



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
EBRO

DOTACIONES OBJETIVO de RIEGO para el PH del EBRO, CUARTO CICLO

Resultados

26 de septiembre de 2024

María Teresa Carceller (OPH – CHE)



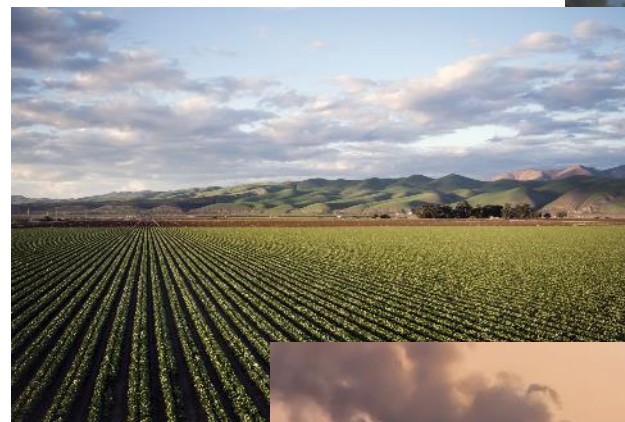
Tres resultados principales:

Cálculo actualizado de las dotaciones objetivo para riego según cultivo y comarca agraria

- ✓ Para considerar en los informes de compatibilidad con el PH de la OPH
- ✓ Simulación recursos-demandas de los balances de los sistemas de explotación



Dotaciones en la toma de los principales canales de riego



Análisis de la incertidumbre y Evaluación del efecto del cambio climático en las dotaciones



Otros resultados:

- ✓ Revisión de la Normativa y análisis comparativo de las dotaciones del Ebro con las de otros planes hidrológicos
- ✓ Redefinición de las Comarcas agrarias: coordinación con las CCAA y ajuste a las necesidades específicas de la Planificación Hidrológica
- ✓ Activación de la relación y sinergias con muchas administraciones y agentes relacionados con el regadío en la cuenca
- ✓ Inventario de cultivos actuales y esperables según comarca agraria
- ✓ Actualización y homogenización de los métodos de cálculo de las dotaciones de riego: ETo, Kc, ETc, etc.
- ✓ Validación de las dotaciones calculadas con datos registrados en parcelas e información de concesiones
- ✓ Concienciación de la importancia del sector agrario, su modernización y tecnificación continua

Dotaciones objetivo para riego

Apéndice 8.4. Necesidades hídricas máximas de riego por comarcas y cultivos.

hasta 63 cultivos...

Apéndice 8.4.1. Necesidades hídricas máximas de riego por comarcas y cultivos (1).

hasta 110 comarcas
agrarias...

COMARCA	NECESIDADES HÍDRICAS POR COMARCAS Y CULTIVOS (m ³ /ha/año)												
	Aceituga	Ajo	Albaricoque	Alcachofa	Alfalfa	Almendro RD	Apio	Arroz	Avellano	Avena	Balliço	Berenjena	Borraja
Ágreda					5.980					3.750			
Aguilar de Campoo					4.560					2.630			
Alagón					6.290	3.700							
Alcañiz			4.690		5.280	2.790							
Alfambra													
Alfaro				4.580	6.530	4.000							
Almazán		2.820			4.020								

Estos valores son fruto de un convenio de colaboración de 2004 entre la Confederación Hidrográfica del Ebro y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas para revisar las necesidades hídricas que contemplaba el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro de 1998. Una relación más detallada, incluyendo modulaciones mensuales, puede consultarse en <http://www.chebro.es>.

Las necesidades hídricas equivalen a un 85% de la dotación en caso de riego localizado y a un 75% en caso de riego por aspersión. Las dotaciones admisibles serán como máximo las equivalentes al riego por aspersión. Se trata de necesidades hídricas calculadas para el percentil 80 de la serie.

Dotaciones objetivo para riego

Resultados Trabajo CHE 2024

hasta 95 comarcas
agrarias...

hasta 154 cultivos / variedades...

6.8. Dotaciones de riego objetivo por comarca y cultivo (m3/ha/año)																	
Cultivo		Rioja Baja	Sierra Rioja Baja	San Pedro Monrique	Ágreda	Tarazona	Ribera Baja	Ejes de los Caballeros	Sos del Rey Católico	Pirineos	Jaca	Sabiñánigo	Ayerbe	Almudévar	Zuera	Zaragoza	
Denominación	Código	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
1	Volver a índice																
2	6.8. Dotac																
3																	
4																	
5																	
6	Ácelga (otoño)	1-001-03	1.776	1.134		1.346	1.665	2.051	1.895					1.912	1.880	1.988	
7	Ácelga (primavera)	1-001-01	1.918	1.278		1.250	1.703	2.395	1.978					2.231	2.286	2.372	
8	Ácelga (verano)	1-001-02															
9	Achicoria	1-114-00	4.896					6.176									
10	Aguacate	3-104-00															
11	Ajo	1-002-00	4.226	3.467	2.900	3.934	4.057	5.102	4.719					5.000	5.042	5.167	
12	Albaricoquero	3-054-00	4.012	2.742		2.958	3.833	5.528	5.497	3.400			4.025	5.744	5.636	5.759	
13	Albaricoquero (RD)	3-054-10	2.873	1.733		2.015	2.780	4.227	4.072	2.388			2.735	4.306	4.258	4.365	
14	Alcachofa (1º año)	1-003-01	4.818	3.429	2.533	3.549	4.578	7.384	6.682					5.716	5.597	5.722	
15	Alcachofa (2º año)	1-003-02	3.802	2.708	1.771	2.665	3.576	5.920	5.205					5.392	5.318	5.435	
16	Alfalfa	2-044-00	5.856	4.239	3.385	4.563	5.349	7.352	6.664	5.163	3.261	3.638	2.591	5.163	6.699	6.658	6.819
17	Alforfón	1-064-00															
18	Algarrobo	3-105-00															
19	Almendro	3-055-00	6.718	4.740	3.805	5.251	5.591	8.416	7.010	5.373	3.535	3.923	3.314	5.356	7.318	7.605	7.685
20	Almendro (RD)	3-055-10	3.155	2.229	1.643	2.292	2.850	4.233	3.876	2.707	1.426	1.551	1.323	2.723	3.934	3.831	3.899
21	Alverjón	1-070-00	3.446				3.150	4.092	3.570							4.093	
22	Apio	1-004-00	2.090					2.388	2.221					2.327	2.369	2.473	
23	Arroz	1-005-00	7.524				7.189	9.474	9.253	7.572			7.538	9.023	8.943	9.188	
24	Avellano	3-056-00	6.846				6.313	8.537	7.817	6.061	4.231	4.581		6.034	7.971	7.968	
25	Avena	1-006-00	3.133	1.341	678	1.564	2.180	4.232	3.639	2.543	1.366	1.553	1.293	2.541	4.096	3.988	4.054
26	Azafrán	1-076-00	4.018					3.864	4.840	4.479				4.747	4.804	4.918	

Dotaciones objetivo para riego

Comparativa Normativa con Resultados Trabajo CHE 2024 (cultivos principales)

CÓDIGO C-V	Nombre Cultivo	% Sup
1-012-00	Cebada	21%
1-041-00	Trigo	13%
1-030-01	Maíz en grano (1ª ocupación)	13%
2-044-00	Alfalfa	11%
3-055-10	Almendro (RD)	5%
3-053-00	Olivar	5%
3-063-00	Viñedo	4%
2-048-00	Ballico	4%
1-005-00	Arroz	4%
3-060-02	Melocotonero	3%
3-062-03	Peral	2%
1-024-00	Guisante verde	2%
1-022-01	Girasol (1ª ocupación)	2%
3-059-03	Manzano	1%
1-068-00	Triticale	1%
		90%

