

40 aniversario del Trasvase Tajo-Segura. Infraestructura de progreso y desarrollo

Régimen Hidrológico del Tajo y el Trasvase

Luis Garrote de Marcos



Contenido

- **El régimen hidrológico del río Tajo y su cabecera**
 - Tendencias y variabilidad
- **Estado actual del Trasvase Tajo-Segura**
 - Operación reciente del sistema
- **Posible evolución futura del Trasvase**
 - Proyecciones de cambio climático
 - Caudal ecológico
 - Demandas del Tajo



¿Cómo es el régimen hidrológico del río Tago?

La cuenca del río Tajo



La Cabecera del Tajo



Escorrentía Cabecera

4.3.1.1.3 Escorrentía total

Estadísticas Serie 1940-2011

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
Nº de datos	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
Mínimo	17,9	19,1	28,1	27,1	28,1	24,2	24,9	28,5	29,2	25,0	21,7	18,7	424,1
Percentil 10%	33,3	36,5	39,6	34,7	35,9	36,6	46,0	47,3	42,1	36,7	32,4	29,6	508,6
Percentil 20%	42,2	45,5	44,2	39,1	49,3	54,0	64,8	64,9	56,7	45,3	38,2	37,9	675,0
Mediana	64,5	60,2	74,1	76,7	90,5	121,7	118,6	124,3	92,6	67,6	57,1	53,2	1164,5
Percentil 80%	86,1	110,7	185,1	187,8	225,7	222,6	224,4	213,3	142,1	101,6	82,5	77,2	1877,6
Percentil 90%	131,3	182,9	209,6	327,2	405,8	305,2	265,7	257,3	173,4	126,6	97,6	90,8	2157,5
Máximo	439,5	364,2	413,0	598,0	650,9	625,7	468,9	443,7	403,3	202,6	159,1	150,2	3763,7
Media	75,2	84,3	110,1	140,1	157,6	150,9	146,8	143,9	105,3	75,8	61,4	60,1	1311,5
Desv. Típica	60,0	67,8	88,1	145,2	151,2	131,0	97,3	95,8	63,4	36,9	27,4	29,4	732,3
Coefficiente de variación	0,797	0,804	0,800	1,037	0,959	0,868	0,663	0,666	0,602	0,487	0,446	0,490	0,558
Coefficiente de Sesgo	3,765	2,167	1,689	1,871	1,671	1,786	1,148	1,219	2,044	1,070	0,983	1,303	1,050
1er Coeficiente de autocorrelación	0,1125	0,0904	0,2286	0,0227	0,0603	0,0877	0,1099	-	-	0,1001	0,1597	0,0502	0,2318

Estadísticas Serie 1980-2011

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	AÑO
Nº de datos	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
Mínimo	20,3	19,1	28,1	27,1	28,1	24,2	32,5	28,5	29,2	26,3	22,8	20,3	424,1
Percentil 10%	28,7	35,4	38,9	34,7	33,1	33,3	45,4	41,7	41,6	33,6	31,4	26,1	488,2
Percentil 20%	42,1	43,6	42,3	38,6	36,1	41,3	51,2	50,5	50,7	38,4	32,9	33,4	587,2
Mediana	50,9	56,1	58,2	64,2	80,4	80,3	112,9	109,9	74,7	61,4	49,4	48,5	930,4
Percentil 80%	81,4	72,0	155,2	133,2	163,0	141,2	157,4	187,4	116,4	84,1	68,7	60,3	1559,4
Percentil 90%	106,9	85,5	209,6	282,7	207,8	163,1	192,7	220,5	138,3	90,9	71,0	62,4	1729,2
Máximo	180,7	213,7	390,1	543,4	304,5	334,4	265,7	330,2	403,3	170,4	117,1	91,9	2094,9
Media	63,3	65,1	99,7	108,7	102,4	96,4	114,1	121,8	90,6	63,8	52,2	48,0	1026,1
Desv. Típica	38,2	41,1	87,5	120,1	74,8	73,7	70,0	80,3	69,5	32,0	22,5	18,7	532,4
Coefficiente de variación	0,603	0,632	0,878	1,105	0,730	0,765	0,613	0,659	0,767	0,501	0,432	0,389	0,519
Coefficiente de Sesgo	1,655	2,674	1,841	2,340	1,072	1,655	0,779	0,930	3,512	1,572	1,039	0,421	0,712
1er Coeficiente de autocorrelación	0,1125	0,0904	0,2286	0,0227	0,0603	0,0877	0,1099	-	-	0,1001	0,1597	0,0502	0,2318

Fuente: Plan Hidrológico del Tajo 2015

Series disponibles

- **Series de aportaciones modelo SIMPA**
 - Última versión: 1940-2006. Actualización a punto de finalizar
 - Series mensuales en múltiples puntos
- **Series de aportaciones modelo SACRAMENTO**
 - Última versión: 1940-2005
 - Series de 10 días en múltiples puntos
- **Series de caudales medidos en Estaciones de Aforo**
 - Última versión: Hasta 2015
 - Series de caudales diarios en múltiples puntos
- **Series de explotación de Embalses**
 - Última versión: Hasta 2015
 - Series de volúmenes embalsados y caudales desaguados diarios
- **Series de entradas (reconstruidas) a Entrepeñas y Buendía**
 - Última versión: 1912-2012
 - Serie mensual de entrada a los embalses

Series modeladas

Modelo SIMPA

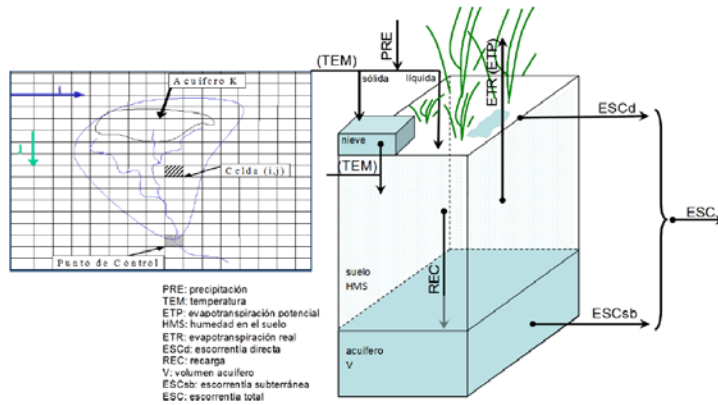
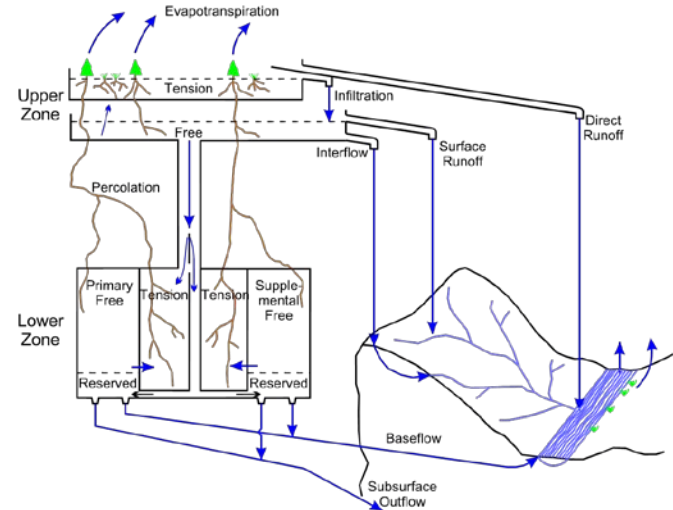


Figura 77. Esquema conceptual del módulo de evaluación de RRHH de SIMPA.

Modelo SACRAMENTO

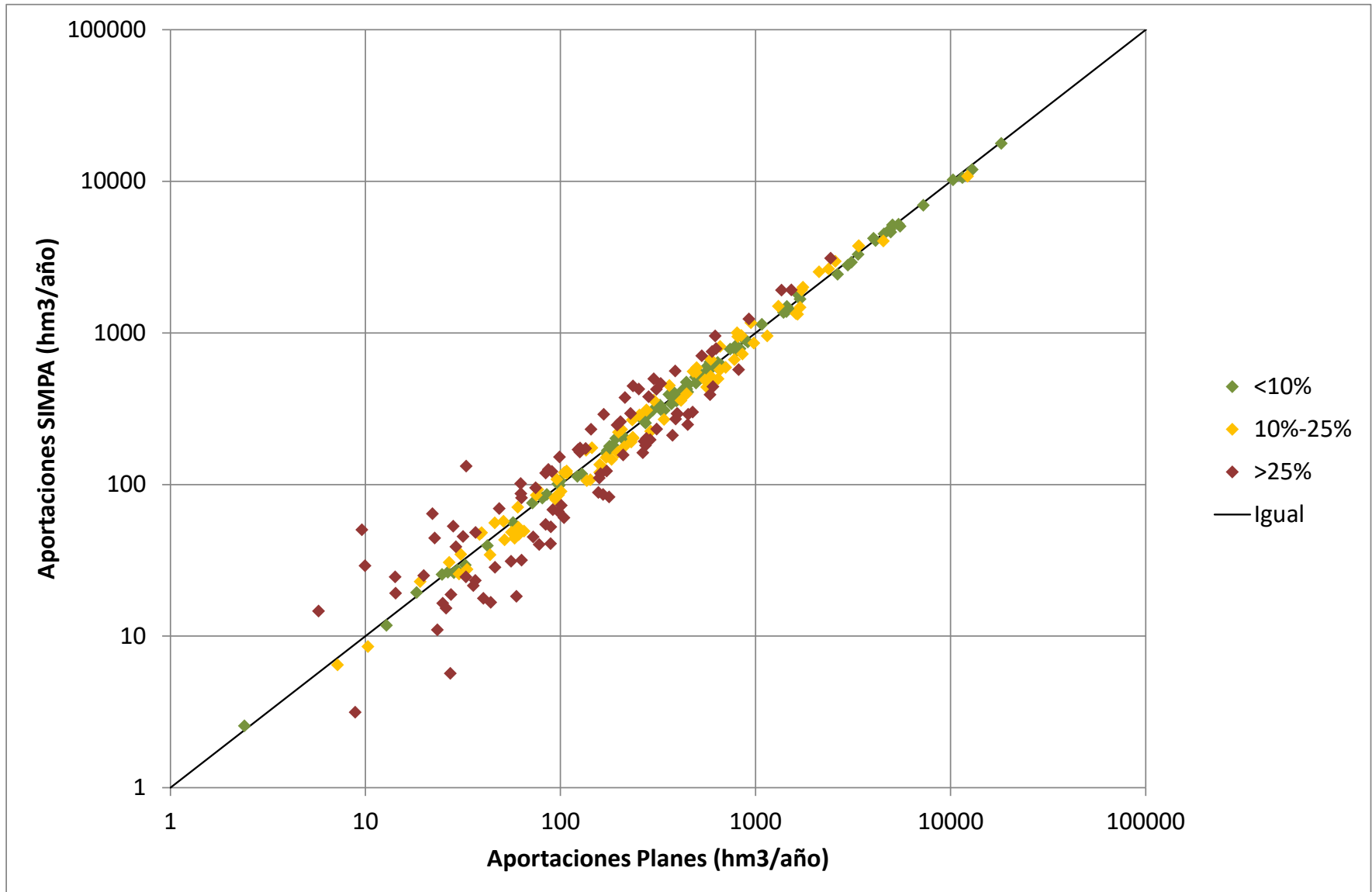


- **Modelos Precipitación-Aportación**
 - Balance de humedad
 - Escala mensual
 - Calibrados en cuencas no alteradas

