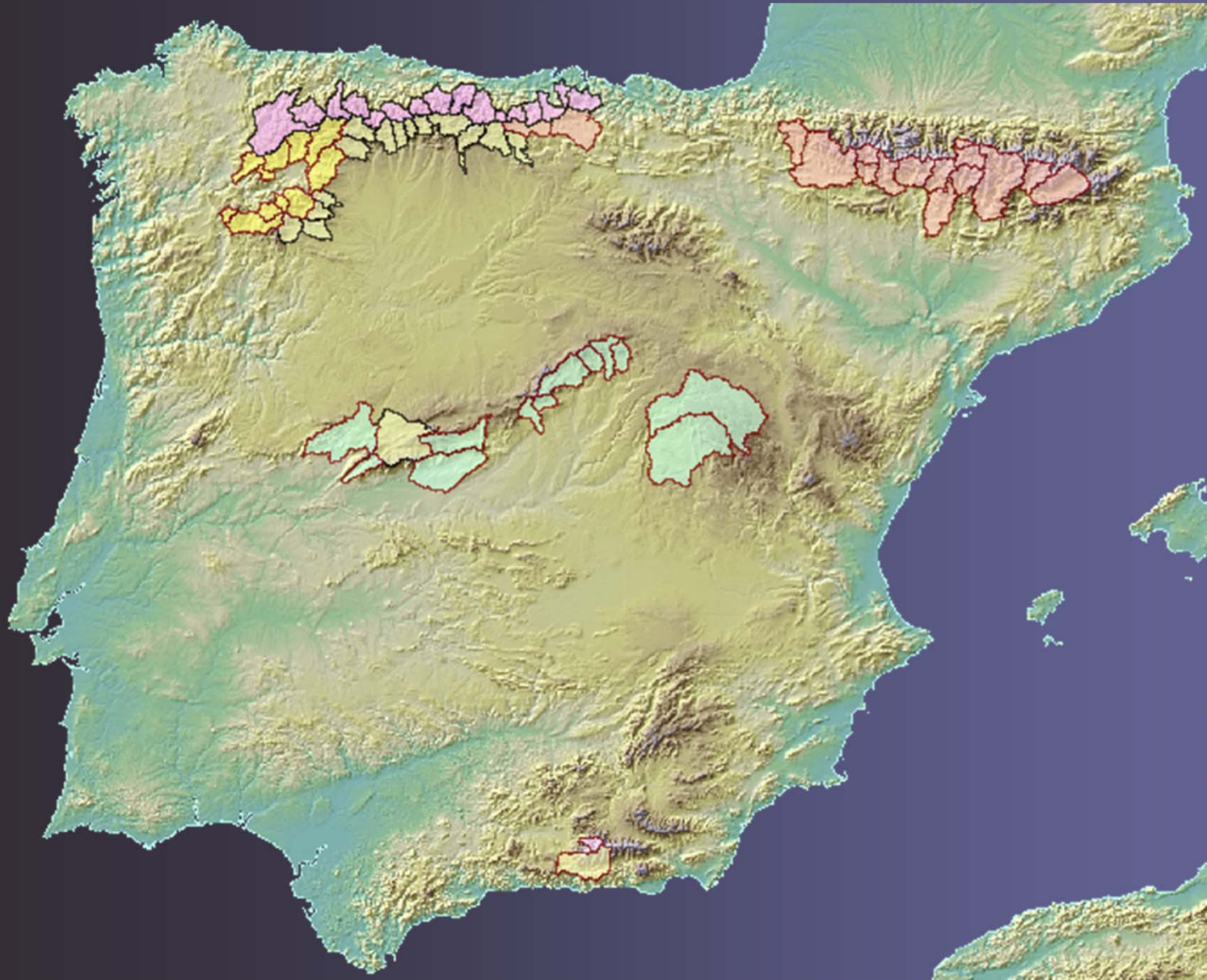
Modelo geoestadístico



Distribución calculada



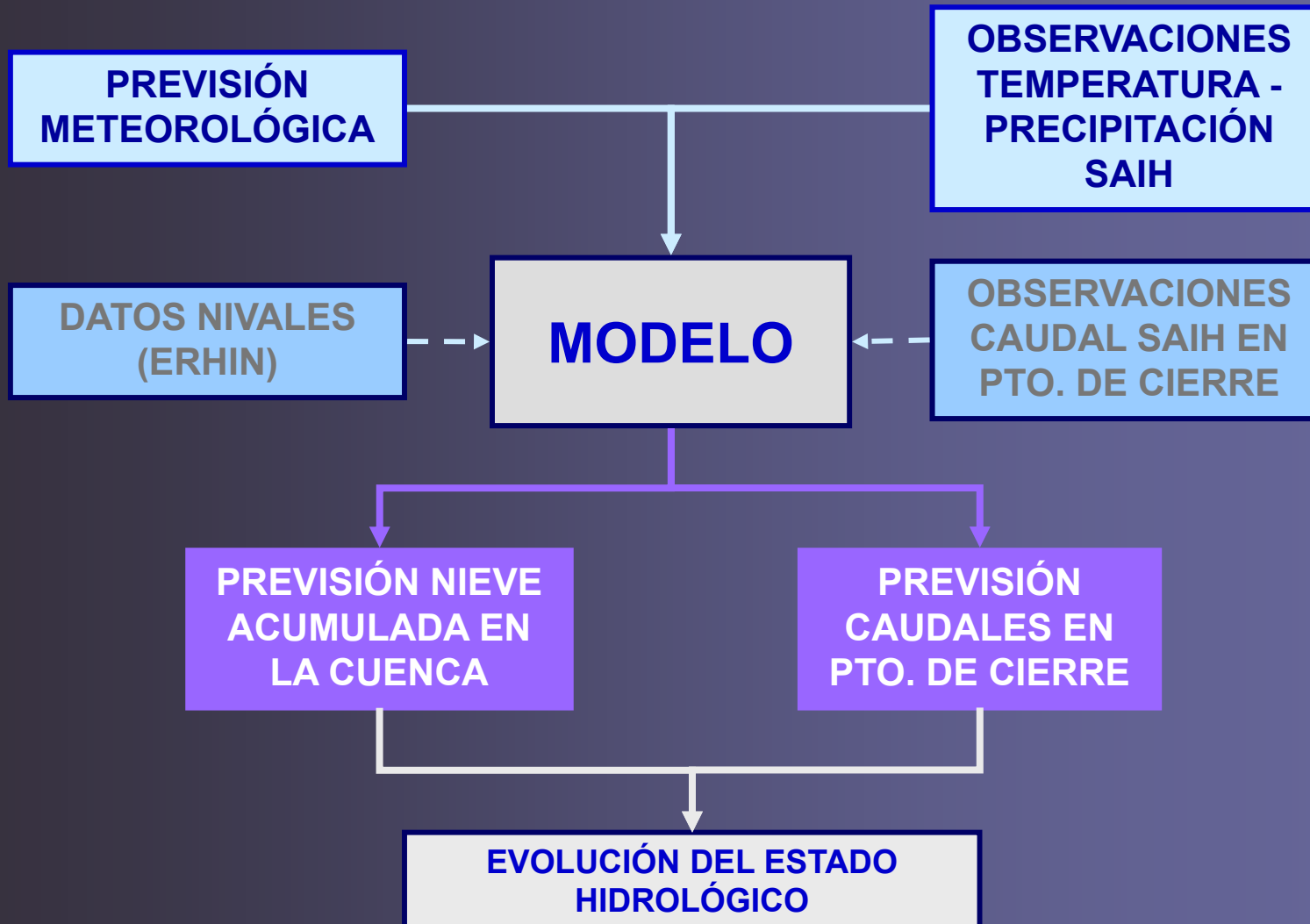
MODELO HIDROLÓGICO ASTER. EVALUACIÓN DE RECURSOS NIVALES



Macizo Montañoso	Superficie Inicialmente controlada (km ²)	Superficie Modelizada (km ²)
Pirineo	10.990,2	11.577,1
Cordillera Cantábrica	15.703,4	19.059,2
Sistema Central	16.791,1	16.791,1
Sierra Nevada	1.660,0	1.252,5

