

ANEJO 03: AFECCION AL RÉGIMEN HIDROLÓGICO

ANEJO 03: AFECCIÓN AL RÉGIMEN HIDROLÓGICO

1. NECESIDADES HÍDRICAS DEL PROYECTO

El proyecto de modernización del regadío en la comunidad de Regantes del Canal del Campillo de Buitrago contempla la siguiente estimación de cultivos de regadío, esta elección de la alternativa tipo, deriva de la visita del lugar para estudiar in situ los cultivos actuales en regadío y de las restricciones impuestas por la C.H.D en materia de aportes de agua:

Cultivo	Inicio ciclo	Fin ciclo	% Superficie
Cereal de invierno	1 de diciembre	30 de junio	91,9
Girasol	1 de mayo	31 de agosto	5,0
Hortícolas	15 de abril	31 de agosto	2,4
Patata	1 de mayo	30 de septiembre	0,3
Maíz grano	15 de mayo	30 de septiembre	0,3
Alfalfa	15 de enero	31 de octubre	0,1

La evatranspiración de referencia (ET_o) se calcula según el método de Penman- Monteith a partir de los datos de la estación agroclimática que el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León posee y mantiene dentro de la zona regable en el término municipal de Fuentecantos. Los datos de partida para el estudio provienen del portal de internet Inforiego (ITACyL), datos proporcionados por el Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR).

Los valores no superados en la serie historia de los años 2000 a 2019 son los siguientes:

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
ET _o	31,2	43,4	78,5	99,5	132,8	161,9	186,3	164,6	110,6	68,6	38,2	24,7	1.140,2

El dato de la evapotranspiración potencial E_{To} debe ser multiplicado, en cada caso, por un coeficiente de cultivo K_c para obtener las necesidades concretas de cada uno de los cultivos que intervienen en la alternativa (E_{Tc}). Los valores de K_c han sido obtenidos de la monografía nº 24 de la FAO, “Necesidades de agua de los cultivos”.

Se divide el período vegetativo de los cultivos temporales en cuatro fases:

- ✓ Fase inicial (1), cultivo muy poco o nada desarrollado todavía.
- ✓ Fase de desarrollo (2), desde el final de la inicial hasta que se llega a una cubierta sombreada efectiva.
- ✓ Fase media (3), desde que se obtiene la cubierta sombreada hasta el momento de iniciarse la maduración. Ésta es la fase de mayor coeficiente de cultivo.
- ✓ Fase final (4), desde el final de la anterior hasta que se alcanza la plena maduración se produce la recolección.

El dato de K_c proporcionado es puntual, y se refiere al momento inicial de la fase en cuestión. Considerando que varía linealmente hasta alcanzar el valor dado para el inicio de la siguiente fase se obtiene el valor medio de K_c cada mes, pudiendo con ello y con el valor de E_{To} calcular la evapotranspiración mensual del cultivo (E_{Tc}). Restando a este valor la precipitación efectiva (P_{ef}) cada mes, considerada como la lluvia que se superará el 80% de los años, se obtiene el agua necesaria para el cultivo concreto en ese mes.

A continuación, se adjunta una primera tabla con los datos para el cálculo de las necesidades de los cultivos, en la que aparecen:

- La evapotranspiración de referencia (E_{To}) referida anteriormente, en mm, para cada mes.
 - ✓ La precipitación efectiva (P_e) en mm para cada mes, calculada por la aplicación de Inforiego mediante el método SCS, por el Servicio de Conservación de Suelos del Ministerio de Agricultura de Estados Unidos.
 - ✓ Los coeficientes de cultivo (K_c) para cada estado fenológico de cada uno de los cultivos que forman la alternativa.
 - ✓ Para cada cultivo, el número (en cursiva) de días de cada mes para cada estado fenológico.

- ✓ La evapotranspiración mensual del cultivo en mm (ETc).
- ✓ Las necesidades del cultivo (Nc) calculadas detrayendo a la ETc la Pe del mes, en mm.
- ✓ La dotación del cultivo (Dot) mensual en mm, calculada ésta bajo la premisa de una eficiencia global de riego del 83%.

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ET0		31,2	43,4	78,5	99,5	132,8	161,9	186,3	164,6	110,6	68,6	38,2	24,7	1.140,2
Patata	kc1	0,50				20								20
	kc2	0,70				6	29							35
	kc3	1,15					1	31	18					50
	kc4	0,95							13	17				30
ETC						60,8	115,8	214,3	175,5	59,5				625,9

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ET0		31,2	43,4	78,5	99,5	132,8	161,9	186,3	164,6	110,6	68,6	38,2	24,7	1.140,2
Girasol	kc1	0,35			15	10								25
	kc2	0,60				21	14							35
	kc3	1,15					16	29						45
	kc4	0,75						2	23					25
ETC					17,4	69,0	144,6	209,4	91,6					532,1

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ET0		31,2	43,4	78,5	99,5	132,8	161,9	186,3	164,6	110,6	68,6	38,2	24,7	1.140,2
Cereal CL	kc1	0,40										30		30
	kc2	0,64	31	28	31	19							31	140
	kc3	1,15				11	29							40
	kc4	0,70				2	28							30
ETC		19,9	27,8	50,3	82,3	148,9	105,8					15,3	15,8	466,0

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ET0		31,2	43,4	78,5	99,5	132,8	161,9	186,3	164,6	110,6	68,6	38,2	24,7	1.140,2
Alfalfa	kc1	0,40	31											
	kc2	0,40		28										
	kc3	0,50			31									
	kc4	0,75				30								
	kc5	0,90					31							
	kc6	0,92						30						
	kc7	0,97							31					
	kc8	0,93								31				
	kc9	0,90									30			
	kc10	0,80										31		
	kc11	0,50											30	
	kc12	0,40												31
ETC		12,5	17,4	39,3	74,6	119,5	149,0	180,7	153,1	99,5	54,9	19,1	9,9	929,3