CÓDIGO C-V	Nombre Cultivo	% vol
1-030-01	Maíz en grano (1ª ocupación)	17%
2-044-00	Alfalfa	17%
1-012-00	Cebada	12%
1-041-00	Trigo	9%
1-005-00	Arroz	7%
2-048-00	Ballico	5%
3-060-02	Melocotonero	4%
3-053-00	Olivar	4%
3-055-10	Almendro (RD)	4%
3-063-00	Viñedo	3%
3-062-03	Peral	2%
1-022-01	Girasol (1ª ocupación)	2%
3-059-03	Manzano	1%
1-024-00	Guisante verde	1%
3-057-03	Cerezo	1%
		90%

Abreviaturas:

Etc: Evapotranspiración del cultivo (dato previo al balance) (m³/ha año)

NRn: Necesidad de riego neta (m³/ha año)

NRp: Necesidad de riego en parcela, suponiendo eficiencia 80% aspersion, 90% localizado (m³/ha año)

Dotaciones objetivo para riego

Comparativa Normativa con Resultados Trabajo CHE 2024 (cultivos principales)

Análisis y validación: herbáceos mayoritarios

		TODAS LAS COMARCAS								
		MEDIA			MINIMO		MAXIMO			
		nº CoAg		NRn			NRn		NRn	
		CSIC-04	CHE-24	CSIC-04	CHE-24		CSIC-04	CHE-24	CSIC-04	CHE-24
1-005-00	Arroz	17	21	7.978	8.227	3,1%	6.370	5.894	9.150	9.755
1-022-01	Girasol (1ª ocupación)	67	77	4.543	4.221	-7,1%	3.050	1.878	6.380	6.750
1-024-00	Guisante verde	38	64	2.497	2.676	7,1%	940	1.212	3.700	4.713
1-030-01	Maíz en grano (1ª ocupación)	81	82	4.808	4.149	-13,7%	3.310	1.394	6.180	6.809
2-044-00	Alfalfa	93	93	5.194	4.612	-11,2%	2.870	903	7.530	8.432
2-048-00	Ballico	10	66	4.334	4.397	1,5%	1.920	1.176	5.710	6.972

		COM. COMUNES PH3 Y PH4								
		MEDIA			MINIMO		MAXIMO			
		nº CoAg		NRn			NRn		NRn	
		CSIC-04	CHE-24	CSIC-04	CHE-24		CSIC-04	CHE-24	CSIC-04	CHE-24
		14	7.892	8.308	5,3%	6.370	6.299	9.150	9.755	
		57	4.486	4.275	-4,7%	3.050	1.878	5.970	6.750	
		31	2.456	2.865	16,6%	940	1.310	3.700	4.713	
		68	4.756	4.388	-7,7%	3.310	1.394	6.180	6.809	
		80	5.105	4.622	-9,5%	2.870	903	7.420	8.432	
		9	4.342	4.838	11,4%	1.920	1.463	5.710	6.251	

Análisis y validación: almendro, olivo, viña

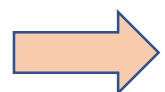
		TODAS LAS COMARCAS								
		MEDIA			MINIMO		MAXIMO			
		nº CoAg		NRn			NRn		NRn	
		CSIC-04	CHE-24	CSIC-04	CHE-24		CSIC-04	CHE-24	CSIC-04	CHE-24
3-055-00	Almendro	52	63	6.630	5.829	-12,1%	4.400	2.072	8.390	8.491
3-055-10	Almendro (RDC)	52	63	3.397	2.925	-13,9%	2.150	639	4.290	4.714
3-053-00	Olivar	59	61	3.417	3.192	-6,6%	680	0	4.770	5.376
3-063-00	Viñedo	46	67	2.952	2.641	-10,5%	1.280	327	4.580	4.444

		COM. COMUNES PH3 Y PH4								
		MEDIA			MINIMO		MAXIMO			
		nº CoAg		NRn			NRn		NRn	
		CSIC-04	CHE-24	CSIC-04	CHE-24		CSIC-04	CHE-24	CSIC-04	CHE-24
		44	6.595	6.226	-5,6%	4.400	4.021	8.390	8.488	
		44	3.361	3.176	-5,5%	2.150	2.139	4.290	4.714	
		50	3.390	3.477	2,6%	680	0	4.770	5.376	
		39	2.956	2.801	-5,2%	1.280	1.236	4.580	4.444	

Resulta una reducción media del 12,2 – 13,2%

Dotaciones objetivo para riego

	Plan 2022-2027	Propuesta Plan 2028-2033
Comarcas Agrarias	110	95
Nº cultivos/variedades	63	154
Nº dotaciones evaluadas	1.569	7.663

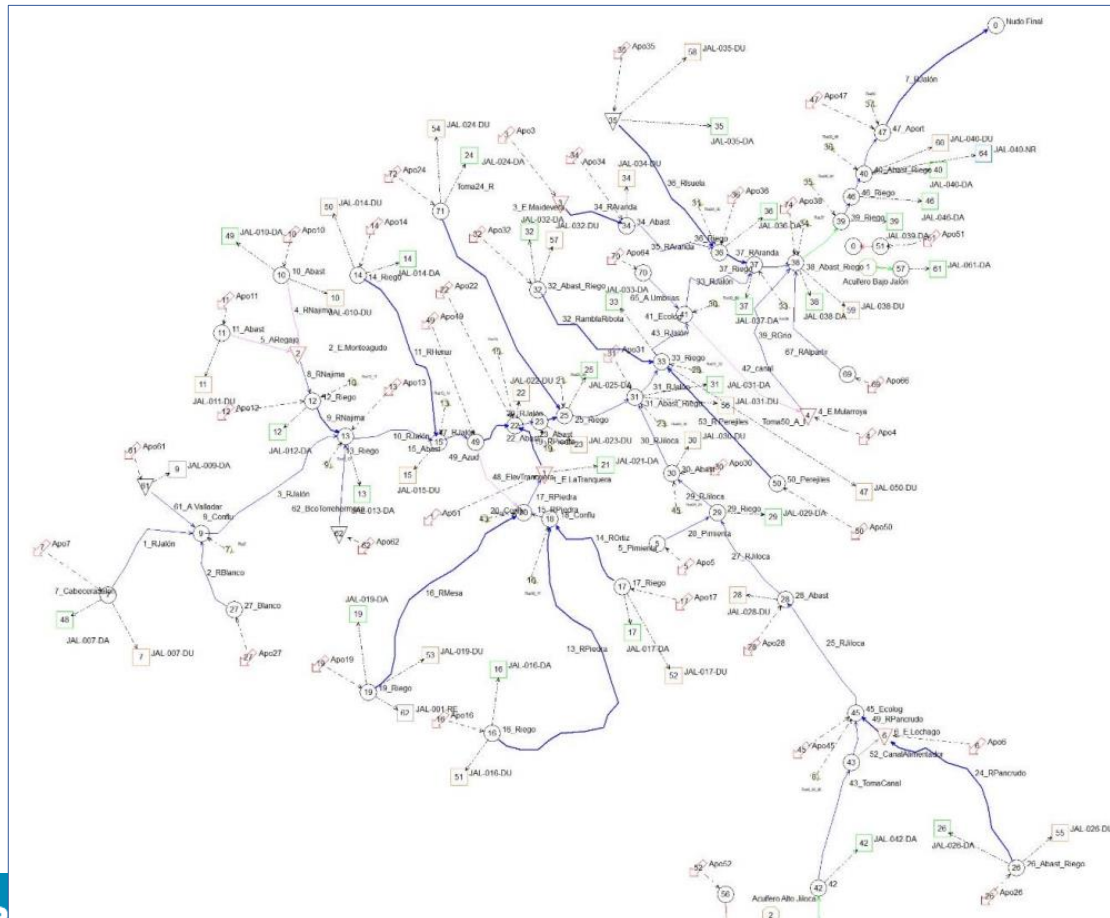


Se mantiene para la demarcación del Ebro **el mismo esquema anterior en los trabajos de planificación considerando dotaciones específicas para los diferentes cultivos por comarca agraria**. Un mayor número de cultivos que están presentes en la cuenca (Estadística agraria de 2022), más ajustado a la realidad *“actual”* ...