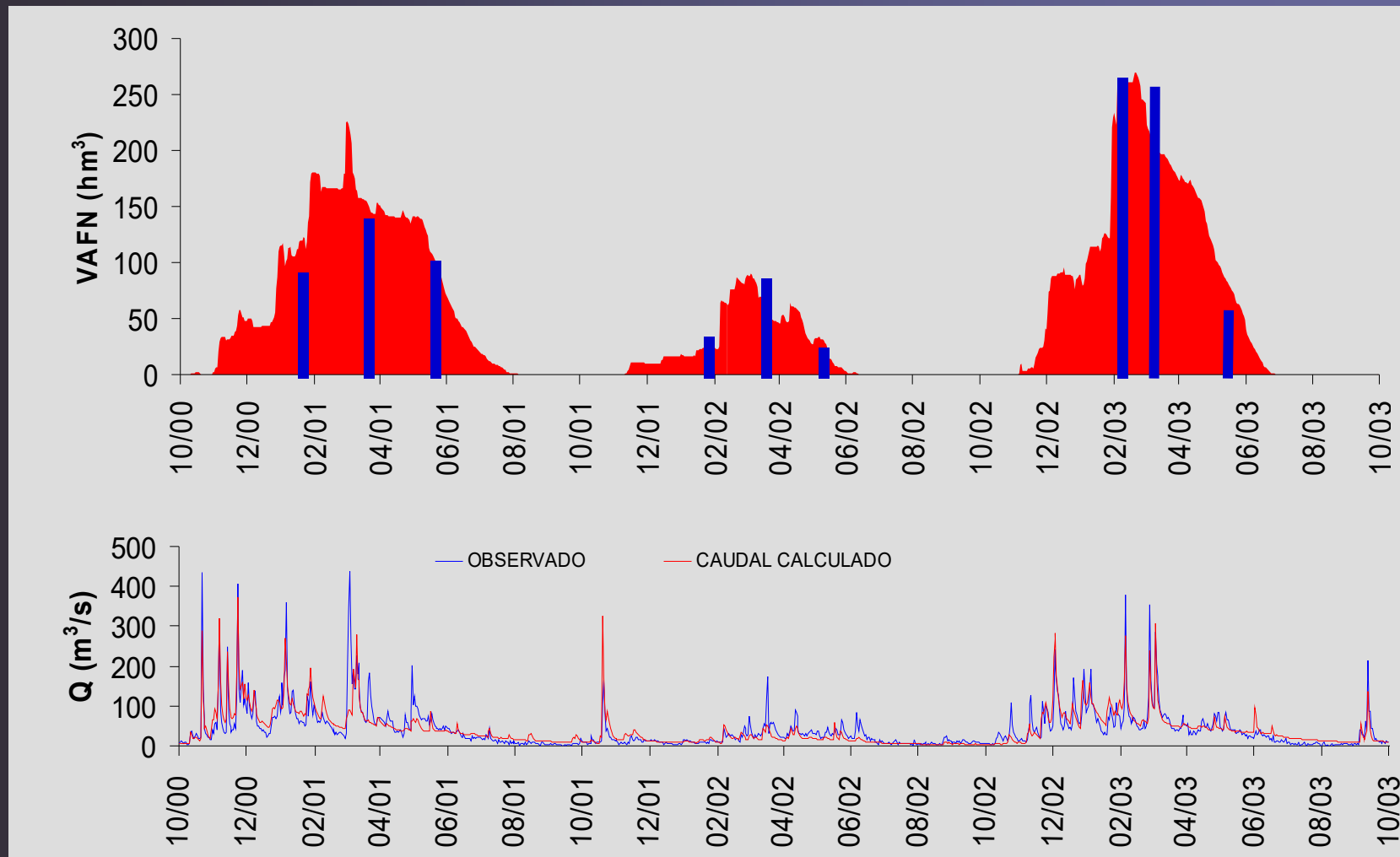


MODELO HIDROLÓGICO ASTER. EVALUACIÓN CONTÍNUA DE RECURSOS NIVALES





MODELO HIDROLÓGICO ASTER. EVALUACIÓN CONTÍNUA DE RECURSOS NIVALES

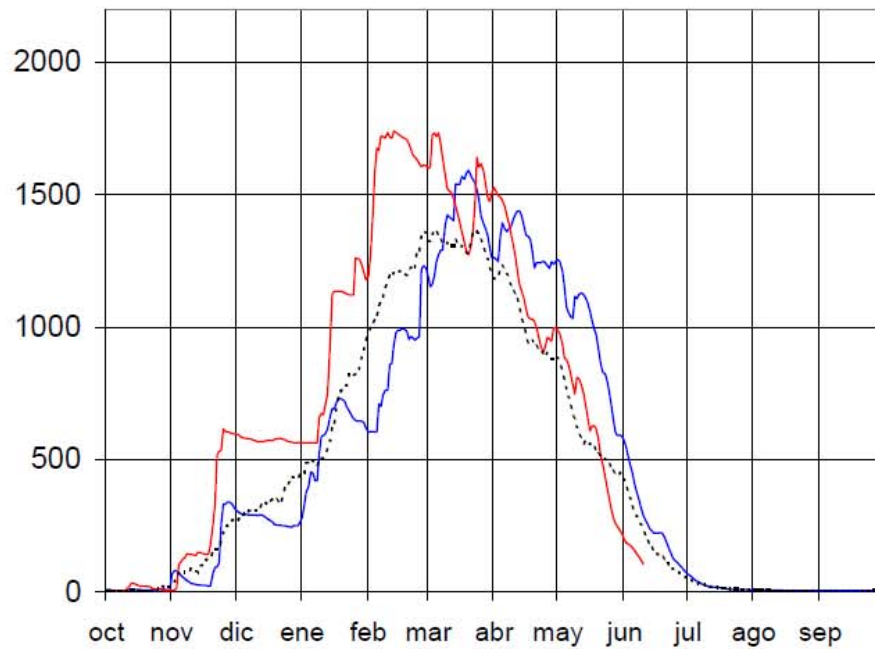




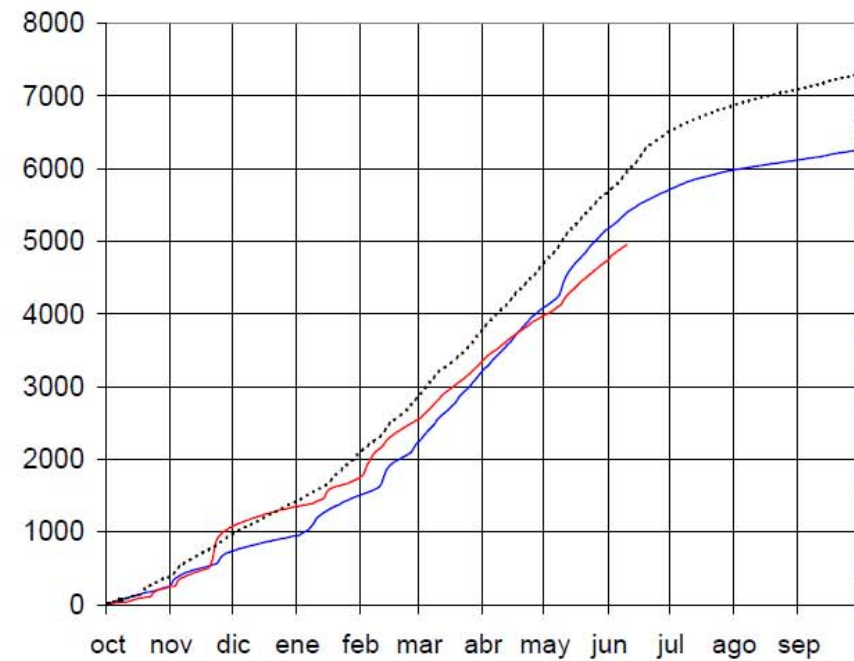
MODELO HIDROLÓGICO ASTER. EVALUACIÓN CONTÍNUA DE RECURSOS NIVALES

11 de junio de 2017

RESERVA DE NIEVE*
(hm^3 de agua equivalente)



APORTACIONES TOTALES¹
(hm^3 acumulados desde el 1 de octubre)

