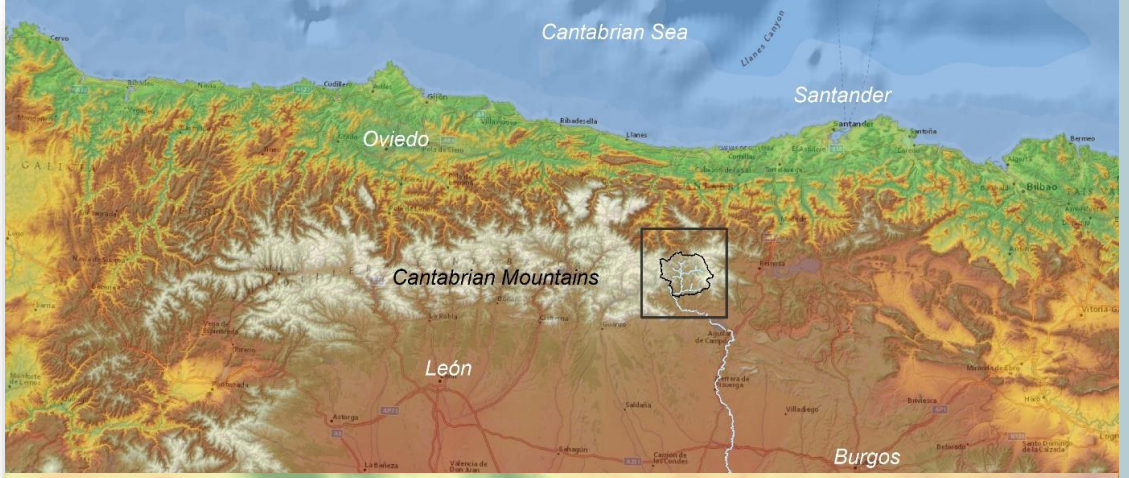
Estudio de los cambios temporales de los sedimentos del vaso del embalse de La Requejada. Río Pisuerga, Palencia.

Alfonso Pisabarro

alfonso.pisabarro@uva.es

El embalse de Requejada y el Alto Pisuerga

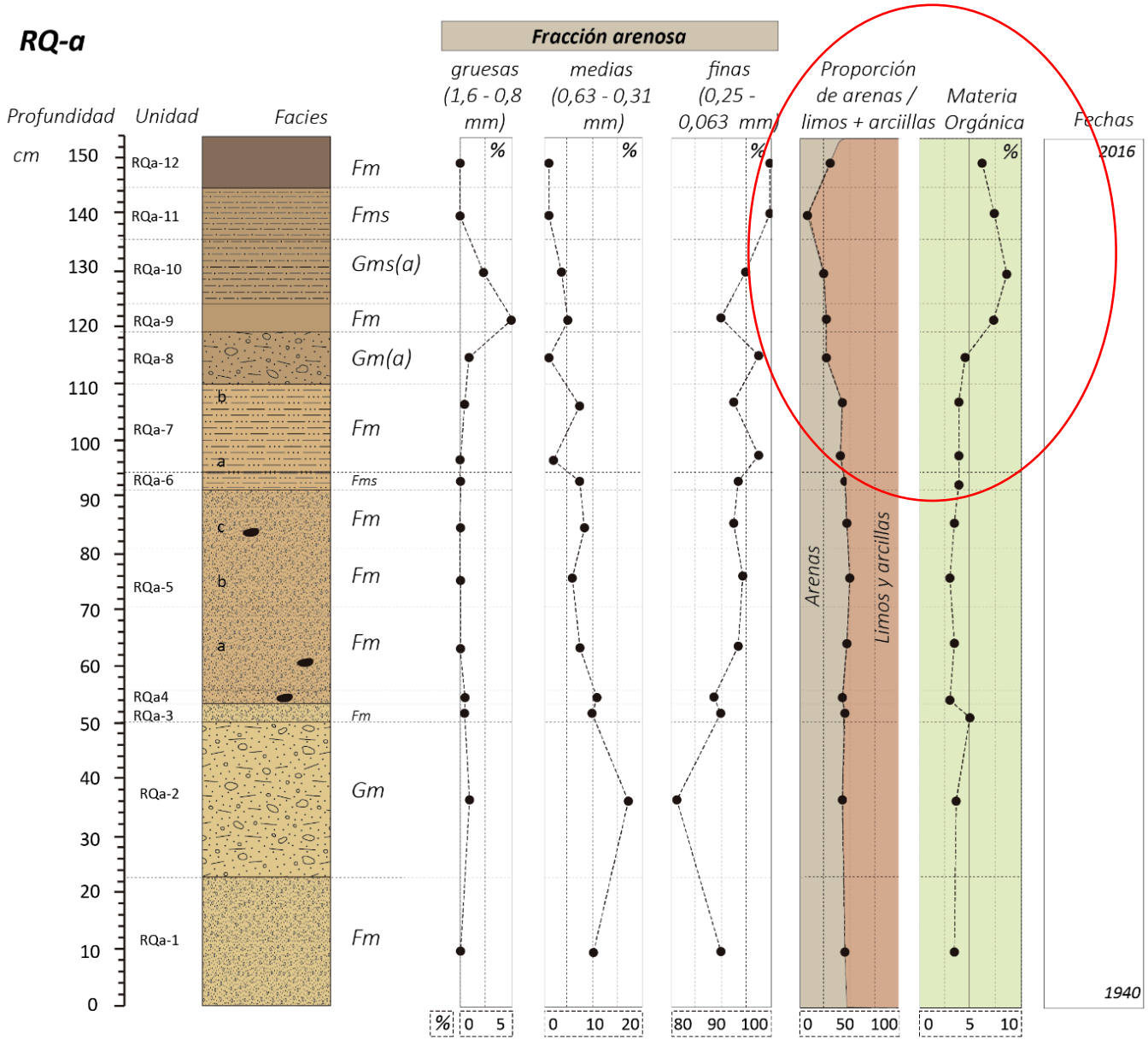
- Su cuenca hidrográfica permite el estudio sistémico con extracciones y pérdidas kársticas nada relevantes
- Intensa pérdida de población (3500 a 450 hab.)
- Cambios usos de suelo
- Régimen nivopluvial
- Es la cabecera de un río relevante como el Pisuerga

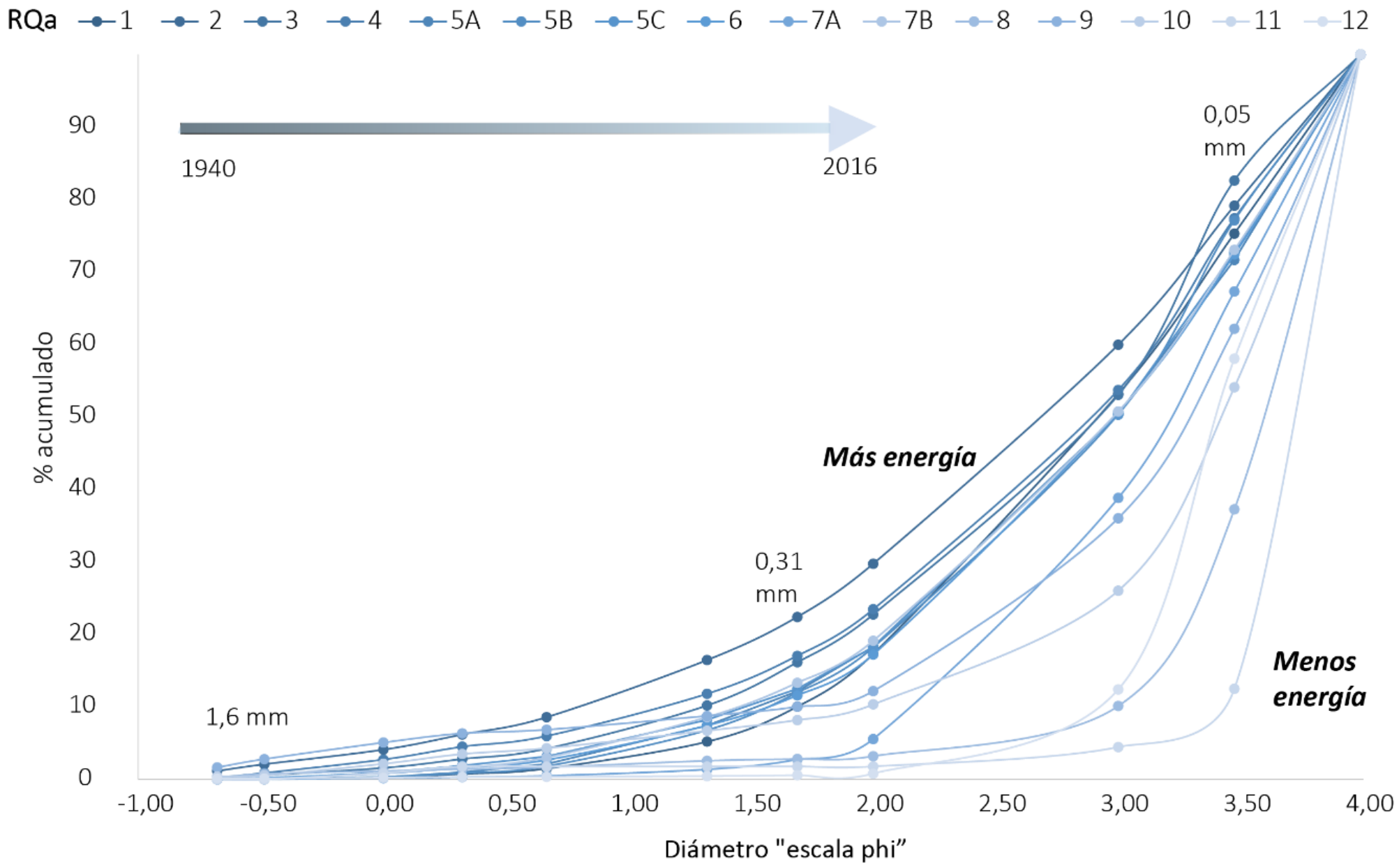


Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero.