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ETO		31,2	43,4	78,5	99,5	132,8	161,9	186,3	164,6	110,6	68,6	38,2	24,7	1.140,2
Maiz	kc1	0,30				21	9							30
	kc2	0,59					21	19						40
	kc3	1,20						12	31	7				50
	kc4	0,90								23	7			30
ETC						27,0	81,4	153,9	197,5	107,2	13,9			581,0

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ETO		31,2	43,4	78,5	99,5	132,8	161,9	186,3	164,6	110,6	68,6	38,2	24,7	1.140,2
Remolacha	kc1	0,40			30	10								40
	kc2	0,69				21	19							40
	kc3	1,10					11	31	31	27				100
	kc4	1,00								3	27			30
ETC					39,8	79,2	136,1	204,9	181,1	120,5	59,7			821,3

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
ETO		31,2	43,4	78,5	99,5	132,8	161,9	186,3	164,6	110,6	68,6	38,2	24,7	1.140,2
Hortícolas	kc1	0,70			16	4								20
	kc2	0,81				27	13							40
	kc3	1,05					17	31	2					50
	kc4	0,83							12					12
ETC					37,1	105,7	153,2	195,6	63,7					555,3

A partir de los datos de la tabla anterior, se calcula el balance hídrico de cada cultivo en la alternativa:

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Patata	CONSUMOS					60,8	115,8	214,3	175,5	59,5				625,9
	P.EFFECTIVA	11,0	10,2	14,6	25,4	25,2	14,4	4,4	4,6	10,6	24,0	22,4	10,1	
	NEC DE RIEGO					35,6	101,4	209,9	170,9	48,9				
	DOSIS ASPERSIÓN					42,8	121,7	251,9	205,2	58,7				

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Girasol	CONSUMOS				17,4	69,0	144,6	209,4	91,6					532,1
	P.EFFECTIVA	11,0	10,2	14,6	25,4	25,2	14,4	4,4	4,6	10,6	24,0	22,4	10,1	
	NEC DE RIEGO					43,8	130,2	205,0	87,0					
	DOSIS ASPERSIÓN					52,6	156,4	246,2	104,5					

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Cereal Cl.	CONSUMOS	19,9	27,8	50,3	82,3	148,9	105,8					15,3	15,8	466,0
	P.EFFECTIVA	11,0	10,2	14,6	25,4	25,2	14,4	4,4	4,6	10,6	24,0	22,4	10,1	
	NEC DE RIEGO	8,9	17,6	35,7	56,9	123,7	91,4						5,7	
	DOSIS ASPERSIÓN	10,7	21,2	42,8	68,3	148,5	109,7						6,9	

Alfalfa		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
	CONSUMOS		12,5	17,4	39,3	74,6	119,5	149,0	180,7	153,1	99,5	54,9	19,1	9,9
P.EFFECTIVA		11,0	10,2	14,6	25,4	25,2	14,4	4,4	4,6	10,6	24,0	22,4	10,1	
NEC DE RIEGO		1,5	7,2	24,7	49,2	94,3	134,6	176,3	148,5	88,9	30,9			
DOSIS ASPERSIÓN		1,8	8,7	29,6	59,1	113,2	161,5	211,7	178,3	106,7	37,1			907,6

Maiz		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
	CONSUMOS						27,0	81,4	153,9	197,5	107,2	13,9		
P.EFFECTIVA		11,0	10,2	14,6	25,4	25,2	14,4	4,4	4,6	10,6	24,0	22,4	10,1	
NEC DE RIEGO						1,8	67,0	149,5	193,0	96,6				
DOSIS ASPERSIÓN						2,2	80,5	179,5	231,7	116,0				609,8

Remolacha		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
	CONSUMOS					39,8	79,2	136,1	204,9	181,1	120,5	59,7		
P.EFFECTIVA		11,0	10,2	14,6	25,4	25,2	14,4	4,4	4,6	10,6	24,0	22,4	10,1	
NEC DE RIEGO					14,4	54,0	121,7	200,5	176,5	109,9	35,7			
DOSIS ASPERSIÓN					17,3	64,9	146,0	240,7	211,9	131,9	42,9			855,7

Hortícolas		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
	CONSUMOS					37,1	105,7	153,2	195,6	63,7				
P.EFFECTIVA		11,0	10,2	14,6	25,4	25,2	14,4	4,4	4,6	10,6	24,0	22,4	10,1	
NEC DE RIEGO					11,7	80,5	138,8	191,2	59,2					
DOSIS ASPERSIÓN					14,1	96,6	166,6	229,6	71,0					577,9

CÁLCULOS HIDRÁULICOS		%	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
			Patata	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	42,8	121,7	251,9	205,2	58,7	0,0	0,0
Girasol	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	52,6	156,4	246,2	104,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	559,6
Cereal CL	91,9	10,7	21,2	42,8	68,3	148,5	109,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	408,0
Alfalfa	0,1	1,8	8,7	29,6	59,1	113,2	161,5	211,7	178,3	106,7	37,1	0,0	0,0	0,0	907,6
Maíz	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	80,5	179,5	231,7	116,0	0,0	0,0	0,0	0,0	609,8
Remolacha	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3	64,9	146,0	240,7	211,9	131,9	42,9	0,0	0,0	0,0	855,7
Hortícolas	2,4	0,0	0,0	0,0	14,1	96,6	166,6	229,6	71,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	577,9
Rotación	100,0	9,9	19,5	39,4	63,1	141,6	113,4	19,3	8,4	0,6	0,0	0,0	0,0	6,3	421,6

Mes Máx: 141,6 mm

En función de los datos de la tabla anterior, y teniendo supuesta una jornada de riego de 16 horas al día y 6 días a la semana, tenemos los siguientes datos característicos para esta zona regable:

**La justificación de una jornada de 16 horas se desprende de:

- ✓ Evitar las horas punta de calor, para evitar pérdidas por evaporación

✓ La necesidad de disponer de dos horas para que el arranque y parada del bombeo se haga efectivo de manera paulatina.