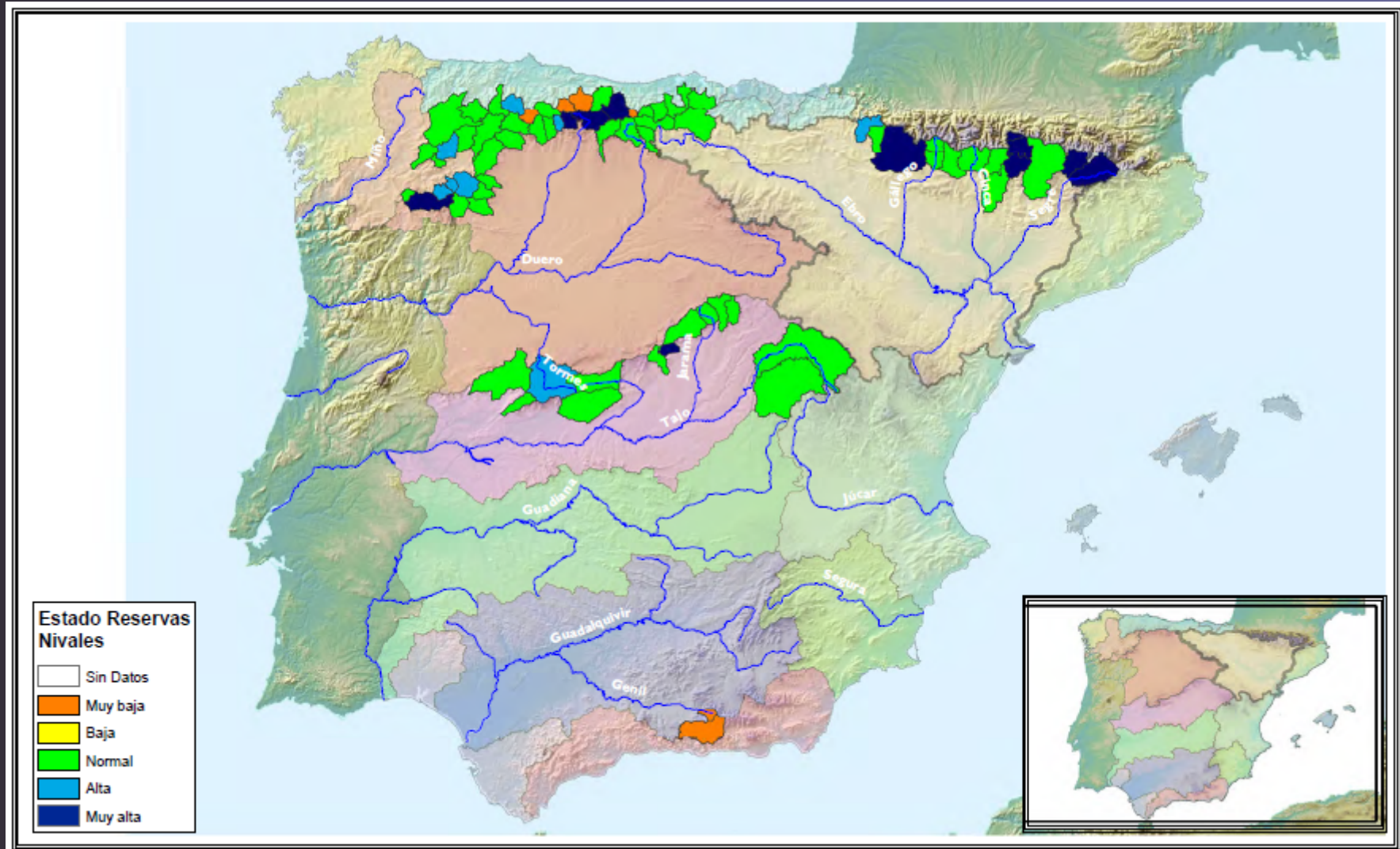


AÑO 2016-2017

AÑO 2015-2016

PROMEDIO 5 últimos años

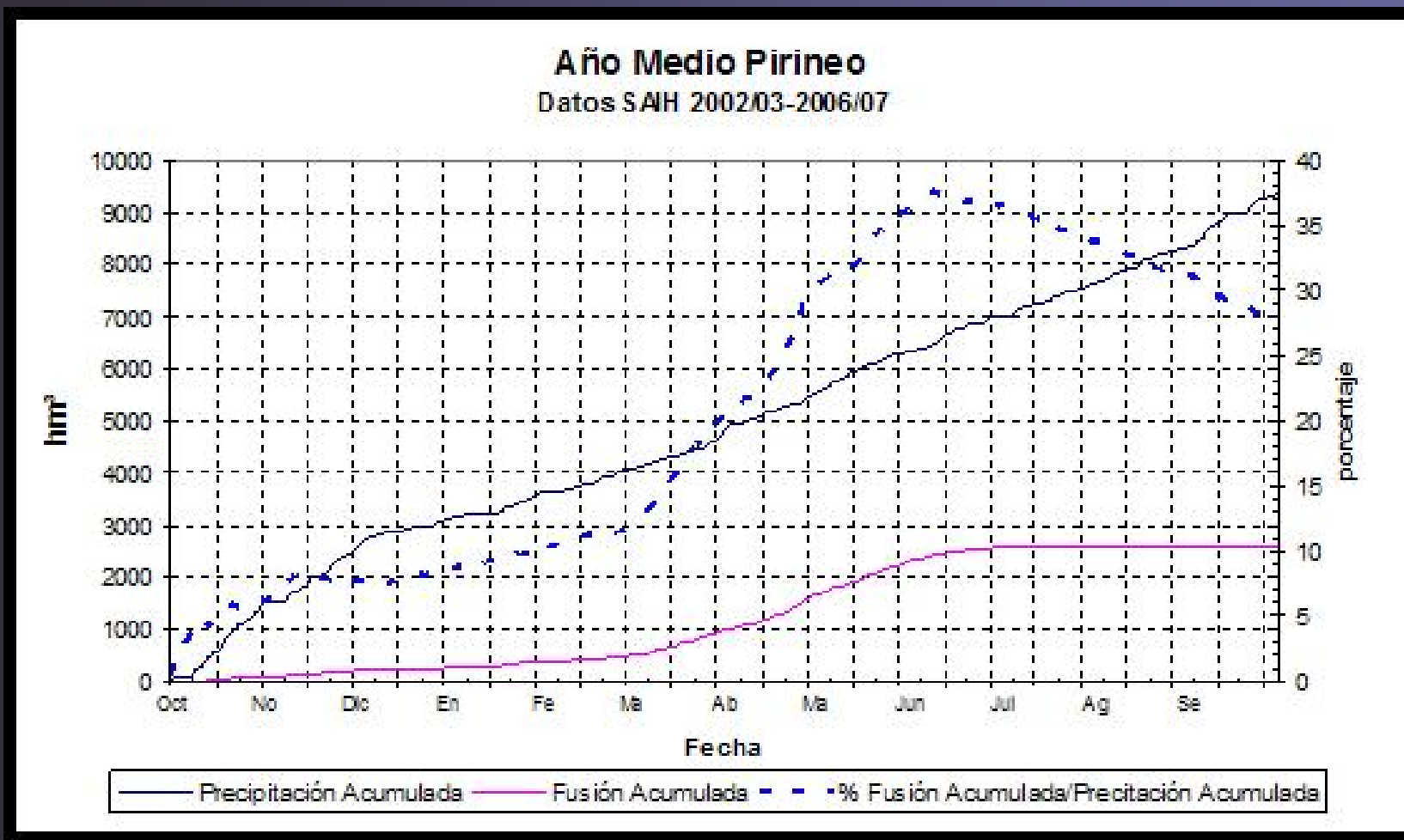
Estado de las reservas nivales en comparación con la serie histórica