Fuente: Confederación Hidrográfica del Duero.

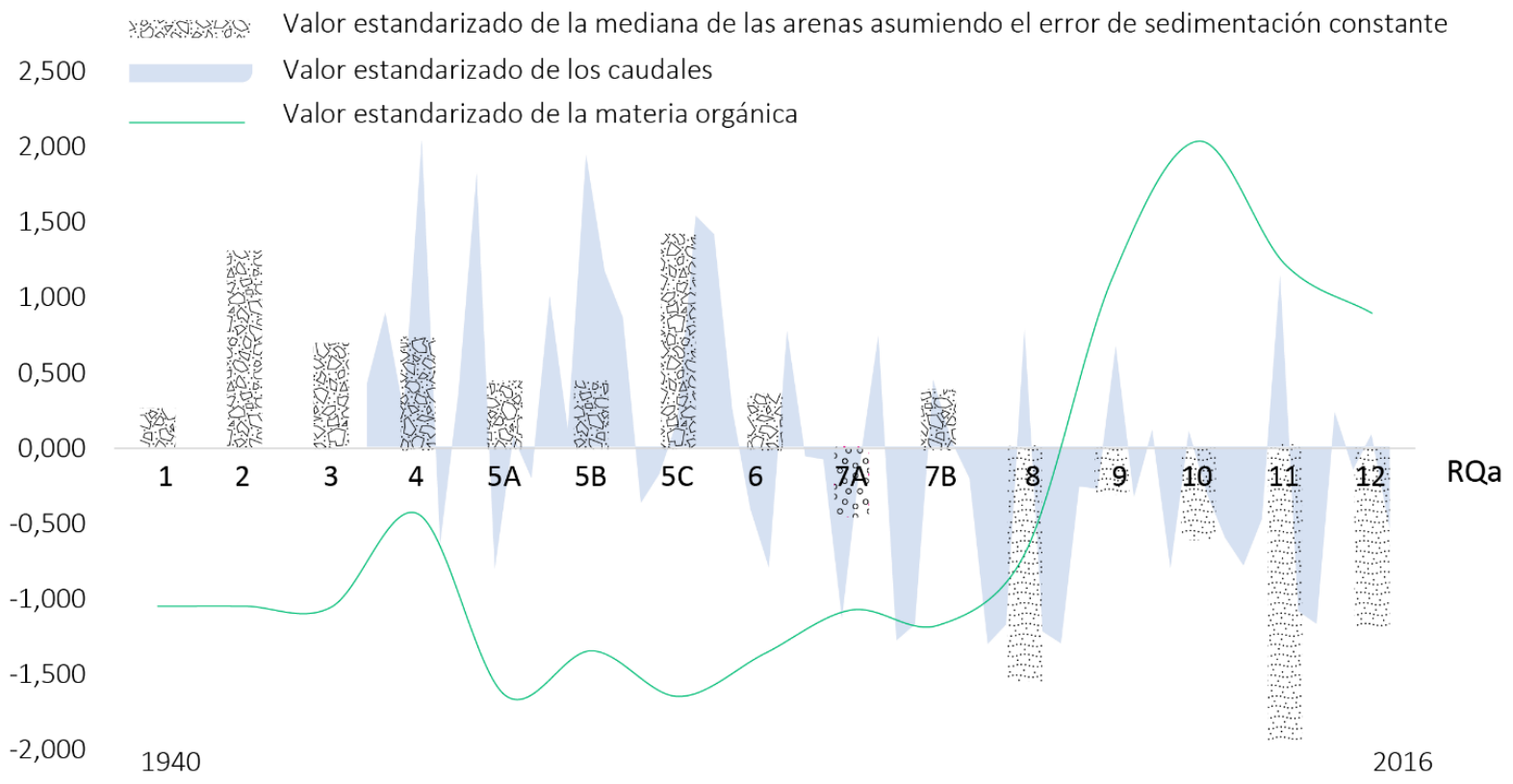
Sedimentación en el embalse



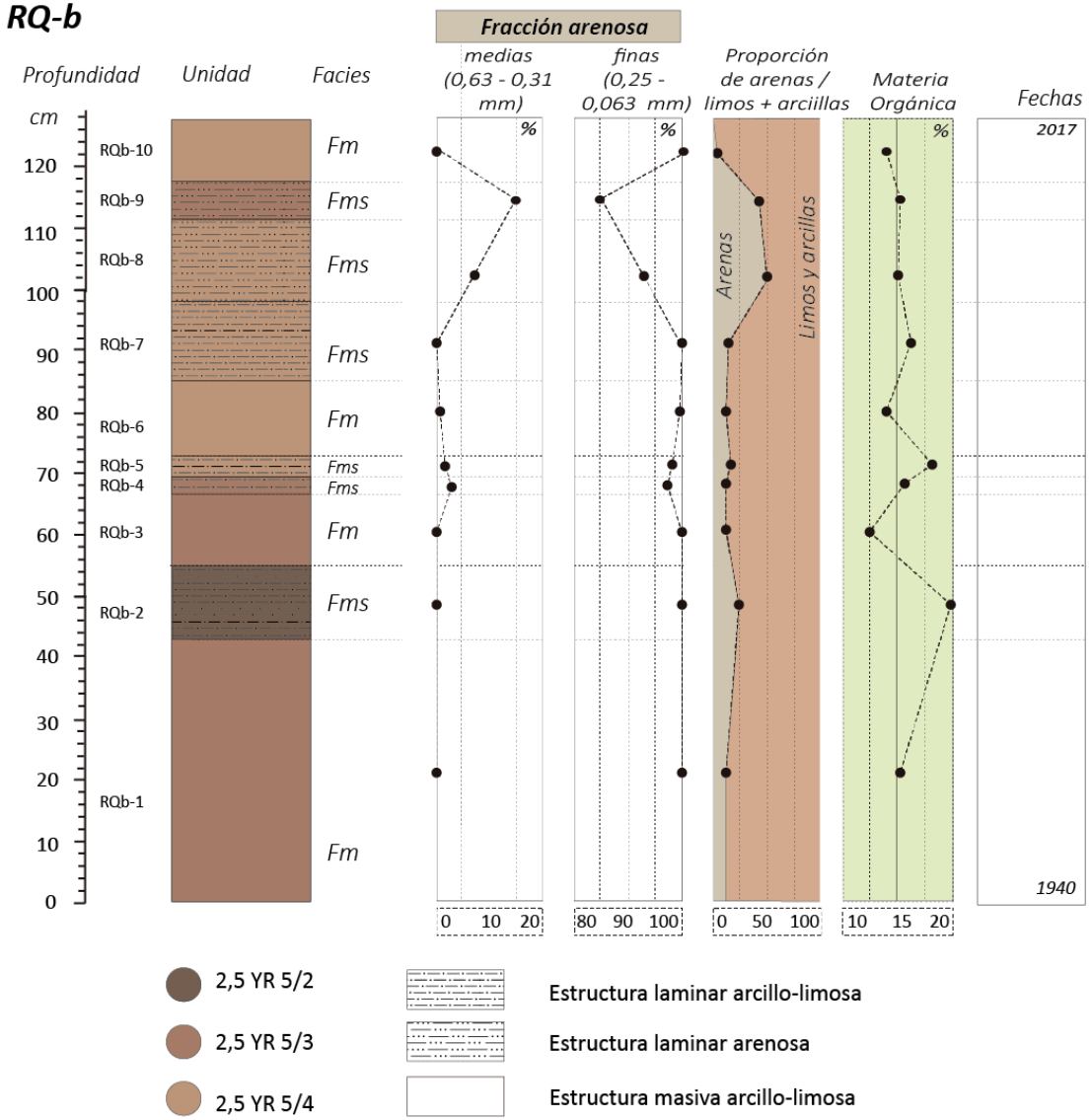

RQa
1
2
3
4
5A
5B
5C
6
7A
7B
8
9
10
11
12
1940
2016
0,05 mm
0,31 mm
1,6 mm
Más energía
Menos energía
% acumulado
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
-1,00
-0,50
0,00
0,50
1,00
1,50
2,00
2,50
3,00
3,50
4,00
Diámetro "escala phi"