Otras demarcaciones optan por otras soluciones en sus respectivas normativas (Anejo 1)

Dotaciones objetivo para riego

- OPH Informes de **compatibilidad** con el plan hidrológico de aprovechamientos privados (ámbito de aplicación en toda la cuenca del Ebro)
- Consideración de las **demandas en los modelos de balance plan hidrológico** – garantías – reserva de recursos (ámbito de aplicación en toda la cuenca del Ebro)



Dotaciones canales de riego principales



Apéndice 8.6. Dotaciones brutas de los grandes sistemas regables*.

NOMBRE DEL CANAL	DOTACIÓN (m ³ /ha/año)	OBSERVACIONES
Canal Margen Derecha del Ebro	20.213	Más 6.000 m ³ /ha necesidades ambientales
Canal Margen Izquierda del Ebro	20.213	Más 6.000 m ³ /ha necesidades ambientales
Canal Imperial de Aragón	11.156	
Canal de Lodosa	9.231	
Canal de Tauste	10.167	
Riegos del Alto Aragón	9.359	
Canal de Bardenas	9.129	
Canal de Aragón y Cataluña	8.238	
Canales de Urgell	8.923	
Canal de Piñana	10.712	Respetando lo establecido en el Convenio de Piñana de 1992
Canal de Navarra	6.400	
Canal de Segarra-Garrigas	6.500	Excepto zonas de riego de apoyo (1.500 m ³ /ha) y de riego de soporte (3.500 m ³ /ha)
Canal de Algerri-Balaguer	6.000	

* Dotaciones brutas, consideradas a salida de embalse, de los principales sistemas regables de la cuenca del Ebro, (sin modificación respecto al Plan de 1998. La mayor parte de las mejoras de eficiencia global operada en los últimos años ha sido destinada a lograr una intensificación productiva y a la implantación de cultivos de mayor valor añadido).

La dotación del C. de Segarra-Garrigues, para el desarrollo completo previsto (79.956 ha) corresponde a 4.277 m³/ha/año

Dotaciones canales de riego principales

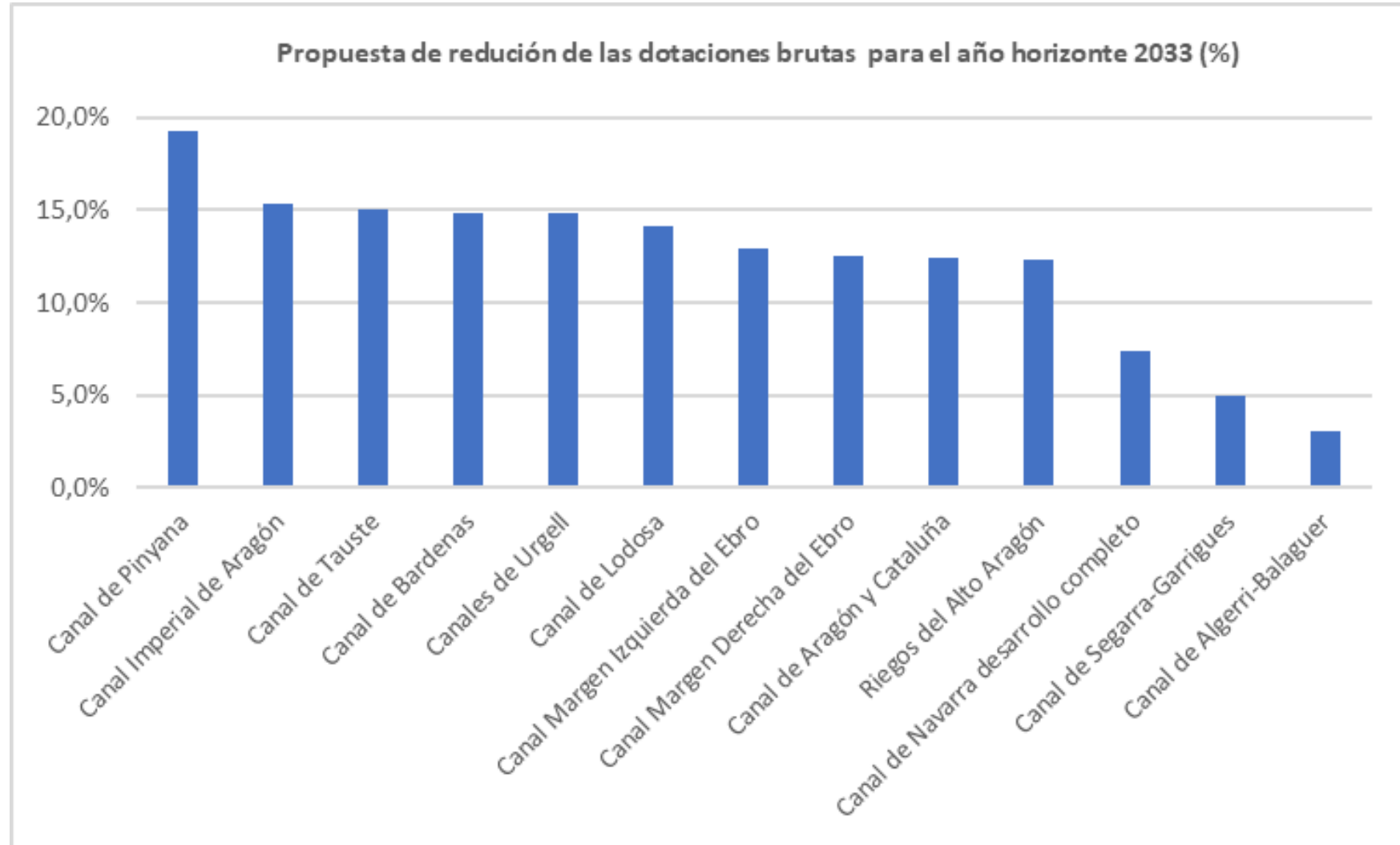
¿CÓMO ABORDAMOS ESTA PARTE DEL TRABAJO?

- **Elaboración Ficha preliminar** por cada Gran Canal (dotaciones, superficie Catastro 2019 dentro de *envolvente zona regable*, distribución cultivos estadística, eficiencias genéricas, estimación genérica dobles cosechas) (Febrero – Marzo 2024)
- **Remisión** a cada Gran Canal de su ficha, brindándonos a explicar en detalle los datos considerados y la metodología (Marzo 2024)
- **Reunión específica en FEREBRO** (Lunes 08/04/2024)
- **Celebración de diversas Reuniones y videoreuniones bilaterales** en las que se nos aportaron datos específicos de dobles cosechas, eficiencias, etc (Abril-Junio)
- **Reelaboración** de las correspondientes **fichas definitivas** para cada uno de los 13 Grandes Sistemas (Julio-Agosto)
- **Remisión a FEREBRO** de esas fichas definitivas (Julio)
- **Nuevas reuniones** con representantes de algunos Canales (Agosto)
- **Reelaboración fichas definitivas** (Septiembre)