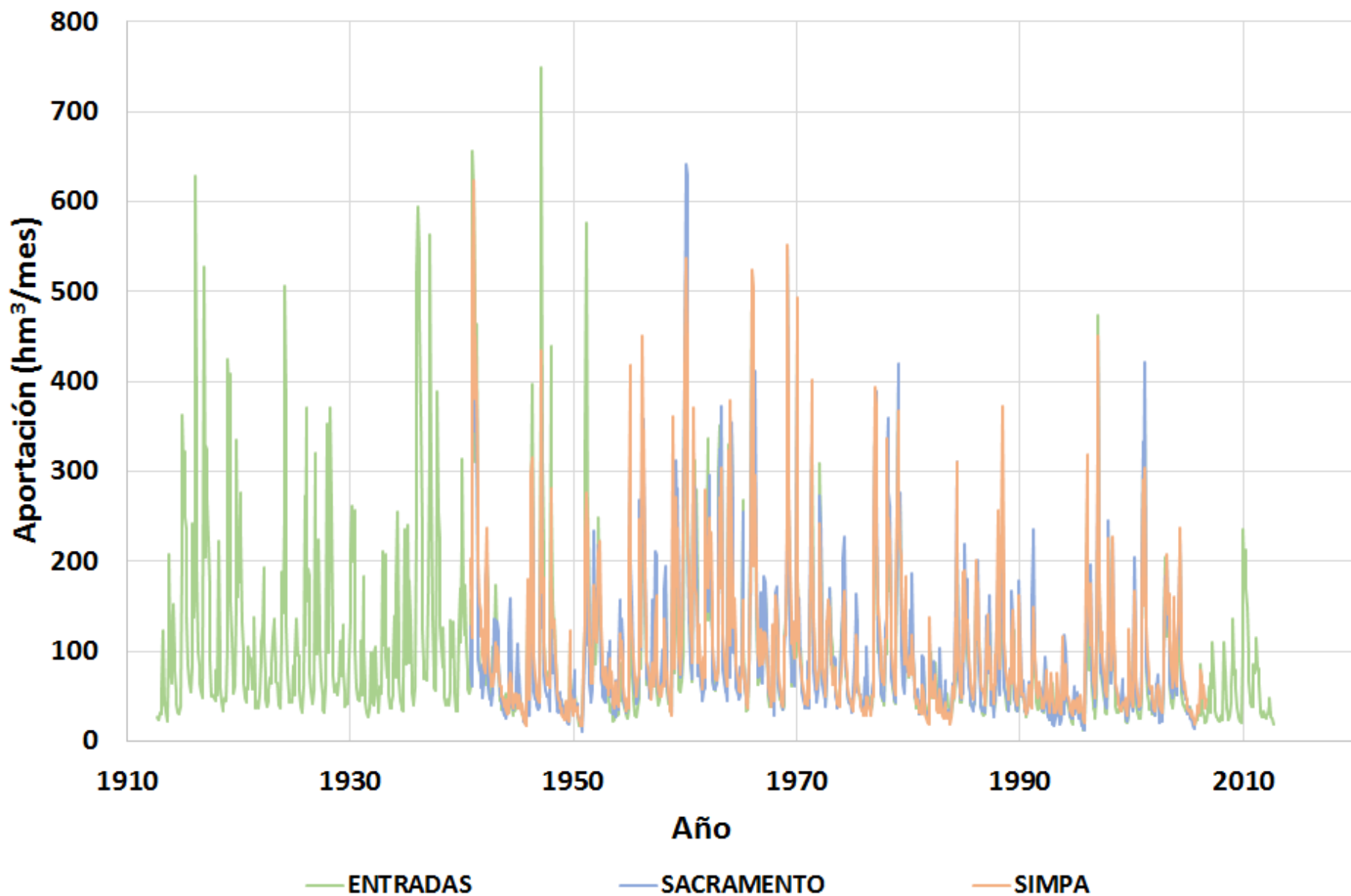
Calibración del modelo SIMPA

• Comparación SIMPA-Planes

Año 2000

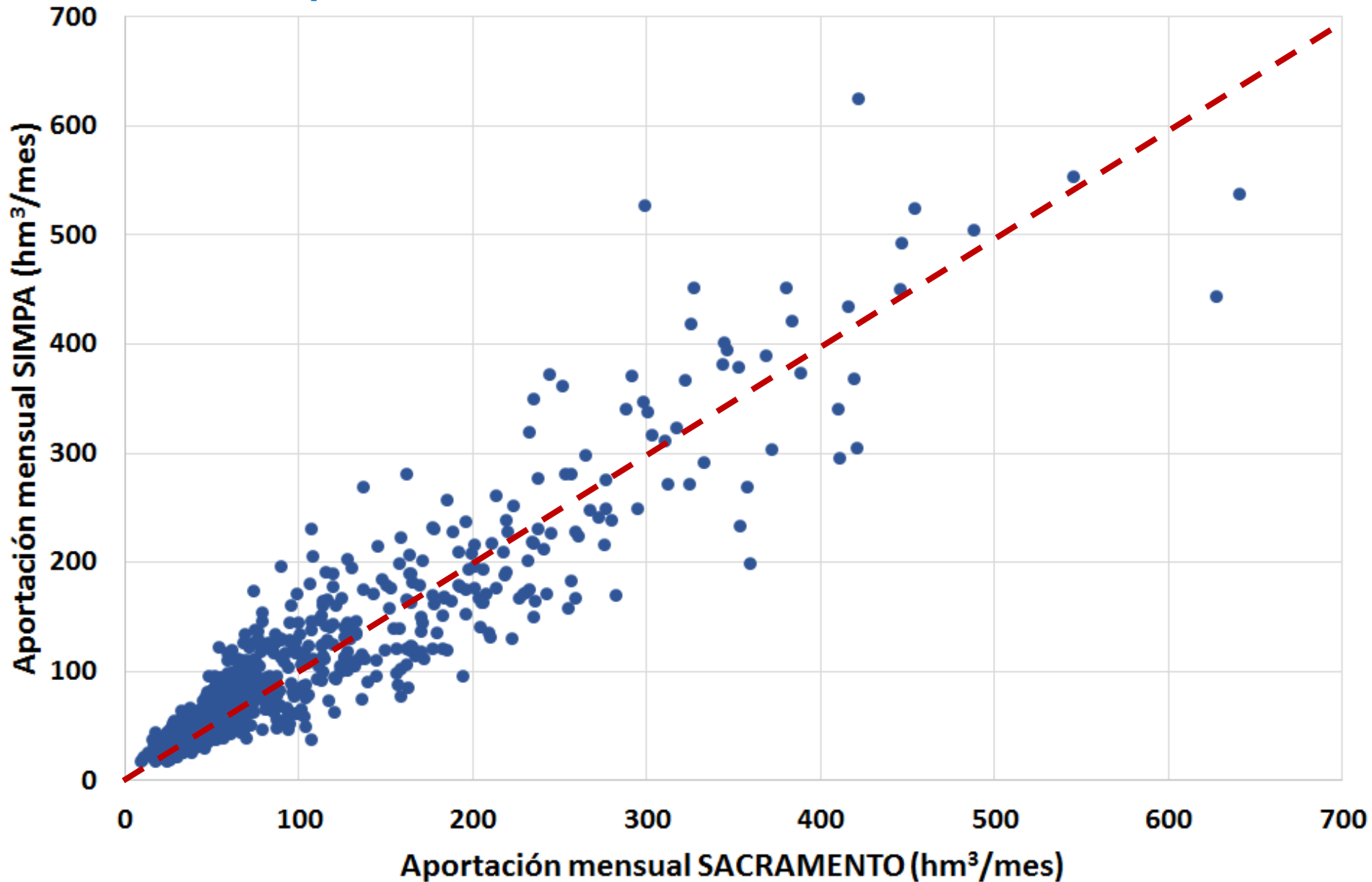


Series en la cabecera

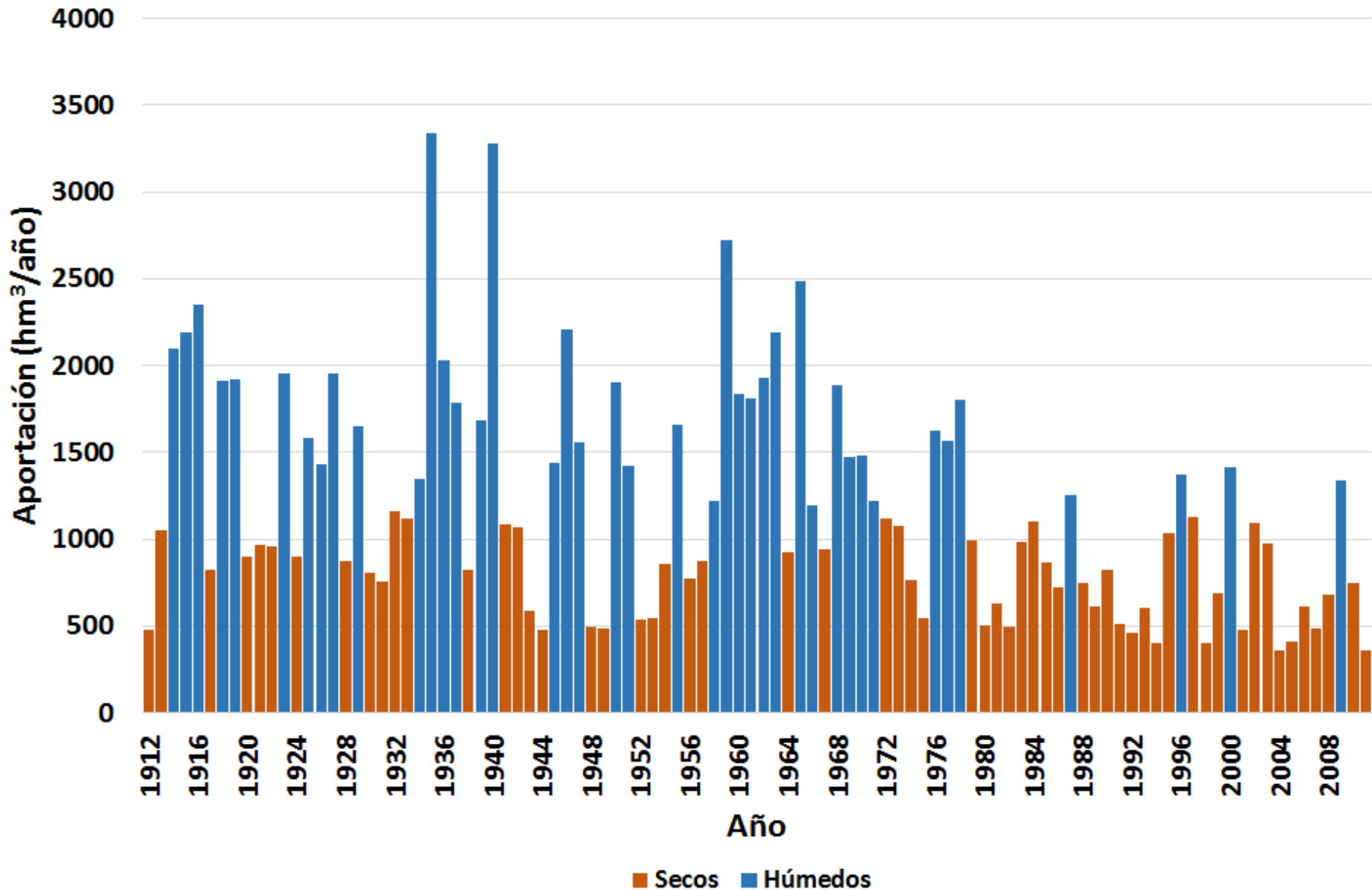


Ajuste de las series en la cabecera

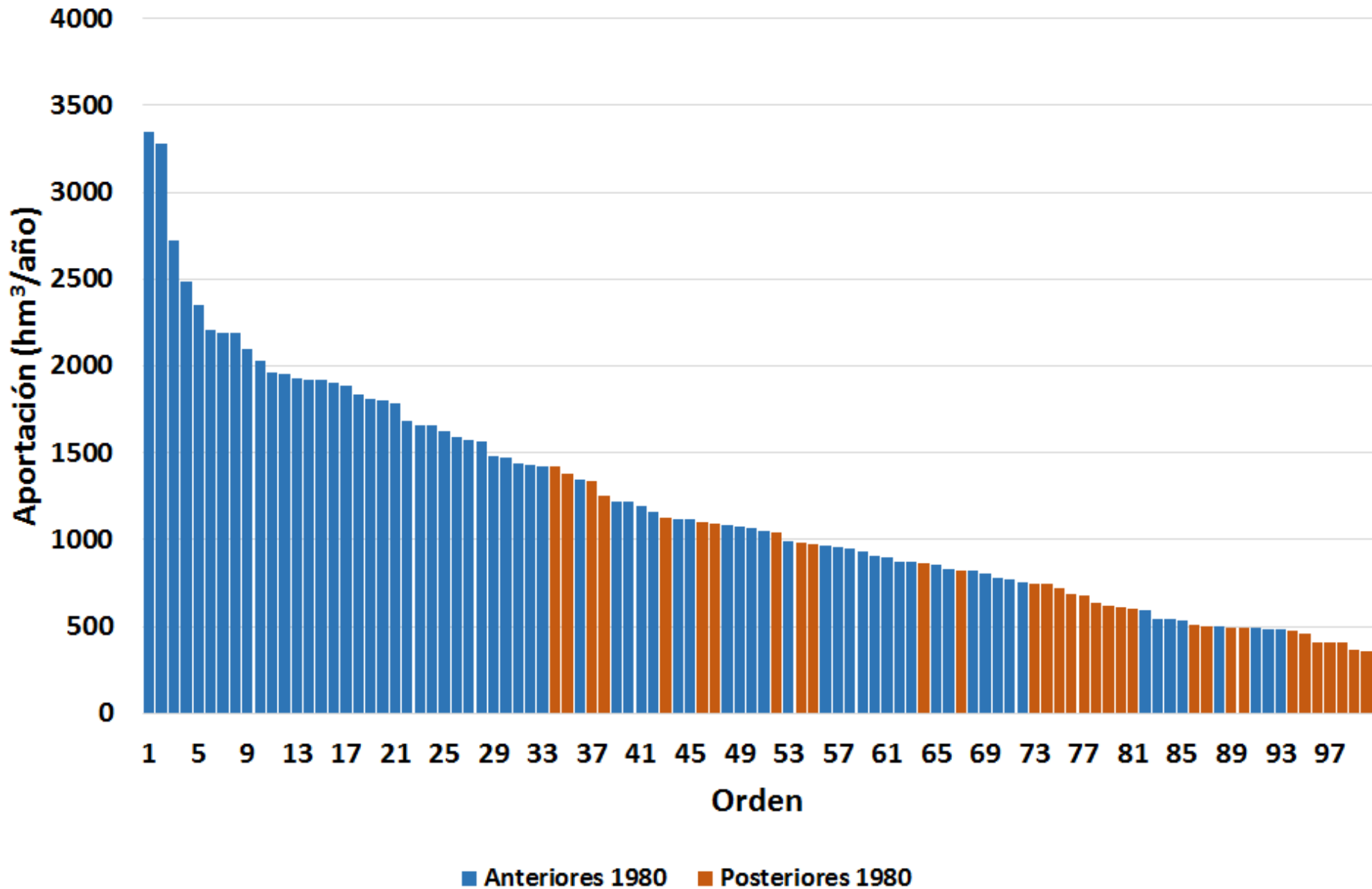
Comparación SACRAMENTO-SIMPA 1940-2005



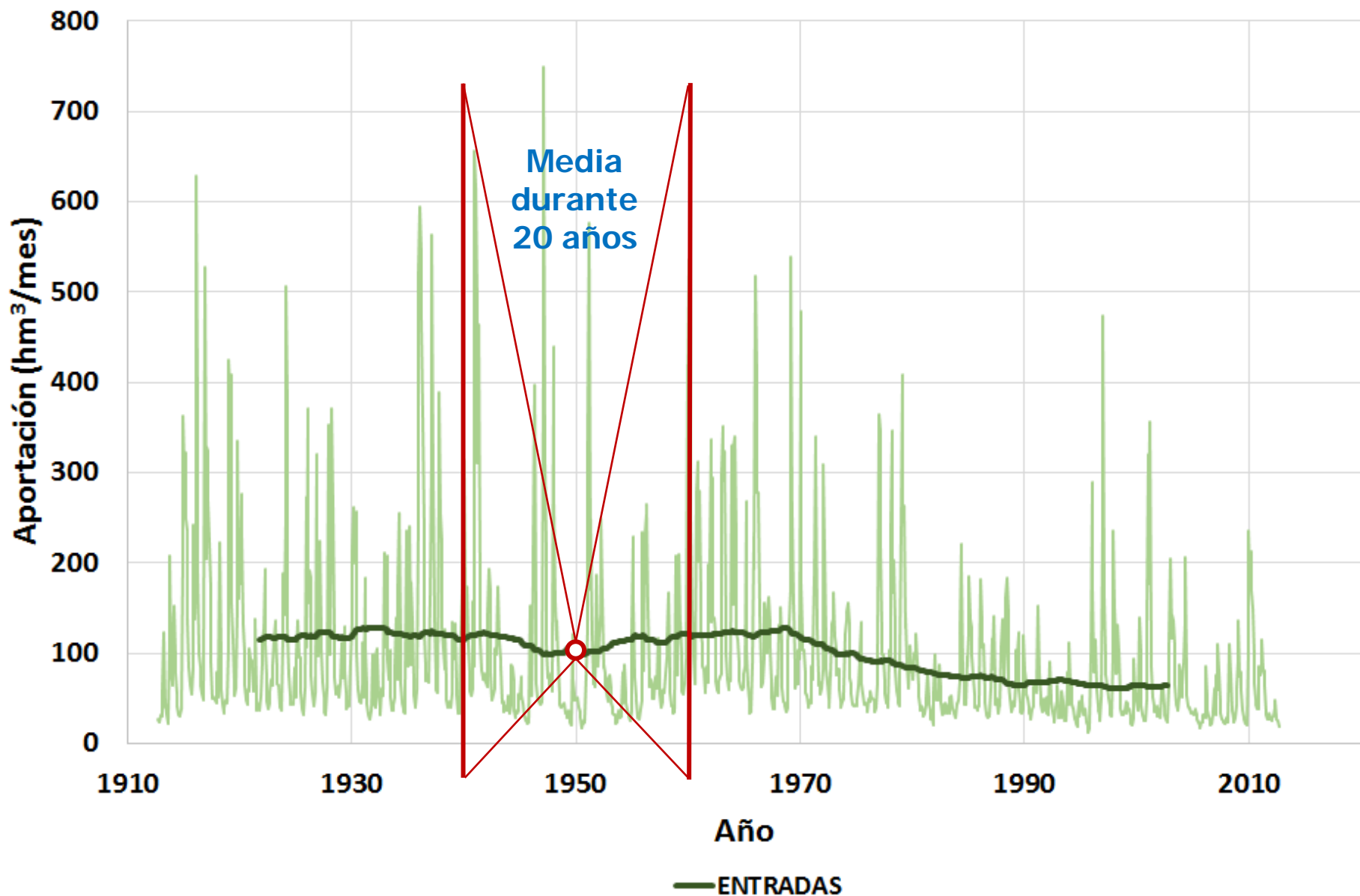
Serie de entradas en cabecera



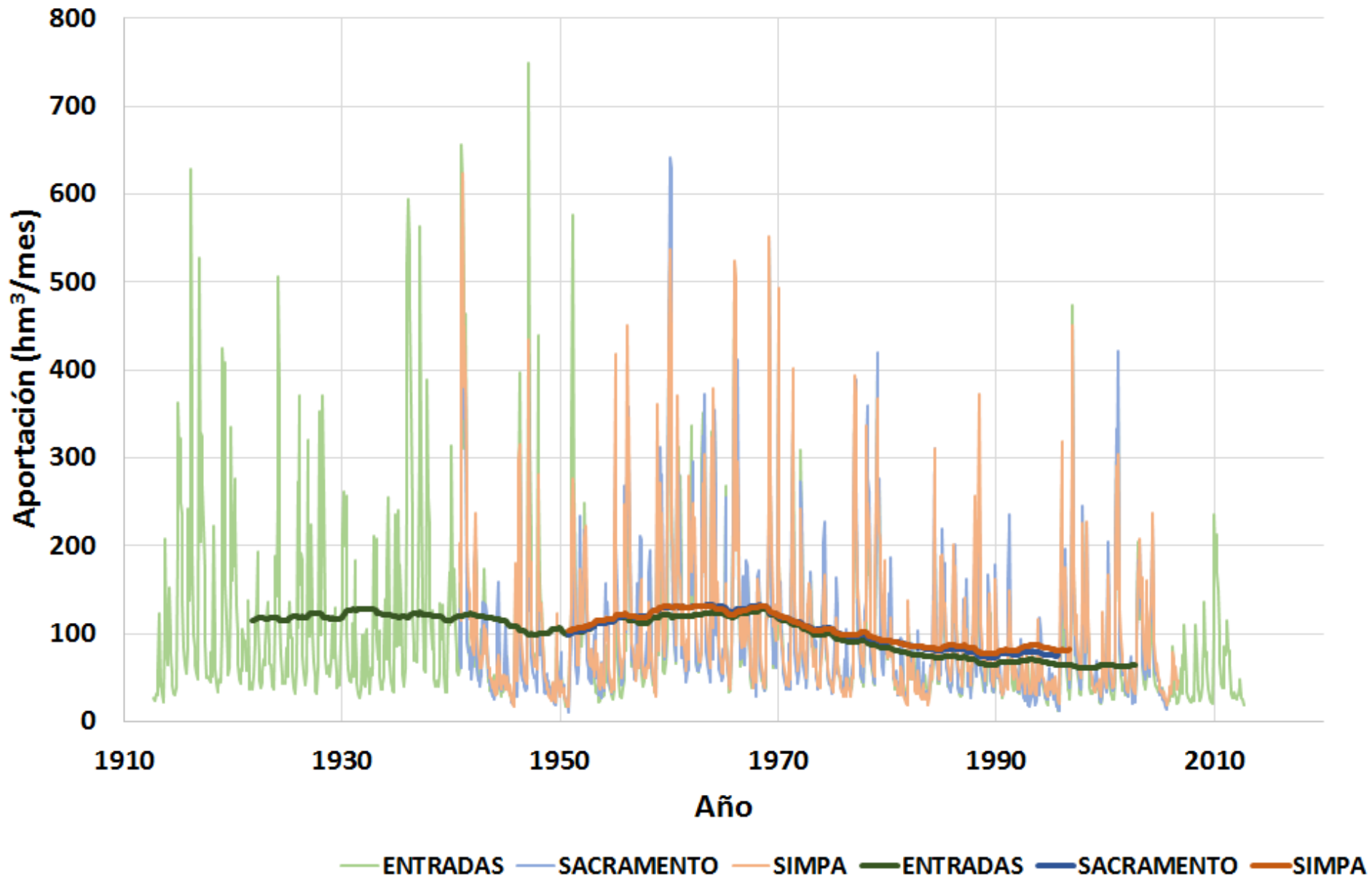
Serie de entradas en cabecera



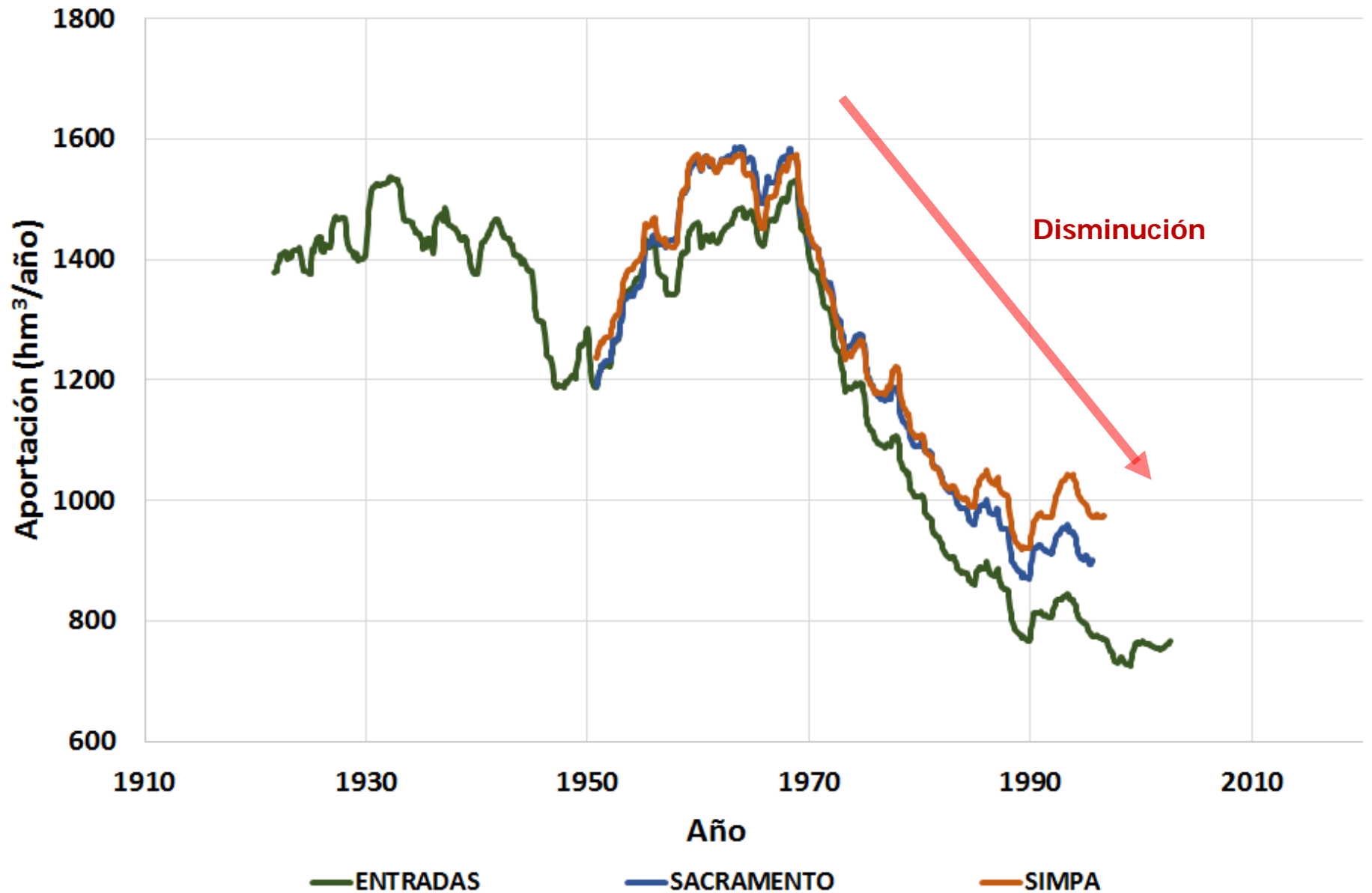