MODELO HIDROLÓGICO ASTER. RESULTADOS Y SUS APLICACIONES

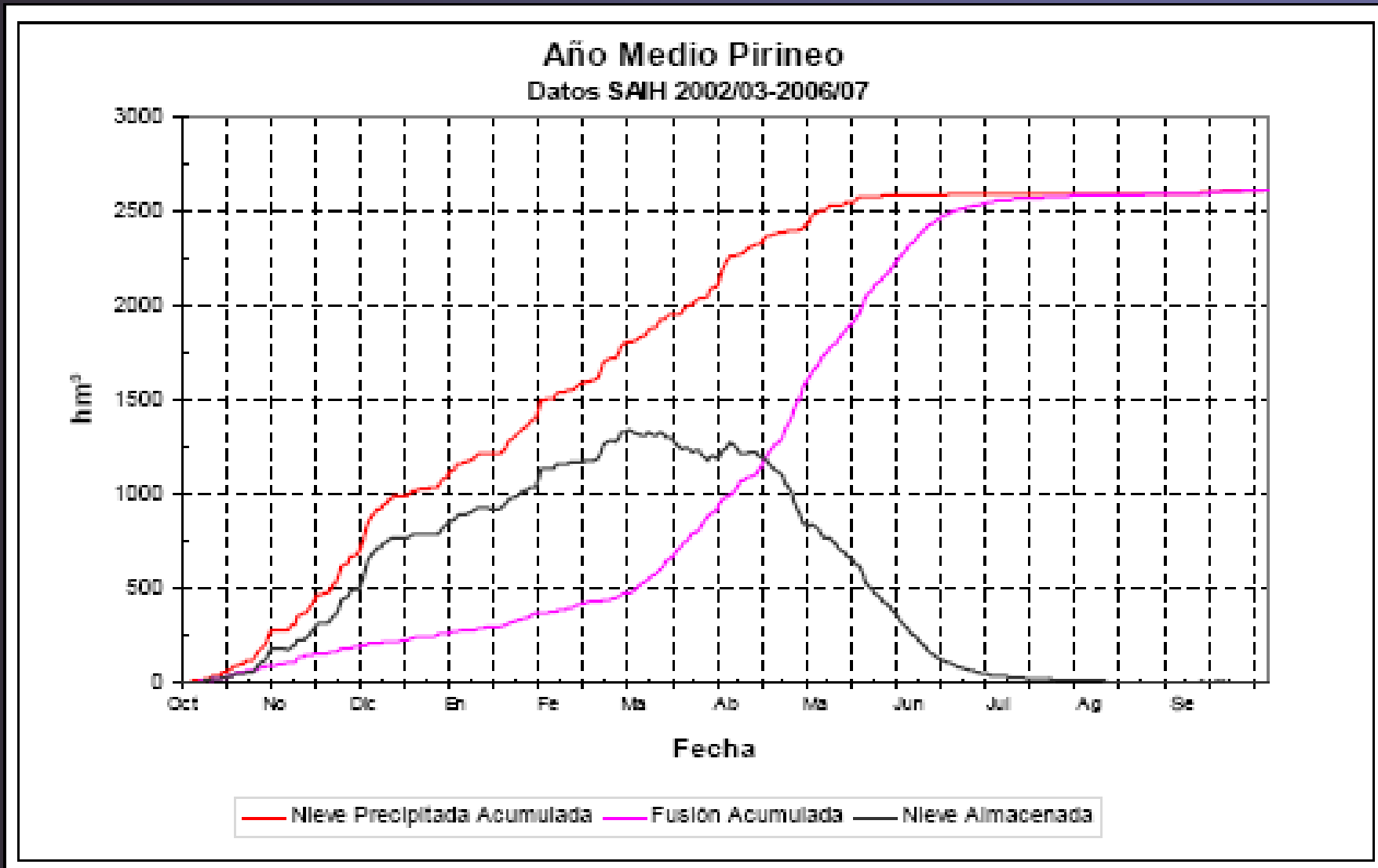
CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO NIVAL.





MODELO HIDROLÓGICO ASTER. RESULTADOS Y SUS APLICACIONES

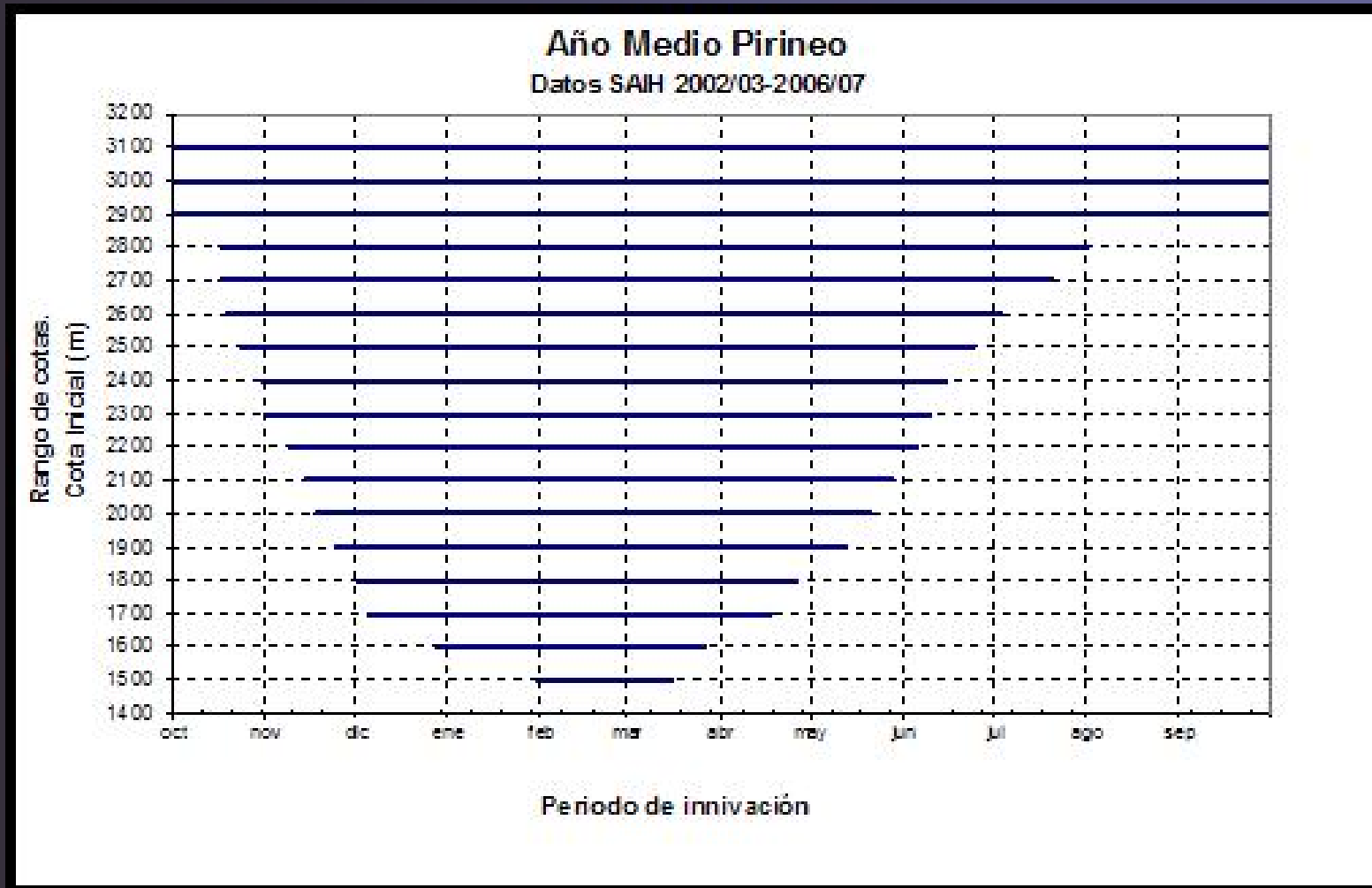
CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO NIVAL.





MODELO HIDROLÓGICO ASTER. RESULTADOS Y SUS APLICACIONES

CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO NIVAL.