Dotaciones canales de riego principales

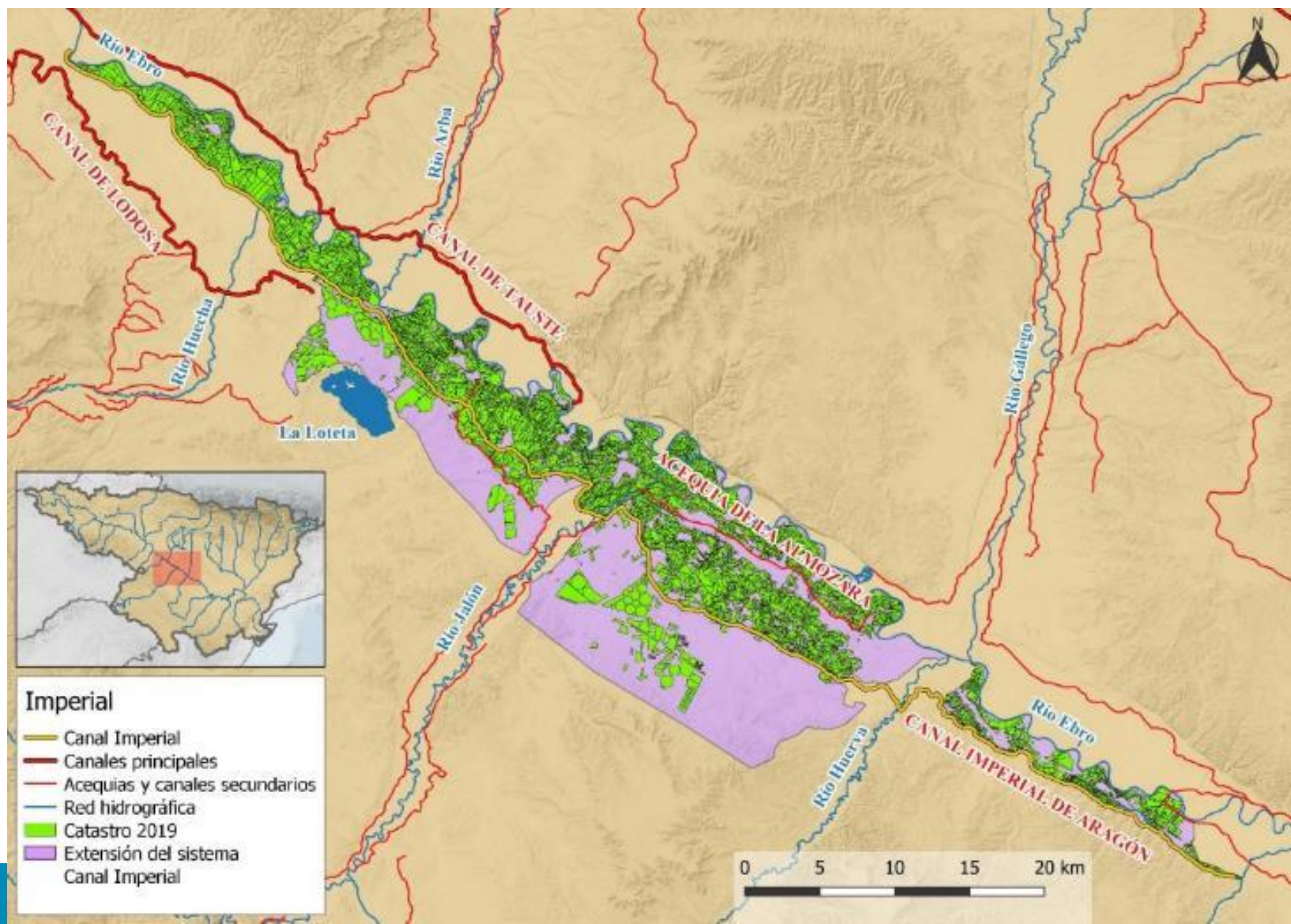
Plan 2022-2027		Propuesta este trabajo	
NOMBRE DEL CANAL	DOTACIÓN (m ³ /ha/año)	Gran Sistema Regable	Dotación bruta (m ³ /ha/año)
Canal Margen Derecha del Ebro	20.213	Canal Margen Derecha del Ebro	17.675
Canal Margen Izquierda del Ebro	20.213	Canal Margen Izquierda del Ebro	17.608
Canal Imperial de Aragón	11.156	Canal Imperial de Aragón	9.450
Canal de Lodosa	9.231	Canal de Lodosa	7.927
Canal de Tauste	10.167	Canal de Tauste	8.643
Riegos del Alto Aragón	9.359	Riegos del Alto Aragón	8.207
Canal de Bardenas	9.129	Canal de Bardenas	7.773
Canal de Aragón y Cataluña	8.238	Canal de Aragón y Cataluña	7.214
Canales de Urgell	8.923	Canales de Urgell	7.604
Canal de Piñana	10.712	Canal de Piñana	8.645
Canal de Navarra	6.400	Canal de Navarra	5.929
Canal de Segarra-Garrigas	4.277	Canal de Segarra-Garrigues	4.064
Canal de Algerri-Balaguer	6.000	Canal de Algerri-Balaguer	5.820

Dotaciones canales de riego principales



Dotaciones canales de riego principales

CANAL IMPERIAL DE ARAGÓN



Volúmenes brutos de agua a suministrar a los grandes sistemas de riego de la Demarcación del Ebro

Canal Imperial de Aragón

Volumen servido ⁽¹⁾ (hm ³ /año)	341,2	Dotación servida ⁽¹⁾ (m ³ /ha año)	12.201
Volumen PHE3 ⁽²⁾ (hm ³ /año)	291,6	Dotación PHE3 ⁽⁴⁾ (m ³ /ha año)	11.156
Superficie regada ⁽³⁾ (ha)	26.135		
Eficiencia conducción y distri. (%)	85%		

Cultivos	Distr. (%)	Sup. ⁽⁵⁾ efectiva (ha)	Dotación neta ^(A) (m ³ /ha año)	Volumen neto ^(A) (hm ³ /año)	Eficiencia aplicación (%)	Dotación en parcela ^(B) (m ³ /ha año)	Volumen en parcela ^(B) (hm ³ /año)	Volumen bruto alta ^(C) (hm ³ /año)
Alfalfa	32,6%	8.527	6.863	58,52	72%	9.532	81,28	95,62
Maíz en grano (1ª ocupación)	13,0%	3.391	6.534	22,15	72%	9.075	30,77	36,20
Trigo	10,7%	2.806	3.195	8,96	72%	4.437	12,45	14,65
Cebada	8,7%	2.284	2.817	6,43	72%	3.913	8,94	10,51
Almendro	3,0%	782	7.599	5,94	72%	10.554	8,26	9,71
Ballico	2,8%	730	6.254	4,57	72%	8.686	6,34	7,46
Triticale	2,8%	737	2.679	1,98	72%	3.721	2,74	3,23
Resto cultivos	11,3%	2.958	4.654	13,77	72%	6.464	19,12	22,49
Doble cosecha (cereal invierno+maíz)	15,0%	3.920	7.351	28,82	72%	10.210	40,03	47,09

Volumen en parcela^(B) (hm³/año) 209,9

Volumen en alta^(C) (hm³/año) 247,0

Dotación equivalente en alta (m³/ha año) 9.450

Eficiencia global (%) 61,2%

(1) Volumen de agua y dotación medios anuales servidos en 5 años hidrológicos: de 2016/17 a 2020/21

(2) Volumen de agua bruto, en la toma del canal, calculado con base en las dotaciones del Apéndice 8.6 de la Normativa del Plan Hidrológico del Ebro (RD 35/2023) y la superficie regada

(3) Superficie regada según Catastro del año 2019

(4) Dotación del Apéndice 8.6 de la Normativa del Plan Hidrológico del Ebro (RD 35/2023)

(5) Las superficies de los cultivos implicados en las dobles cosechas han sido convenientemente reajustadas para no duplicar consumos