- Necesidades de la alternativa: 4.216 m³/ha/año.
- Máximas necesidades mensuales 1.416 m³/ha/mes.
- Caudal ficticio continuo 0,53 l/s/ha (para 24 horas día los 31 días del mes).

$$\frac{1416 \text{ m}^3 / \text{s} \times 1000 \frac{\text{l}}{\text{m}^3}}{31 \text{ d} \times 24 \text{ h} \times 3600 \text{ s}} = 0,53 \frac{\text{l}}{\text{s ha}} \quad (\text{Caudal ficticio continuo en 24 h})$$

- Caudal ficticio ponderado 0,618 l/s/ha (para 6 días/semana).

$$0,53 \times \frac{7 \text{ d}}{6 \text{ d}} = 0,618 \frac{\text{l}}{\text{s ha}} \quad (\text{Caudal ficticio ponderado en 6 días de riego})$$

- Caudal ficticio ponderado 0,93 l/s/ha (para 16 h/día de riego y 6 días/semana).

$$0,618 \times \frac{24 \text{ h}}{16 \text{ h}} = 0,93 \frac{\text{l}}{\text{s ha}} \quad (\text{Caudal ficticio ponderado en 16 h y 6 días})$$

- Si las necesidades máximas mensuales se calculan con una eficiencia en parcela del 83 %, las necesidades hídricas alcanzan el valor de 1.706 m³/ha/mes.
- Dotación en hidrante y tamaño del mismo:

El caudal asignado a los hidrantes es función de la superficie de la agrupación y del grado de libertad que se quiera dar al agricultor para favorecer cambios de turnos y cambios de posturas.

Para un caudal ficticio continuo de 0,53 l/s x ha y un coeficiente mayorador por disponibilidad de horas y días de riego, los grados de libertad en los hidrantes para las diferentes superficies será:

Intervalo		Dotación	G.L.		Tiempo de riego	
(Smin ≤ S < Smax)		(l/s)	(G.L.max > G.L. ≥ G.L. min)		(h/día)	
Smin	Smax		G.L.max	G.L. min	T min	Tmax
0,4	5,0	18	23,1	4,6	0,7	3,5
5,0	10,0	25	6,4	3,2	2,5	5,1
10,0	20,0	30	3,8	1,92	4,2	8,5
20,0	25,0	35	2,2	1,79	7,3	9,1
25,0	30,0	40	2,1	1,71	7,9	9,5
30,0	35,0	45	1,9	1,65	8,5	9,9

En base a lo anteriormente expuesto cada unidad teórica de riego irá provista de hidrante en función de su superficie de la siguiente manera:

Intervalo (Smin ≤ S < Smax)		Dotación (l/s)	DN Toma riego (")
Smin	Smax		
0,4	5,0	18	3
5,0	10,0	25	4
10,0	20,0	30	6
20,0	25,0	35	6
25,0	30,0	40	6
30,0	35,0	45	6

El consumo total en una campaña de riego establecido en función de las necesidades hídricas de los cultivos para la alternativa considerada, que para la superficie de la zona regable, 2.507 hectáreas, totaliza 10.569.512 m³/año (**10,57 hm³/año**).

2. CONSUMO ACTUAL DE RECURSOS HÍDRICOS.

Actualmente el riego se realiza “a pie”, por gravedad o por inundación, derivando el agua superficialmente de la red de canales actuales. No existen datos de aforo de estos canales, por lo que no se dispone del dato de consumo actual de agua en los distintos cultivos de la zona Regable de El Campillo.

Por otra parte, tampoco se conoce la superficie real que se está regando, por lo que se desconoce el valor medio de consumo por hectárea.

De acuerdo con la información recabada por el ITACYL del personal de la Confederación Hidrográfica del Duero que gestiona la actual toma de agua, el volumen derivado del azud es aproximadamente el mismo desde que se puso en marcha. En concreto, se viene derivando de forma constante el caudal que es capaz de transportar el canal, es decir, 2 m³/s aproximadamente, independientemente de si está o no avanzada la campaña de riego.

A este ritmo, la extracción diaria es 172.000 m³, la mensual 5,184 hm³, y la anual superior a 25 hm³, contando que la duración de la campaña de riego son al menos 5 meses completos (mayo, junio, julio, agosto y septiembre). En concordancia con ello está el Plan Hidrológico 2016-2021 (anejo 6, página 517), que establece la capacidad máxima de 6,11 hm³ mensual, que totaliza 36,66 hm³ año para una campaña de 6 meses completos.

Tabla 170. Canales del SE Alto Duero: capacidad máxima (hm³/mes).

Nombre	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Canal Campillo de Buitrago_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11
Canal Campillo de Buitrago_b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11	6,11
Canal Campillo de Buitrago_b (2021)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Canal de Almazán_a	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30	36,30
Canal de Almazán_b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Canal de Almazán_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
Canal de Guma_a	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,60	10,60	10,60	10,60	10,60	10,60
Canal de Guma_a (2027)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50	9,50
Canal de Guma_a (2033)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,60	10,60	10,60	10,60	10,60	10,60
Canal de Guma_b	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Canal de Guma_c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
Canal de Guma_c (2033)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Canal Elevación Balsa de Quintana del Pidío	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,00	0,00	0,00
Canal Tubería de llenado del E. de Aranzuelo	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
Canal Trasvase Ólvega	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13

De este volumen derivado, parte retorna al Duero, bien en los aliviaderos del canal que alimentan cauces, entre los que se encuentra como principal y más importante, el río Tera. Otra parte del agua aplicada a los cultivos escapa de la zona radicular por infiltración y bien se incorpora al acuífero o bien es interceptada por la red de drenajes, ríos, arroyos y por el propio río Duero, constituyendo igualmente parte de lo que se podría considerar retornos.

Sobre el terreno no existen elementos que permitan cuantificar los retornos que se incorporan al Duero a partir de los finales de acequias y otras estructuras con las que cuenta la red de canales y acequias. Por otro lado, la fracción de la dosis de agua aplicada a los cultivos que por infiltración escapa de la zona radicular y se incorpora al arco de retorno, es de difícil cuantificación por cuanto que está relacionada con la posición concreta del nivel de la zona saturada, en definitiva, de nivel de precipitaciones del año hidrológico en curso, por tanto, variable en el tiempo.