Análisis de la tendencia: Media móvil



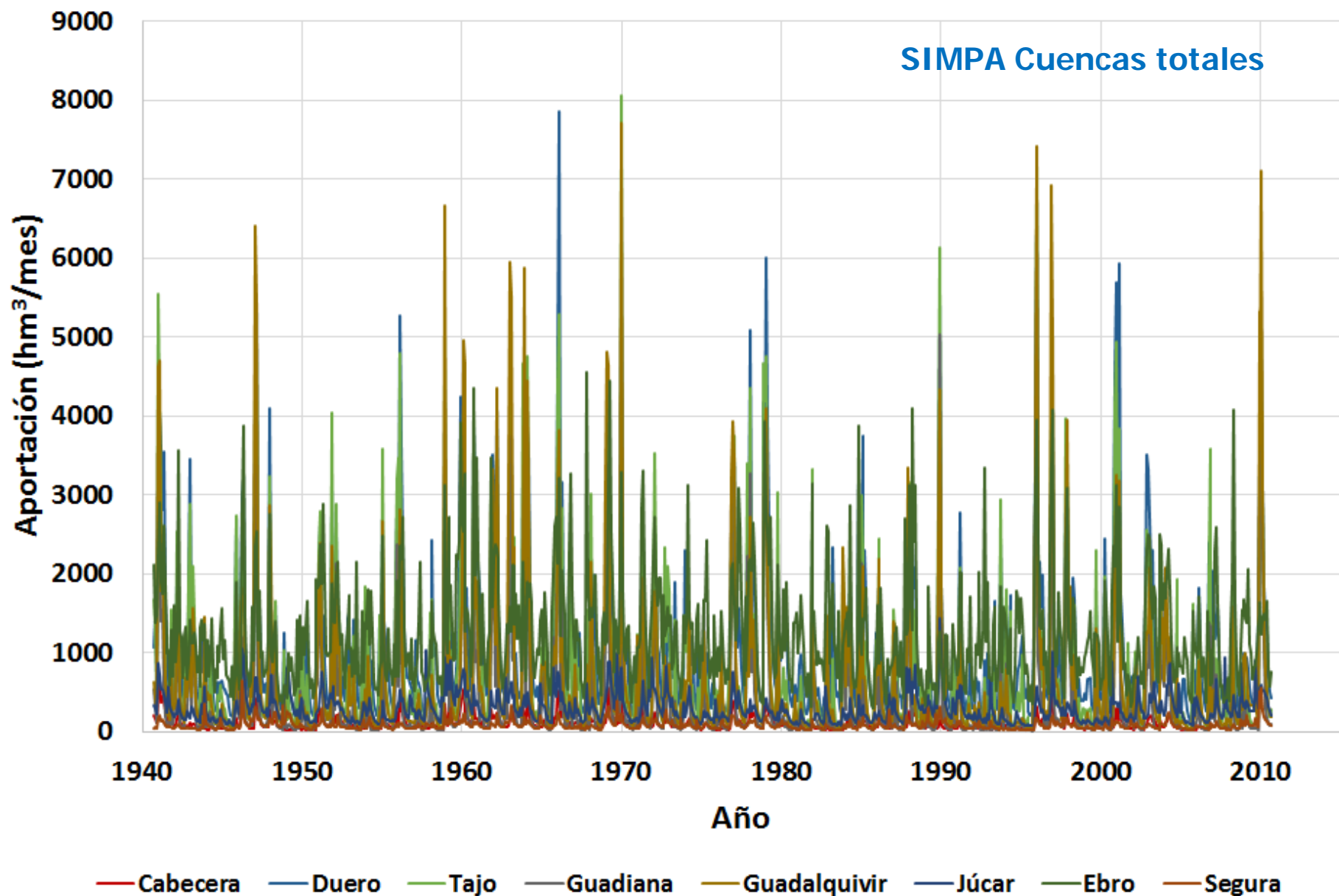
Media móvil en cabecera



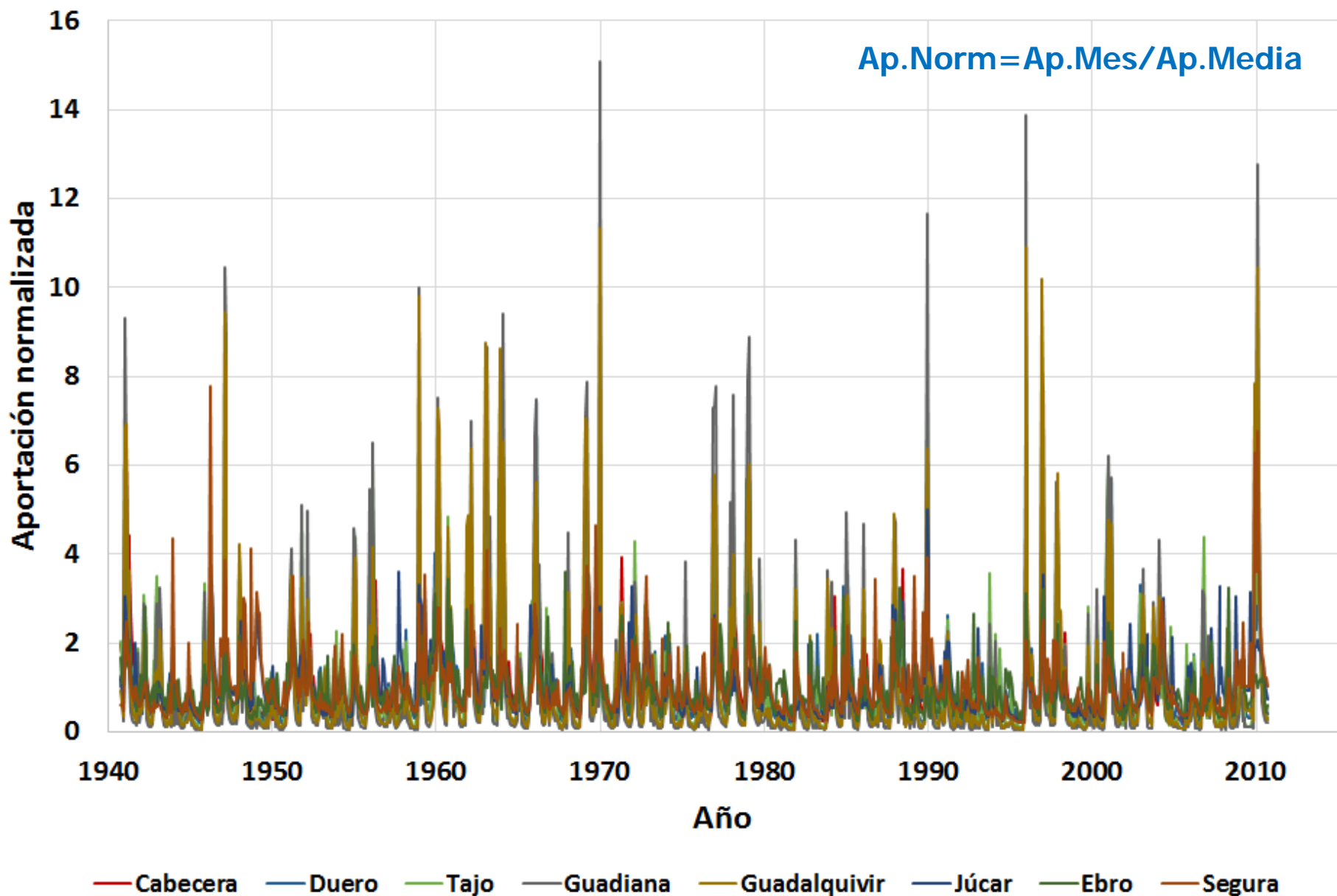
Media móvil en cabecera



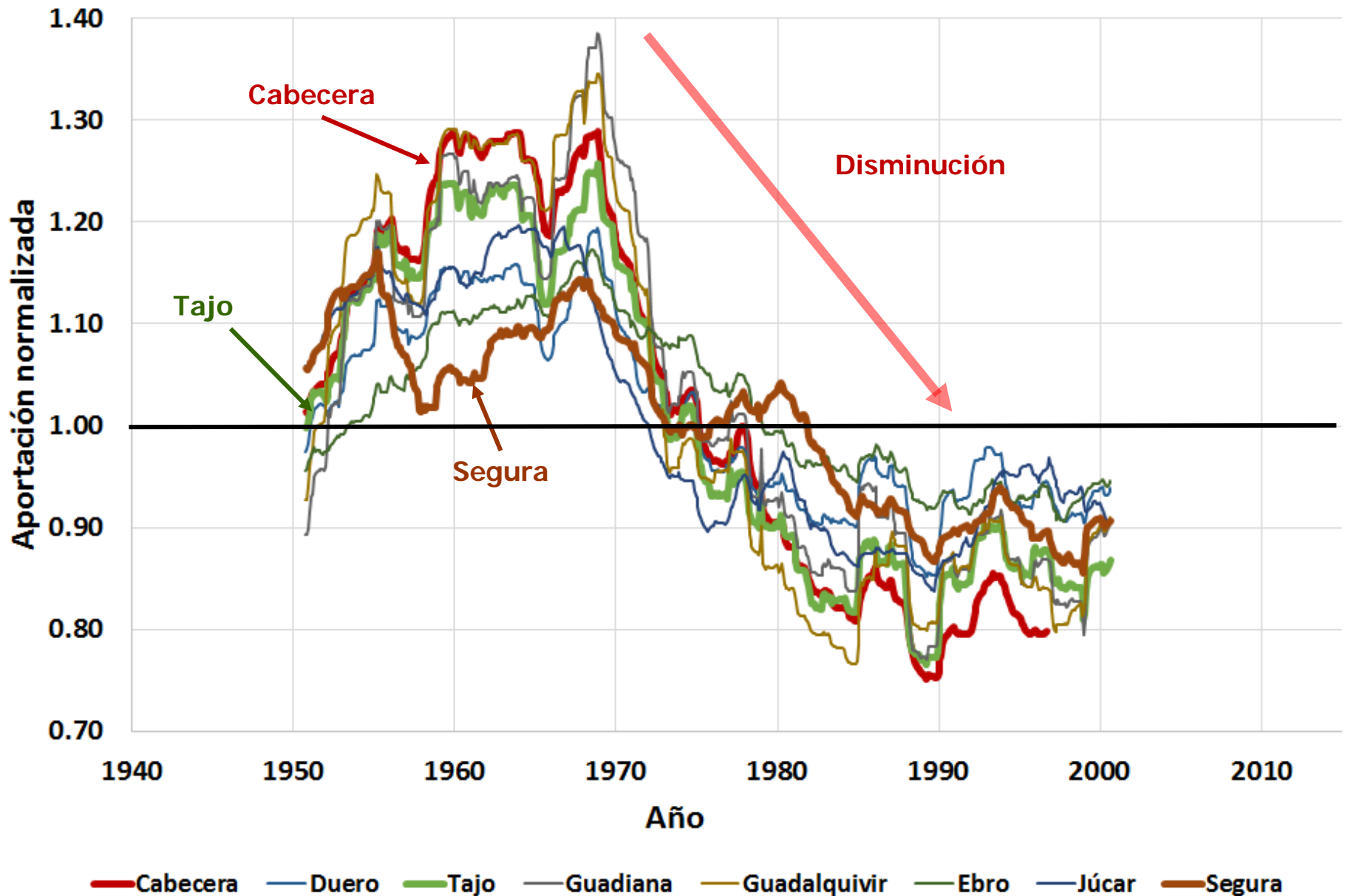
Series en España



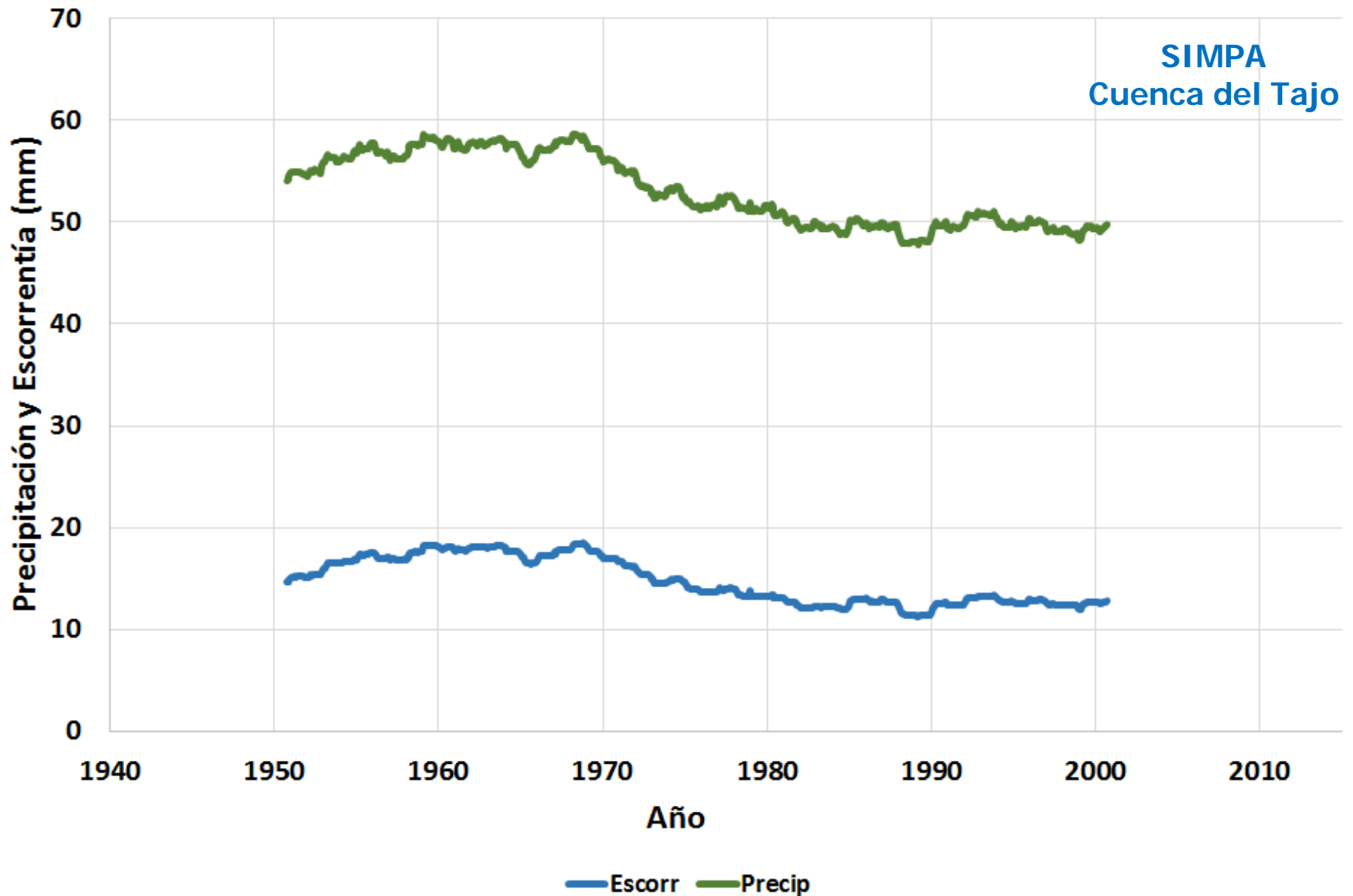
Series en España normalizadas



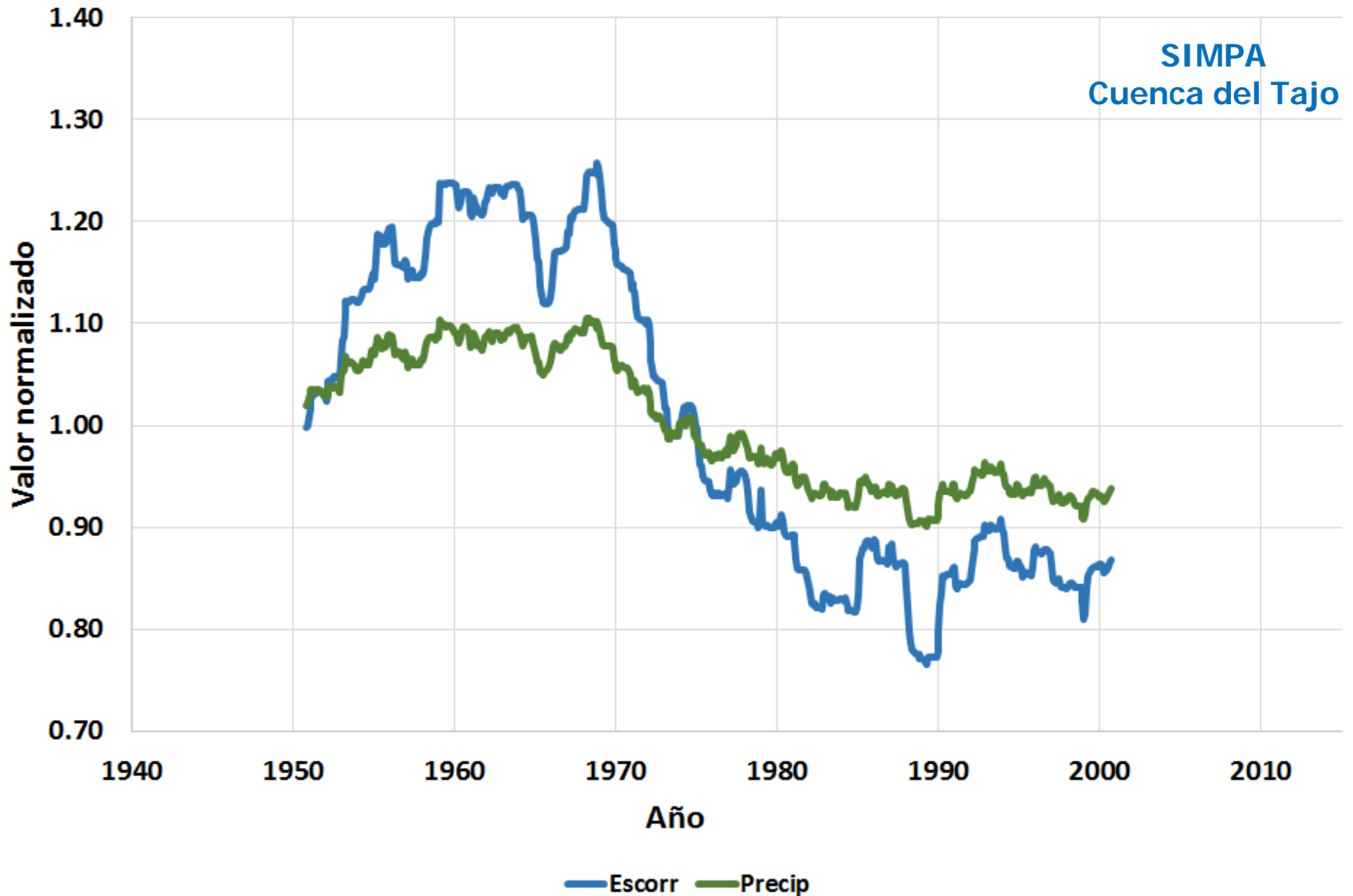
Media móvil normalizada en España



Media móvil Precipitación y Escorrentía



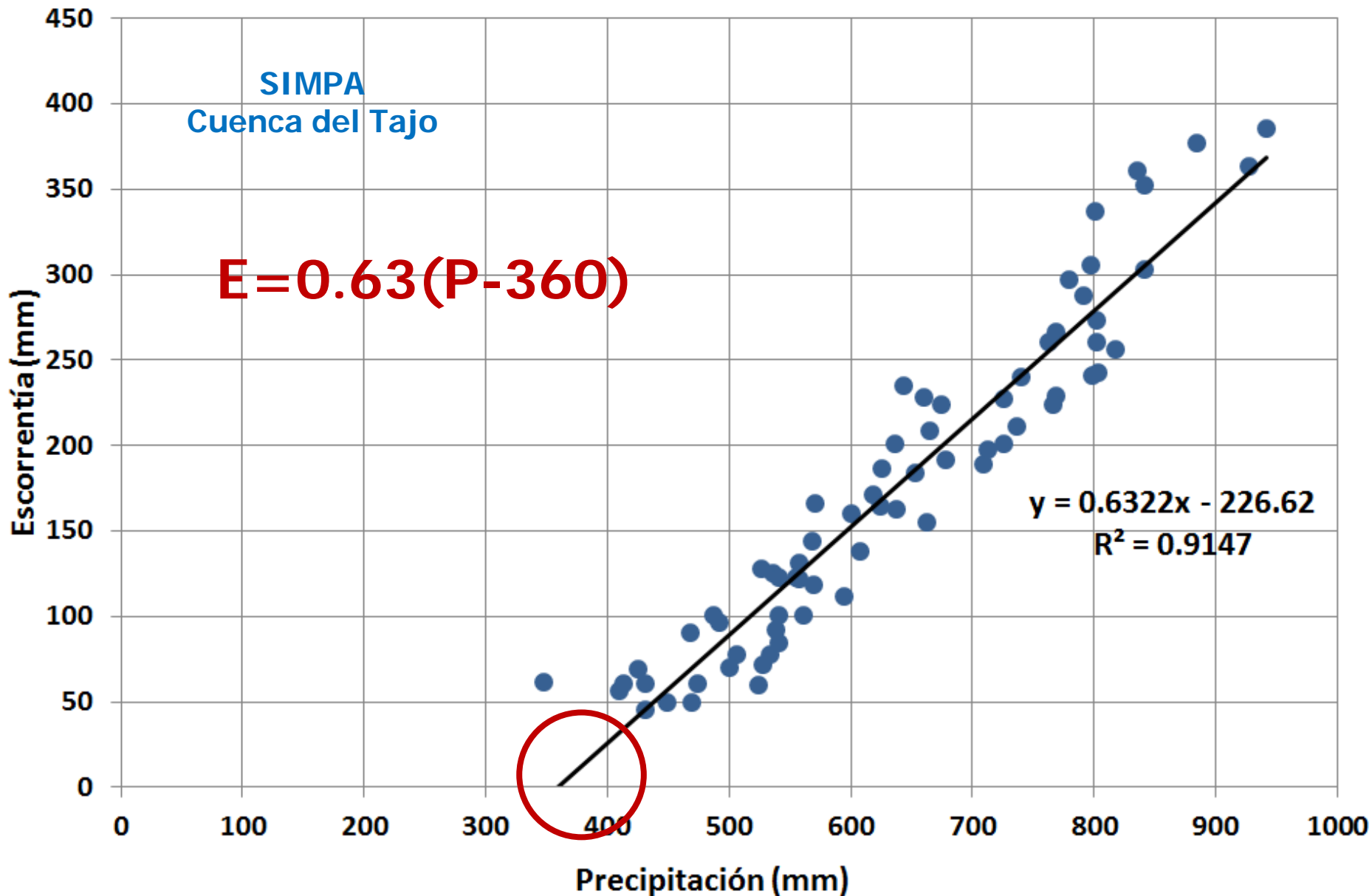
Media móvil normalizada Precip. y Escorr.