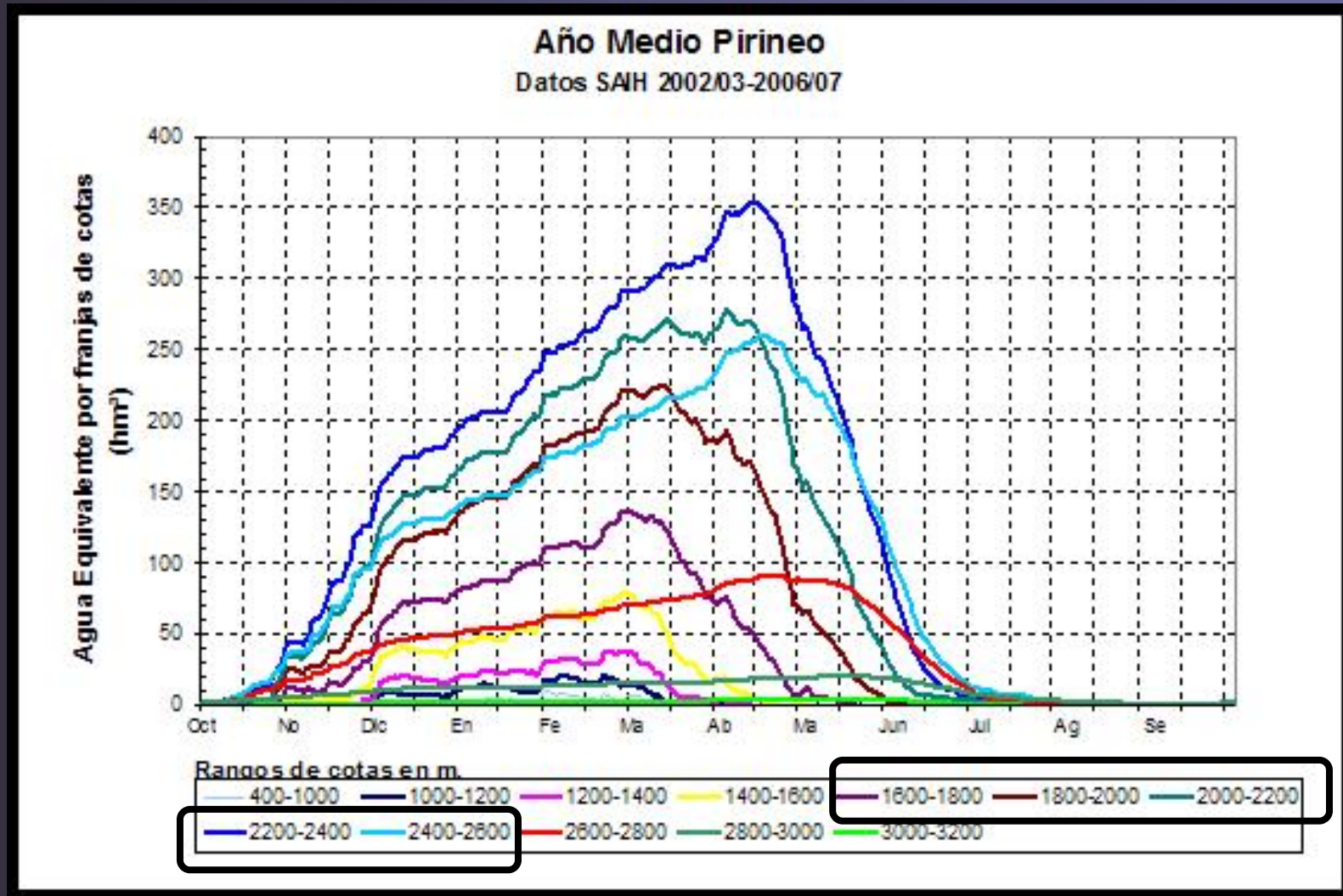


PERMANENCIA NIVAL



MODELO HIDROLÓGICO ASTER. RESULTADOS Y SUS APLICACIONES

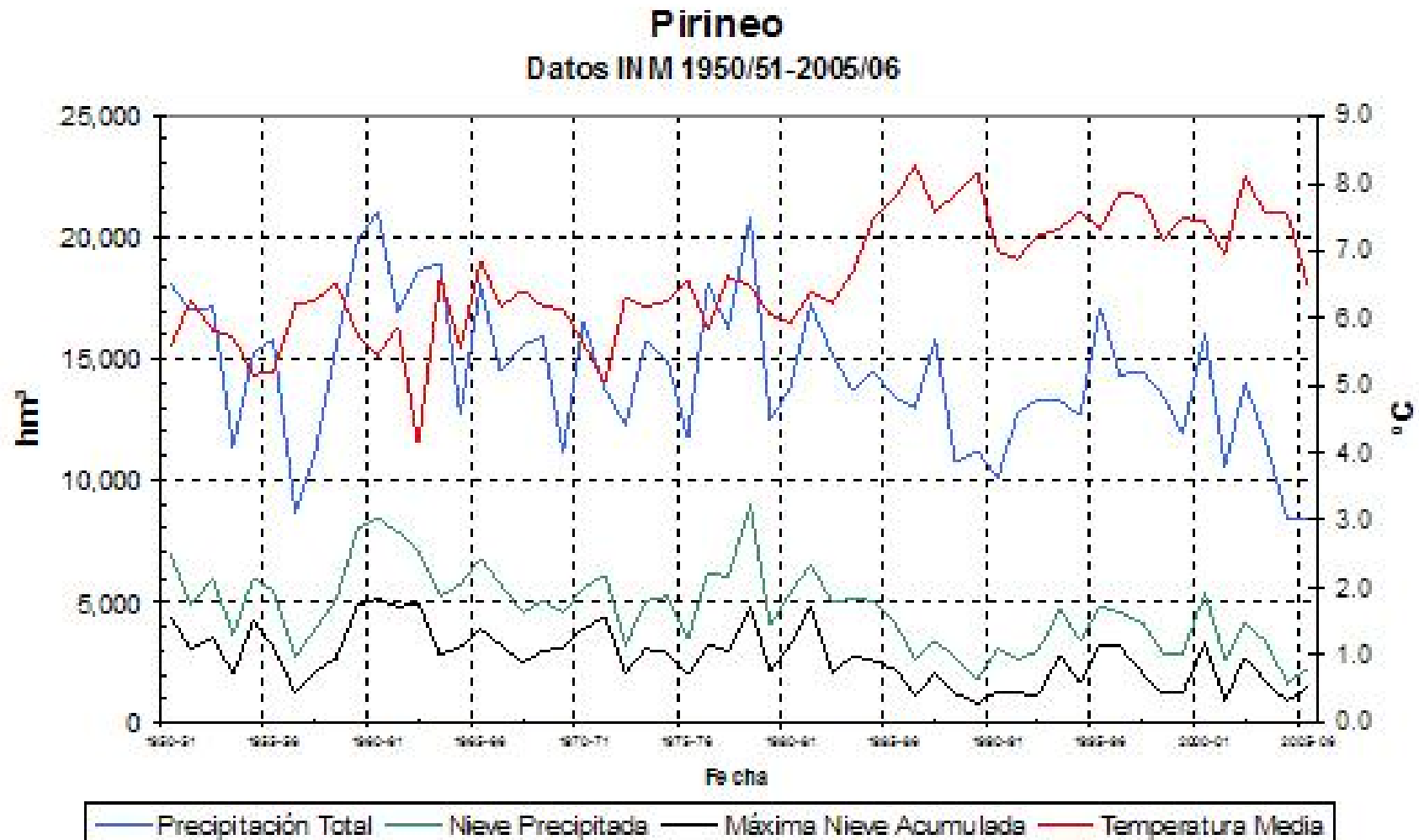
CARACTERIZACIÓN DEL COMPORTAMIENTO NIVAL.