En efecto, en años hidrológicos lluviosos, el nivel saturado se encuentra alto, y así es posible que el arco de retorno definido en el Plan Hidrológico r.Duero 323_a sea un tramo ganador por cuanto que es un punto de descarga del acuífero subterráneo. En esta situación, aun contado con una red de aforos muy densa, no es posible cuantificar los retornos puesto que no se conoce del caudal ganador en el tramo, qué cantidad se debe a los retornos de riego y qué cantidad proviene del propio acuífero. El volumen aún aproximado de los retornos exigiría un nivel de conocimiento del que no se dispone, que necesariamente debería estar basado en un estudio pormenorizado hidrológico y sobre todo hidrogeológico, y ello implicaría la modelización hidrogeológica con la aplicación de técnicas directas e indirectas de geofísica, etc.

El arco de retorno se establece en el plan en la masa r.Duero 323_a en la siguiente tabla:

Tabla 172. UDA del SE Alto Duero: tomas y retornos.

Demanda	Arco de toma	Masa de toma	Arco de retorno	Masa de retorno
DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago	Canal Campillo de Buitrago_b		r. Duero 323_a	323
DA 2000123 RP Río Tera	r. Tera 275	275	r. Tera 276_a	276
DA 2000124 RP Duero Alto	r. Duero 354_a	354	Canal de Almazán_a r. Duero 354_b	354
DA 2000125 ZR Canal de Almazán	Canal de Almazán_b		Embalse Cuera del Pozo	200664

El Plan Hidrológico 2016-2021 no cuantifica el retorno de cada Unidad de Demanda Agraria, en la línea de lo expuesto más arriba. Únicamente se cuantifican los retornos a nivel del sistema de explotación, y más concretamente, para el caso que nos ocupa, éstos alcanzan la cifra de 33,08 hm³ para el Sistema Alto Duero, al que pertenece la zona regable del Campillo de Buitrago.

Tabla 300. Resumen de los retornos al sistema según la tipología de demanda en el horizonte 2021.

Sistema	Volumen retornado según tipología de demanda (hm ³)					
	DA	DU	DP	DI	CT	CH
Támega-Manzanas	1,47	1,41	--	--	0,20	53,90
Tera	20,78	3,48	--	--	--	1.637,27
Órbigo	77,33	3,61	18,04	1,33	--	2.171,43
Esla	152,08	15,64	27,80	6,68	6,57	10.775,93
Carrión	84,14	51,96	5,99	1,92	76,49	1.329,60
Pisuerga	47,72	3,60	31,75	6,12	--	9.448,03
Arlanza	11,27	20,40	3,15	--	--	1.226,71
Alto Duero	33,08	6,50	7,13	1,84	--	4.281,81
Riaza-Duración	17,45	6,35	43,98	2,96	--	5.131,86
Cega-Eresma-Adaja	6,01	25,56	--	1,83	--	727,54
Bajo Duero	26,38	8,15	--	2,42	--	21.500,99
Tormes	36,02	23,76	279,83	2,09	--	6.006,07
Águeda	5,07	2,01	--	0,69	--	16.098,69
Total	518,80	172,43	417,67	27,88	83,26	80.389,83

Si bien el retorno no se cuantifica, sí se considera en el apéndice II del anejo 12 de Medidas del Plan Hidrológico, aunque en realidad el instrumento de planificación no hace sino estimar una cifra en porcentaje asociado al ahorro de agua que se produce por el efecto de la modernización de la zona regable. Para la zona regable que nos ocupa, el ahorro se puntúa con un “3” lo cual quiere decir que el porcentaje de ahorro se sitúa entre el 10 y el 20%.

3. PLAN HIDROLÓGICO.

El anterior Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero para el periodo comprendido entre 2015 y 2021 fue aprobado por el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero. En él se establecen lo siguientes datos para la zona de actuación:

- **Anejo Nº 5: Demandas de agua.**

En su página 102 de 153 establece una demanda de agua para la Zona Regable de Campillo de Buitrago de 12,57 hm³/año para una superficie asignada de 2.200 ha.

Esto supone una dotación media de 5.713,6 m³/ha-año.

Código UDA	Nombre UDA	Superficie asignada 2015 (ha)	Demanda de volumen suministrado de agua subterráneo (hm ³)	Demanda de volumen suministrado de agua superficial (hm ³)
2000097	RP RÍO SEQUILLO	535	0	3,38
2000098	RP RÍO ZAPARDIEL	127	0	0,91
2000099	ZR LA RETENCIÓN	3.486	0	25,56
2000100	RP RÍO BOEDO	750	0	5,52
2000101	RP RÍO RUBAGÓN	0	0	-
2000103	RP RÍO GUAREÑA	284	0	2,21
2000104	ZR CAMPORREDONDO	21	0	0,08
2000105	RP RÍO CARRIÓN ENTRE CELADILLA Y CALAHORRA	501	0	2,92
2000108	RP RÍO VALDERADUEY BAJO	374	0	2,46
2000110	BOMBEO VALDAVIA (Pisuerga)	1.632	6	-
2000111	BOMBEO CASTROJERIZ (Arlanza)	282	1	-
2000112	BOMBEO PÁRAMO DE ASTUDILLO (Pisuerga)	295	1	-
2000113	BOMBEO TERCARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS y PÁRAMO DE TOROZOS (Bajo Duero)	1.836	9	-
2000114	BOMBEO TERCARIO DETRÍTICO BAJO LOS PÁRAMOS y PÁRAMO DE ESGUEVA (Pisuerga)	4.250	17	-
2000115	BOMBEO TORDESILLAS (Bajo Duero)	18.043	98	-
2000116	BOMBEO TORDESILLAS (Carrión)	2.105	12	-
2000117	BOMBEO ARANDA DE DUERO (Arlanza)	108	0	-
2000118	BOMBEO CERVERA DE PISUERGA (Pisuerga)	22	0	-
2000119	BOMBEO QUINTANILLA-PENAHORADA (Pisuerga)	1.089	4	-
2000120	BOMBEO QUINTANILLA-PENAHORADA (Arlanza)	233	1	-
2000121	BOMBEO ARLANZÓN-RÍO LOBOS (Arlanza)	65	0	-
2000122	ZR CAMPILLO DE BUITRAGO	2.200	0	12,57
2000123	RP RÍO TERA	270	0	0,90
2000124	RP RÍO DUERO ENTRE CUERDA DEL POZO Y ALMAZAN	51	0	0,31
2000125	ZR ALMAZÁN	5.342	0	32,00