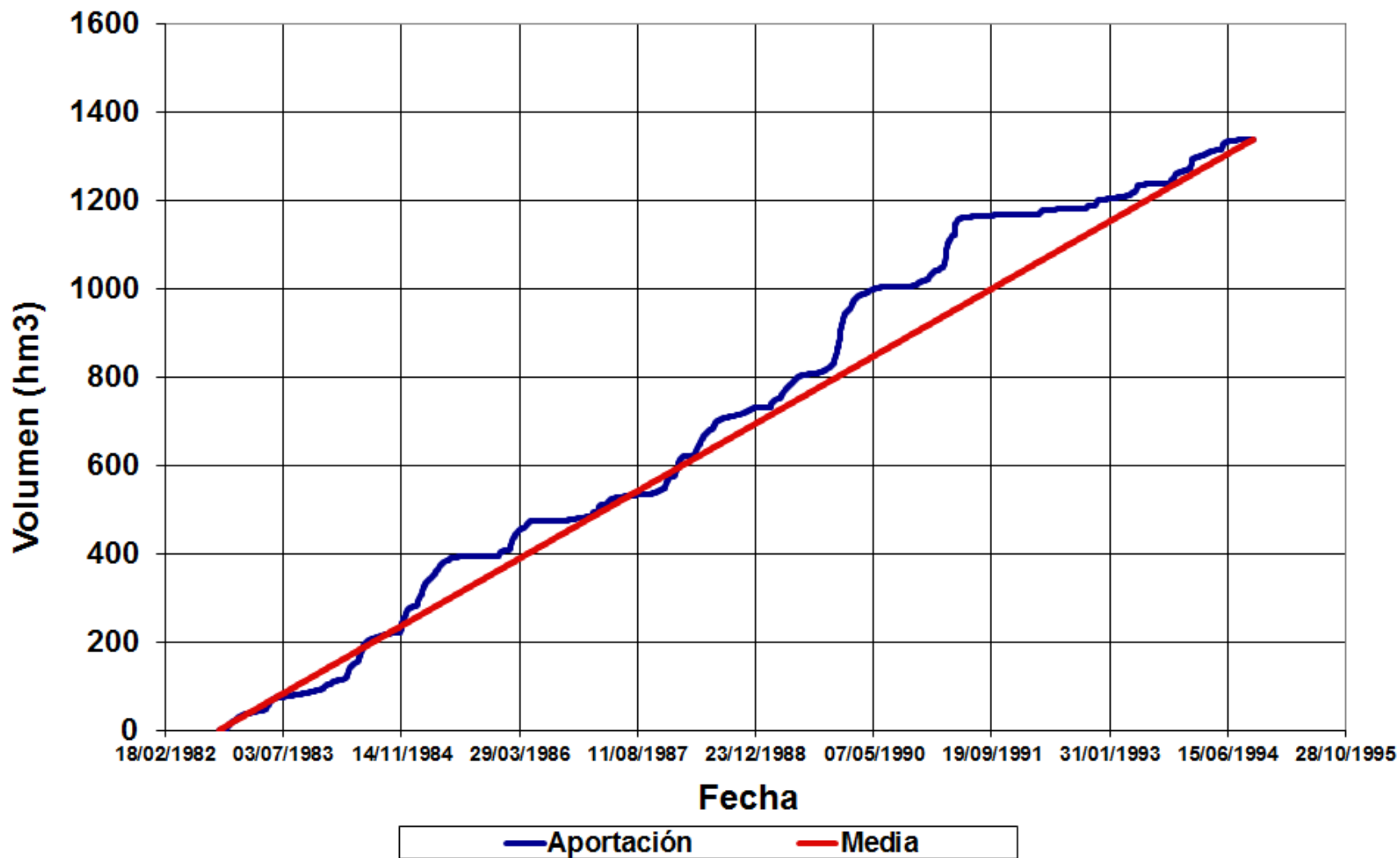
Relación Precipitación y Escorrentía

SIMPA
Cuenca del Tajo

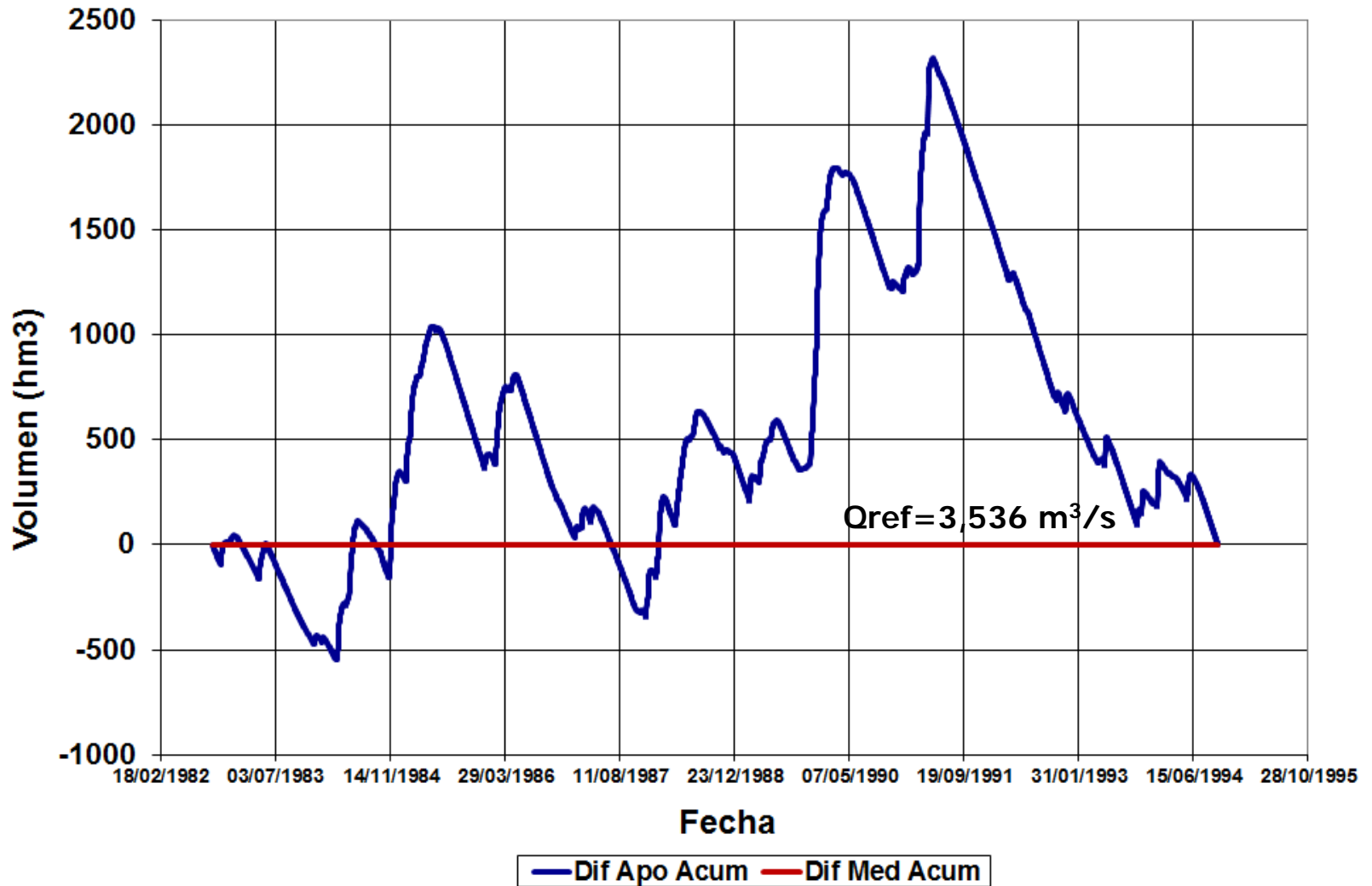
$$E = 0.63(P - 360)$$



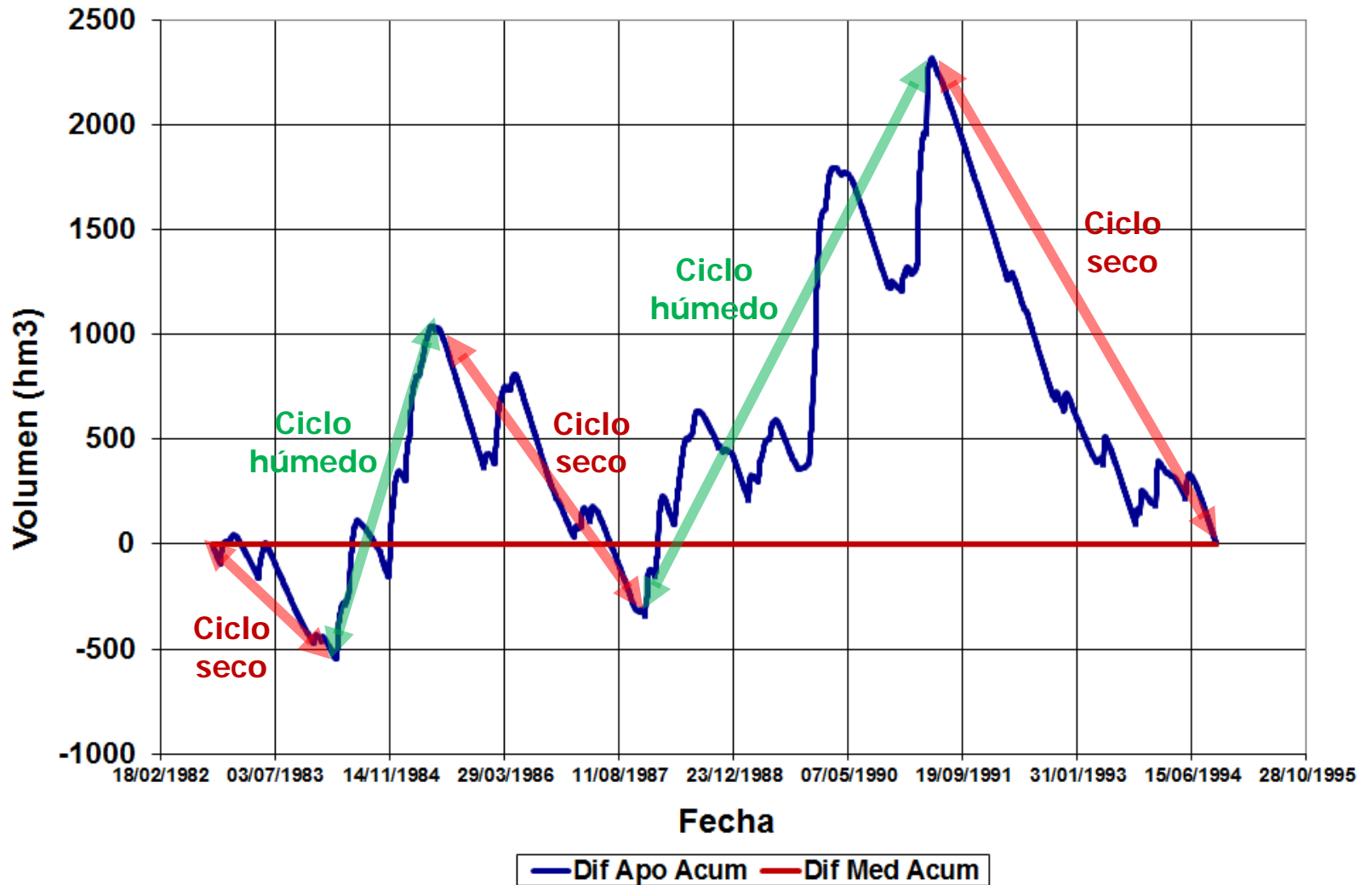
Aportaciones y media acumuladas



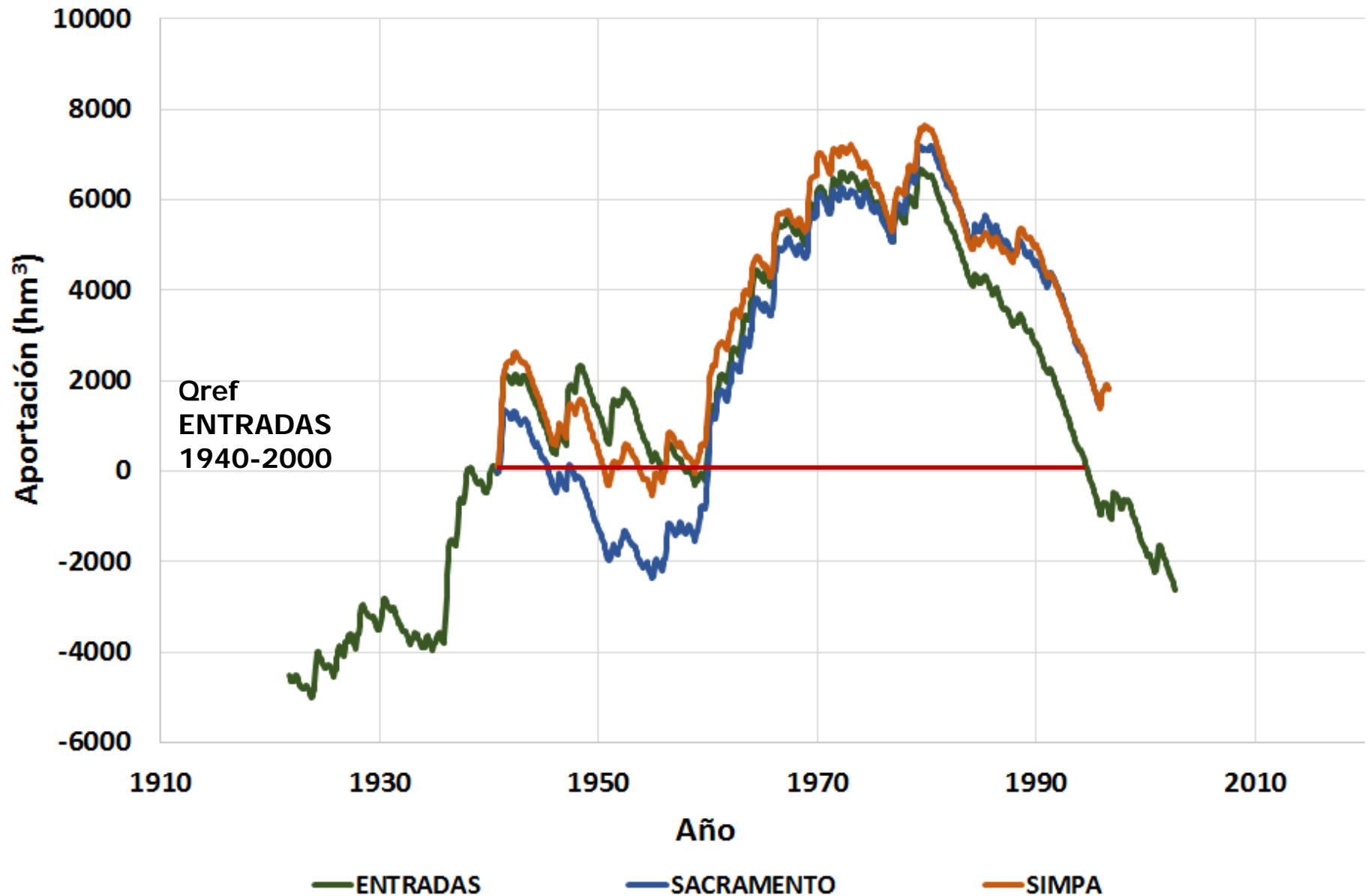
Diferencias acumuladas



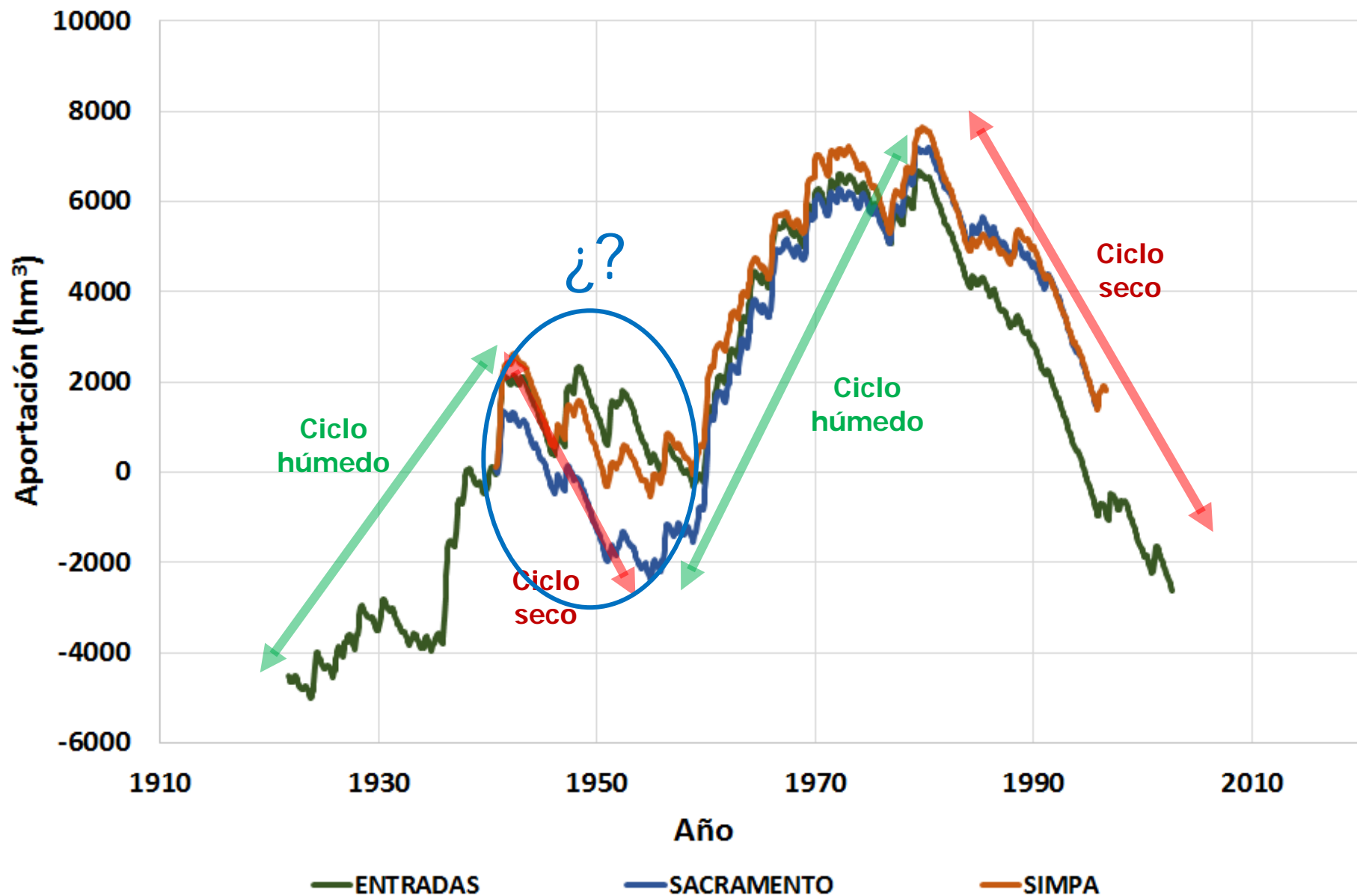
Diferencias acumuladas



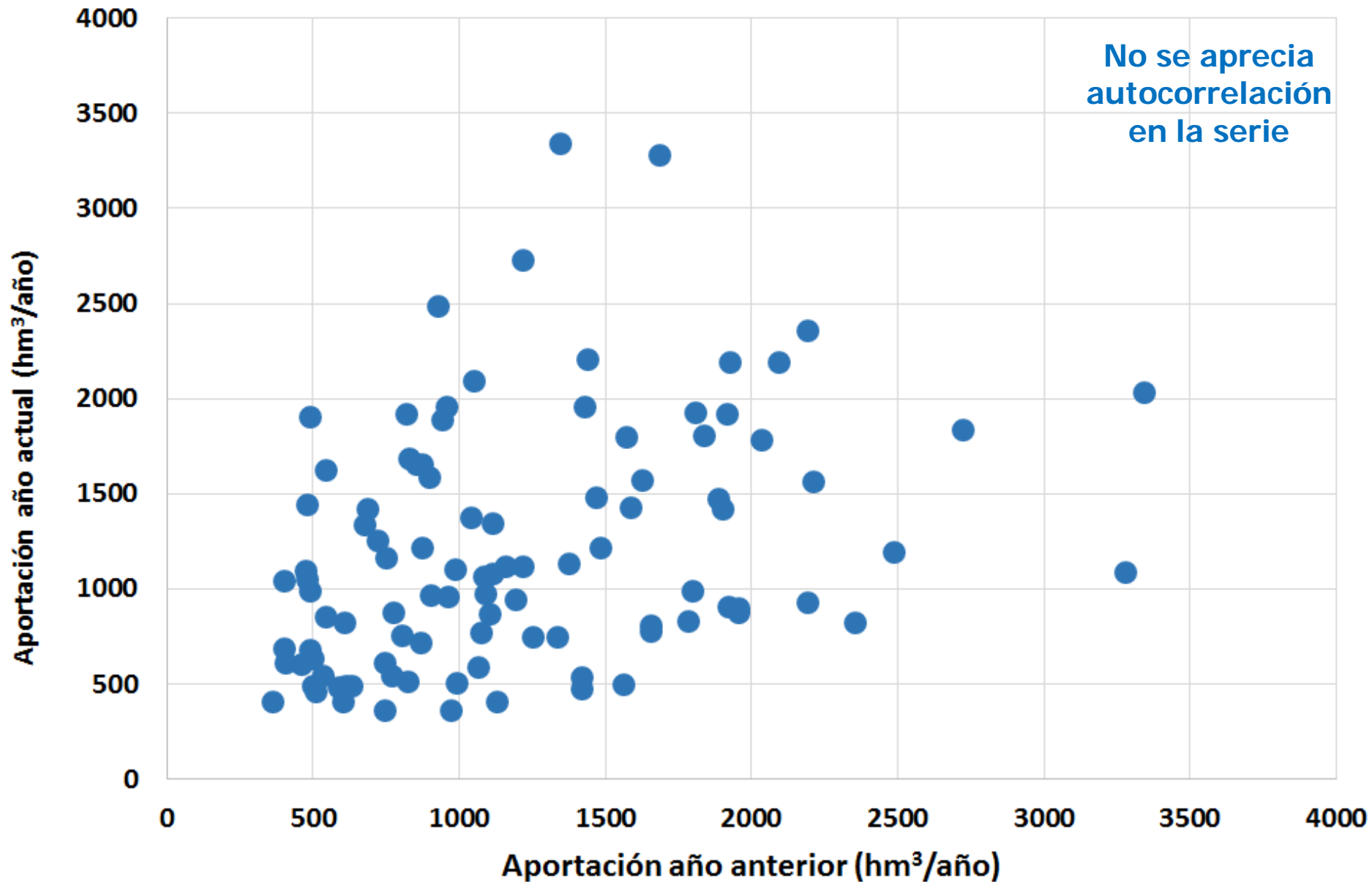
Diferencias Acumuladas en la cabecera



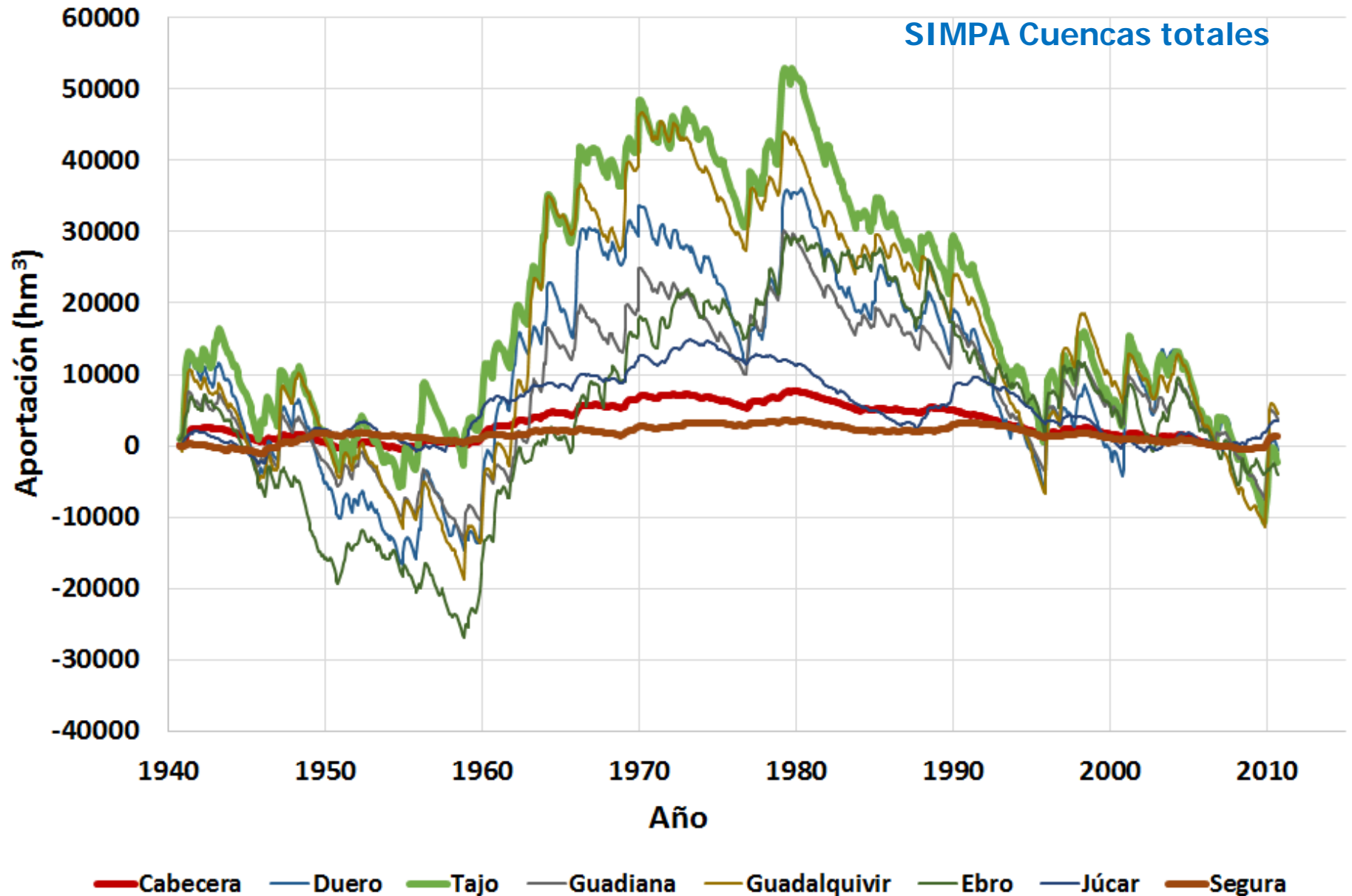
Diferencias Acumuladas en la cabecera



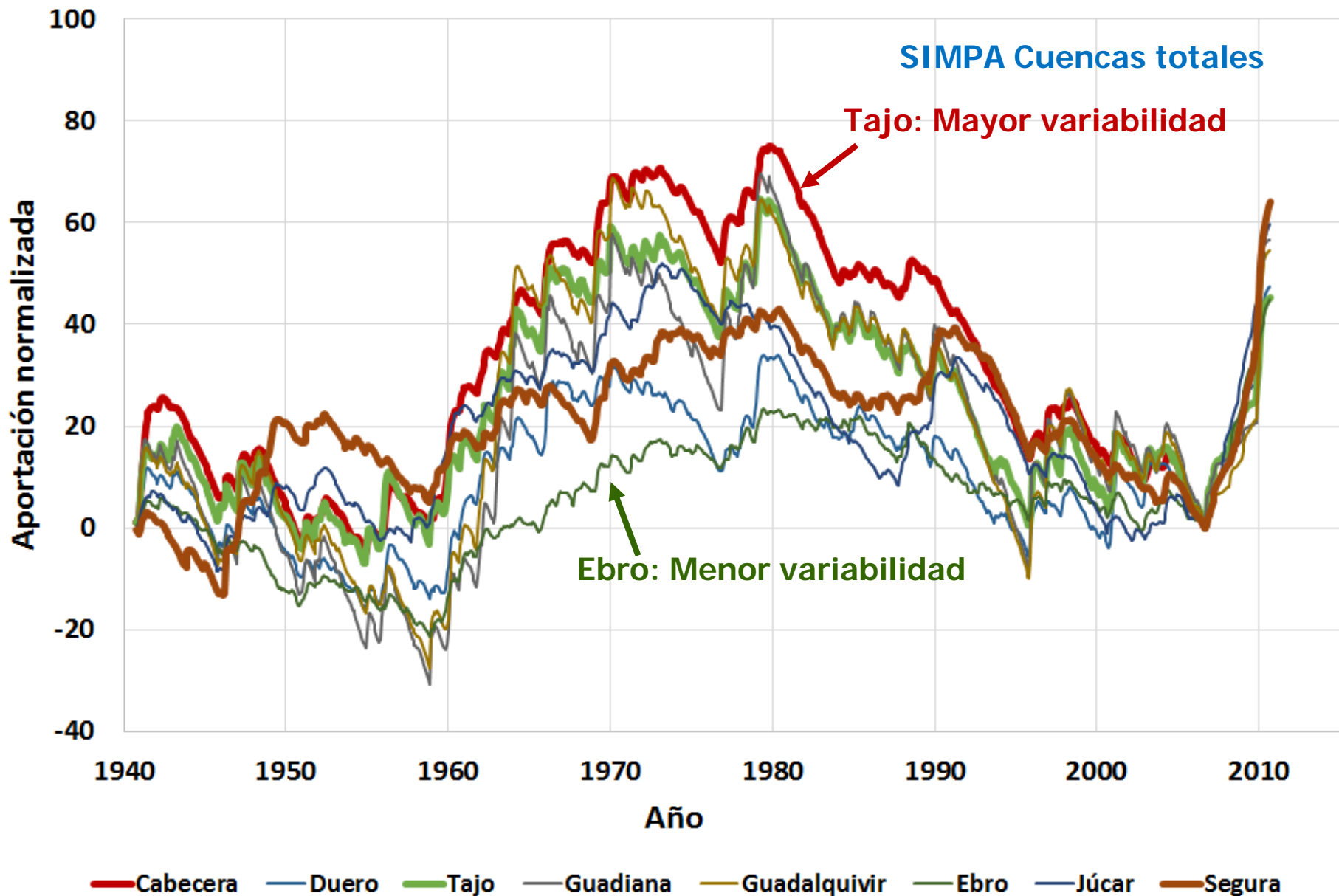
Autocorrelación



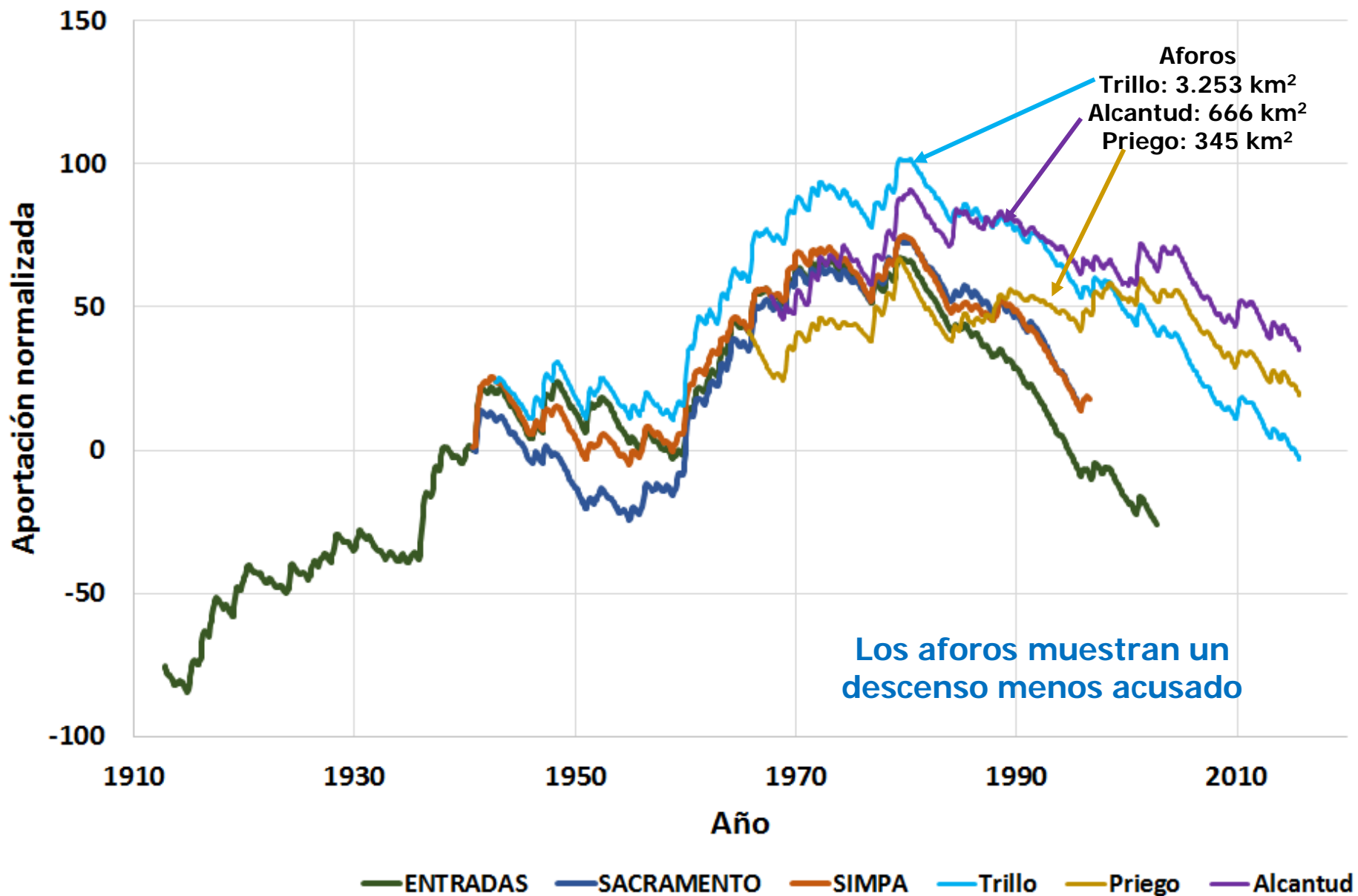
Diferencias Acumuladas SIMPA



Diferencias Normalizadas Acumuladas



Diferencias Normalizadas en Cabecera



Conclusiones análisis del régimen hidrológico

- **Variabilidad de las series**
 - Periodo húmedo de 1950 a 1975
 - Periodo seco de 1975 a 2000
 - Tendencia común en toda España
- **Series de la Cabecera del Tajo**
 - Los modelos Simpa y Sacramento presentan resultados coincidentes
 - La serie estimada de entradas a los embalses presenta una variabilidad más acusada que las de los modelos
 - Los modelos suponen condiciones estacionarias
- **Singularidad del Tajo**
 - La cuenca del Tajo, y en especial su cabecera, presenta una de las variabilidades más acusadas
 - Características hidrológicas capturadas en SIMPA