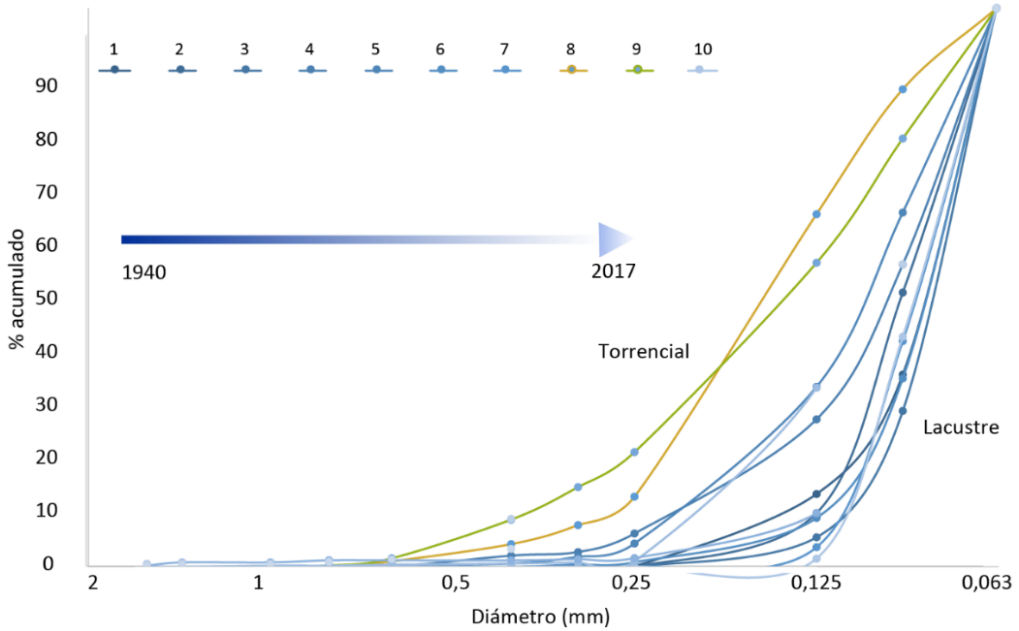
Nivel	%< 63 µm	Código de facies	Color	% Org. (LOI)	σ_i	Q50 (mm)	Mz	So	Ski	KG'	% fracción gruesa (>2mm)
RQa-12	71,00	Fm	2,5Y-5/4	6,84	0,31	0,08	3,37	1,06	0,30	0,024	0,02
RQa-11	96,27	Fms	10YR-5/3	7,27	0,17	0,08	3,63	1,02	0,23	0,023	0,06
RQa-10	75,17	Gm(a)	10YR-5/3	8,37	0,82	0,08	3,18	1,11	0,52	0,021	0,41
RQa-9	73,73	Fm	10YR-5/3	7,14	0,95	0,09	3,08	1,16	1,13	0,022	0,18
RQa-8	73,97	Gm(a)	10YR-5/3	4,71	0,38	0,08	3,49	1,05	0,43	0,022	0,00
RQa-7B	55,73	Fms	10YR-5/4	4,07	0,85	0,11	2,83	1,25	0,38	0,023	0,00
RQa-7A	58,70	Fms	10YR-5/4	4,21	0,58	0,10	3,13	1,15	0,21	0,022	0,00
RQa-6	55,13	Fms	10YR-5/4	3,82	0,80	0,11	2,84	1,22	0,46	0,025	0,03
RQa-5C	52,50	Fm	10YR-5/4	3,44	0,40	0,11	2,49	1,04	2,26	0,041	0,03
RQa-5B	50,43	Fm	10YR-5/4	3,85	0,79	0,11	2,82	1,25	0,36	0,025	0,00
RQa-5A	52,83	Fm	10YR-5/4	3,46	0,86	0,12	2,82	1,23	0,31	0,022	0,00
RQa-4	54,83	Fm	10YR-5/4	5,06	0,99	0,12	2,72	1,30	0,46	0,023	0,21
RQa-3	53,57	Fm	10YR-5/6	4,23	0,89	0,11	2,73	1,25	0,38	0,025	0,07
RQa-2	56,87	Gm	10YR-5/6	4,24	1,12	0,14	2,53	1,37	0,36	0,023	0,72
RQa-1	55,12	Fm	10YR-5/6	4,24	0,81	0,11	2,88	1,21	0,26	0,021	0,00