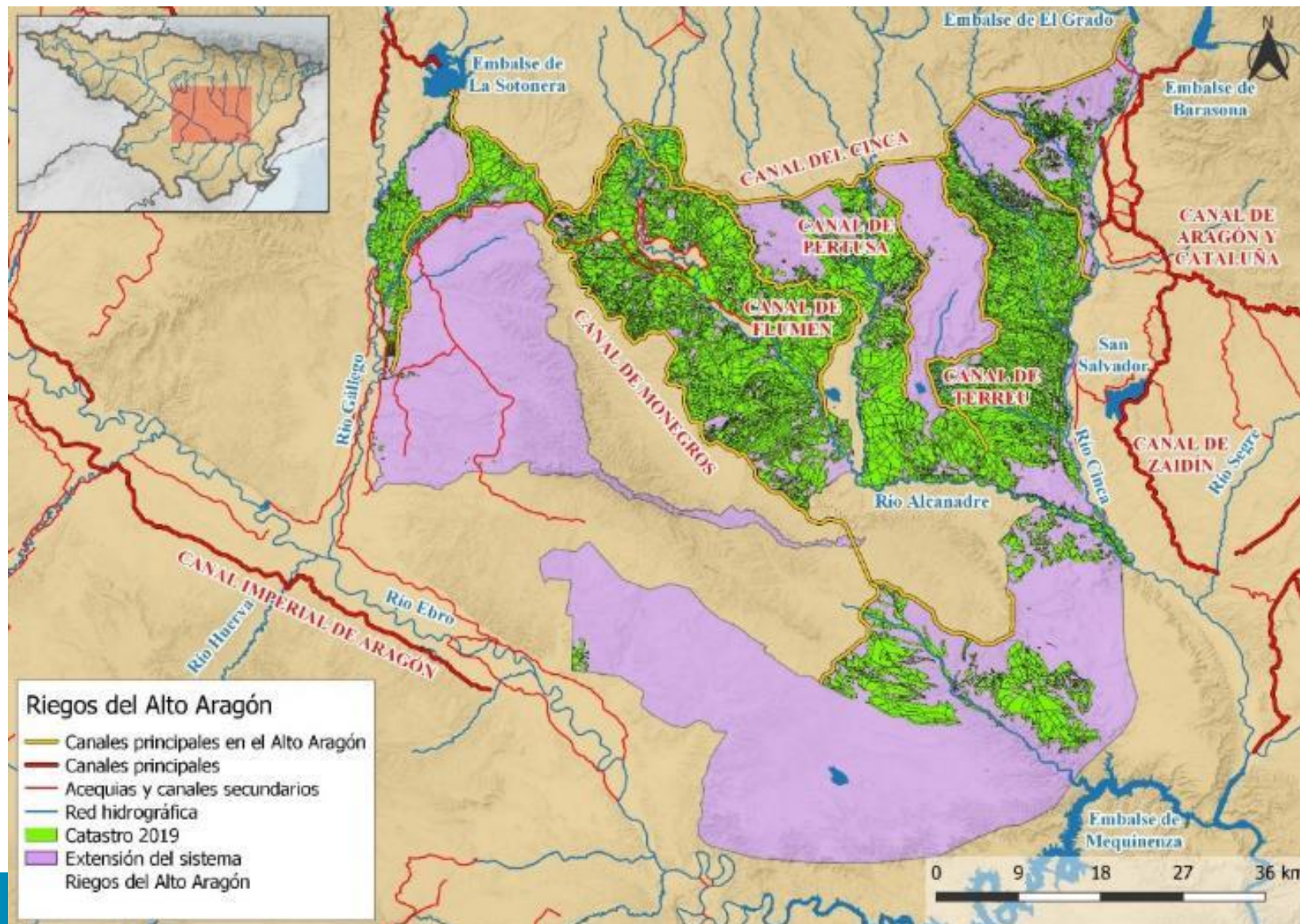
(A) Dotación y volumen netos de cada cultivo. Equivalente a las necesidades de riego estrictas de la planta para su desarrollo óptimo sin tener en cuenta las necesidades de la conducción, distribución ni método de riego

(B) Dotación y volumen en parcela según las dotaciones netas de cada cultivo y la eficiencia de aplicación

(C) Volumen bruto en alta anual según las dotaciones netas de cada cultivo y las eficiencias de aplicación, distribución y conducción. Equivalente al volumen en la toma del canal

Dotaciones canales de riego principales

RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN



Volúmenes brutos de agua a suministrar a los grandes sistemas de riego de la Demarcación del Ebro

Riegos del Alto Aragón

Volumen servido⁽¹⁾ (hm ³ /año)	876,4	Dotación servida⁽¹⁾ (m ³ /ha año)	6.951
Volumen PHE3⁽²⁾ (hm ³ /año)	1.247,6	Dotación PHE3⁽⁴⁾ (m ³ /ha año)	9.359
Superficie regada⁽³⁾ (ha)	133.308		
Eficiencia conducción y distri. (%)	85%		

Cultivos	Distr. (%)	Sup. ⁽⁵⁾ efectiva (ha)	Dotación neta ^(A) (m ³ /ha año)	Volumen neto ^(A) (hm ³ /año)	Eficiencia aplicación (%)	Dotación en parcela ^(B) (m ³ /ha año)	Volumen en parcela ^(B) (hm ³ /año)	Volumen bruto alta ^(C) (hm ³ /año)
Cebada	15,6%	20.821	2.809	58,49	80%	3.511	73,11	86,01
Maíz en grano (1ª ocupación)	15,4%	20.500	5.974	122,46	80%	7.467	153,08	180,09
Alfalfa	24,8%	32.998	6.631	218,81	80%	8.289	273,51	321,77
Trigo	1,7%	2.316	3.114	7,21	80%	3.893	9,01	10,61
Ballico	5,5%	7.301	6.128	44,74	80%	7.660	55,92	65,79
Guisante verde	4,2%	5.602	2.996	16,78	80%	3.745	20,98	24,68
Resto cultivos	12,8%	17.109	5.353	91,59	83%	6.473	110,74	130,28
Doble cosecha (cereal invierno+maíz)	20,0%	26.662	7.011	186,92	80%	8.764	233,65	274,88

Volumen en parcela^(B) (hm³/año) 930,0

Volumen en alta^(C) (hm³/año) 1.094,1

Dotación equivalente en alta (m³/ha año) 8.207

Eficiencia global (%) 68,3%

(1) Volumen de agua y dotación medios anuales servidos en 5 años hidrológicos: de 2016/17 a 2020/21

(2) Volumen de agua bruto, en la toma del canal, calculado con base en las dotaciones del Apéndice 8.6 de la Normativa del Plan Hidrológico del Ebro (RD 35/2023) y la superficie regada

(3) Superficie regada según Catastro del año 2019

(4) Dotación del Apéndice 8.6 de la Normativa del Plan Hidrológico del Ebro (RD 35/2023)

(5) Las superficies de los cultivos implicados en las dobles cosechas han sido convenientemente reajustadas para no duplicar consumos