Cabe mencionar, que, si bien la demanda considerada en el Plan es de 12,57 hm³/año en base a los criterios seguidos por el equipo redactor del Plan, la superficie regable asignada es errónea y no corresponde con la realidad del padrón, y prueba

de ello es que el mismo instrumento de planificación establece en el programa de medidas del Anejo Nº12 Apéndice II, una superficie de 2.507 ha, que sí corresponden con la realidad.

La Administración hidráulica propietaria de la infraestructura de riego y con competencias en su operación, así como responsable de la gestión de los recursos de la cuenca, no dispone de la implementación suficiente para determinar concisamente el consumo real de la zona regable ni la cuantificación de los retornos de riego, únicamente se conoce la capacidad del canal y el manejo de la compuerta que lo alimenta, por lo que se puede deducir el volumen aproximado de agua derivado del Embalse del Campillo de Buitrago.

- **Anejo Nº 6: Asignación y reserva de recursos.**

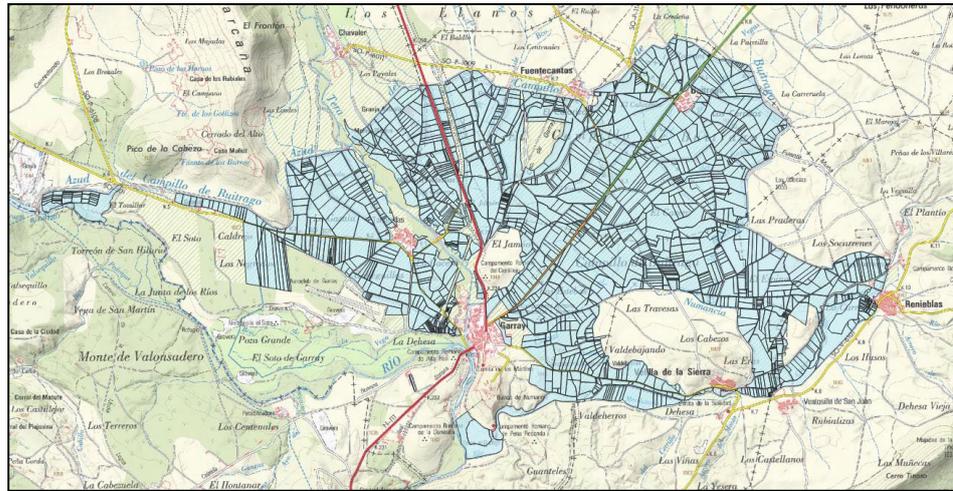
En su página 548 de 890 establece una asignación de recursos para la Zona Regable de El Campillo de 8,953 hm³/año para una superficie asignada de 2.200 ha.

Esto supone una dotación media de 4.069,5 m³/ha-año.

Tipología	Nombre de la demanda	Código	Unidades 2021	Demanda 2021	Servido 2021	Servido 2027	Servido 2033	Asignado PH 2009	Asignado PH 2015	
				hm ³ /año	hm ³ /mes					
	ZR Canal Campillo de Buitrago	2000122	2.200	8,953	8,928	8,824	8,686	8,980	8,953	3,847
	RP Río Tera	2000123	270	0,900	0,876	0,864	0,851	1,583	0,876	0,511
	RP Duero Alto	2000124	51	0,309	0,308	0,303	0,297	1,617	0,309	0,112
	ZR Almazán	2000125	5.342	31,999	31,887	31,510	30,827	23,982	31,999	13,069
	RP Río Duero entre Almazán y río Ucero	2000126	840	4,249	4,229	3,602	3,512	4,006	4,249	1,631
	RP Río Ucero	2000127	1.344	11,050	10,118	10,099	9,623	8,882	10,118	3,885
	ZR Ines-Olmillos	2000128	1.659	8,244	8,176	13,322	12,829	12,239	8,244	2,769
	ZR La Vid-Zuzones	2000129	816	5,368	5,349	5,337	5,240	4,899	5,368	2,038
	ZR Aranda	2000130	2.355	16,657	16,606	16,562	16,165	14,489	16,657	6,388
	ZR Guma	2000131	3.460	21,221	21,109	21,060	20,687	21,287	21,221	7,529
	RP Río Arandilla	2000132	1.519	13,131	7,443	13,380	12,412	8,858	7,443	2,534
	RP Río Gromejón	2000133	128	0,885	0,758	0,753	0,717	3,532	0,758	0,241

- **Anejo Nº 12: Apéndice II.**

El Plan Hidrológico de la cuenca del Duero 2016-2021 contempla en su capítulo XII (Apéndice II: Programa de Medidas), una superficie regable de 2.507 ha.



Por otra parte, la Comunidad de Regantes del Canal de Campillo de Buitrago (Soria) solicitó el 16 de julio de 2010 la inscripción en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero del aprovechamiento de aguas públicas superficiales del río Duero, de las que viene haciendo uso desde la puesta en marcha de la citada zona regable en virtud de una reserva de caudal a favor del Estado con destino al abastecimiento del canal de Campillo de Buitrago.

En el anejo nº 5 de este Estudio se adjunta escrito remitido a la Confederación Hidrográfica del Duero por parte de la Comunidad de Regantes del Canal del Campillo de Buitrago solicitando la concesión. Dicho escrito, a día de hoy, sigue sin contestación por el Organismo de Cuenca.