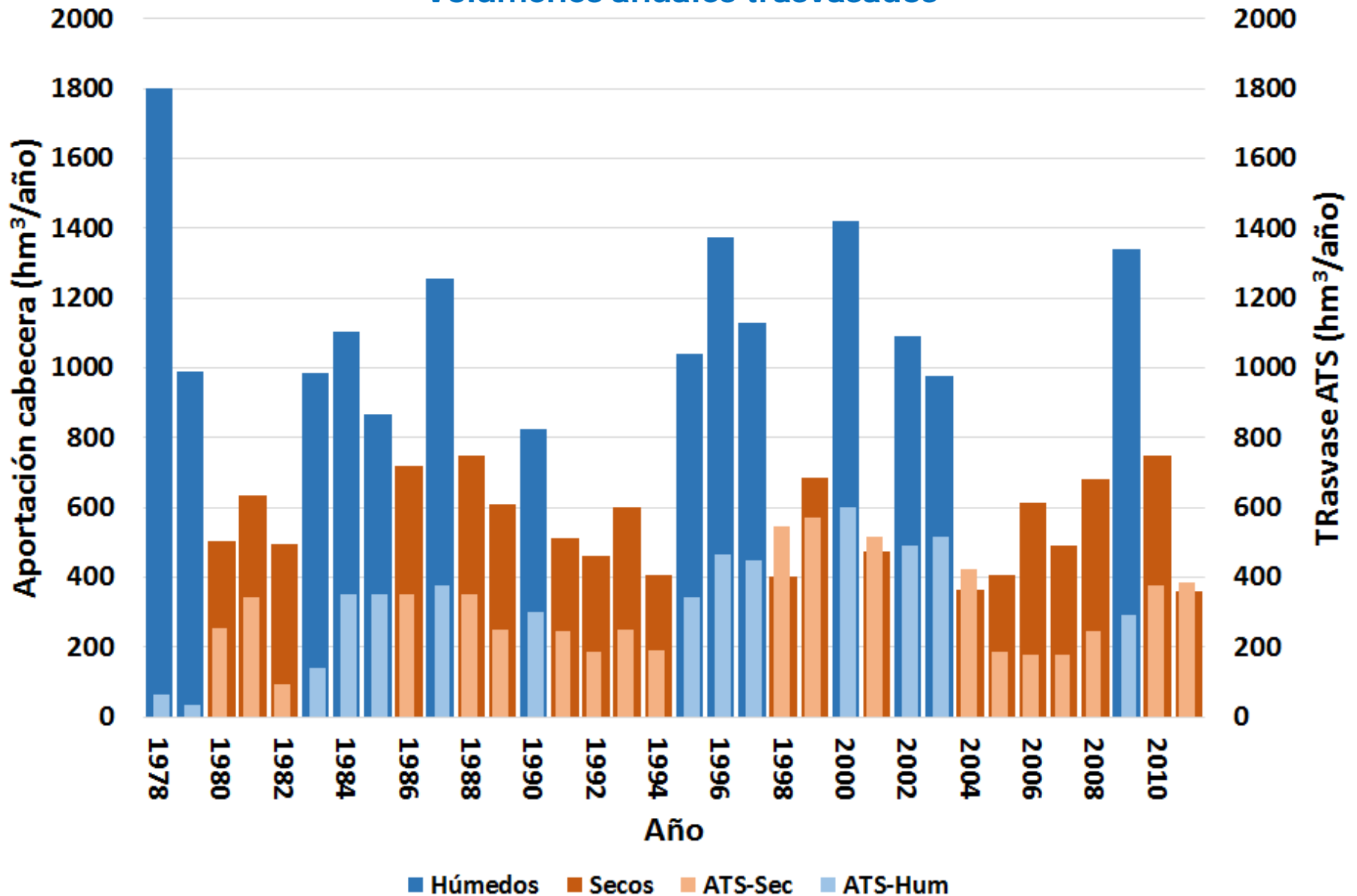
**¿Cuál es la situación actual del
Trasvase Tajo-Segura?**

Operación del Trasvase Tajo-Segura

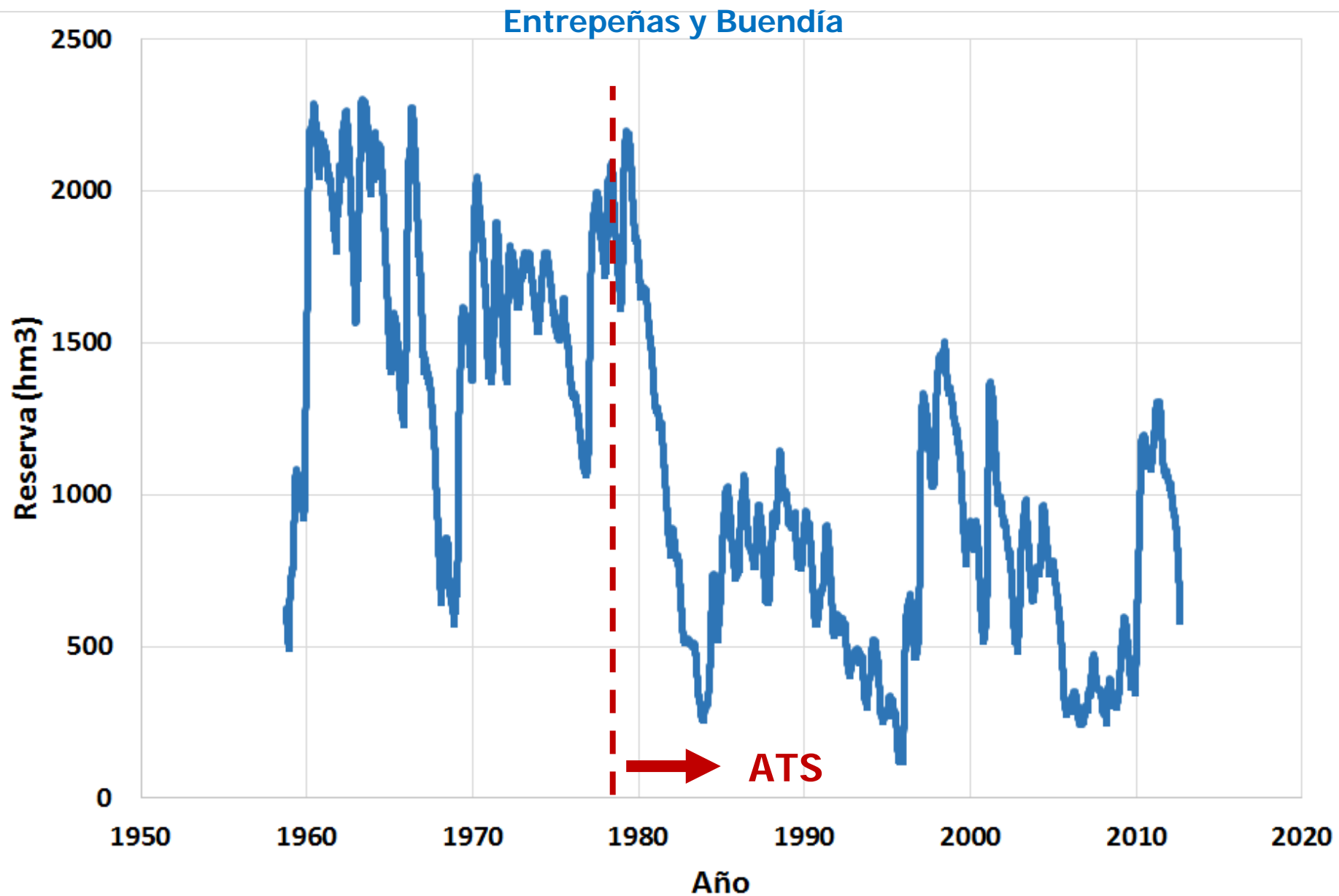
- **Criterios de explotación**
 - Trasvase máximo 600 hm³/año
 - Recursos “excedentarios”
 - Permiten atender correctamente las demandas propias de la cuenca
 - Incluyendo caudal ecológico
- **Reglas de operación complejas**
 - Niveles de operación de los embalses
 - Decisiones del Consejo de Ministros
- **Datos disponibles**
 - Datos hidrológicos
 - Series de aportaciones, de reservas y de sueltas de los embalses
 - Datos de operación
 - Volúmenes trasvasado, demandas, caudales ecológicos