MODELO HIDROLÓGICO ASTER. RESULTADOS SERIES HISTÓRICAS

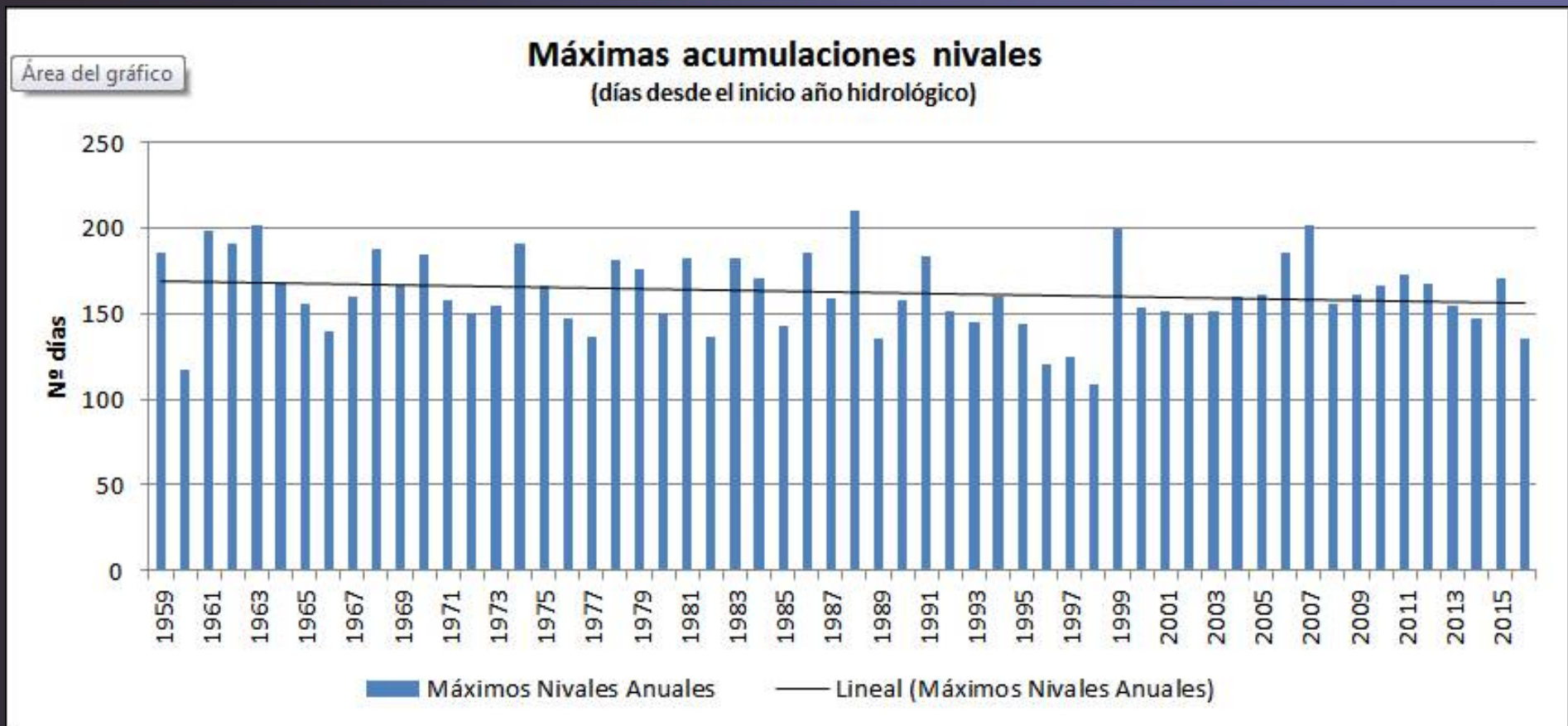
SIMULACIONES CON SERIES AEMET: 1950-2005 Y SERIES SAIH: 2002/03 – 2006/07





MODELO HIDROLÓGICO ASTER. RESULTADOS SERIES HISTÓRICAS

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



EVOLUCIÓN DE LA FECHA DE LAS MÁXIMAS ACUMULACIONES ANUALES



Programa ERHIN

EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS NIVALES

ESCENARIOS QUE PRODUCEN INUNDACIONES EN M.I. EBRO

Avenida río Garona 18-20 de junio de 2013



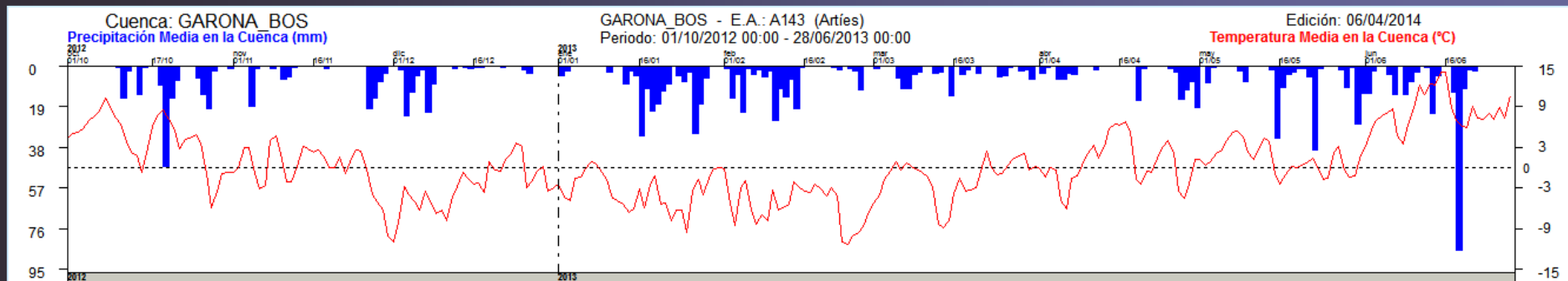


ESCENARIOS QUE PRODUCEN INUNDACIONES EN M.I. EBRO

IMPORTANTE ACUMULACIÓN DE NIEVE

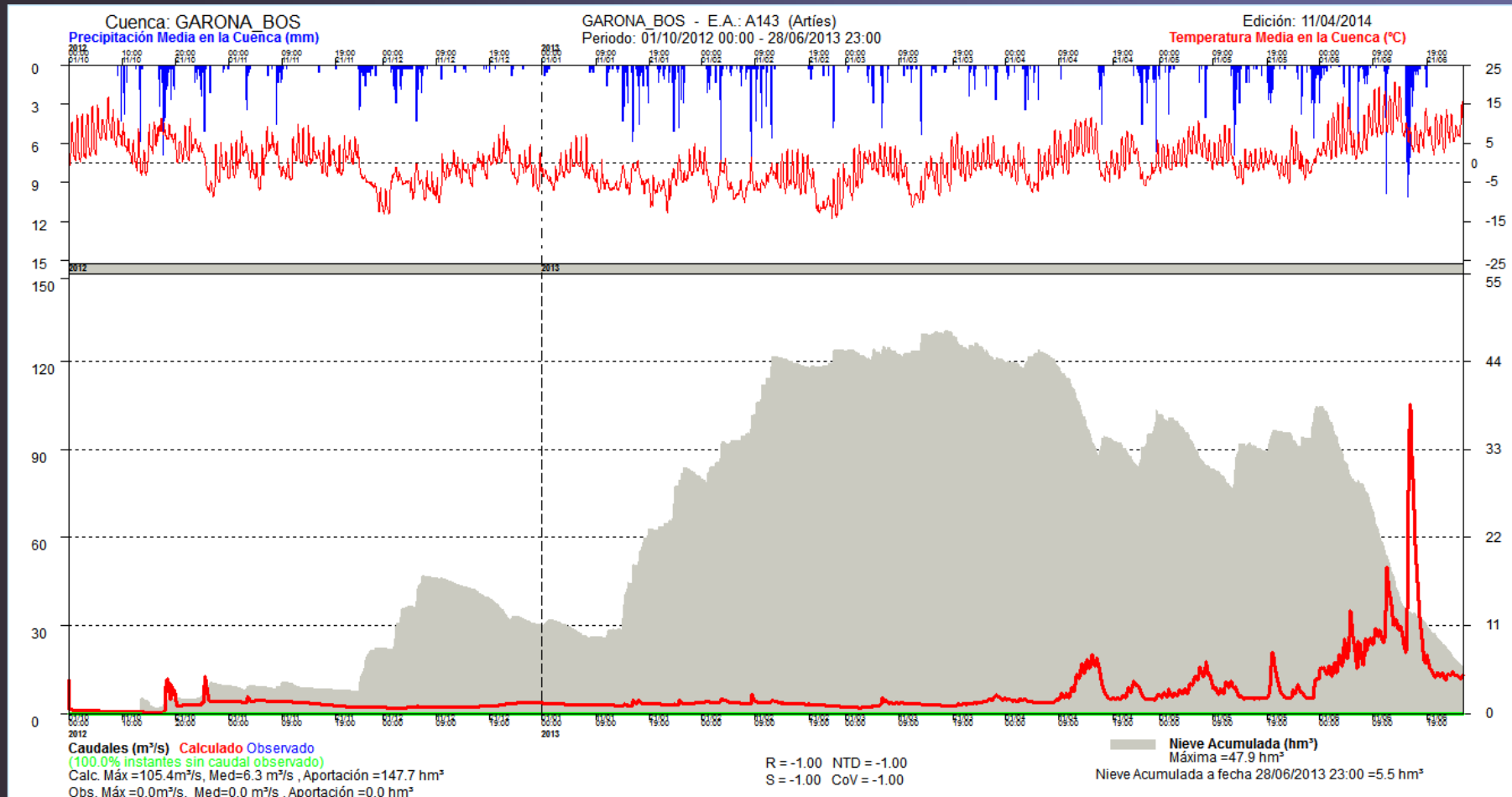
PRECIPITACIONES

RÁPIDA SUBIDA DE LAS TEMPERATURAS





ESCENARIOS QUE PRODUCEN INUNDACIONES EN M.I. EBRO



**ESCENARIOS QUE PRODUCEN INUNDACIONES EN M.I. EBRO****Avenida río Garona 18-20 de junio de 2013**

Variable	Bossòst	Arties
Incremento Acumulación nival (hm ³)	-45	-23
Precipitación acumulada (hm ³)	77	26