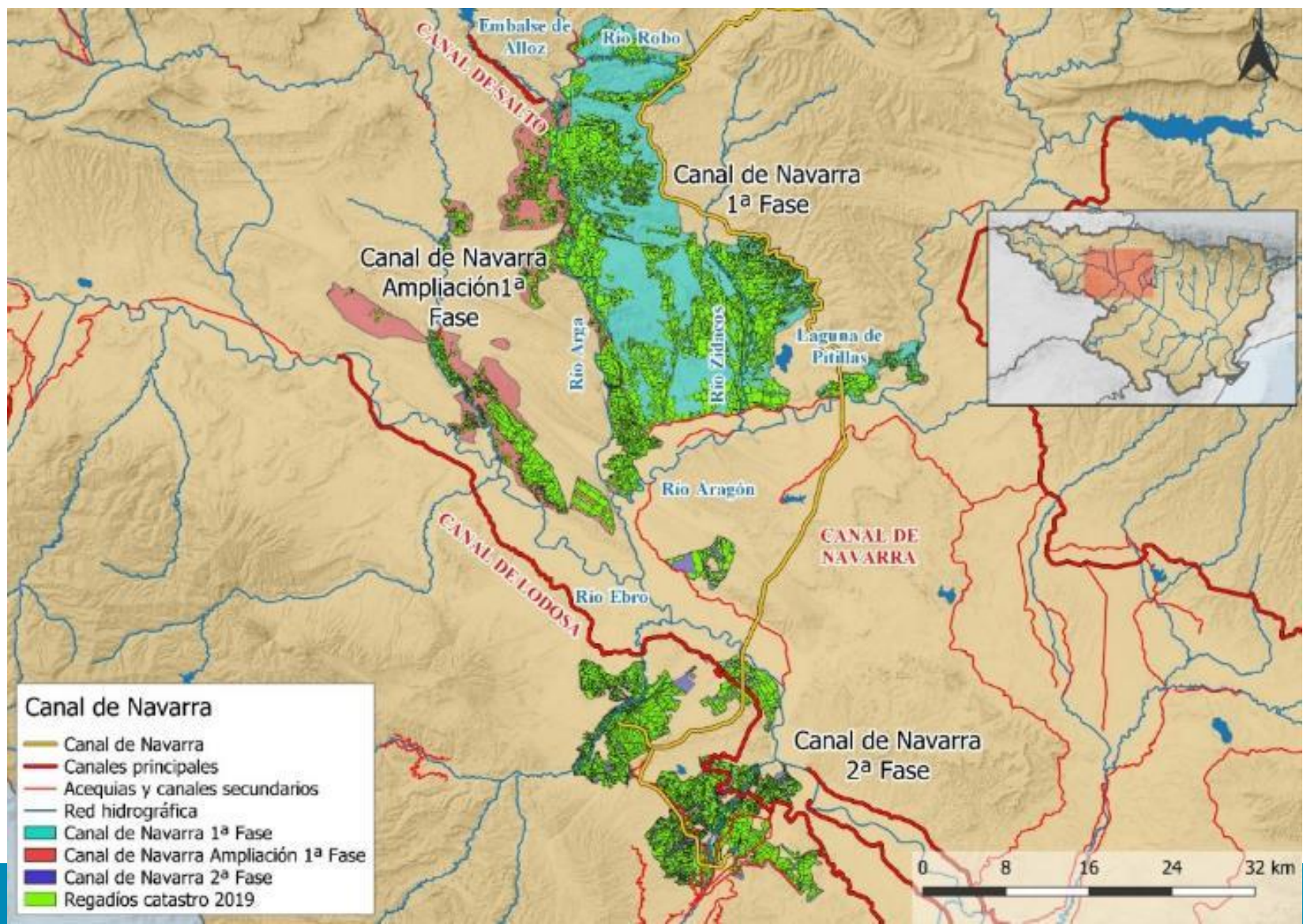
(A) Dotación y volumen netos de cada cultivo. Equivalente a las necesidades de riego estrictas de la planta para su desarrollo óptimo sin tener en cuenta las necesidades de la conducción, distribución ni método de riego

(B) Dotación y volumen en parcela según las dotaciones netas de cada cultivo y la eficiencia de aplicación

(C) Volumen bruto en alta anual según las dotaciones netas de cada cultivo y las eficiencias de aplicación, distribución y conducción. Equivalente al volumen en la toma del canal

Dotaciones canales de riego principales

CANAL DE NAVARRA



Volúmenes brutos de agua a suministrar a los grandes sistemas de riego de la Demarcación del Ebro

Canal de Navarra desarrollo completo

Volumen servido ⁽¹⁾ (hm ³ /año)	-	Dotación servida ⁽¹⁾ (m ³ /ha año)	-
Volumen PHE3 ⁽²⁾ (hm ³ /año)	340,0	Dotación PHE3 ⁽²⁾ (m ³ /ha año)	6.400
Superficie regada ⁽³⁾ (ha)	53.125		
Eficiencia conducción y distri. (%)	97%		

Cultivos	Distr. (%)	Sup. ⁽⁴⁾ efectiva (ha)	Dotación neta ^(A) (m ³ /ha año)	Volumen neto ^(A) (hm ³ /año)	Eficiencia aplicación (%)	Dotación en parcela ^(B) (m ³ /ha año)	Volumen en parcela ^(B) (hm ³ /año)	Volumen bruto alta ^(C) (hm ³ /año)
Maíz en grano (1ª ocupación)	17,7%	9.421	5.853	55,14	80%	7.316	68,92	71,06
Olivar	7,1%	3.773	4.409	16,64	90%	4.899	18,49	19,06
Viñedo	11,2%	5.968	3.269	19,51	90%	3.632	21,68	22,35
Cebada	5,5%	2.911	2.128	6,19	80%	2.660	7,74	7,98
Trigo	8,6%	4.569	2.477	11,32	80%	3.096	14,14	14,58
Almendro (RD)	4,4%	2.318	4.004	9,28	90%	4.449	10,31	10,63
Tomate	5,0%	2.667	6.739	17,97	80%	8.423	22,46	23,16
Maíz dulce	3,4%	1.793	4.291	7,69	80%	5.363	9,62	9,91
Girasol (1ª ocupación)	4,5%	2.367	4.533	10,73	80%	5.667	13,41	13,83
Colza	2,2%	1.161	2.127	2,47	80%	2.659	3,09	3,18
Frutales	0,9%	490	6.215	3,04	90%	6.906	3,38	2,79
Alcachofa	0,7%	386	7.343	2,83	80%	9.178	3,54	3,65
Forrajes	1,4%	755	6.256	4,72	80%	7.820	5,90	1,75
Pimiento	0,9%	486	5.991	2,91	80%	7.489	3,64	3,75
Resto cultivos	6,5%	3.436	3.807	13,08	80%	4.744	16,30	21,84
Doble cosecha	20,0%	10.625	6.241	66,31	80%	7.801	82,89	85,45

Volumen en parcela^(B) (hm³/año) **305,5**

Volumen en alta^(C) (hm³/año) **315,0**

Dotación equivalente en alta (m³/ha año) **5.929**

Eficiencia global (%) **79,3%**

(1) Volumen de agua y dotación medios anuales servidos en 5 años hidrológicos: de 2016/17 a 2020/21. Se muestra en la ficha de la 1ª Fase y Ampliación

(2) Volumen de agua bruto y dotación, en la toma del canal, considerado en la planificación hidrológica del Ebro

(3) Superficie regable total prevista

(4) Las superficies de los cultivos implicados en las dobles cosechas han sido convenientemente reajustadas para no duplicar consumos

(A) Dotación y volumen netos de cada cultivo. Equivalente a las necesidades de riego estrictas de la planta para su desarrollo óptimo sin tener en cuenta las necesidades de la conducción, distribución ni método de riego

(B) Dotación y volumen bruto anual según las dotaciones netas de cada cultivo y la eficiencia de aplicación. Equivalente a valores en parcela.