Asumiendo la hipótesis errónea de una sedimentación constante



RQ-b



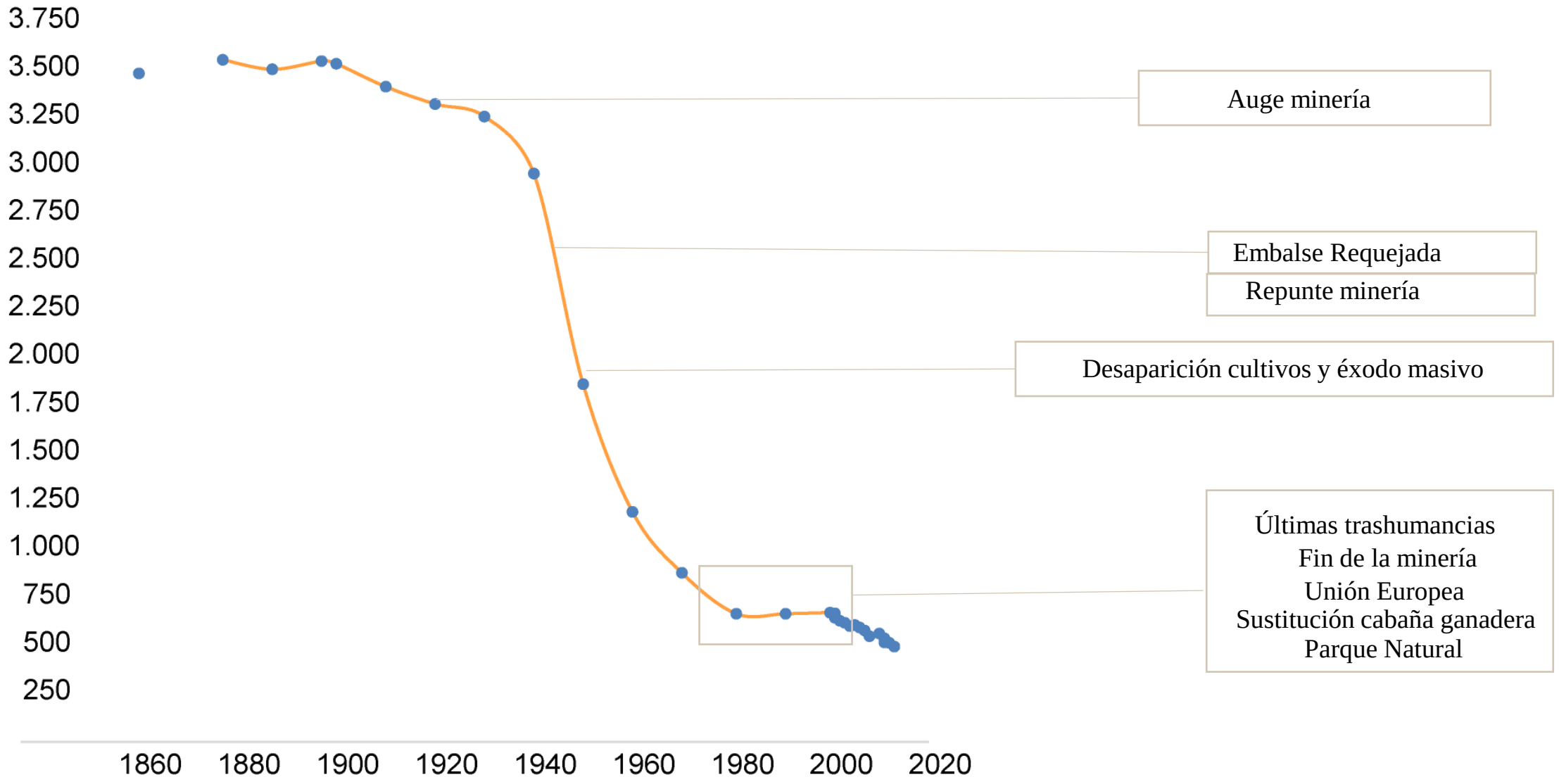


Evolución del tamaño de la fracción arenosa

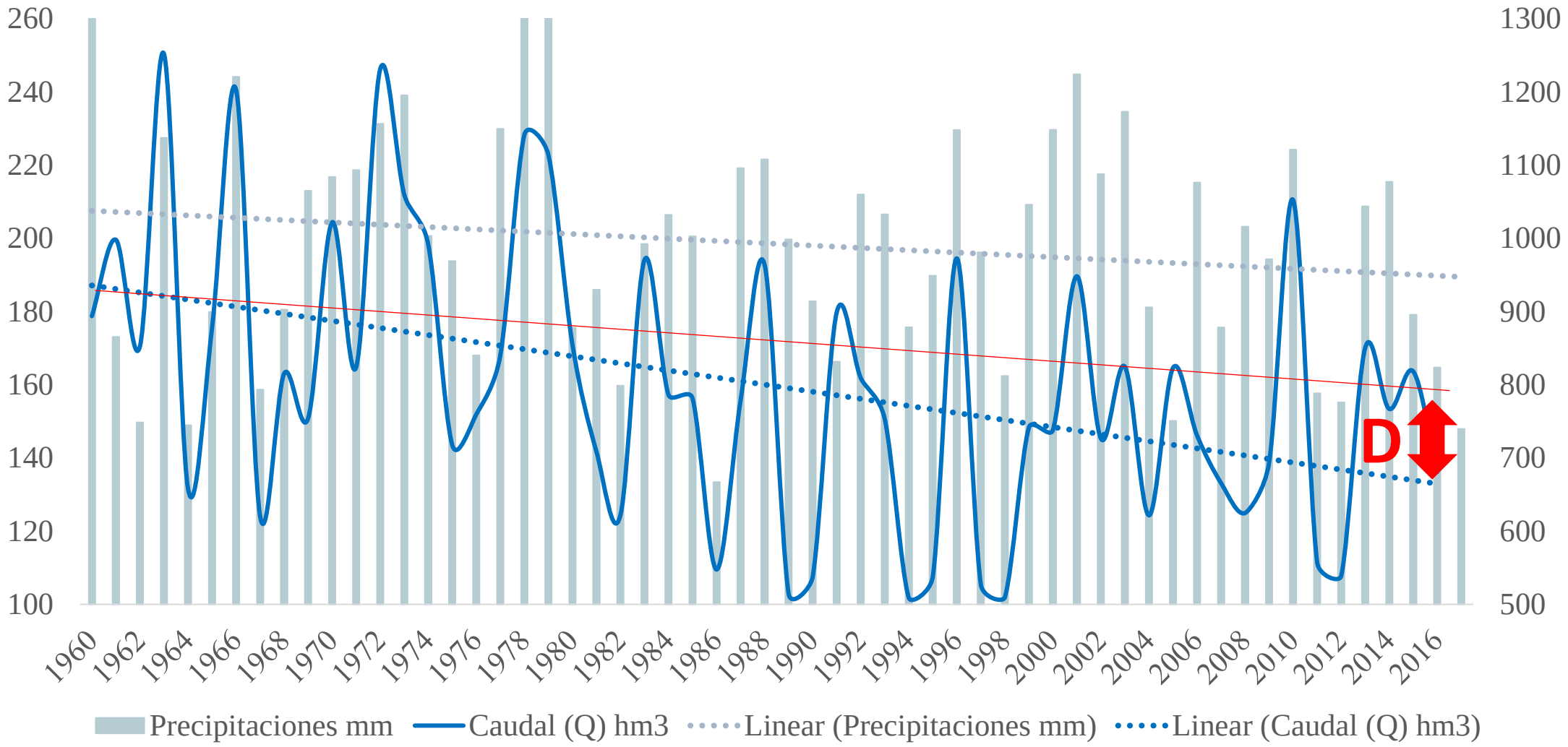
¿Cuáles son las causas de este aparente cambio de comportamiento?

Hay que pensar en las grandes transformaciones del medio físico

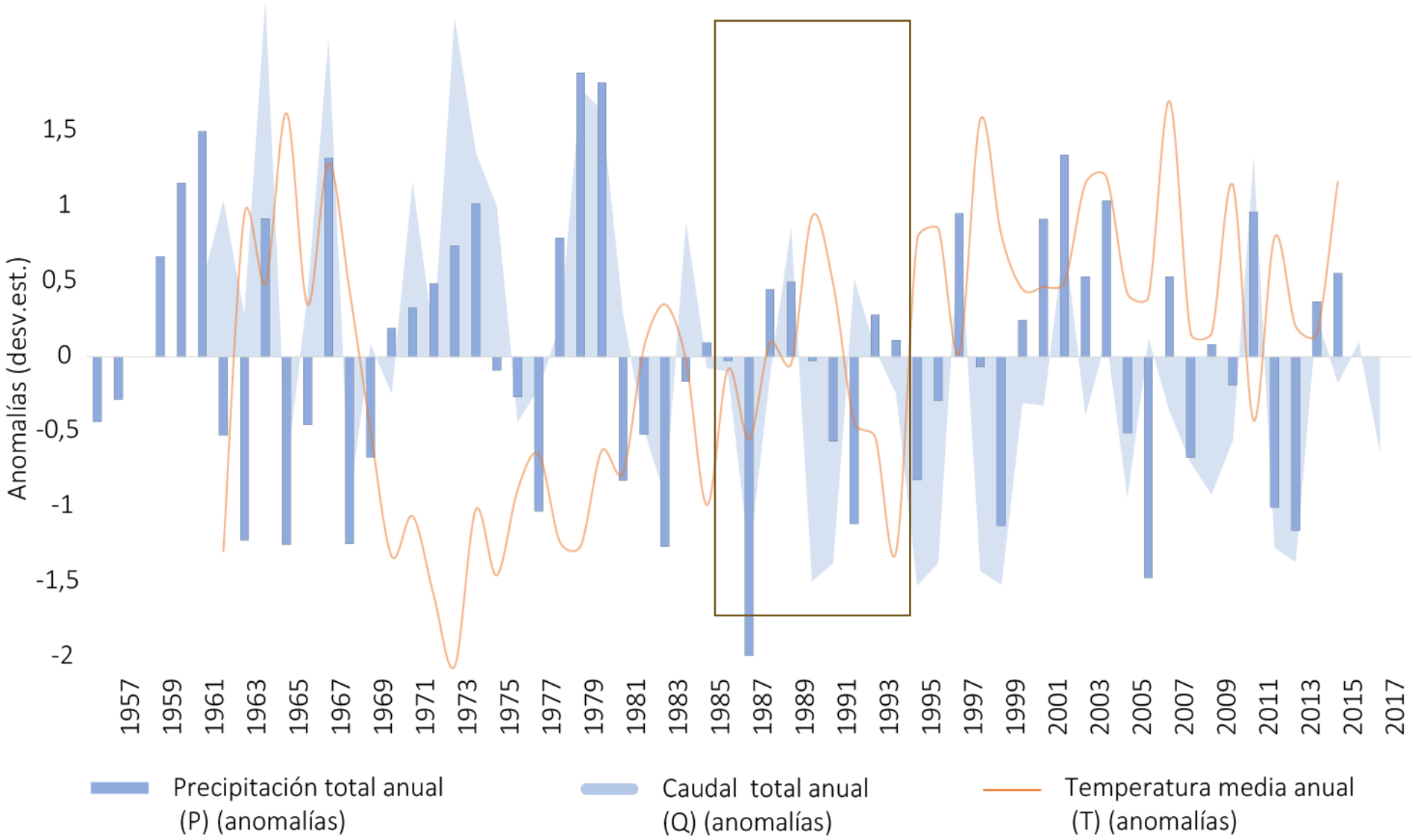
Evolución de la población de la cuenca vertiente



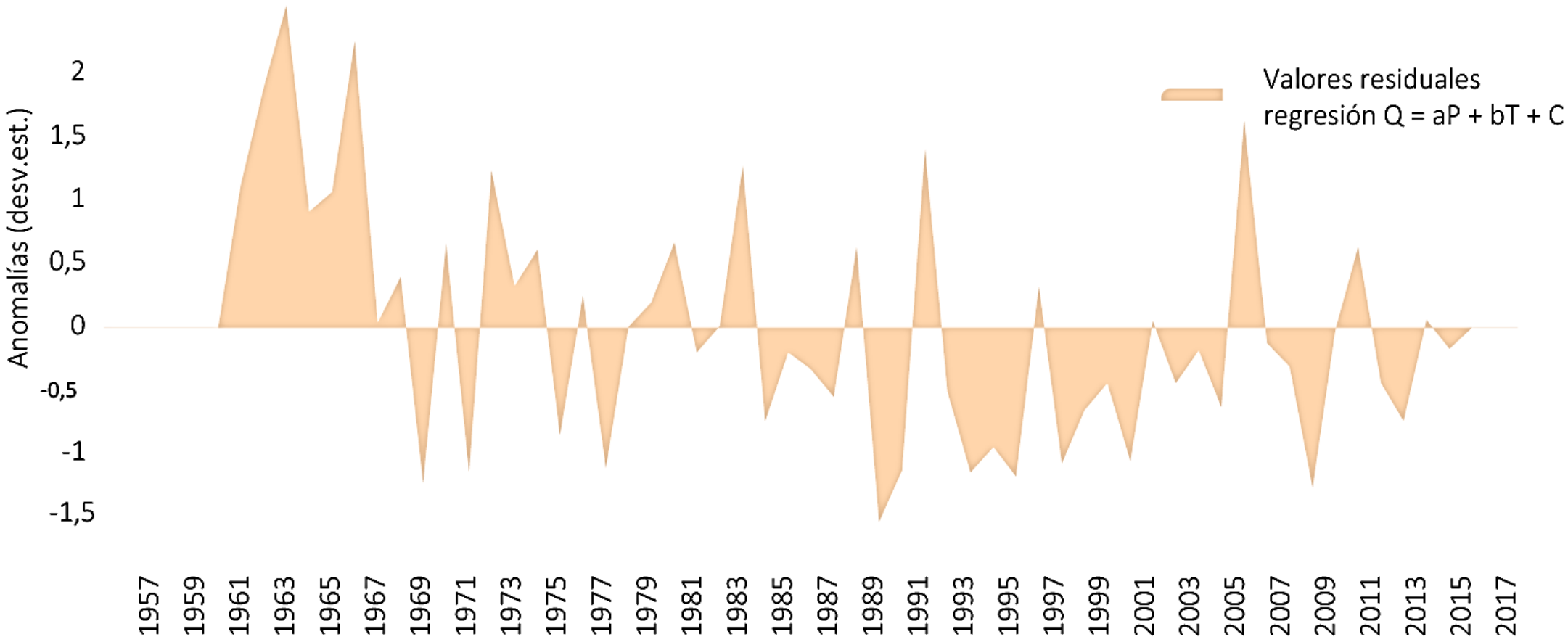
Evolución de los caudales y precipitaciones