Temperatura media (°C)	10,2	9,2
Fusión nival acumulada (hm ³)	52	24
Aportaciones calculadas (hm ³)	106	40
Caudal máximo simulación horaria (m ³ /s)	339 (18/06/2013 14:30)	146 (18/06/2013 11:00)



ESCENARIOS QUE PRODUCEN INUNDACIONES EN M.I. EBRO

Avenida río Garona 18-20 de junio de 2013

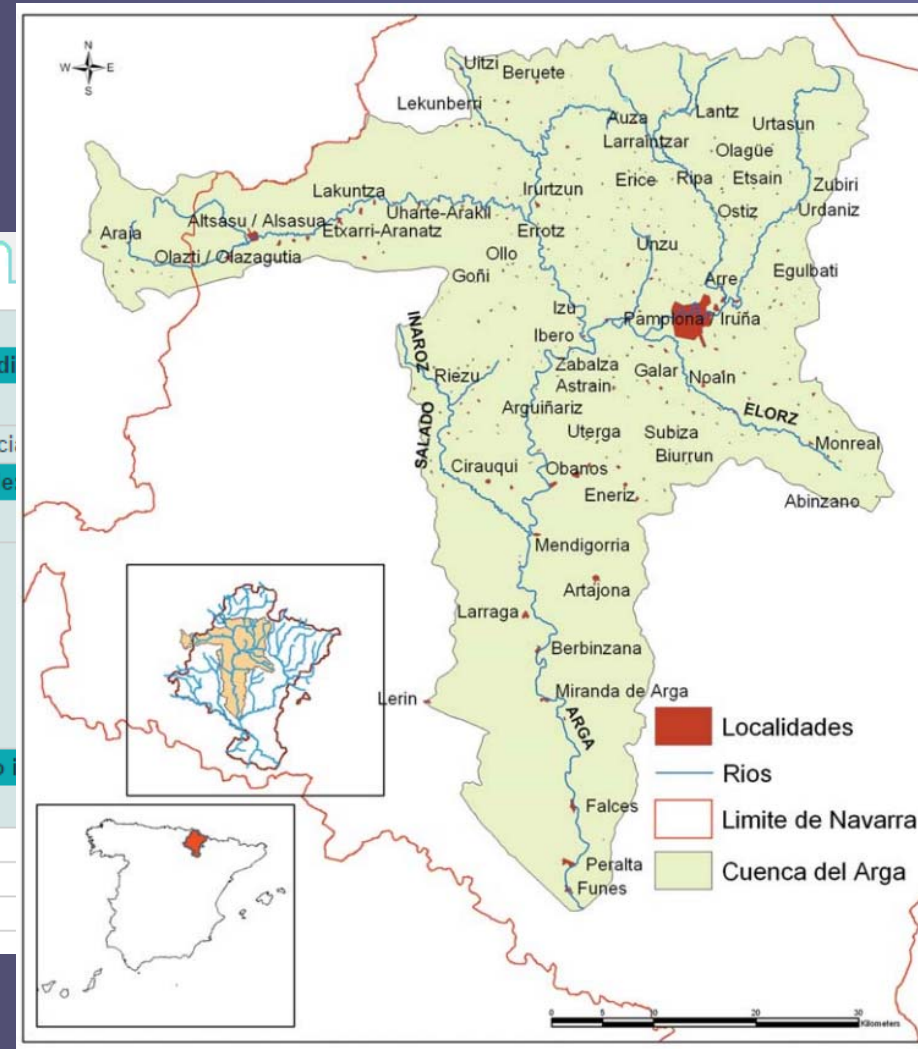




ANÁLISIS DE LOS CAUDALES AFORADOS

RÍO ARGÁ (sup. cuenca 2.760 km²)

004 Río Arga en Funes		Esquemas	Fotos	Información de Caudales de Referencia
Información de Caudales de Referencia				
Caudal que limita el régimen ordinario del extraordinario				
Descripción		Caudal m ³ /s		Asociación
Máxima crecida ordinaria		702		
Caudales de crecida con período de retorno de				
Periodo		Caudal m ³ /s		
2 años		653		
5 años		947		
10 años		1.147		
25 años		1.409		
100 años		1.815		
500 años		2.307		
Caudales máximos registrados por la ROEA				Año
Descripción	Fecha	Caudal m ³ /s		
Primero	20/12/1980 00:00	938		
Segundo	05/02/2003 00:00	932,8		
Tercero	03/04/2007 00:00	910,35		