Efecto del régimen hidrológico

Volúmenes anuales trasvasados

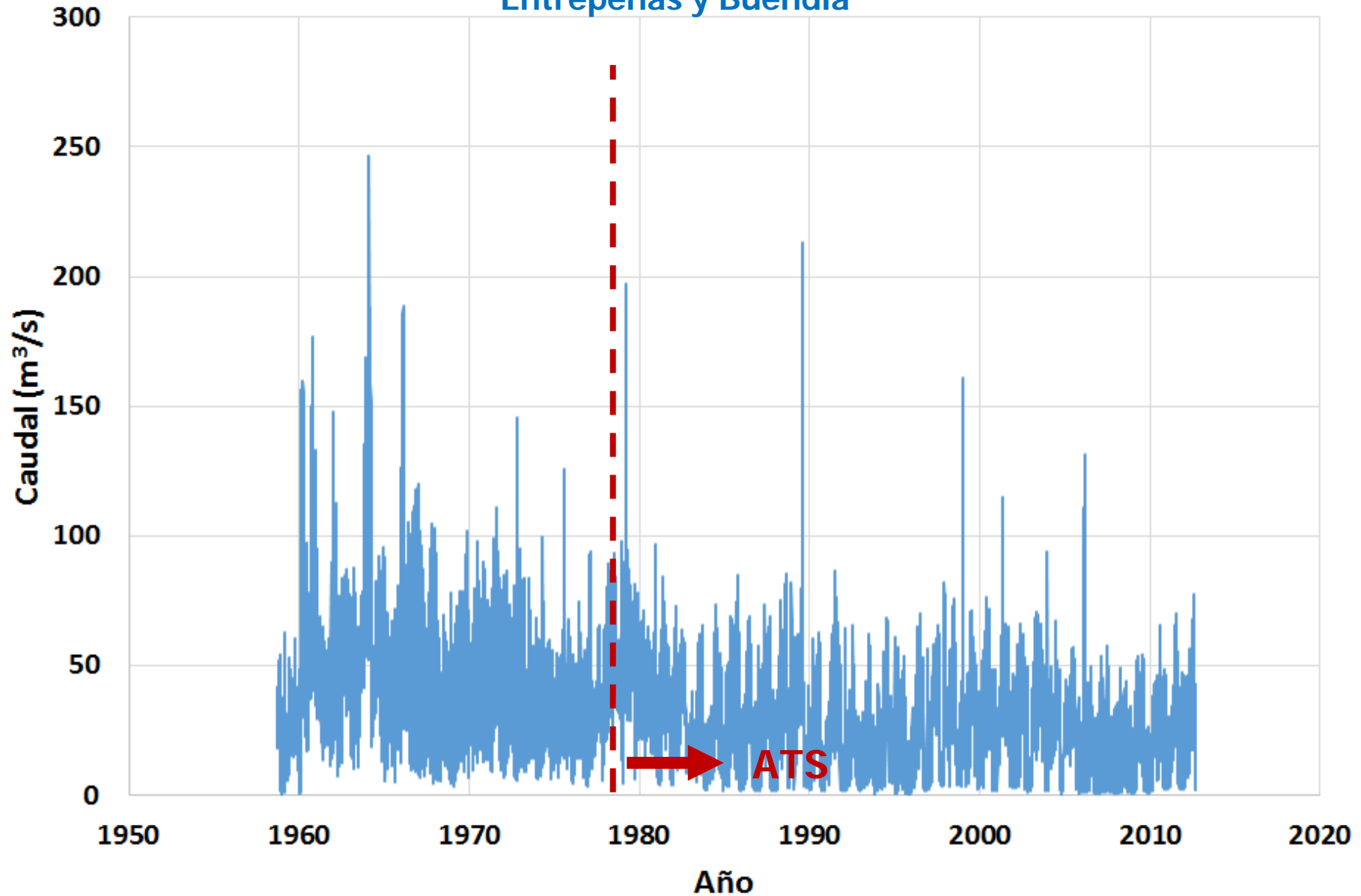


Datos de embalses: volúmenes



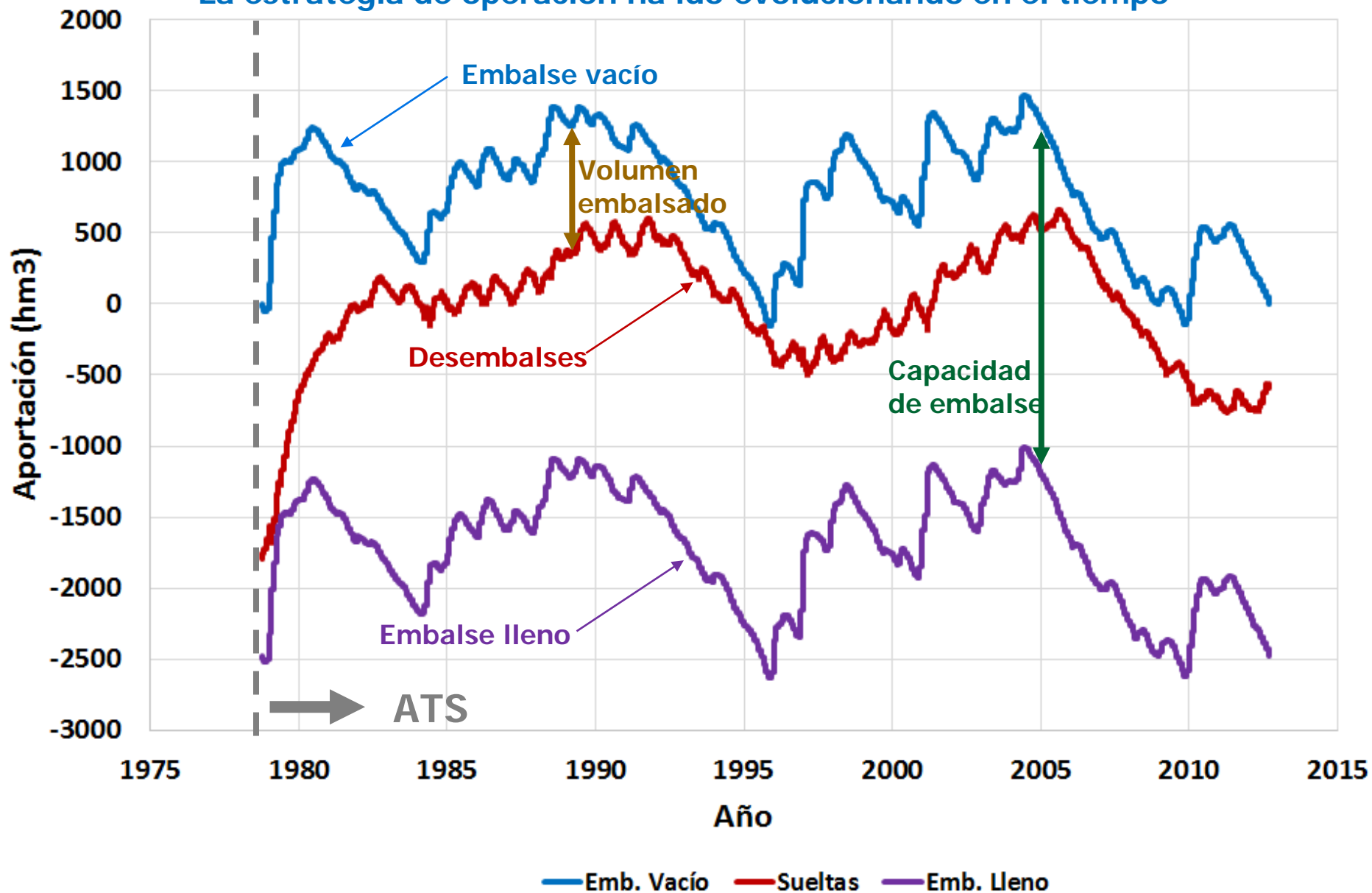
Datos de embalses: caudales

Entrepeñas y Buendía



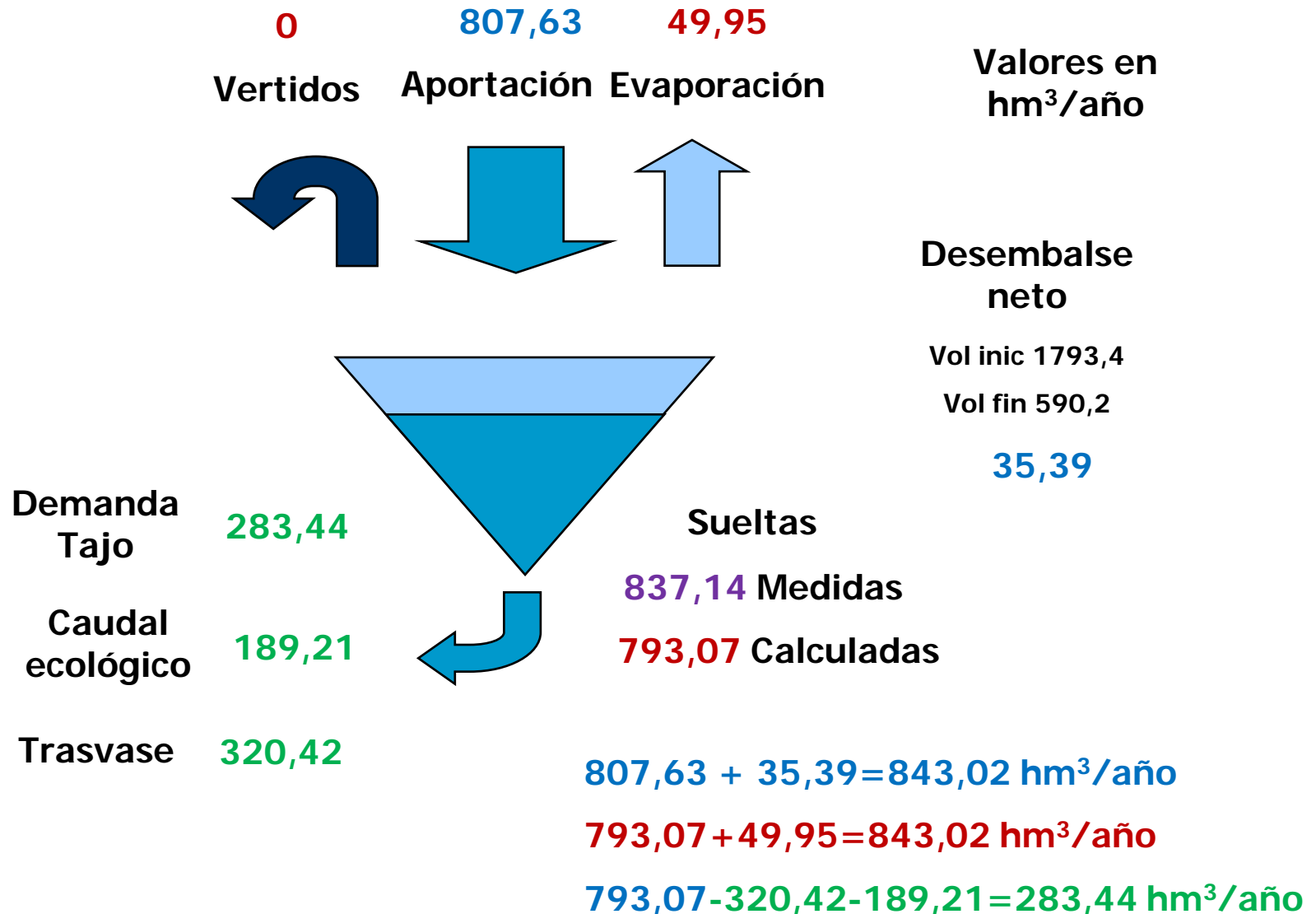
Operación del sistema

La estrategia de operación ha ido evolucionando en el tiempo



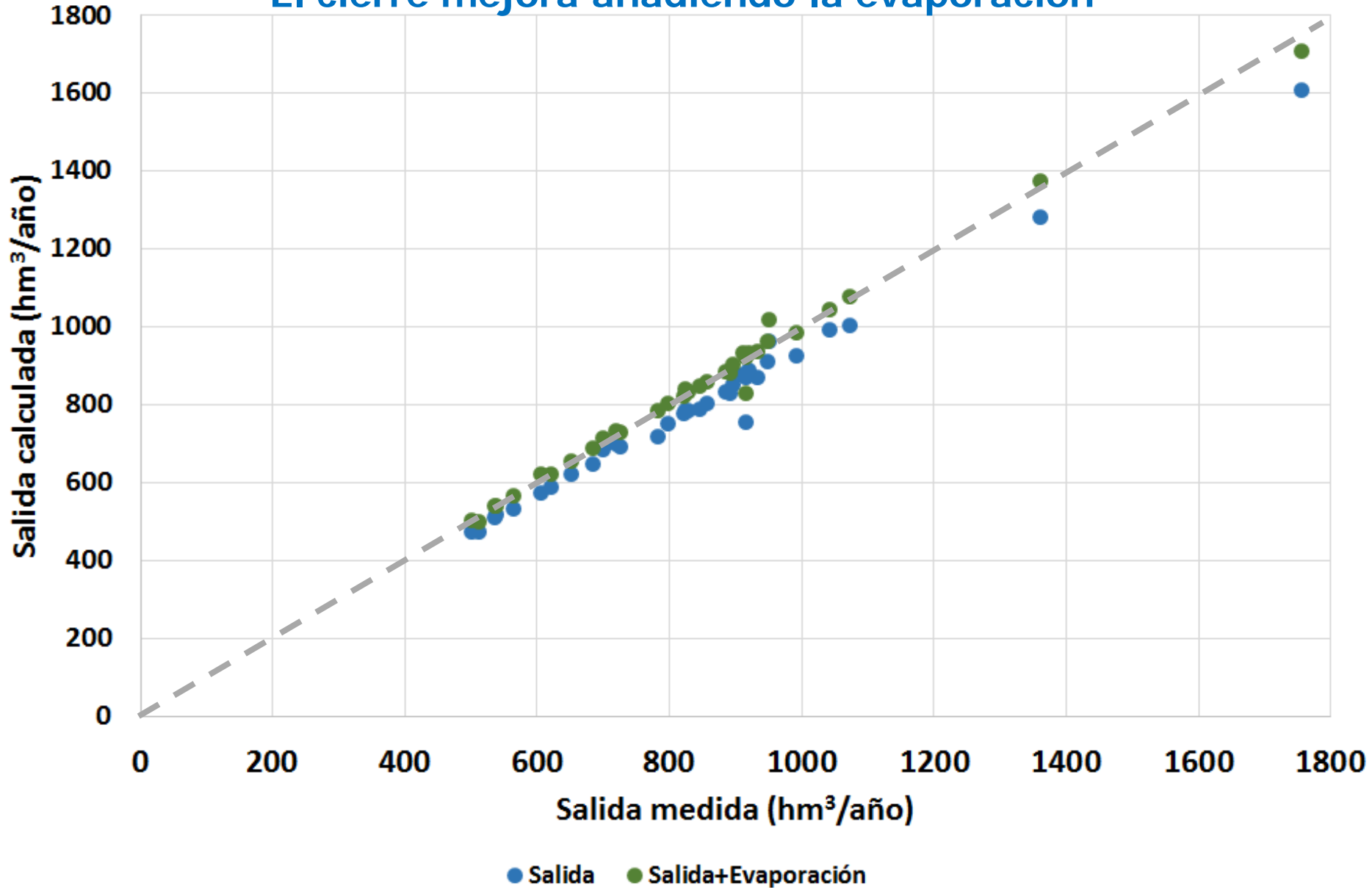
Balance de explotación del sistema

Análisis diario Periodo 1978-79 a 2011-12



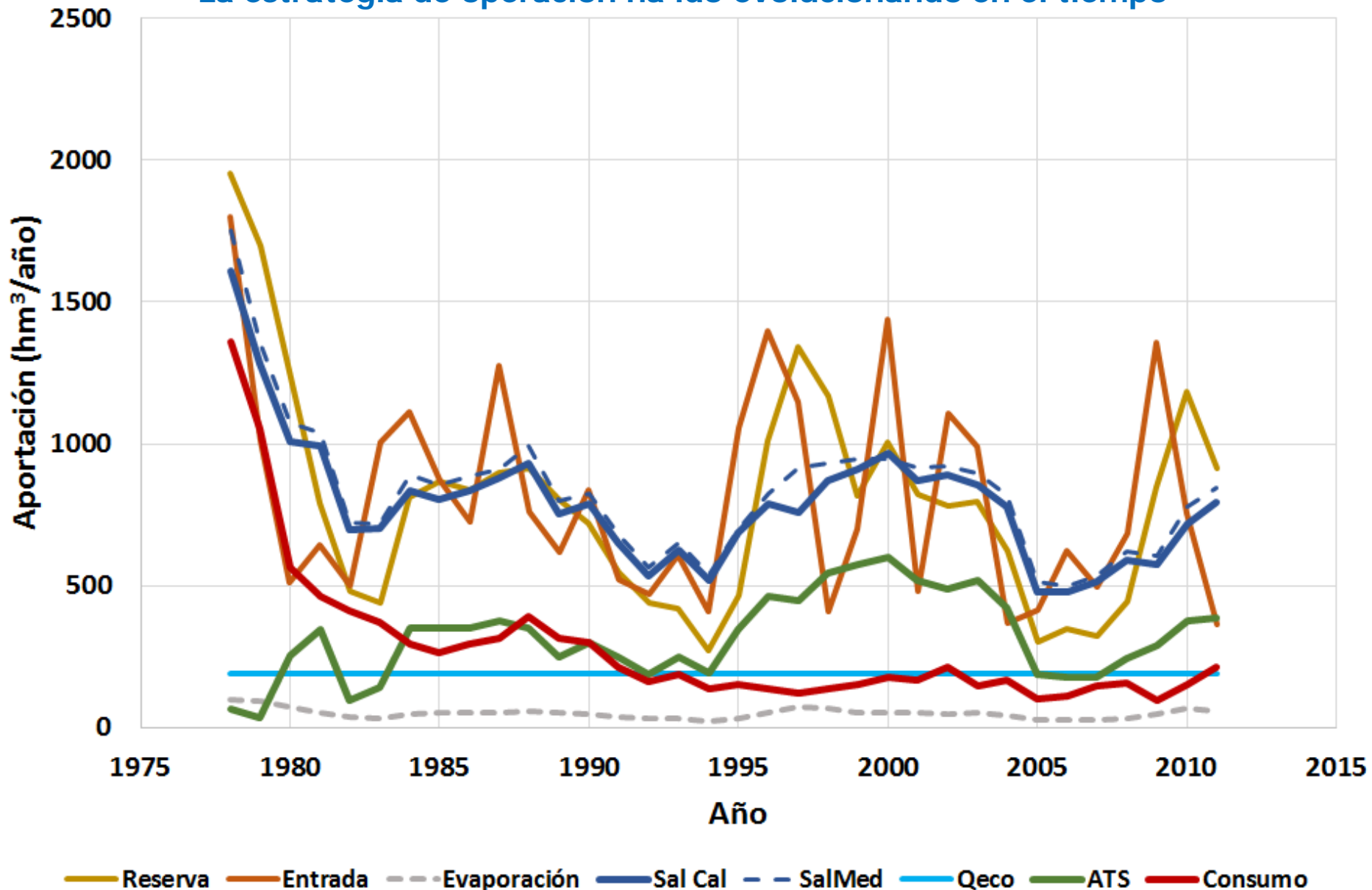
Cierre del modelo

El cierre mejora añadiendo la evaporación



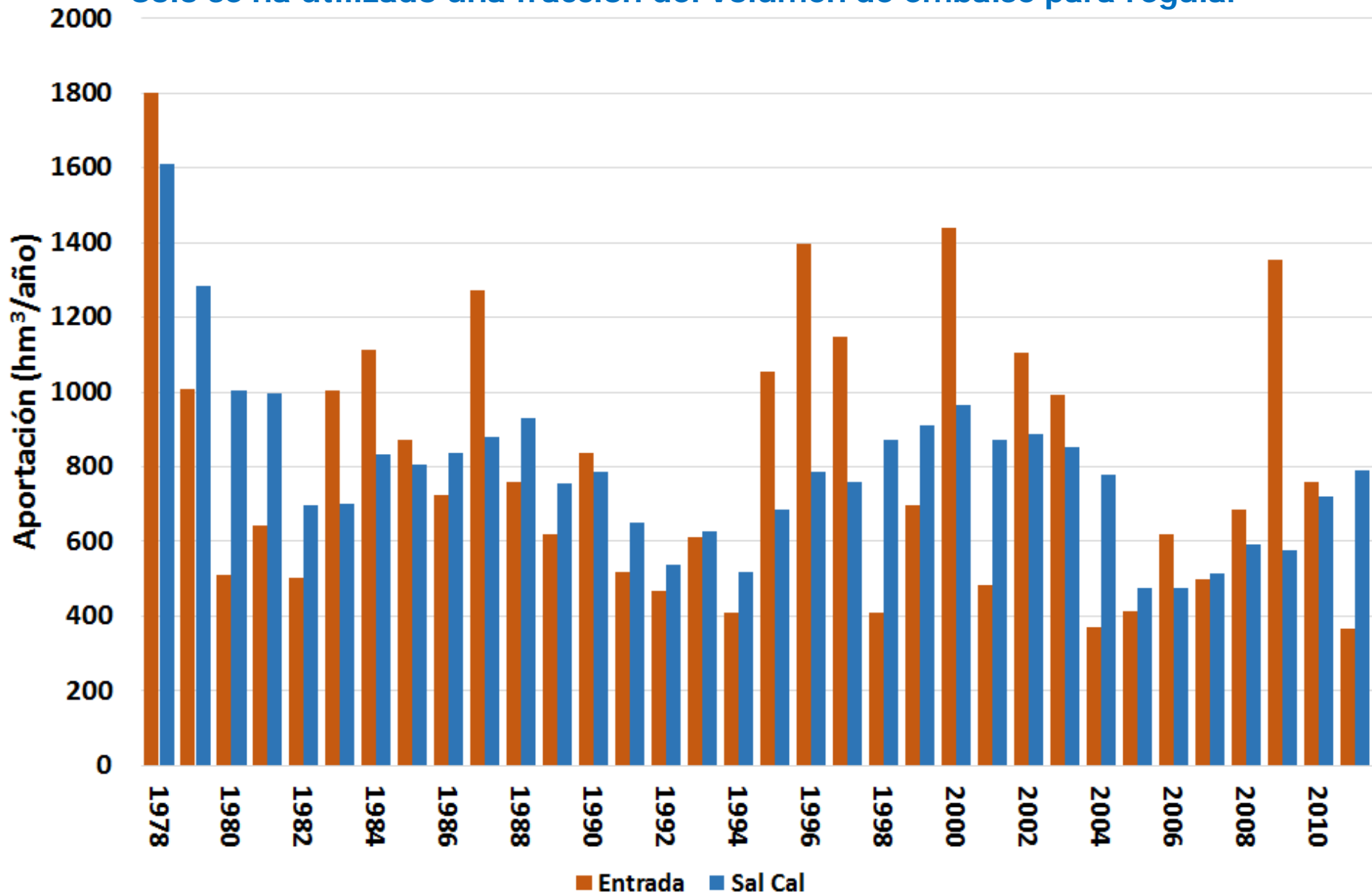
Operación anual del sistema

La estrategia de operación ha ido evolucionando en el tiempo

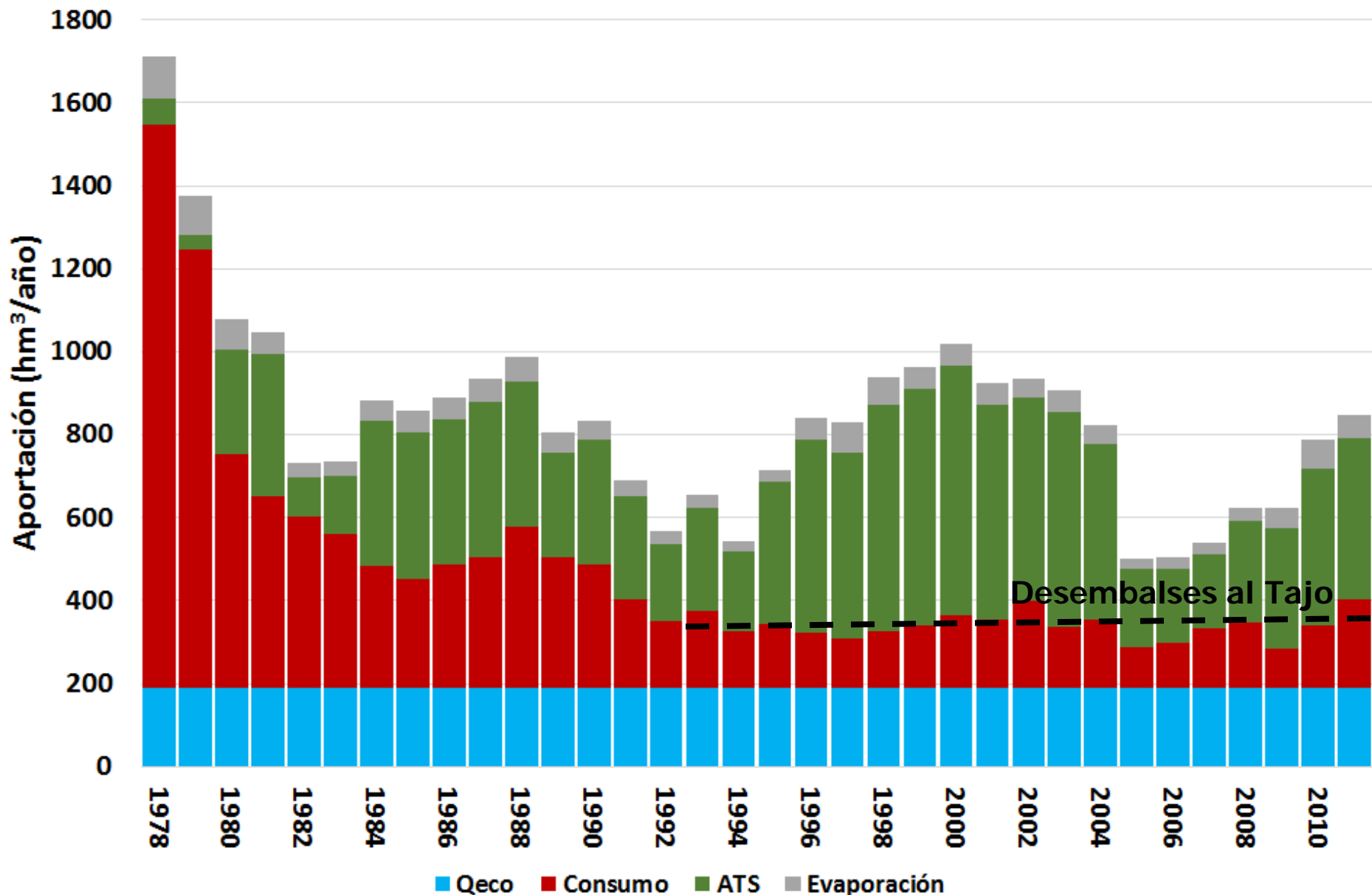


Operación anual del sistema

Sólo se ha utilizado una fracción del volumen de embalse para regular



Reparto de las sueltas del sistema



El presente del Trasvase

Datos del modelo de balance 1995-96 a 2011-12

- **Las entradas al sistema**

- Desde que el trasvase está en explotación la aportación anual media es de unos **800** hm³/año

- **Las necesidades de agua de la cuenca del Tajo**

- En la explotación reciente se ha mantenido una asignación de caudal ecológico de 6 m³/s en Aranjuez, que equivale a unos **190** hm³/año
- Desde 1995 a 2011 las sueltas medias para consumo en el Tajo han sido de unos **150** hm³/año
- Las pérdidas por evaporación medias se estiman en unos **50** hm³/año

- **Los volúmenes trasvasados**

- Desde 1995 a 2011 se ha trasvasado un promedio de **400** hm³/año

$$800 = 190 + 150 + 50 + 400$$



¿Qué perspectivas de futuro tiene el Trasvase Tajo-Segura?

El futuro del Trasvase

Dependerá de la evolución de las variables que lo condicionan ...

- **Las entradas al sistema**
 - El futuro está sujeto al posible efecto del cambio climático
- **Las necesidades de agua de la cuenca del Tajo**
 - La definición del caudal ambiental en Aranjuez
 - La evolución de las demandas propias de la cuenca
 - Las pérdidas por evaporación dependerán del nivel de los embalses
- **Los volúmenes trasvasados**
 - Los volúmenes trasvasados serán los disponibles tras atender las demandas propias

... y de la voluntad de los responsables

Análisis del cambio climático



12 proyecciones de Temperatura y Precipitación 6 RCP4.5 6 RCP 8.5 Diferentes MCG Regionalizados por AEMET

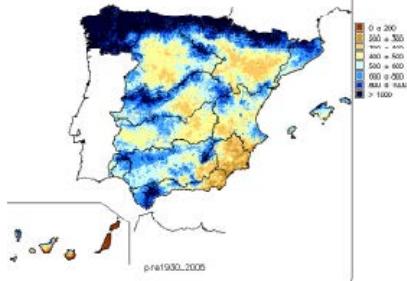
Tabla 2. Variables, periodos y estaciones de cada proyección climática.

Sigla	Sigla	Escenario RCP	MCG	Método de Regionalización	Estaciones series
FA	F4A	4.5	CNRM-CM5	Análogos AEMET	PRE: 2321 TEM: 374
	F8A	8.5			
MA	M4A	4.5	MPI.ESM.MR		
	M8A	8.5			
NA	N4A	4.5	inmcm4		
	N8A	8.5			
QA	Q4A	4.5	bcc-csm1-1		
	Q8A	8.5			
RA	R4A	4.5	MIROC.ESM		
	R8A	8.5			
UA	U4A	4.5	MRI.CGCM3		
	U8A	8.5			

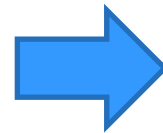
Metodología del estudio

Forzamiento climático

Precipitación



ET Potencial



Modelo hidrológico

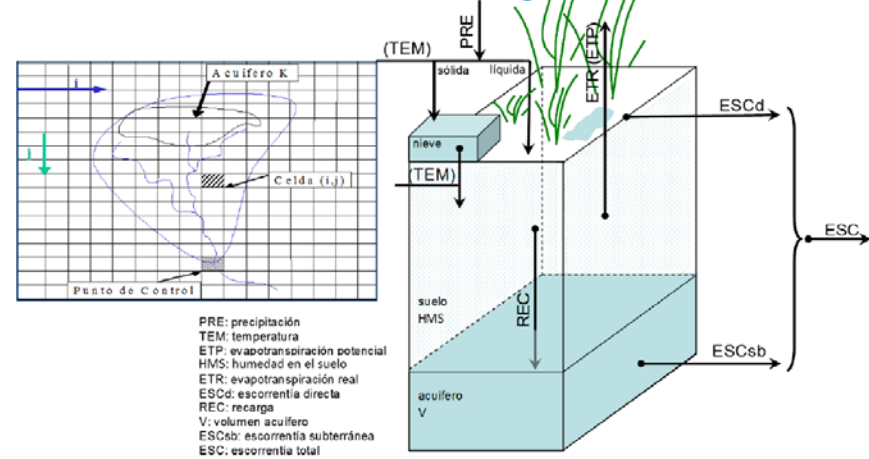
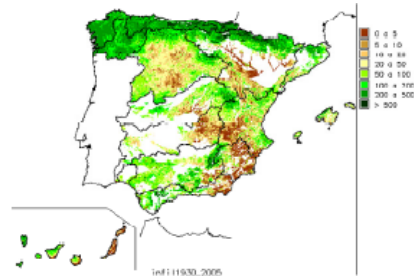


Figura 77. Esquema conceptual del módulo de evaluación de RRHH de SIMPA.



Proyecciones hidrológicas

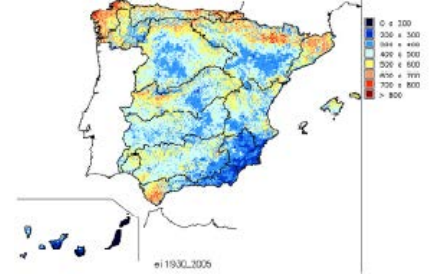
Recarga



Escorrentía



ET Real



Resultados en la cuenca del Tajo

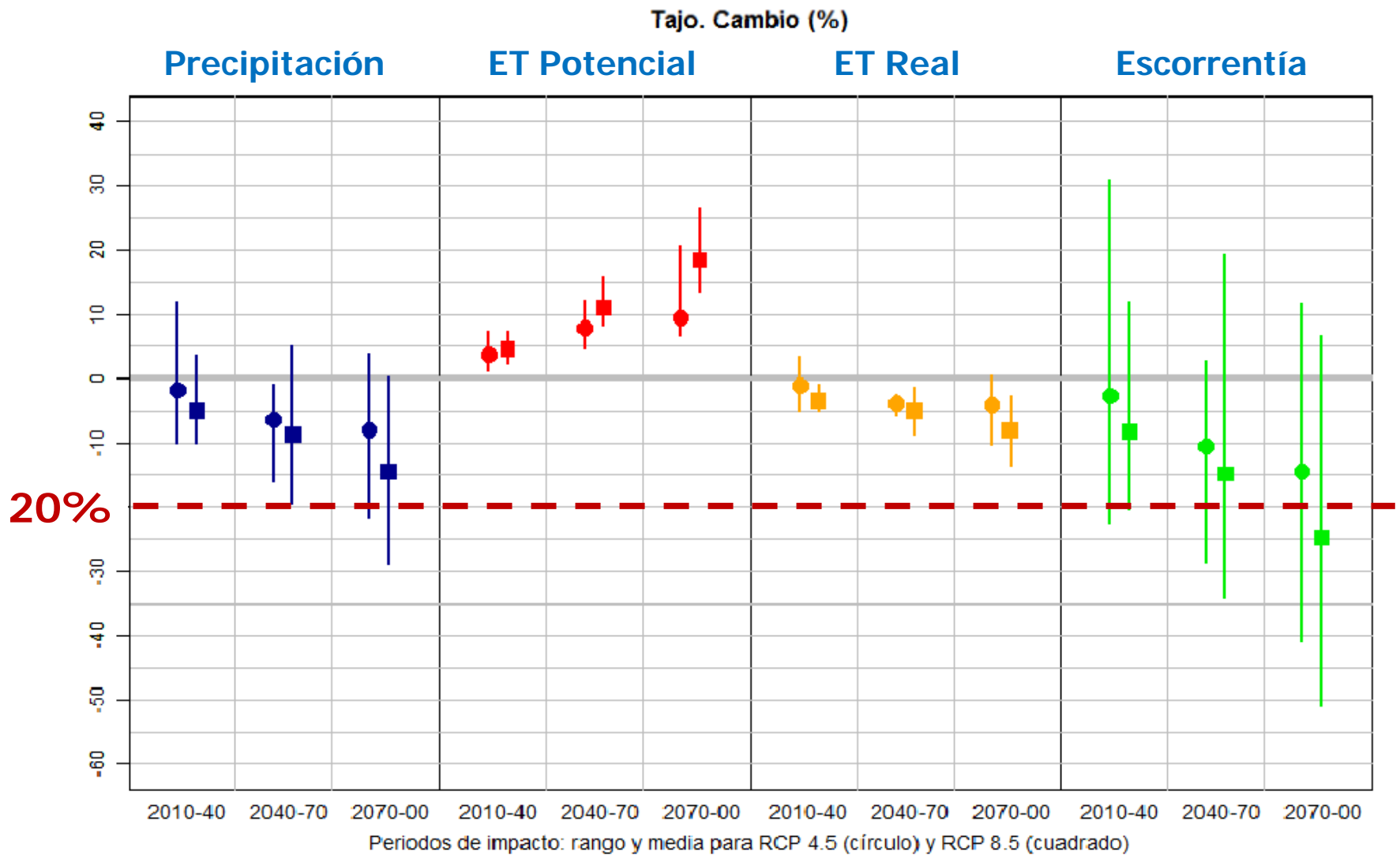


Figura 176. Cambio (%) en las principales variables hidrológicas en los tres PI respecto al PC para la DH del Tajo. Rango y media de resultados para RCP 4.5 (círculos) y RCP 8.5 (cuadrados).