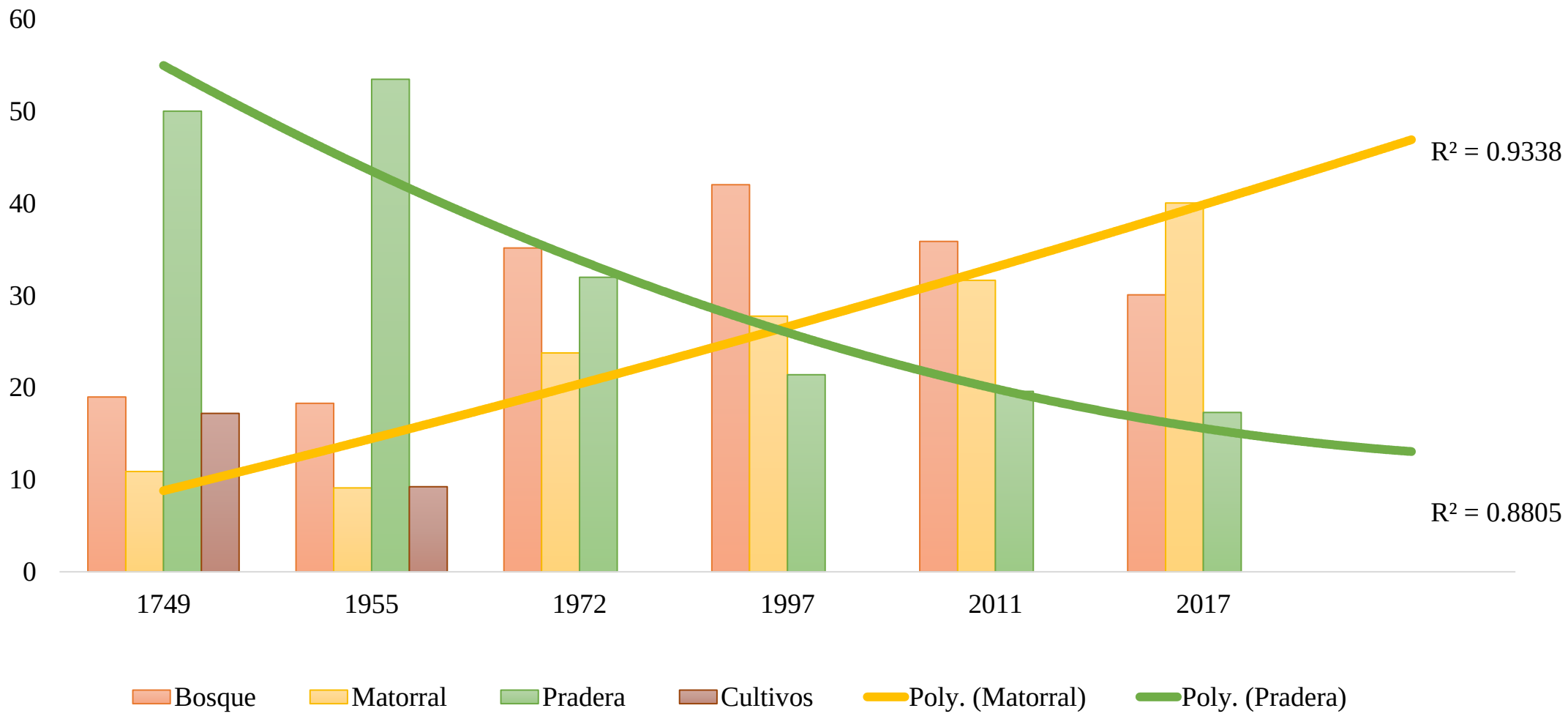
Evolución de los caudales, precipitaciones y temperaturas