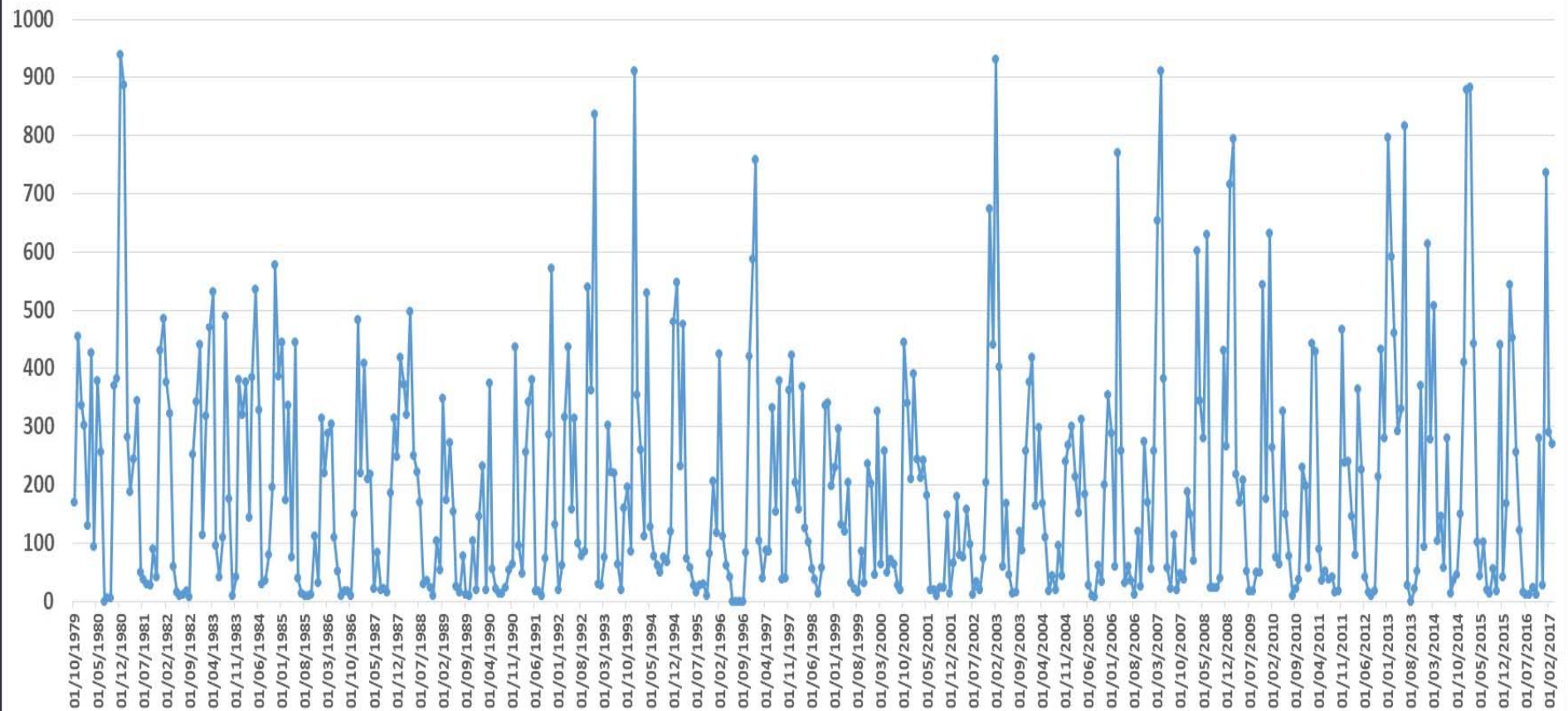




ANÁLISIS DE LOS CAUDALES AFORADOS

RÍO ARGÁ

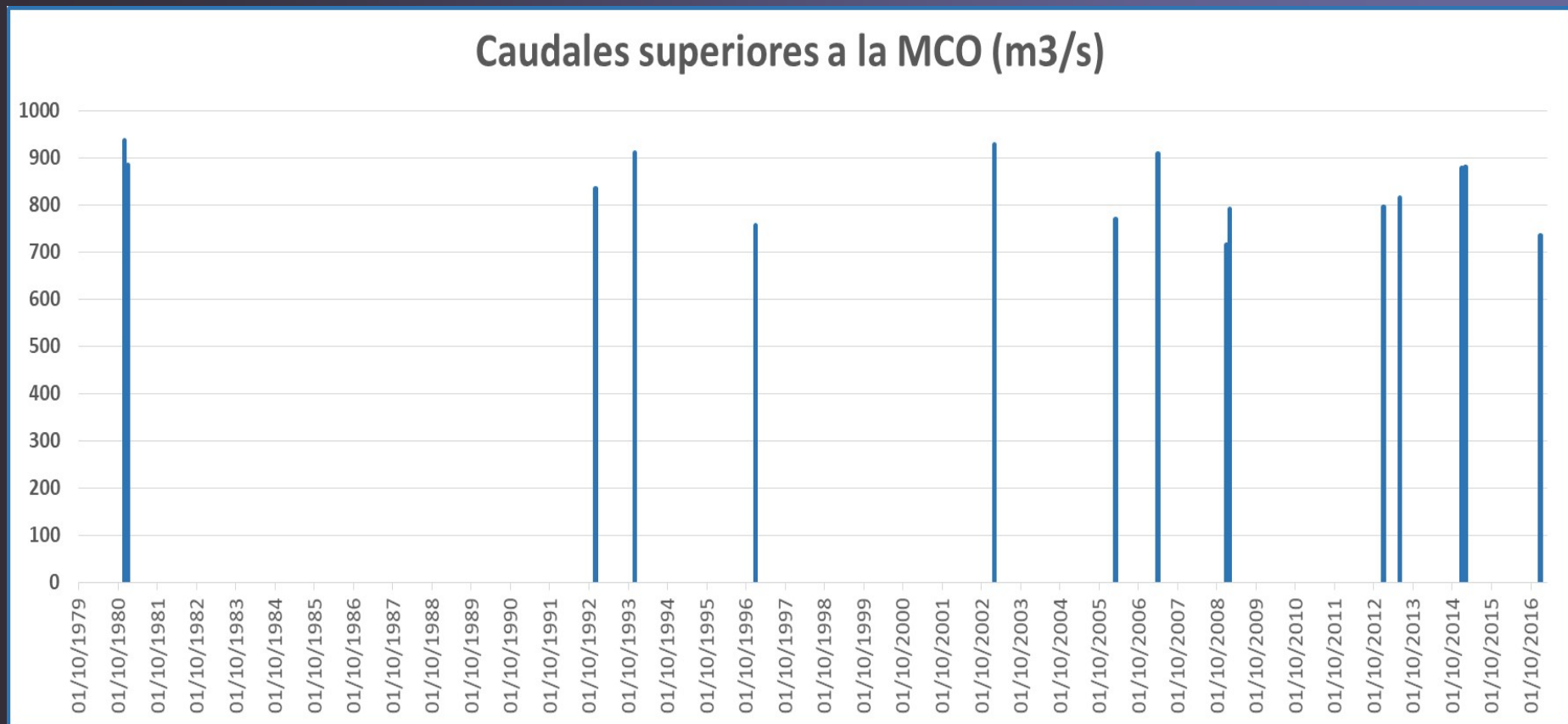
Serie de caudales disponible (m3/s)





ANÁLISIS DE LOS CAUDALES AFORADOS

RÍO ARGÁ

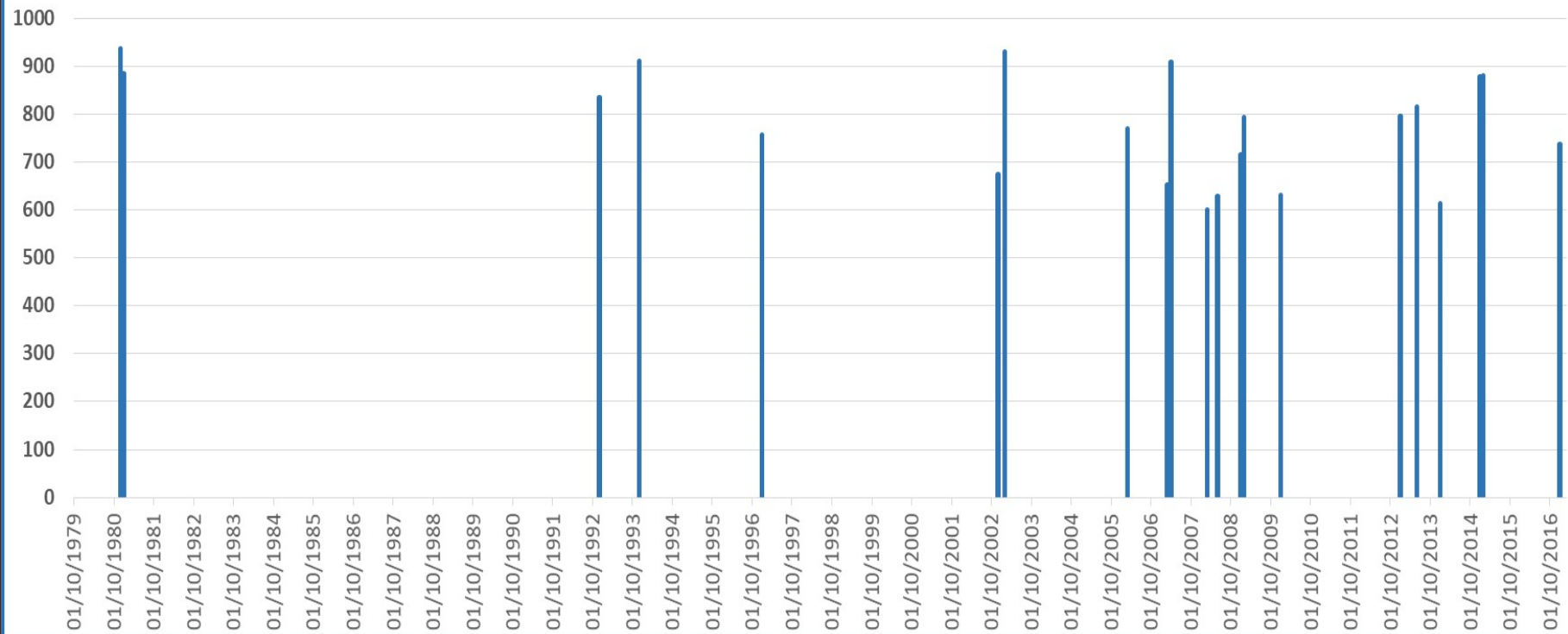




ANÁLISIS DE LOS CAUDALES AFORADOS

RÍO ARGÁ

Caudales superiores a la avenida T-2 años (m3/s)



GRACIAS POR SU ATENCIÓN



CUENCA DEL RÍO SELLA (C. CANTÁBRICA)