Resultados de escorrentía en España

Tabla 24. Δ (%) ESC en cada DH y PI según cada proyección. Se indican los valores máximo (Mx), mínimo (Mn) y el promedio (Med) para cada RCP. Los colores reflejan la gradación del cambio.

ESC Δ Anual (%)		RCP 4.5									RCP 8.5								
		F4A	M4A	N4A	Q4A	R4A	U4A	Mx	Med	Mn	F8A	M8A	N8A	Q8A	R8A	U8A	Mx	Med	Mn
Duero	2010-2040	2	-7	-15	-12	-14	25	25	-3	-15	6	-5	-17	-19	-11	-5	6	-9	-19
	2040-2070	-10	-8	-14	-17	-27	1	1	-13	-27	-12	-20	-23	-19	-31	15	15	-15	-31
	2070-2100	6	-31	-18	-13	-26	0	0	-14	-26	-22	-28	-15	-18	-46	2	2	-25	-46
Tajo	2010-2040	5	-4	-22	-10	-17	31	31	-3	-22	12	-5	-20	-20	-13	-4	12	-8	-20
	2040-2070	-6	-3	-14	-13	-29	3	3	-11	-29	-8	-19	-31	-16	-34	19	19	-15	-34
	2070-2100	-2	-20	-23	-13	-40	12	12	-14	-40	-23	-23	-18	-41	-51	7	7	-25	-51
Guadiana	2010-2040	9	-5	-33	-12	-23	48	48	-5	-33	18	-8	-30	-22	-20	5	18	-9	-30
	2040-2070	-6	-3	-21	-13	-36	9	9	-12	-36	-9	-23	-45	-19	-45	33	33	-18	-45
	2070-2100	1	-25	-37	-15	-50	22	22	-17	-50	-27	-26	-27	-50	-63	15	15	-30	-63
Guadalquivir	2010-2040	10	-4	-38	-11	-24	52	52	-2	-38	18	-10	-30	-22	-21	8	18	-10	-30
	2040-2070	-3	-2	-22	-10	-37	15	15	-10	-37	-6	-24	-51	-17	-48	35	35	-18	-51
	2070-2100	2	-22	-43	-16	-51	18	18	-19	-51	-30	-27	-32	-49	-67	13	13	-32	-67
Ebro	2010-2040	0	-6	-3	-7	-12	15	15	-2	-12	-3	-9	-7	-9	-10	-2	-2	-7	-10
	2040-2070	-9	-12	-10	-13	-19	-5	-5	-11	-19	-9	-19	-14	-16	-25	4	4	-13	-25
	2070-2100	-7	-16	-12	-10	-25	-3	-3	-12	-25	-25	-33	-14	-32	-40	-10	-10	-26	-40

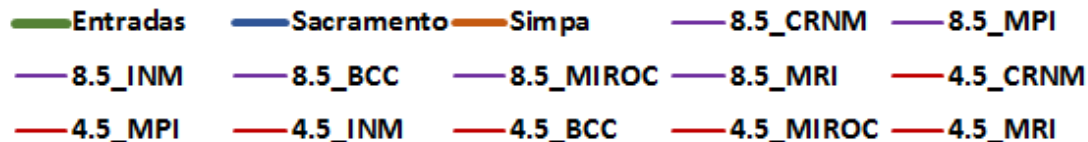
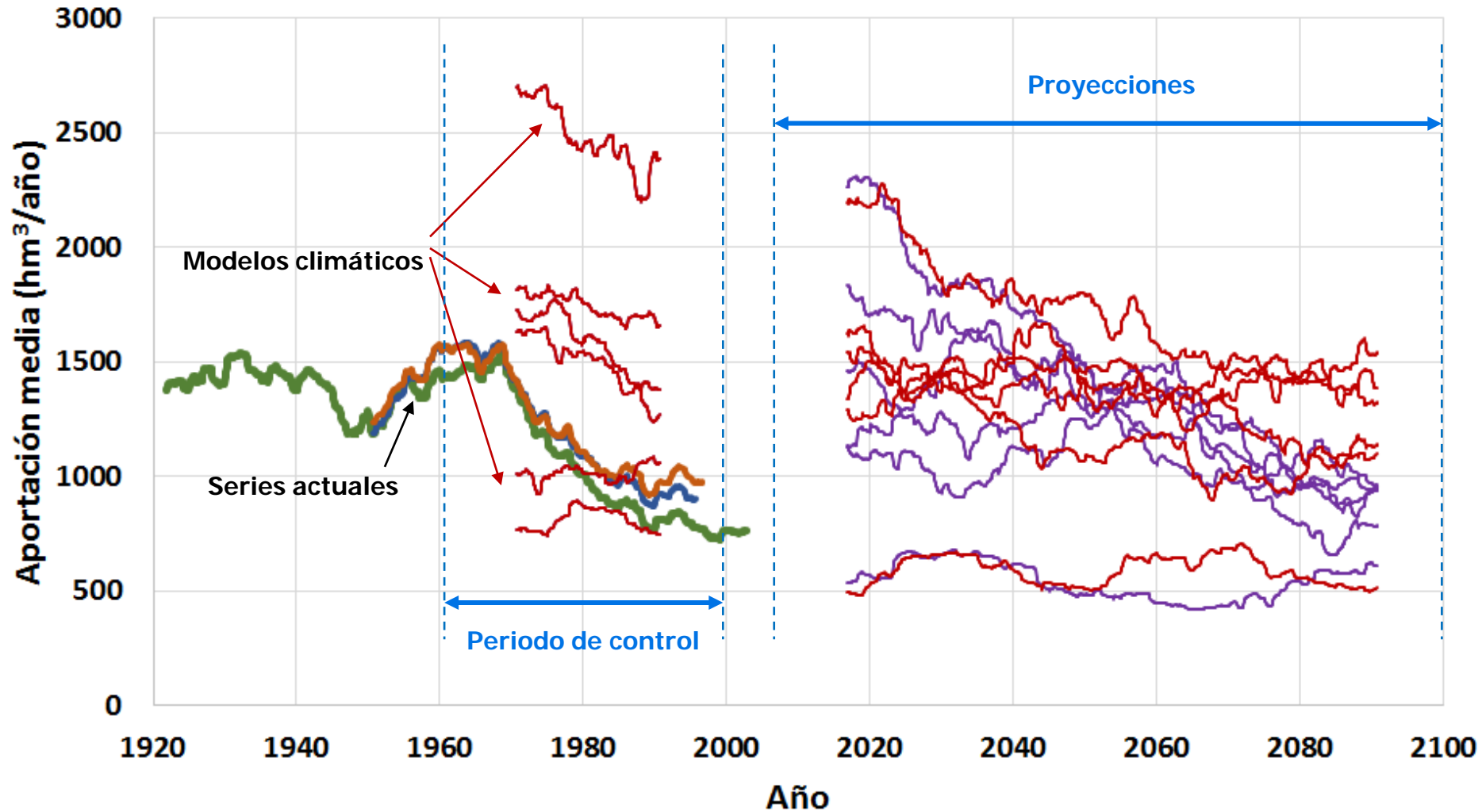
Tajo:

2040-2070: Reducción media 11%-15%

2070-2100: Reducción media 14%-25%

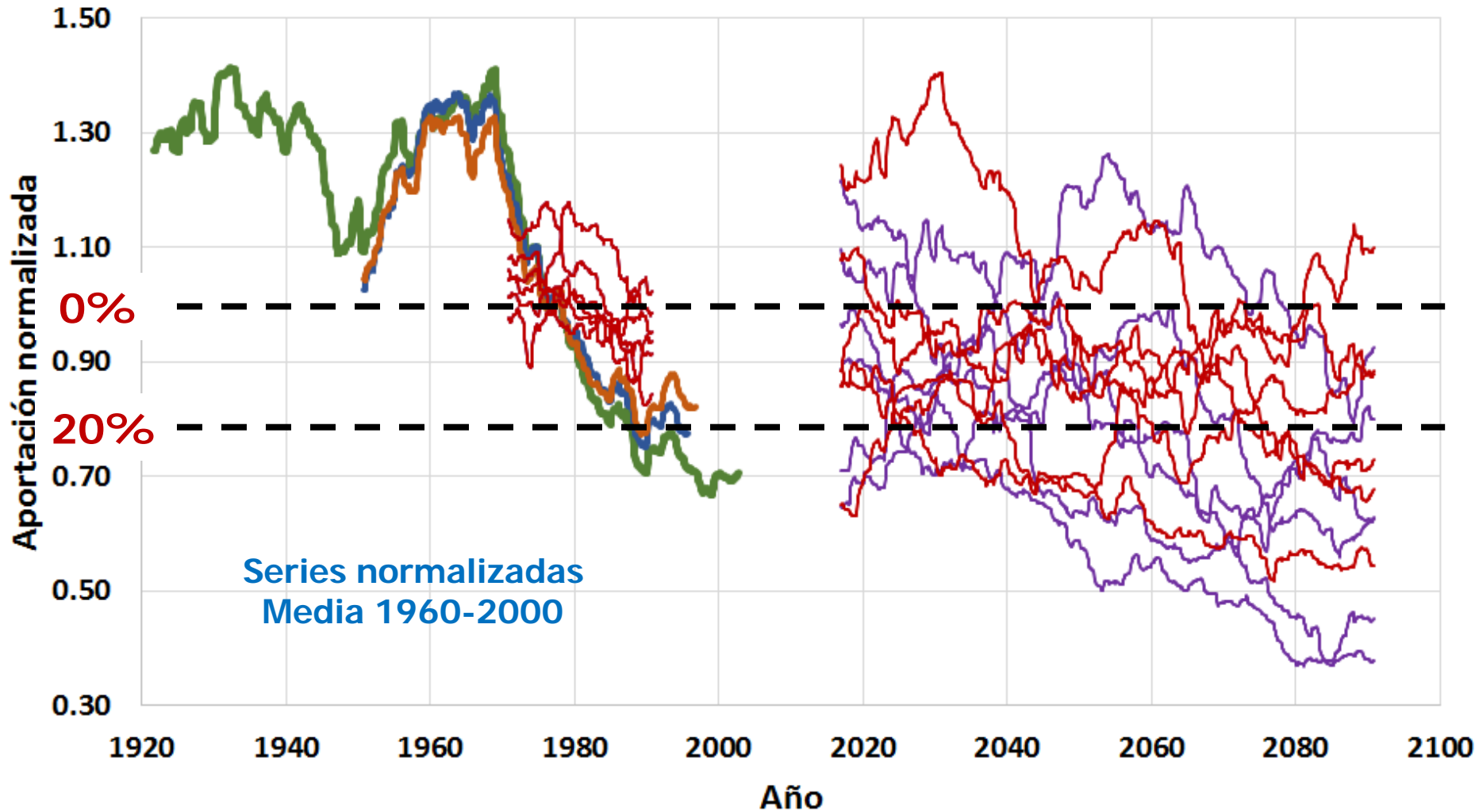
Cambio climático: estudio de tendencias

Media móvil de la serie en Cabecera del Tajo



Cambio climático: estudio de tendencias

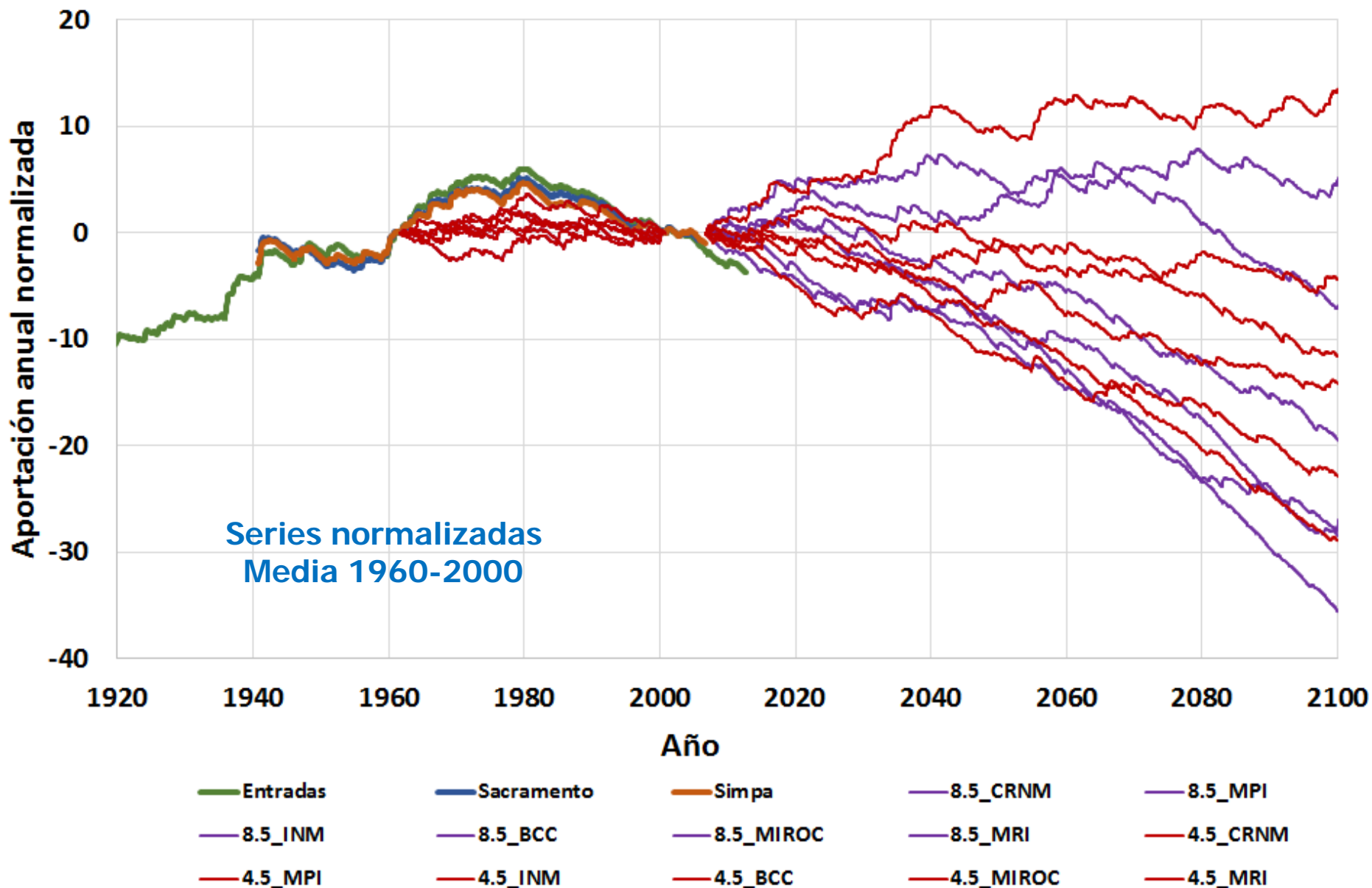
Media móvil de la serie en Cabecera del Tajo



- Entradas
- Sacramento
- Simpa
- 8.5_CRNM
- 8.5_MPI
- 8.5_INM
- 8.5_BCC
- 8.5_MIROC
- 8.5_MRI
- 4.5_CRNM
- 4.5_MPI
- 4.5_INM
- 4.5_BCC
- 4.5_MIROC
- 4.5_MRI

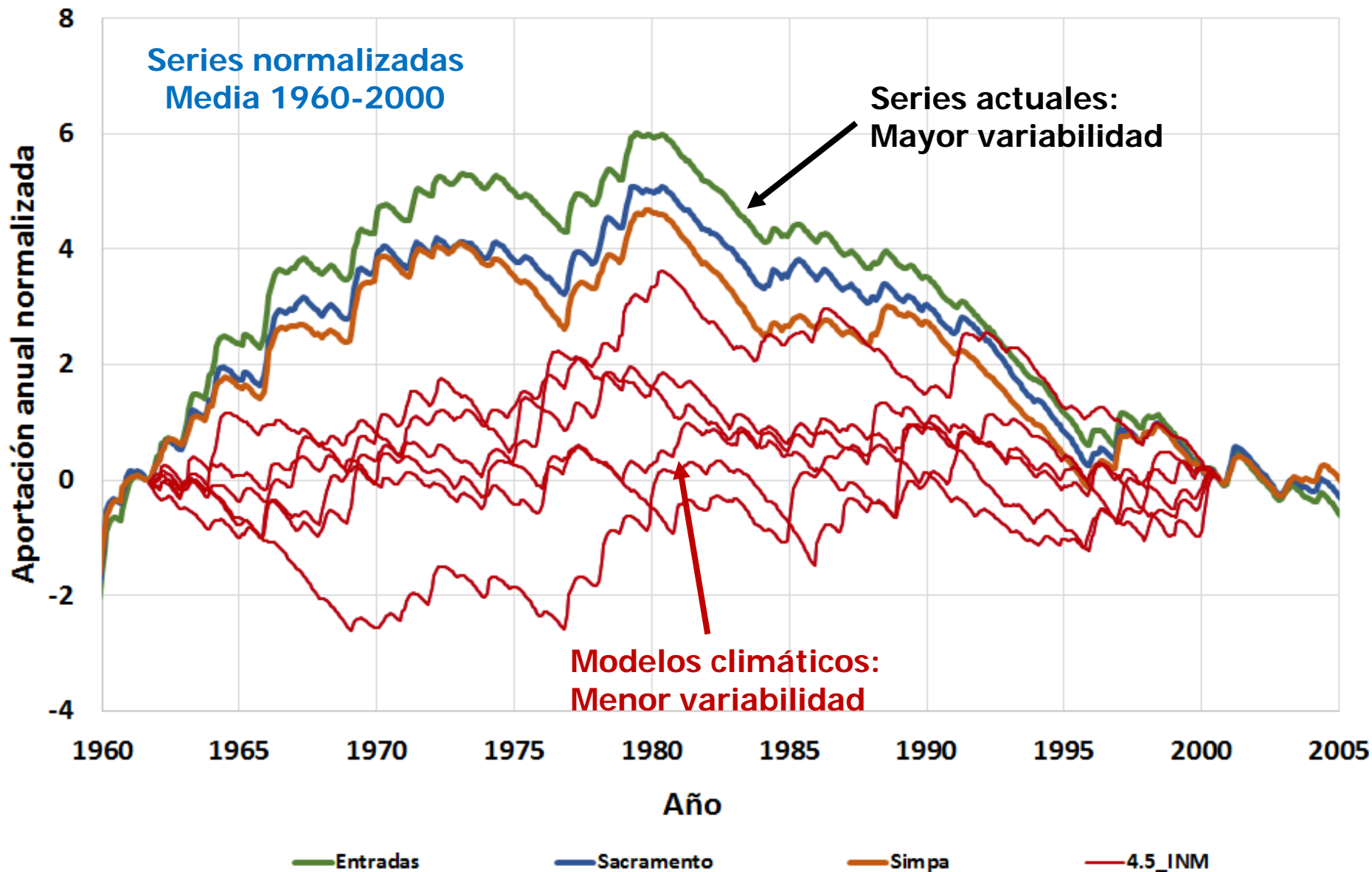
Cambio climático: estudio de variabilidad

Diferencias acumuladas de la serie en Cabecera del Tajo



Cambio climático: calidad de los modelos

Diferencias acumuladas de la serie en Cabecera del Tajo



Conclusiones análisis del cambio climático

- **Escenarios climáticos**

- Dependen de las hipótesis de emisiones de GEI
- Escenarios considerados
 - Moderado: RCP 4.5
 - Acusado: RCP 8.5

- **Proyecciones climáticas**

- Descenso significativo de aportaciones en todas España
 - Descenso más acusado en las cuencas que ya sufren escasez

- **Situación de la cabecera del Tajo**

- Proyecciones coincidentes con el conjunto de la cuenca
 - Descenso del 15% al 25% en 2070-2100
- Gran incertidumbre sobre la variabilidad
 - Modelos climáticos no reproducen bien la hidrología actual

El caudal ecológico en Aranjuez

- Caudal "legal" de 6 m³/s
 - Disposición Adicional Primera de la Ley 52/1980, de 16 de octubre, de Regulación del Régimen Económico de la Explotación del Acueducto Tajo-Segura (BOE del 24 de octubre)

Estado ecológico del río Tajo

Código	Masa de agua	Estado ecológico	Estado químico	Estado final
ES030MSPF0101021	Río Tajo en Aranjuez	moderado	bueno	peor que bueno
ES030MSPF0102021	Río Tajo desde Real Acequia del Tajo hasta A. de Embocador	bueno y máximo	bueno	bueno o mejor
ES030MSPF0103021	Río Tajo desde E. de Estremera hasta Ayo. del Alamo	bueno y máximo	bueno	bueno o mejor
ES030MSPF0104020	Estremera	bueno y máximo	bueno	bueno o mejor
ES030MSPF0105021	Río Tajo desde E. Almoguera hasta E. Estremera	bueno y máximo	bueno	bueno o mejor
ES030MSPF0106020	Almoguera	bueno y máximo	bueno	bueno o mejor
ES030MSPF0107021	Río Tajo desde E. Zorita hasta E. Almoguera	moderado	bueno	peor que bueno
ES030MSPF0108020	Zorita	bueno y máximo	bueno	bueno o mejor
ES030MSPF0109020	Bolarque	bueno y máximo	bueno	bueno o mejor
ES030MSPF0110020	Entrepeñas	bueno y máximo	bueno	bueno o mejor

El caudal ecológico en Aranjuez

Valor estimado en Plan Hidrológico del Tajo 2015

¿Datos diarios?