Por otra parte, el Plan hidrológico de la parte española de la D.H.Duero (2016- 2021), contempla los aspectos que siguen en relación con la zona regable del canal del Campillo de Buitrago:

- ✓ Embalse/azud del Campillo de Buitrago cota=1023,70; superficie=51,08 ha; volumen 2,00 hm³, además de definir el uso del azud para derivación de agua al canal del Campillo de Buitrago.
- ✓ Dentro del punto 12.1.5. Conducciones de transporte refiere, entre otros, el canal del Campillo de Buitrago cuya finalidad única es el regadío.
- ✓ Dentro del punto 12.1.6.2. Unidades de Demanda Agraria, contempla la DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago, cuyo arco de toma es el canal del Campillo de Buitrago y arco y masa de retorno el río. Duero 323_a.

- ✓ También se considera la DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago en los diferentes balances considerados para cada escenario y en el apartado de 12.4. Asignación y reserva de recursos DA 2000122 ZR Campillo de Buitrago.
- ✓ Por último, en el Anejo 12 - PROGRAMA DE MEDIDAS Apéndice I - TABLA DE MEDIDAS DEL PLAN HIDROLÓGICO, aparece la medida.3.1 6401056 ZR CAMPILLO BUITRAGO. CC.RR. CANAL DE CAMPILLO DE BUITRAGO, obra: No comenzada y cuantificada en 25.070.270 Euros y una financiación repartida entre JcYL (26%), SEIASA (50%) y Comunidad de Regantes (24%).

En el nuevo Plan Hidrológico 2022-2027, aprobado por el Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, se incluye la siguiente información sobre la Zona Regable Campillo de Buitrago.

- **Anejo Nº 5: Demandas de agua**

En su página 102 de 153 establece una demanda de agua para la Zona Regable de Campillo de Buitrago de 16,499 hm³/año para una superficie asignada de 2.200 ha.

Esto supone una dotación media de 7.499,5 m³/ha/año.

Sistema de explotación	Código de UDA	Nombre de UDA	Superficie regable actual (ha)	Demanda actual agrícola superficial (hm ³ /año)	Demanda actual ganadera superficial (hm ³ /año)	Demanda actual agrícola subterránea (hm ³ /año)	Demanda actual ganadera subterránea (hm ³ /año)	Volumen concesional (hm ³ /año)
8 - Alto Duero	2000129	ZR LA VID - ZUZONES	816	4,524	0,000			3,000
8 - Alto Duero	2000128	ZR INES - OLMILLOS	1.485	8,910	0,000			2,000
8 - Alto Duero	2000131	ZR GUMA	3.460	21,287	0,000			21,290
8 - Alto Duero	2000122	ZR CAMPILLO DE BUITRAGO	2.200	16,499	0,000			0,000
8 - Alto Duero	2000130	ZR ARANDA	2.355	14,488	0,000			14,490
8 - Alto Duero	2000125	ZR ALMAZÁN	5.342	32,000	0,000			32,000
8 - Alto Duero	2000145	RP VILLA DE VINUESA	11	0,099	0,005			0,000
8 - Alto Duero	2000127	RP RÍO UCERO	1.646	11,600	0,010			8,930
8 - Alto Duero	2000123	RP RÍO TERA	86	0,287	0,015			3,590
8 - Alto Duero	2000296	RP RÍO TALEGONES	80	0,504	0,001			0,000
8 - Alto Duero	2000646	RP RÍO RITUERTO	0	0,000	0,016			0,000
8 - Alto Duero	2000313	RP RÍO PEDRO	24	0,228	0,005			0,010

- **Anejo Nº 6: Asignación y reserva de recursos. Apéndice II: Estimación de las reservas de las demandas agrarias superficiales (**

En su página 31 de 68 establece una asignación de recursos para la Zona Regable de El Campillo de 10,884 hm³/año para una superficie asignada de 2.200 ha.

Esto supone una dotación media de 4.947,3 m³/ha-año.

Cod. UDA	Nombre UDA	Sistema	Situación	Vol. Dem (hm ³ /año)	Asignación (hm ³ /año)	Vol. Concesión (hm ³ /año)	Reserva estricta	Diagnóstico
2000102	RP VALLES DEL CERRATO	Pisuerga	No ofrece resultado	0,000	0,000	0,000	0,000	No aplicable reserva
2000103	RP RÍO GUAREÑA	Bajo Duero	Incumple IPH	20,009	11,136	5,139	0,000	No se reserva
2000104	ZR CAMPORREDONDO	Carrión	No ofrece resultado	0,000	0,000	0,000	0,000	No aplicable reserva
2000105	RP RÍO CARRIÓN ENTRE CELADILLA Y CALAHORRA	Carrión	Cumple con déficit	3,056	3,056	1,320	0,000	No se reserva
2000108	RP RÍO VALDERADUEY BAIJO	Bajo Duero	Sin déficit	4,432	4,432	4,017	0,415	Se reserva
2000122	ZR CAMPILLO DE BUITRAGO	Alto Duero	Incumple IPH	11,749	10,884	0,000	0,000	No se reserva
2000123	RP RÍO TERA	Alto Duero	Sin déficit	0,287	0,287	3,589	0,000	No se reserva
2000124	RP RÍO DUERO ENTRE CUERDA DEL POZO Y ALMAZÁN	Alto Duero	Incumple IPH	0,478	0,443	0,779	0,000	No se reserva
2000125	ZR ALMAZÁN	Alto Duero	Incumple IPH	32,000	29,696	32,000	0,000	No se reserva
2000126	RP RÍO DUERO ENTRE ALMAZÁN Y RÍO UCERD	Alto Duero	Incumple IPH	3,487	3,233	3,252	0,000	No se reserva

**Escenario 2021

4. SISTEMA DE RIEGO ELEGIDO.

Uno de los principales aspectos a definir al proyectar la modernización en regadío de una determinada zona lo constituye el sistema de riego que deberían emplear los regantes.