Valores que no se explican por P y T

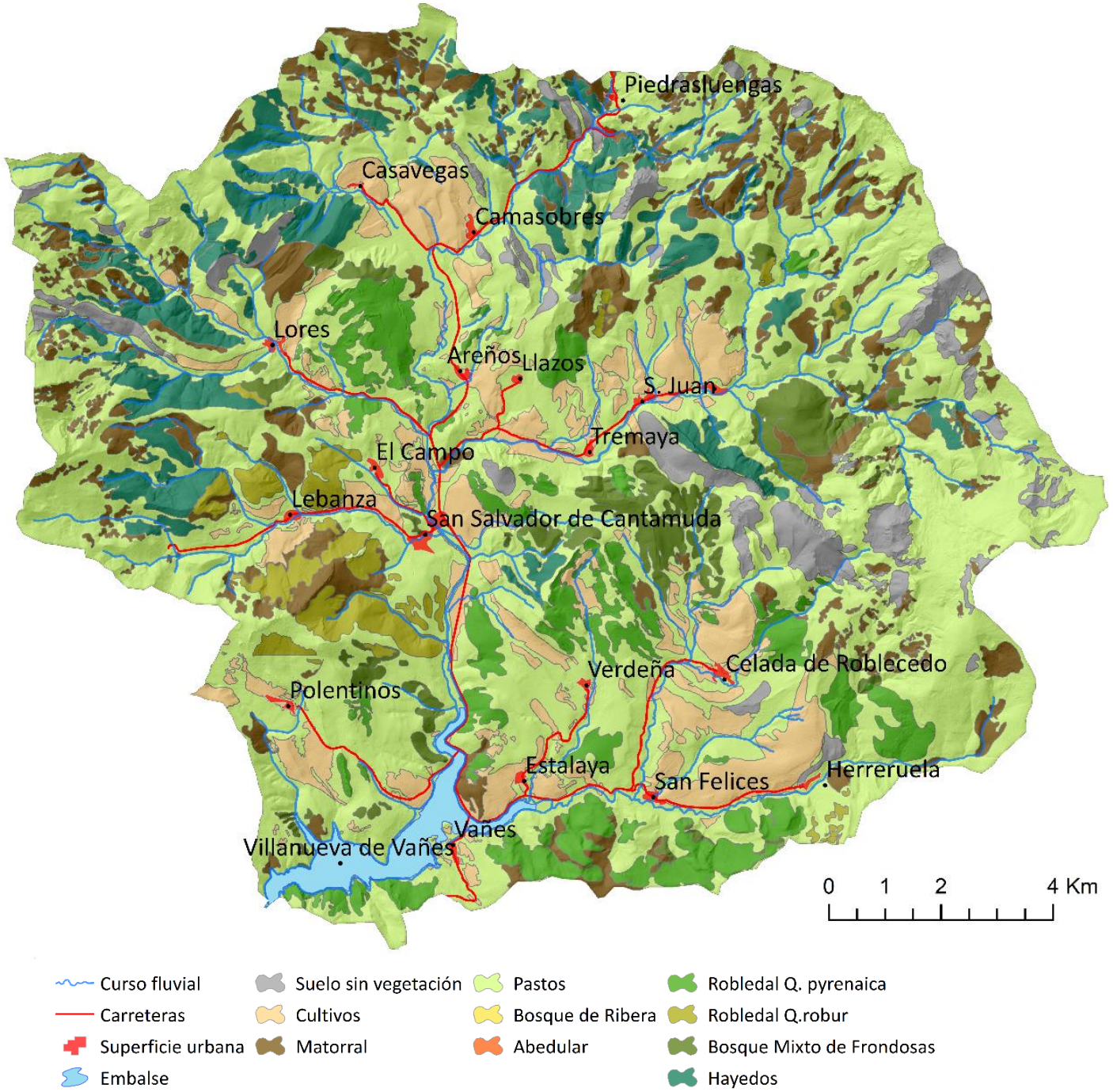


Evolución superficial de las cubiertas

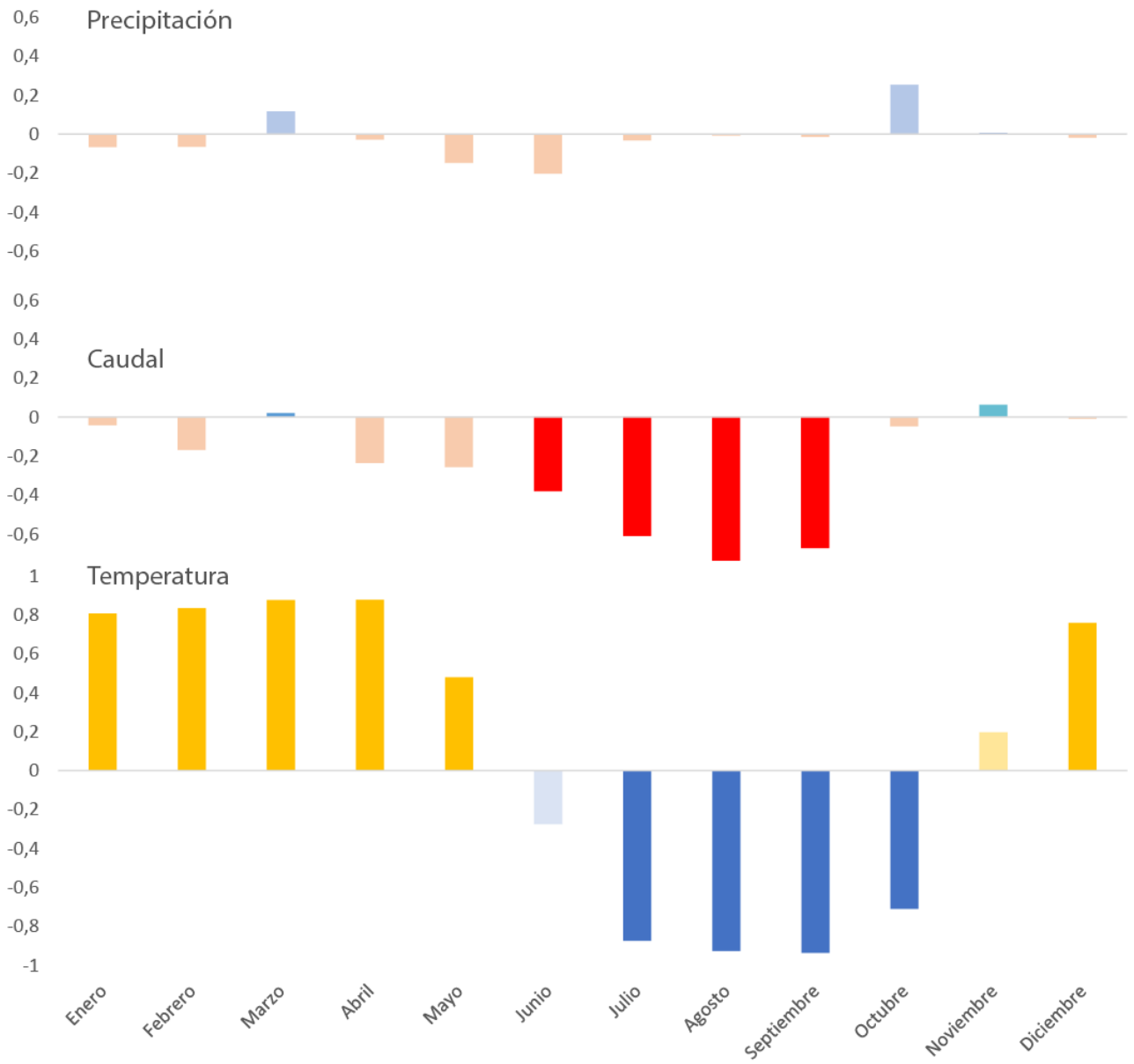


Evolución de las cubiertas

1957
1972
1997
2006
2017

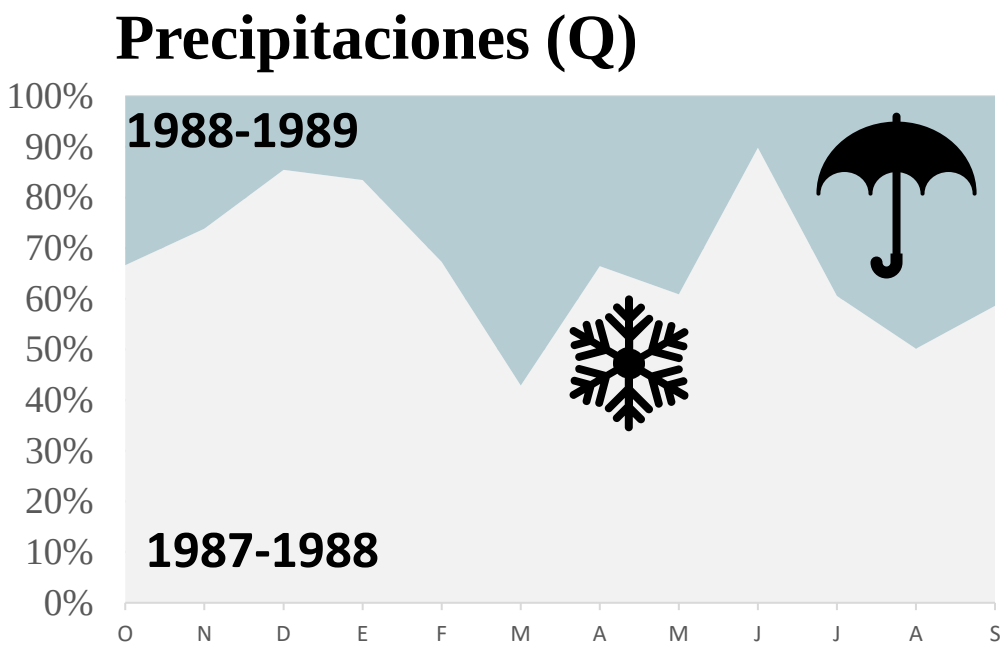


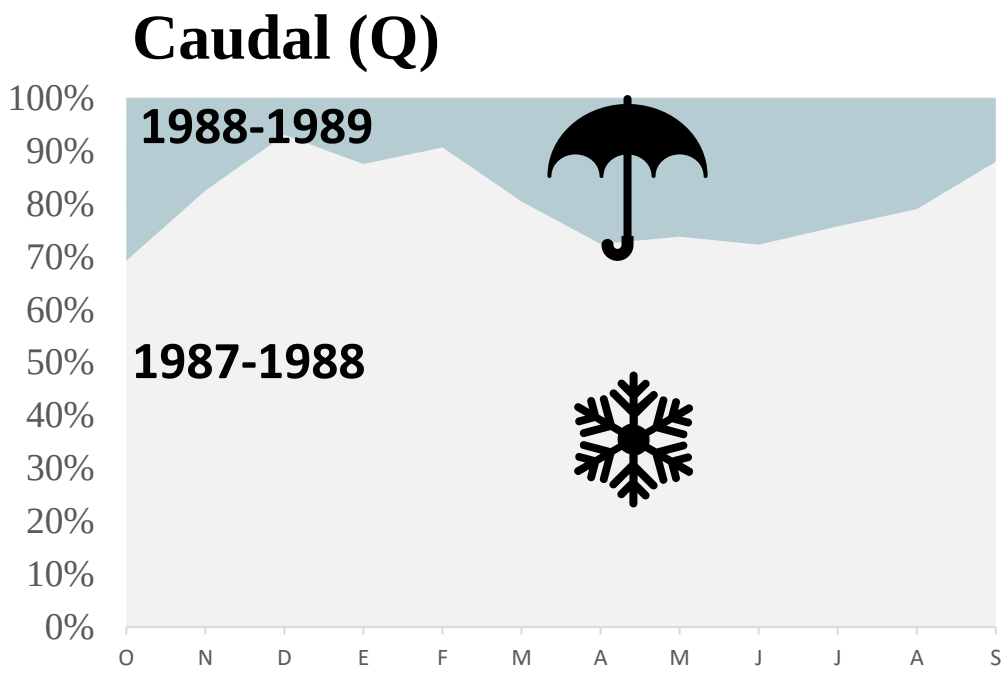
Correlación de las series mensuales entre 1962 y 2014



Distribución mensual del coeficiente de correlación de Spearman para precipitaciones, caudal y temperaturas entre 1962 y 2014. Los colores sólidos indican las correlaciones significativas ($\alpha<0.01$).