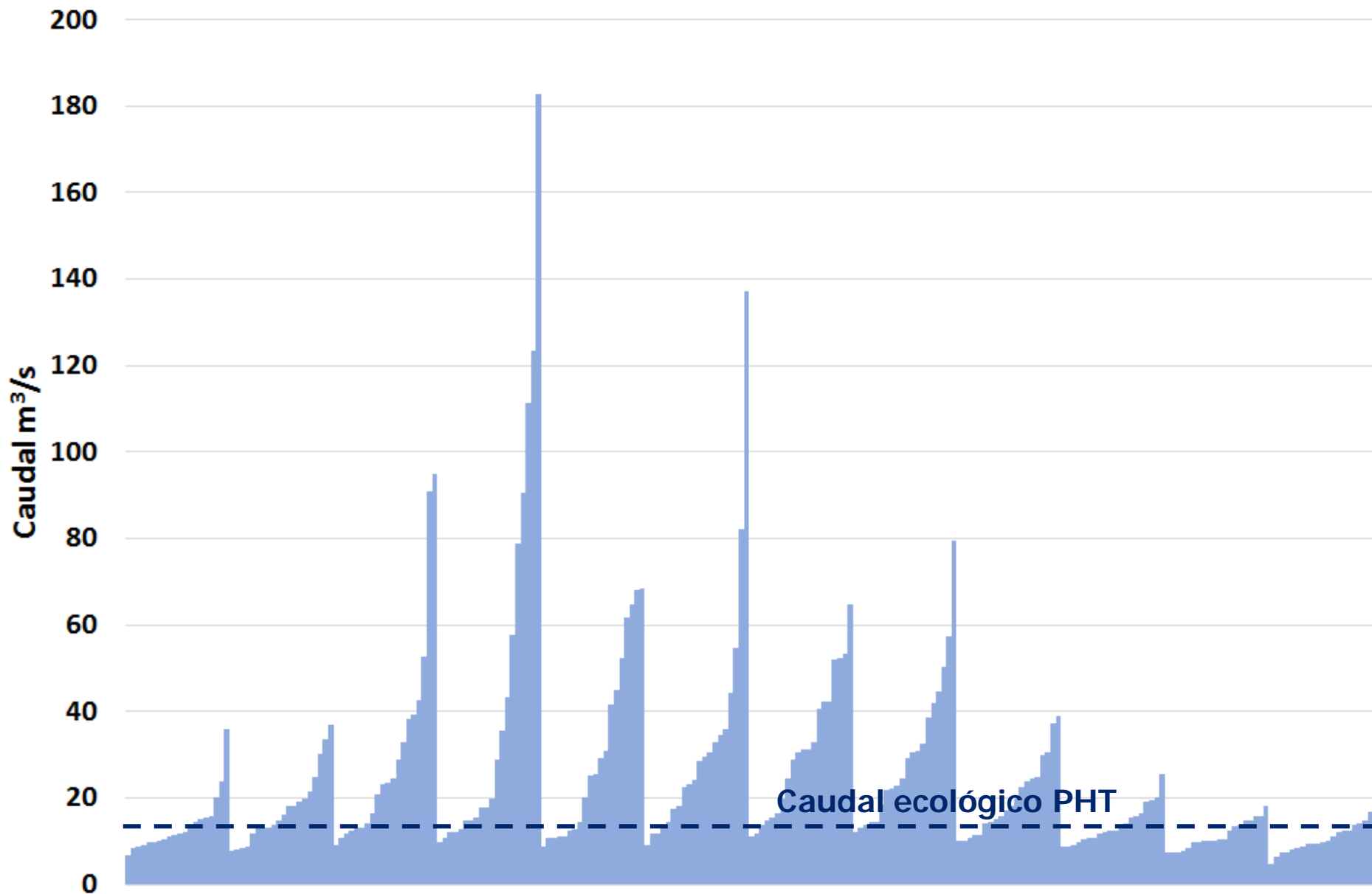
RESULTADOS INDICADORES DEL CAUDAL ECOLÓGICO	Caudal (m ³ /s)	Aportación anual (hm ³ /año)	% s/Qnat
Q Básico (series anuales de datos diarios)	11,766 m ³ /s	371,06	35,97%
Percentil 5 (serie de datos diarios) *	10,513 m ³ /s	331,54	32,14%
Percentil 15 (serie de datos diarios) *	13,219 m ³ /s	416,88	40,41%
Q21 (series anuales de datos diarios)	13,884 m ³ /s	437,83	42,44%
Q25 (series anuales de datos diarios)	14,059 m ³ /s	443,38	42,98%

Rango de valores entre 10,5 y 14 m³/s

Fuente: Plan Hidrológico del Tajo 2015

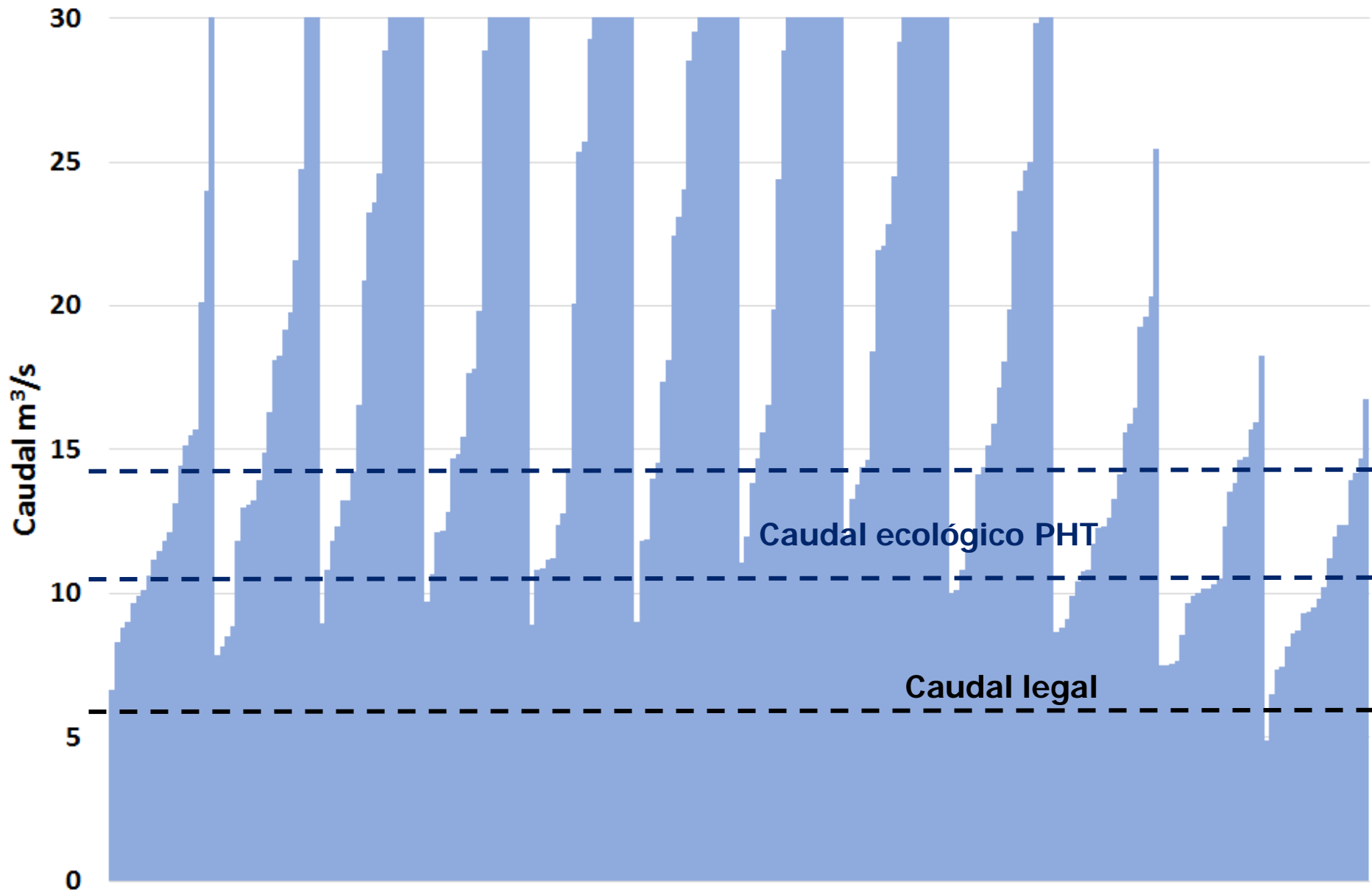
El caudal ecológico en Aranjuez

Distribución de caudales Entradas 1992-2012



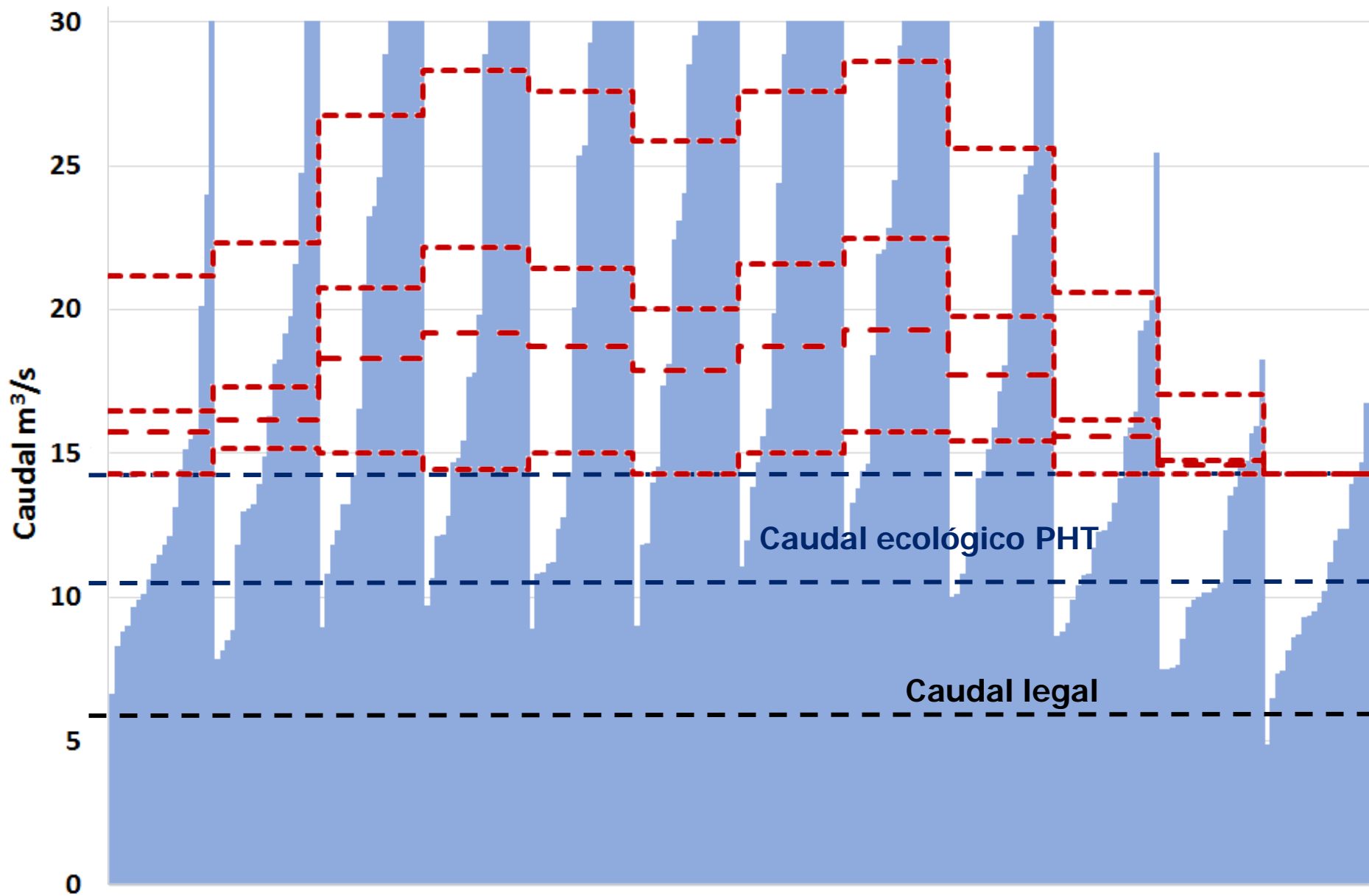
El caudal ecológico en Aranjuez

Distribución de caudales Entradas 1992-2012



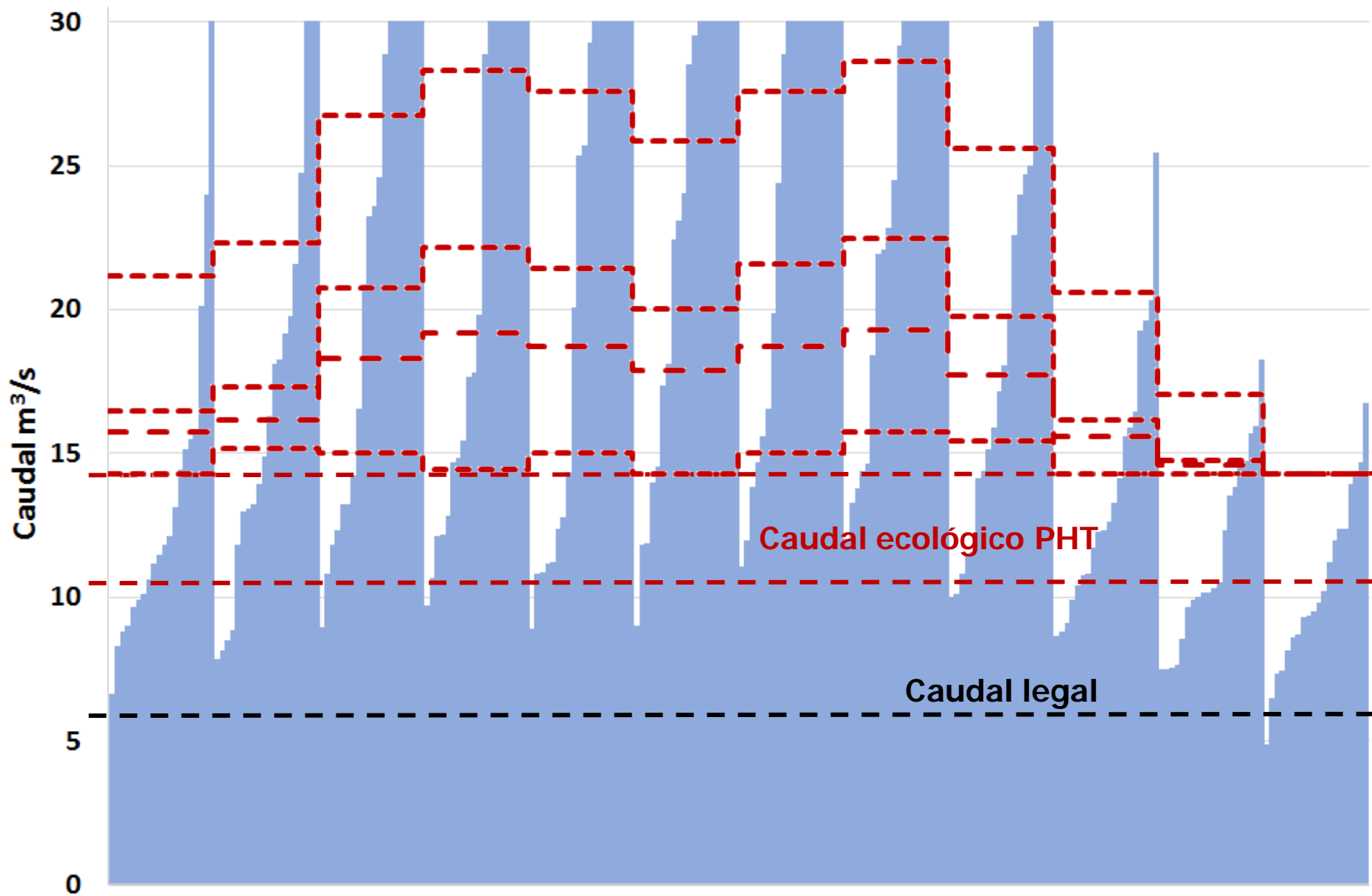
El caudal ecológico en Aranjuez

Distribución de caudales Entradas 1992-2012



El caudal ecológico en Aranjuez

Distribución de caudales Entradas 1992-2012



Necesidades del Tajo

Demanda de abastecimiento 2016-2033

Código UDU	Nombre de la UDU	Consumo 2016 (hm ³)	Consumo 2021 (hm ³)	Consumo 2033 (hm ³)
SAT01A01	Cabecera del Tajo	1,412	1,381	1,383
SAT01A02	Mdad. De Mun. Rib. De Entrepeñas y Buendía	1,416	1,395	1,399
SAT01A03	Cuenca del Guadiela	1,058	0,681	0,638
SAT01A04	Mancomunidad del Río Guadiela	0,288	0,641	0,600
SAT01A05	Mancomunidad del Puerto	0,086	0,000	0,000
SAT01A06	Alfoz de Zorita	0,404	0,402	0,407
SAT01A07	Mancomunidad del Girasol	2,290	2,247	2,079
SAT01A08	Mancomunidad Aguas del río Algodor	14,137	16,005	17,207
SAT01A09	Aranjuez (CYII)	9,476	10,957	11,779

26 hm³/año

31 hm³/año

Incremento del 20%

Necesidades del Tajo

Demanda de riego 2016-2033

Código UDA	Denominación UDA Escenario 2016	Regulado	Superficie (ha)	Dotación Bruta (m ³ /(ha·año))	Demanda Bruta (hm ³ /año)	Eficiencia Global
SAT01R01	Z.R. de Estremera	Sí	2 903,00	6 497	18,86	0,85
SAT01R02	Z.R. de la Real Acequia del Tajo	Sí	1 943,16	12 000	23,32	0,41
SAT01R03	Z.R. de Caz Chico - Azuda	Sí	1 401,24	12 000	16,81	0,41
SAT01R04	Z.R. del Canal de las Aves	Sí	3 571,27	12 000	42,86	0,41
SAT01R05	Z.R. de Illana - Leganiel	Sí	0,00	6 500	0,00	0,85
SAT01R06	Z.R. de Barajas de Melo	Sí	903,85	5 622	5,08	0,98
SAT01R07	Req. cuenca alta del Tajo	No	29,96	6 000	0,18	0,60

107 hm³/año

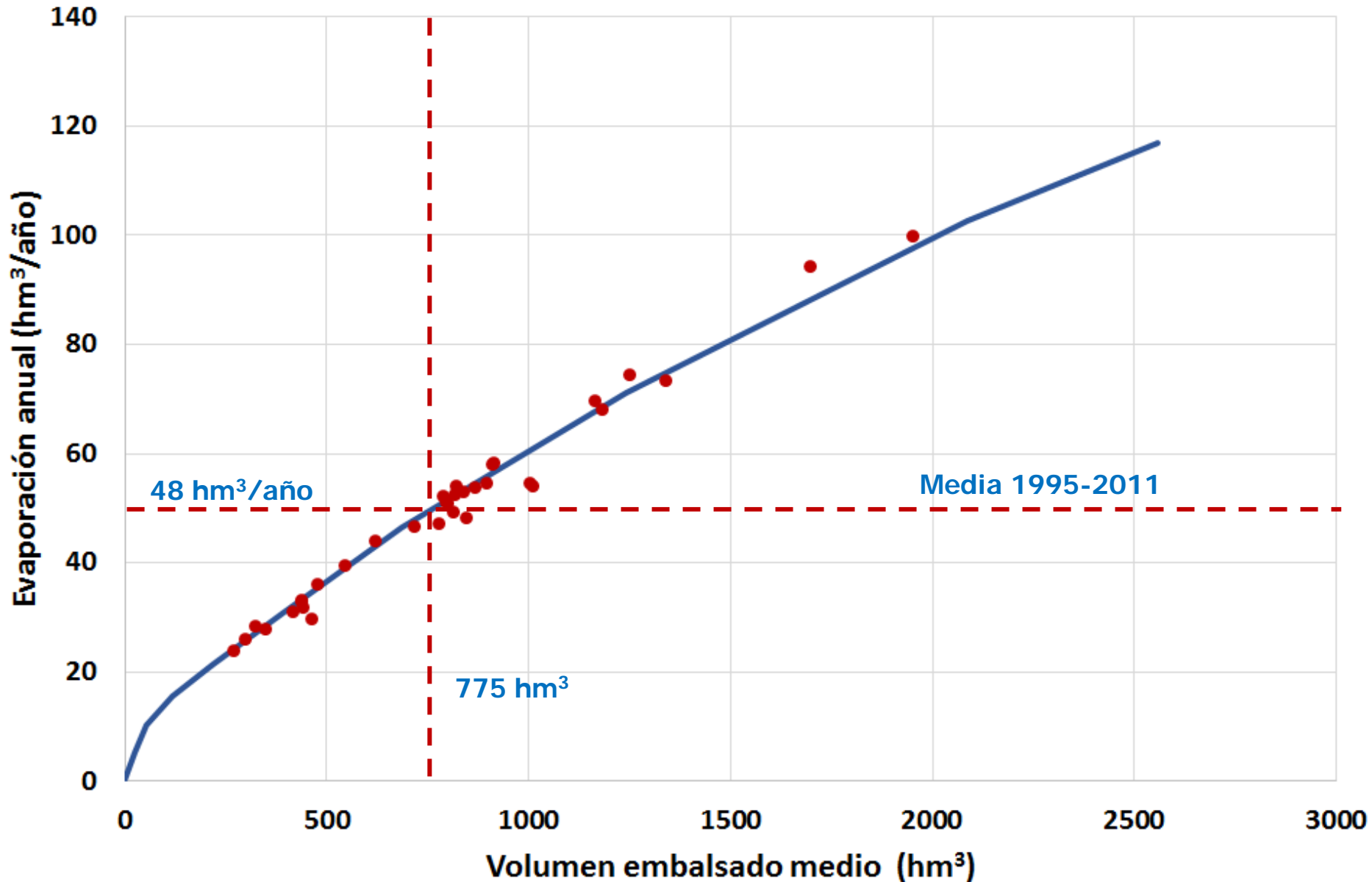
Código	Denominación UDA Escenario 2033	Regulado	Superficie (ha)	Dotación Bruta (m ³ /(ha·año))	Demanda Bruta (hm ³ /año)	Eficiencia Global
SAT01R01	Z.R. de Estremera	Sí	2 903,00	6 497	18,86	0,85
SAT01R02	Z.R. de la Real Acequia del Tajo	Sí	1 943,16	7 500	14,57	0,66
SAT01R03	Z.R. de Caz Chico - Azuda	Sí	1 401,24	7 500	10,51	0,66
SAT01R04	Z.R. del Canal de las Aves	Sí	3 571,27	7 500	26,78	0,65
SAT01R05	Z.R. de Illana - Leganiel	Sí	1 575,49	6 500	10,24	0,85
SAT01R06	Z.R. de Barajas de Melo	Sí	903,85	5 622	5,08	0,98
SAT01R07	Req. cuenca alta del Tajo	No	30,50	6 000	0,18	0,60

86 hm³/año

Reducción del 20%

Pérdidas por evaporación

Dependen del nivel de explotación de los embalses



El futuro del Trasvase

Proyecciones a partir del modelo de balance 1995-96 a 2011-12

- **Las entradas al sistema**

- Las previsiones de cambio climático suponen una reducción de 15% al 25% Esto supondría unas entradas de **600-800** hm³/año

- **Las necesidades de agua de la cuenca del Tajo**

- El Anejo 5 del PHT estima un caudal ecológico en Aranjuez de 10,5 a 14 m³/s, resultando un rango de **190-440** hm³/año
- El Anejo 5 del PHT estima una demanda propia entre **135-120** hm³/año
- Las pérdidas por evaporación medias se estiman en unos **50** hm³/año

- **Los volúmenes trasvasados**

- Los volúmenes trasvasados serán los disponibles tras atender las demandas propias. Según las hipótesis, resulta **0-440** hm³/año

$$800 = 190 + 120 + 50 + 440$$

$$600 = 440 + 135 + 50 + -25$$

Conclusión

- **Régimen hidrológico de la cabecera del Tajo**
 - Presenta un descenso acusado de aportaciones con relación a la estimación inicial
 - Últimamente se ha estabilizado en unos 800 hm³/año
 - Los escenarios climáticos proyectan reducciones entre el 15% y el 25%
- **Presente del Traslase**
 - Reglas de operación complejas, que han ido variando en el tiempo
 - Se ha comprobado que el sistema puede hacer frente a un traslase de unos 400 hm³/año
- **Futuro del Traslase**
 - Hay mucha incertidumbre sobre los factores que intervienen
 - Existe cierto margen para poder continuar utilizando eficazmente la infraestructura

40 aniversario del Trasvase Tajo-Segura. Infraestructura de progreso y desarrollo

Régimen Hidrológico del Tajo y el Trasvase

Luis Garrote de Marcos