Para ello es preciso el análisis de una serie de factores condicionantes de la modalidad de aplicación de agua del terreno, estos factores son:

- Topografía del terreno
- Climatología
- Procedencia del agua y disponibilidad de la misma
- Características del suelo
- Tipo de cultivos
- Parcelación del terreno
- Tradición y costumbres de la zona

La modernización en regadío objeto de este proyecto se lleva a cabo por el sistema de aspersión, cada agricultor dispondrá de una boca de riego, con presión y caudal suficientes para poder regar conectando su propio material móvil a la toma existente en su finca.

La elección del sistema de riego por aspersión para la zona a modernizar está justificada por las siguientes razones:

- a) No son precisas las costosas obras de nivelación y desagües que exigiría el riego por gravedad.
- b) Consideraciones de riego. La posibilidad de suministrar al terreno la dosis precisa adaptada a las necesidades del cultivo existente, unido a una mayor eficiencia de la aplicación del agua en relación con el riego a pie, permite la aspersión de importantes ahorros de agua.
- c) Economía de la mano de obra. Una vez distribuidos los ramales de riego sobre el terreno y efectuada la conexión al hidrante, el funcionamiento de la instalación permite a los operarios la dedicación a otras labores, sin más que una discreta vigilancia por si se produjera alguna fuga de material móvil, obturación de algún aspersor etc.
- d) Tradición del riego en la zona. A pesar de que se trata de una zona con una agricultura basada en general en el riego por gravedad, si existen algunas parcelas regadas actualmente por aspersión, conociendo los agricultores el manejo del riego por aspersión y la sencillez de esta práctica de riego.
- e) Ausencia de factores contraindicadores contra la aspersión. Tradicionalmente se han considerado enemigos de la aspersión a la frecuencia de vientos con velocidades elevadas en la zona de riego, insolaciones intensas acompañadas de aire seco, aguas de riego con alto contenido en limos que desgastan los aspersores, aguas demasiado salinas que producen quemaduras en las hojas etc. Fenómenos todos ellos que no se registran en la zona objeto de modernización de riego.

5. MEJORA DE LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA.

El proyecto de modernización del regadío va a suponer una mejora en el eficiencia en el uso de agua debido a los siguientes factores:

- ✓ Modernización de infraestructuras, lo que supone la reducción de las pérdidas de agua por fugas en canales y acequias.
- ✓ Optimización de la forma de riego.

A continuación se valoran cada una de estas mejoras.

5.1. MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS: CANALES Y ACEQUIAS

La ejecución del proyecto va a suponer la sustitución de la mayor parte de canales y acequias de riego por un sistema de tuberías a presión enterradas. Únicamente se va a mantener un tramo de canal de 1,37 km. En este tramo de canal está previsto su revestimiento, por lo que también se reducirán considerablemente las pérdidas de agua por fugas. El titular de este canal actualmente es la Confederación Hidrográfica del Duero.

Para cuantificar las pérdidas en el canal se puede hacer uso de las fórmulas de Etcheverry (1915) y Pavloski (1924), que calculan las pérdidas por infiltración en función de la geometría del canal y de la permeabilidad de sus paramentos. Estas fórmulas se utilizan cuando no es posible cuantificar las pérdidas reales en el canal mediante medición in situ.

En este caso, los paramentos y solera del canal son de hormigón en masa construido en paños sobre el terreno natural previamente excavado. Aunque la permeabilidad del hormigón es muy importante con respecto al terreno, su estado es muy deficiente por encontrarse muy fisurado y con coqueras por doquier que permiten poner en contacto el agua con el terreno natural de la fundación del canal.

El coeficiente de permeabilidad depende por tanto del estado del hormigón y también del terreno de fundación. Por tanto, en virtud de las tablas que siguen dónde figuran los valores del coeficiente de permeabilidad de las fórmulas de Etcheverry y Pauloski para los diferentes tipos de terreno de fundación y del estado del hormigón, se han tomado los coeficientes representativos adaptados a nuestro caso, que se caracteriza por un estado muy deficiente del hormigón, como se ha indicado, y por diferentes suelos de fundación dependiendo del tramo, gravosos en los primeros tramos del canal, y arcillosos en las partes medias y final del canal.

Coeficientes de Etcheverry	
Tipo de suelo	Ce
Arcilloso	0.25-0.50
Franco arcilloso	0.50-0.75
Limos y franco	0.75-1.00
Franco arenoso	1.00-1.50
Arenas finas	1.50-1.75
Gravas	2.50-600

Coeficientes de Pavloski	
Tipo de suelo	Ce
Grava limpia	100-1
Arena Gruesa	1-0,01
Arena fina	0,01-0,001
Arcilla limosa	0,001-0,000001
Arcilla franca	0,000001
Hormigón	0,00001-0,0000001

La aplicación de estas fórmulas bajo las premisas antedichas arroja un resultado de pérdidas por infiltración que asciende a la cifra de 358.876 m³/año para la fórmula de Etcheverry y 647.203 m³/año para la de Pavloski, considerando una campaña de riego que se extiende desde el 1 de mayo hasta el 30 de septiembre. Las pérdidas reales por infiltración se estiman muy superiores a esta cifra puesto que no se ha considerado en el cálculo, las acequias y ramales secundarios y la campaña de riego normalmente superior a la considerada.

PERDIDAS POR INFILTRACION EN CANALES FORMULA DE ETCHEVERRY									
$P = 0,064 * Ce * \sqrt{y} * (b + 1,33 * y * \sqrt{1 + Z^2})$									
Tramo	Pendiente	Longitud	Cte.	Coef Permea.	Tirante	Solera	Talud	Perdidas	
	m/m	km		Ce	y (m)	b (m)	ZH/1V (m)	Unitarias m ³ /sg	Totales m ³ /año
Inicio-Tera	0,000213	5,825	0,0064	0,08	1,52	1,28	1	0,0026	201.180
Tera-N111	0,0003165	0,397	0,0064	0,05	1,47	0,9	1	0,0014	7.462
N111-Elevadora	0,0003354	3,138	0,0064	0,05	1,3	0,8	1	0,0012	49.115
Elevadora-bifurcación	0,00025	6,785	0,0064	0,05	1,25	0,8	1	0,0011	101.118
Total		16,145							358.876