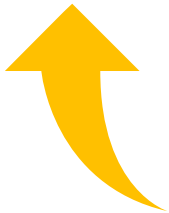
La nieve influye en la efectividad de la producción de escorrentía





Pisabarro, A. (2020). Snow cover as a morphogenic agent determining ground climate, landforms and runoff in the Valdecebollas massif, Cantabrian Mountains. Research Geographical Letters / Cuadernos de Investigación Geográfica, 46. http://dx.doi.org/10.18172/cig.3823

Causas del déficit hidrológico



A) Incremento de la evapotranspiración

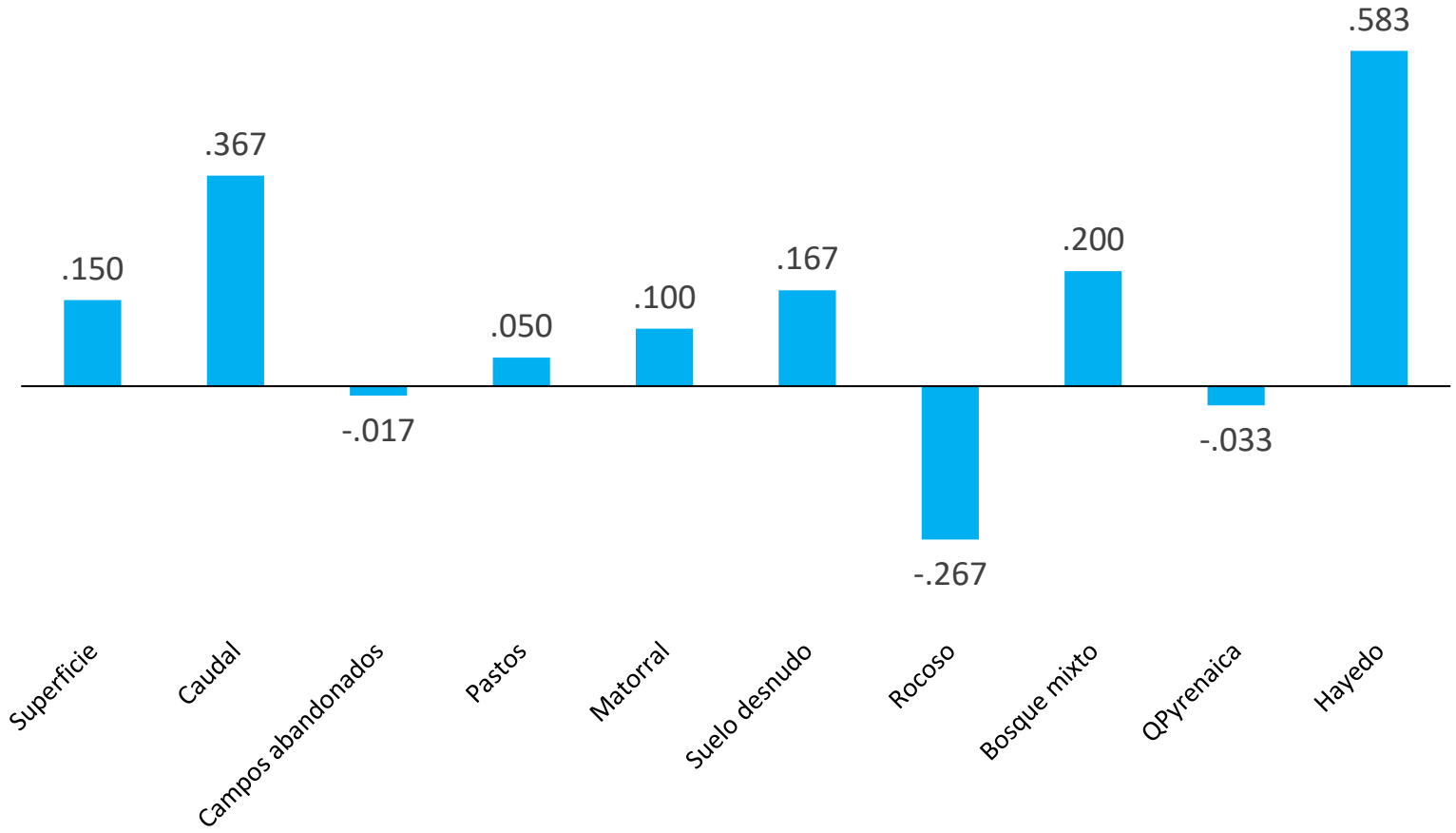
B) Cambio de usos de suelo y cubiertas

C) Existencia o no de nevadas

Escenarios previstos en la cuenca de cara a la planificación

Matorral y bosques	P en forma de nieve	Déficit hidrológico por transpiración y absorción vegetal	Escorrentía	Sedimentación	% Materia vegetal en los sedimentos
ESCASOS	SI	NO	LÓGICA	GRUESA	BAJO
ESCASOS	NO	NO	LÓGICA	MEDIA	BAJO
DENSOS	SI	NO	LÓGICA	MEDIA	MEDIO
DENSOS	NO	SI	MUY BAJA	FINA	ALTO

La influencia de cubiertas y caudal en la carga sedimentaria



Test no-paramétrico rho de Spearman bivariados que relaciona la carga sedimentaria instantánea el 13 de mayo de 2017 en la salida de cada una de las subcuencas hidrográficas con los porcentajes de las diferentes cubiertas de suelo que hay en ellas.

La torrencialidad

a) Los **caudales extremos** (Q máx. >35 m^3/s) no siguen una distribución homogénea y responden a la irregularidad en la fusión nival.

a) Estos han sido **frecuentes en febrero** y responden a fusión rápida y temprana por incrementos repentinos de las temperaturas invernales posteriores a grandes nevadas.

a) Los episodios de **precipitaciones extremas** no generan picos extremos de caudal ya que en su mayoría responden a grandes tormentas otoñales.

Conclusiones

SE HA PRODUCIDO UNA APARENTE REDUCCIÓN DEL CALIBRE DE LA SEDIMENTACIÓN DEL EMBALSE

INCREMENTO DE MATERIA VEGETAL

REDUCCIÓN DE CAUDAL DE ENTRADA AL EMBALSE EN MÁS DE UN 21%

EFECTO COMBINADO CALENTAMIENTO Y CAMBIO DE CUBIERTAS DE SUELO

PLANIFICAR ESCENARIOS FUTUROS CON ESTUDIO SISTEMÁTICO EN EMBALSES

Muchas gracias por su atención, más información en:

- alfonso.pisabarro@uva.es
- alfonso.pisabarro@gmail.com

CAMBIO GLOBAL Y RESPUESTAS AMBIENTALES EN LA CORDILLERA CANTÁBRICA
EL ALTO PISUERGA

Alfonso Pisabarro Pérez

GEOGRAFISKA ANNALER: SERIES A, PHYSICAL GEOGRAPHY
https://doi.org/10.1080/04353676.2019.1591042

Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

Check for updates

Impacts of land abandonment and climate variability on runoff generation and sediment transport in the Pisuerga headwaters (Cantabrian Mountains, Spain)

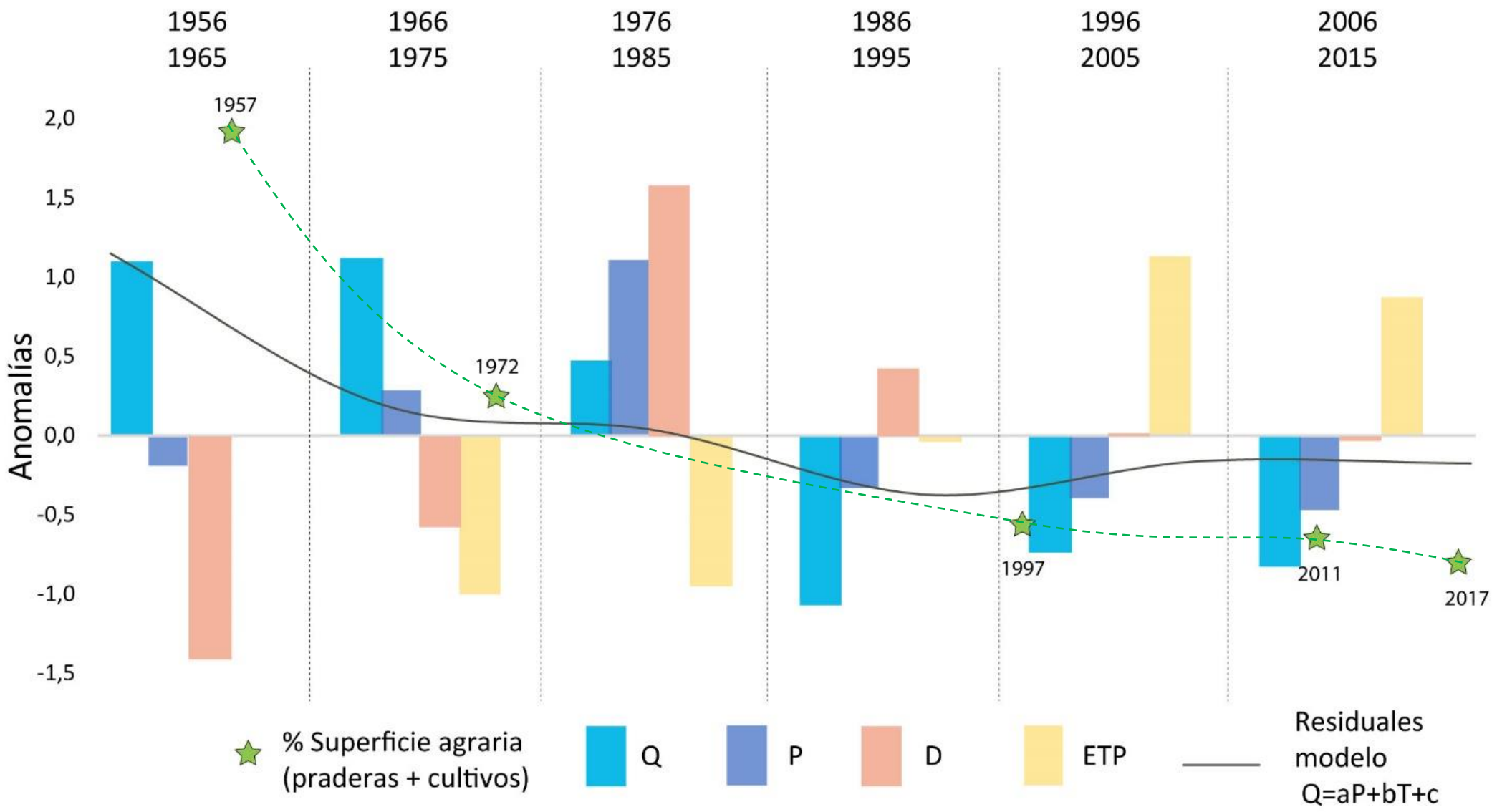
Alfonso Pisabarro [a], Ramón Pellitero [b], Enrique Serrano [a] and Juan Ignacio Lopez-Moreno [c]