(C) Volumen bruto en alta anual según las dotaciones netas de cada cultivo y las eficiencias de aplicación, distribución y conducción. Equivalente al volumen en la toma del canal

NOTA: El Canal de Navarra tiene un derecho inscrito de 340 hm³/año

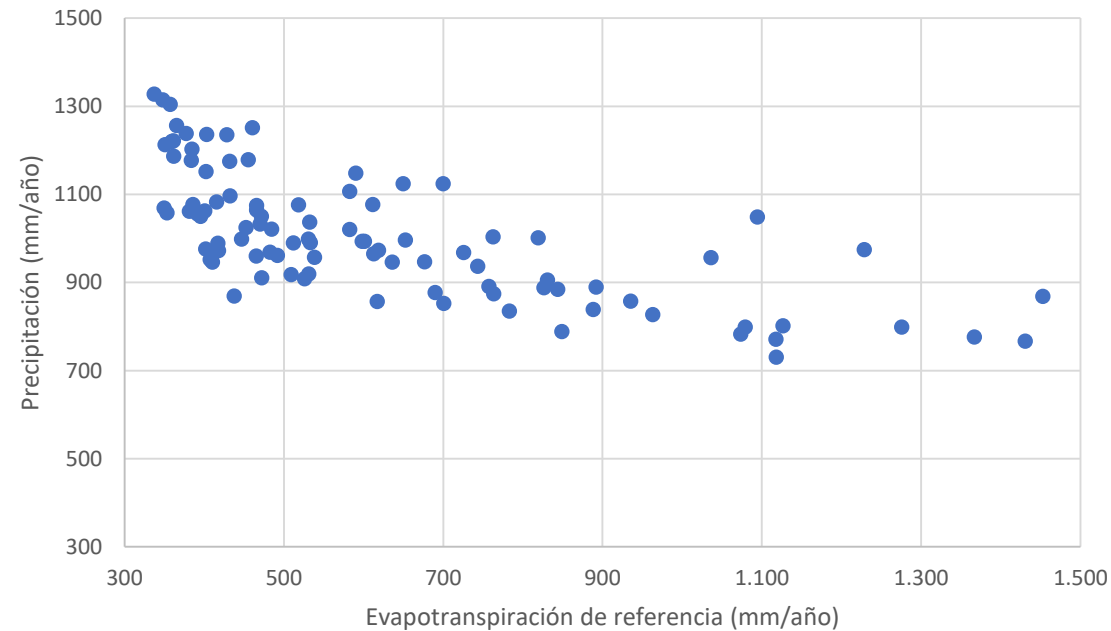
Análisis de incertidumbre

➤ Análisis de incertidumbre asociado a los siguientes aspectos:

- **División del territorio de 95 comarcas frente a otras posibilidades.**
- **Variación de las condiciones agroclimáticas en el territorio y según campaña de riego.**
- Algunos condicionantes relacionados con: ET_o , K_c y fenología.
- Efectos de la consideración de la textura de los suelos.
- Efecto del factor de agotamiento de los cultivos.
- Profundidad de raíces.
- **Procedimiento de evaluación de los percentiles.**
- Falta de información oficial suficiente sobre dobles cosechas.

Análisis de incertidumbre

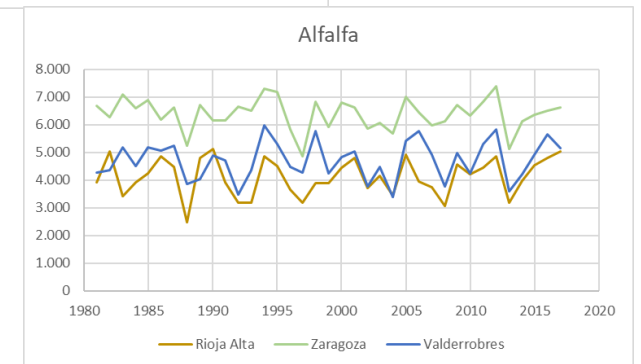
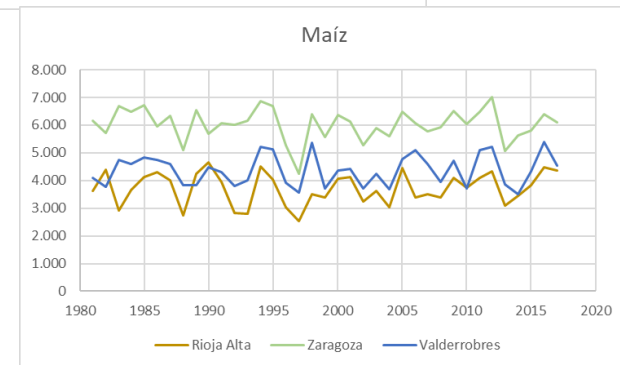
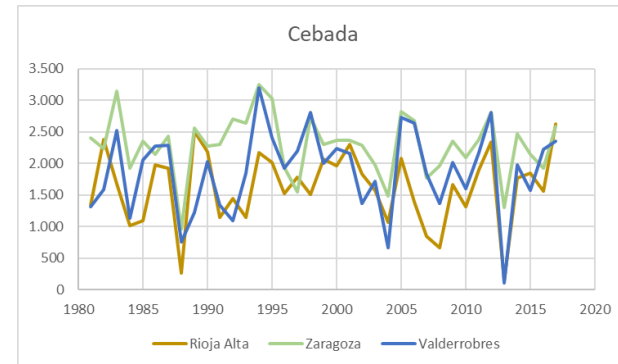
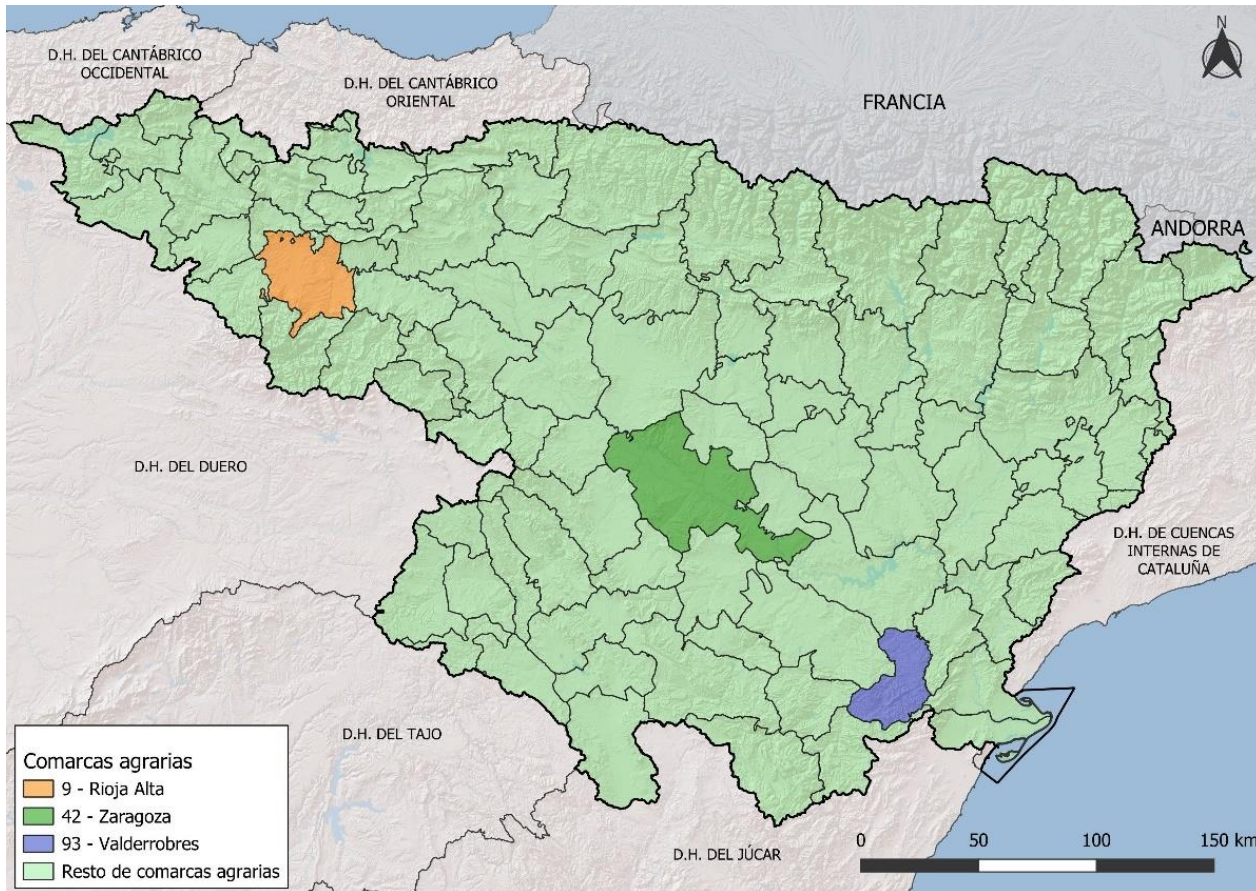
- **División del territorio de 95 comarcas frente a otras posibilidades.**
 - La elección de la visión espacial afecta a los resultados.
 - Se podría haber dividido en elementos de medio km de lado.
 - Se considera que la división efectuada tiene ventajas de orden práctico



Relación entre la evapotranspiración de referencia y la precipitación media del periodo 1980/81 a 2017/18 en las 95 comarcas agrarias delimitadas para el cálculo de necesidades de riego de los cultivos

Análisis de incertidumbre

➤ Variación de las condiciones agroclimáticas en el territorio y según campaña de riego .



Gran variación de las necesidades de riego entre campañas de características agroclimatológicas diferentes. A pesar de que la dotación objetivo de un cultivo sea más alta en una comarca que en otra, en años concretos esta relación se puede invertir momentáneamente en respuesta a condiciones concretas (cebada, maíz y alfalfa)

Análisis de incertidumbre

➤ Procedimiento de cálculo de los percentiles

Procedimiento A). Cálculo del percentil 80% sobre los valores anuales

	Comarca agraria		
	Rioja Alta	Zaragoza	Valderrobres
Cebada	2.079	2.674	2.345
Maíz	4.298	6.492	4.828
Alfalfa	4.805	6.819	5.293

Este es el aplicado en el trabajo

Procedimiento B). Cálculo del percentil 80% sobre los valores mensuales y agregación anual posterior

	Comarca agraria		
	Rioja Alta	Zaragoza	Valderrobres
Cebada	2.269	3.039	2.745
Maíz	4.748	6.998	5.451
Alfalfa	5.101	7.561	5.926

Este procedimiento se desestimó dado que tiene menor robustez estadística, al generar años completamente ficticios que no representan adecuadamente las series de las variables agroclimáticas

Porcentaje de variación del procedimiento B) con respecto al A)

	Comarca agraria		
	Rioja Alta	Zaragoza	Valderrobres
Cebada	9,1%	13,6%	17,1%
Maíz	10,5%	7,8%	12,9%
Alfalfa	6,2%	10,9%	12,0%

Efectos previsibles del cambio climático

Dotaciones netas para los 18 cultivos más importantes de la DHE (mediana del P80 en las 95 comarcas) en el horizonte actual y los horizontes 2045 y 2070-2100, para las sendas representativas de concentración de gases de efecto invernadero RCP 4.5 y RCP 8.5 (m³/ha/año)

Cultivo		Nº Comarcas	Actual	Horizonte 2045		Horizonte 2070-2100	
Código	Nombre			RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
1-012-00	Cebada	95	1.707	1.816	1.933	1.948	2.324
1-041-00	Trigo	95	2.153	2.302	2.417	2.432	2.882
1-030-01	Maíz en grano	94	4.383	4.694	4.844	4.888	5.497
2-044-00	Alfalfa	95	4.630	4.921	5.055	5.090	5.730
3-055-10	Almendro (RD)	80	2.696	2.836	2.934	2.950	3.353
3-053-00	Olivar	87	2.930	3.143	3.290	3.317	3.904
3-063-00	Viñedo	90	2.143	2.329	2.427	2.443	2.955
2-048-00	Ballico	95	4.174	4.387	4.563	4.602	5.236
1-005-00	Arroz	33	7.964	8.385	8.565	8.624	9.436
3-060-02	Melocotonero	71	4.220	4.505	4.659	4.709	5.352
3-062-03	Peral	92	4.280	4.584	4.732	4.784	5.403
1-024-00	Guisante verde	87	2.219	2.316	2.422	2.446	2.770
1-022-01	Girasol	93	3.445	3.698	3.838	3.869	4.460
3-059-03	Manzano	95	3.964	4.253	4.389	4.442	5.054
1-068-00	Triticale	95	1.861	1.999	2.116	2.132	2.609
3-057-03	Cerezo	89	3.833	4.080	4.237	4.277	4.944
3-111-00	Paraguay	47	5.234	5.533	5.700	5.739	6.456
1-017-00	Colza	88	1.722	1.839	1.953	1.972	2.355

Efectos previsibles del cambio climático

Porcentaje de incremento de las dotaciones netas por cultivo, en los horizontes 2045 y 2070-2100 respecto del actual, para las sendas representativas de concentración de gases de efecto invernadero RCP 4.5 y RCP 8.5

Cultivo		% de incremento del horizonte 2045 sobre el actual		% de incremento del horizonte 2070-2100 sobre el actual	
Código	Nombre	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
1-012-00	Cebada	6%	13%	14%	36%
1-041-00	Trigo	7%	12%	13%	34%
1-030-01	Maíz en grano	7%	11%	12%	25%
2-044-00	Alfalfa	6%	9%	10%	24%
3-055-10	Almendro (RD)	5%	9%	9%	24%
3-053-00	Olivar	7%	12%	13%	33%
3-063-00	Viñedo	9%	13%	14%	38%
2-048-00	Ballico	5%	9%	10%	25%
1-005-00	Arroz	5%	8%	8%	18%
3-060-02	Melocotonero	7%	10%	12%	27%
3-062-03	Peral	7%	11%	12%	26%
1-024-00	Guisante verde	4%	9%	10%	25%
1-022-01	Girasol	7%	11%	12%	29%
3-059-03	Manzano	7%	11%	12%	27%
1-068-00	Triticale	7%	14%	15%	40%
3-057-03	Cerezo	6%	11%	12%	29%
3-111-00	Paraguayo	6%	9%	10%	23%
1-017-00	Colza	7%	13%	15%	37%

Efectos previsibles del cambio climático

Dotaciones netas medias estimadas en la Demarcación Hidrográfica del Ebro con base en los 18 cultivos más importantes, en los horizontes actual, 2045 y 2070-2100, para las RCP 4.5 y RCP 8.5 (m³/ha/año)

	Horizonte 2045		Horizonte 2070-2100	
Actual	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
3.225	3.434	3.565	3.593	4.117

Porcentaje de aumento de las dotaciones netas medias en la Demarcación Hidrográfica del Ebro con base en los 18 cultivos más importantes, en los horizontes 2045 y 2070-2100 respecto al actual, para las RCP 4.5 y RCP 8.5.

% de variación del horizonte 2045 sobre el actual		% de variación del horizonte 2070-2100 sobre el actual	
RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
6%	11%	11%	28%

Dato medio

7 %

20 %

Conclusiones

- Se ha llevado a cabo un enorme trabajo técnico que se ha realizado de forma transparente y participativa desde el inicio. El estudio se encuentra en su recta final.
- Se mejora significativamente la estimación de las demandas objetivo en la cuenca del Ebro, un reflejo actualizado de la realidad
- Estas nuevas dotaciones serán sometidas a los diversos procesos de participación pública del nuevo plan hidrológico y serán aprobadas previsiblemente en 2027.
- Una vez aprobadas se utilizarán en los informes de compatibilidad del plan hidrológico en las nuevas concesiones al uso del agua o en la ampliación de los ya existentes.



Muchas gracias por su atención
Su turno: Preguntas, comentarios y sugerencias