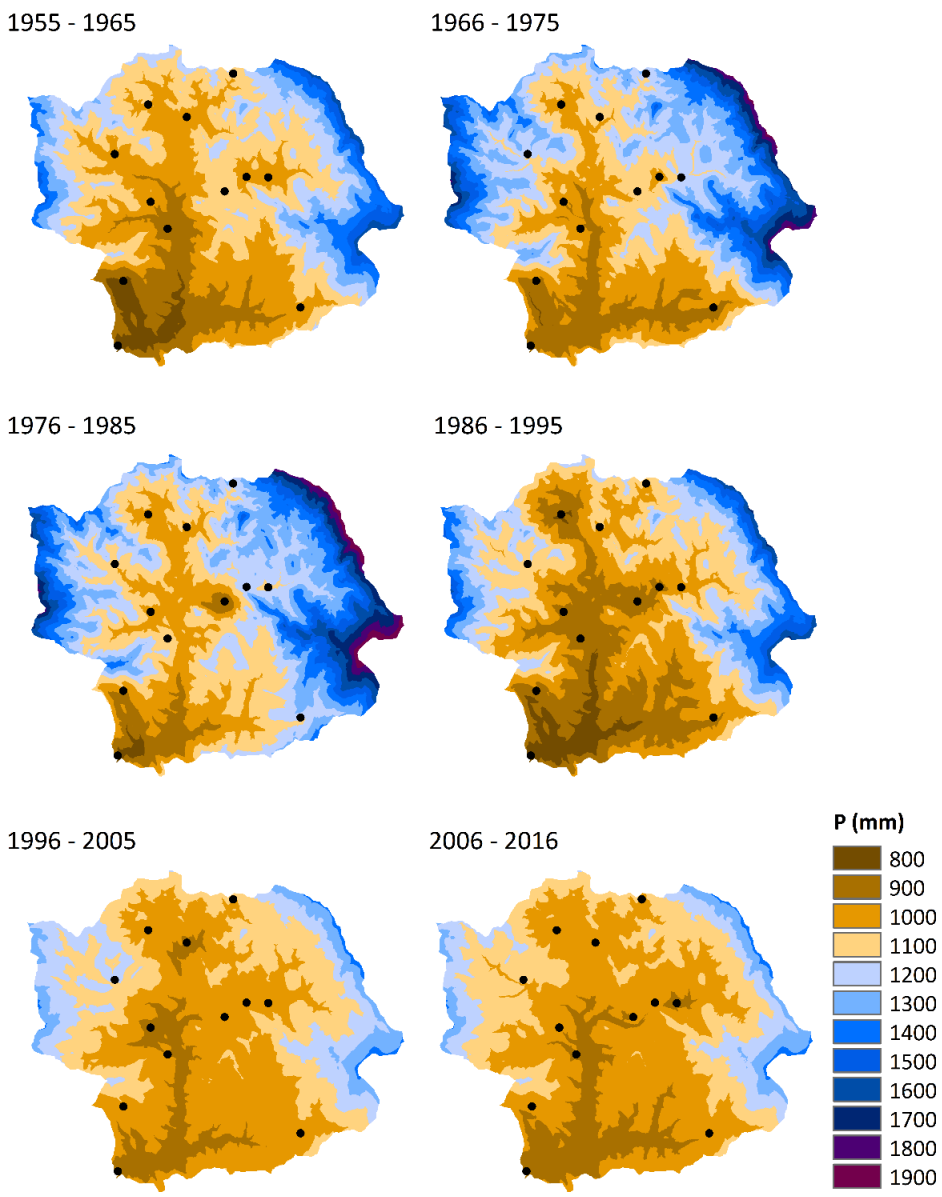
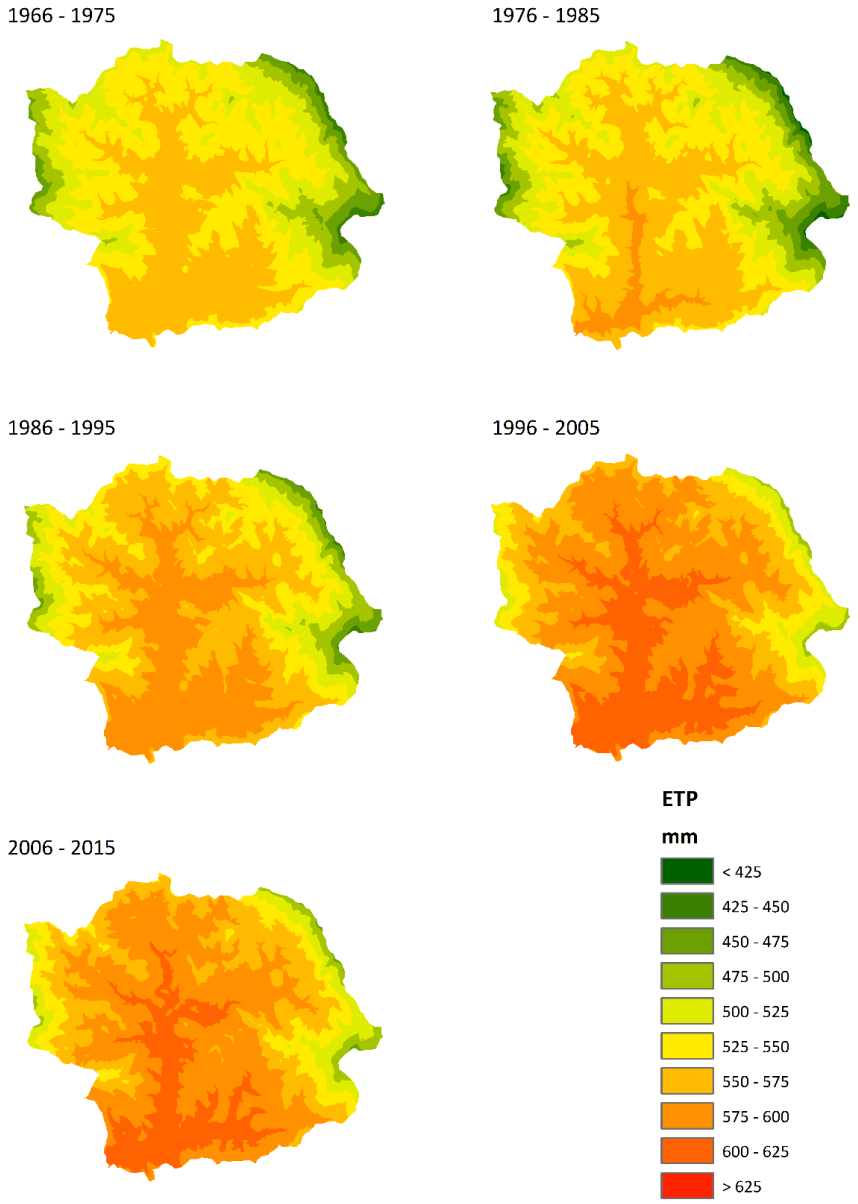
Proyecto de I+D+I: Interacciones y dinámica de la criosfera en la Montaña Cantábrica y Pirineos: permafrost, glaciares, cuevas heladas y Cambio Global. Ministerio de Economía y Competitividad. CGL2015-68144-R.

Cuantificación del déficit hidrológico

	P (hm^3)	Q (hm^3)	D = P-Q (hm^3)	ETP (hm^3)	Variación (D) (hm^3)
1955 - 1965	253,9	184,4	69,49		
1966 - 1975	271,7	184,8	86,89	117,88	17,40
1976 - 1985	303,2	171,6	131,57	118,04	44,67
1986 - 1995	248,0	140,3	107,66	122,47	-23,90
1996 - 2005	246,1	146,9	99,19	128,09	-8,48
2006 - 2015	243,2	145,1	98,05	126,81	-1,14

El papel de los cambios de uso



Cuantificación del déficit hidrológico

Alfonso Pisabarro Pérez