PERDIDAS POR INFILTRACION EN CANALES FORMULA DE PAVLOSKI									
$P = 1000 * K * [b + 2 * y * (1 + Z)]$									
Tramo	Pendiente	Longitud	Cte.	Coef Permea.	Tirante	Solera	Talud	Perdidas	
	m/m	km		Ce	y (m)	b (m)	ZH/1V (m)	Unitarias m ³ /sg	Totales m ³ /año
Inicio-Tera	0,000213	5,825	1000	1E-6	1,52	1,28	1	0,007360	566.734
Tera-N111	0,0003165	0,397	1000	1E-7	1,47	0,9	1	0,000678	3.558
N111-Elevadora	0,0003354	3,138	1000	1E-7	1,3	0,8	1	0,000600	24.889
Elevadora-bifurcación	0,00025	6,785	1000	1E-7	1,25	0,8	1	0,000580	52.022
Total		16,145							647.203

PERDIDAS POR INFILTRACION EN CANALES FORMULA DE ETCHEVERRY									
$P = 0,064 * Ce * \sqrt{y} * (b + 1,33 * y * \sqrt{(1 + Z^2)})$									
Tramo	Pendiente	Longitud	Cte.	Coef Permea.	Tirante	Solera	Talud	Perdidas	
	m/m	km		Ce	y (m)	b (m)	ZH/1V (m)	Unitarias m ³ /s/km	Totales m ³ /año
Canal a Mantener	0,000213	1,37	0,0064	0,08	1,52	1,28	1	0,0026	47.316

PERDIDAS POR INFILTRACION EN CANALES FORMULA DE PAVLOSKI									
$P = 1000 * K * [b + 2 * y * (1 + Z)]$									
Tramo	Pendiente	Longitud	Cte.	Coef Permea.	Tirante	Solera	Talud	Perdidas	
	m/m	km		Ce	y (m)	b (m)	ZH/1V (m)	Unitarias m ³ /sg	Totales m ³ /año
Canal a Mantener	0,000213	1,37	1000	1E-6	1,52	1,28	1	0,0074	133.292

De acuerdo a los datos anteriores, se estima que las pérdidas de agua por infiltración se reducirán en unos 311.560 m³ al año por la fórmula de Etcheverry (358.876 menos 47.316), mientras que por la fórmula de Pavloski se estima que podrían llegar a ser de 513.911 m³ al año (647.203 m³ menos 133.292 m³).

Esto supone una reducción de pérdidas de agua de entre 0,31 y 0,51 hm³/año. Esta estimación solamente abarca los canales principales, sin valorar todas las acequias secundarias de riego. Empleando como valor medio 0,41 hm³/año, esto supone una pérdidas del 4,6 % del agua empleada actualmente.

5.2. OPTIMIZACION DE LOS SISTEMAS DE RIEGO

El actual sistema de riego “a pie” y la distribución mediante acequias y surcos en las parcelas supone uno de los sistemas menos eficientes de riego debido a las pérdidas por infiltración y evaporación.

Los sistemas de riego por aspersión y goteo, propuestos para el uso tras la presente modernización del regadío en el Campillo, supondrá una optimización del agua empleada, dado que estará formada por una red estanca de tuberías soterradas que reducirán considerablemente las perdidas en la red y por evaporación.

Se estima que los sistemas de aspersión ofrecen una eficiencia del 82 %. De acuerdo a distintas publicaciones se puede estimar una eficiencia en el riego por aspersión de hasta un 80 % (Hispagua, 1996; Nº 37) y un 85 % (Instituto de Investigación y Formación Agraria

y Pesquera de la Junta de Andalucía). Tomando un valor del 82 %, supone un 22 % de la que ofrece el sistema de gravedad (60 %).

En el caso de del riego por goteo se puede alcanzar una eficiencia de hasta el 95 %, lo que supone una mejora de hasta el 35 % del agua empleada.

6. CONCLUSIONES.

A continuación, se incluye el cuadro resumen de los principales datos analizados de los distintos documentos mencionados en el presente Anejo:

Documento	Concepto	Superficie asignada (ha)	Dosis unitaria demandada (m ³ /ha)	Volumen total (hm ³ /año)
Plan Hidrológico 2016-2021	Demanda agraria	2.200	5.714	12,57
Plan Hidrológico 2016-2021	Asignación de recursos	2.200	4.070	8,953
Plan Hidrológico 2022-2027	Demanda agraria	2.200	7.500	16,499
Plan Hidrológico 2022-2027	Asignación de recursos	2.200	4.947	10,884
Proyecto de modernización	Consumo de agua	2.507	4.216	10,57

En cuanto al consumo de agua, la actuación está exactamente en la línea de la nueva propuesta del Plan 22-27 y por tanto, en concordancia con la Evaluación Ambiental Estratégica a la que se ha sometido el referido Plan 22-27, y por ende, la modernización, desde el punto de vista del impacto sobre los recursos hídricos, cuenta con todos los parabienes de aludido procedimiento evaluativo.

Queda de manifiesto que los cambios que se proyectan en la zona regable y en concreto, las mayores eficiencias en la distribución y la aplicación de agua a los cultivos, permiten reducir las dosis unitarias que preveía el Plan 16-21 (de 5.714 a 4.216 m³/ha) y que se establece en el nuevo Plan 22-27 (de 7.500 a 4.216 m³/ha).

En virtud de lo anterior, la modernización implicará que el recurso disponible se utilice más eficientemente y, en consecuencia, se consolide toda la zona regable (2.507 ha) en pro a la seguridad alimentaria.

Al margen de lo anterior, también cabe resaltar que a efectos prácticos, la derivación de agua desde el Embalse del Campillo de Buitrago para atender a la demanda de la zona regable, será únicamente la que necesitan los cultivos (10,57 hm³/año), en lugar de la que se viene derivando con el actual manejo de la compuerta de alimentación del Canal, que como se ha mencionado anteriormente en el punto 2 de este Anejo, al ritmo de 2 m³/s asciende a más de 25 hm³/año.

La modernización del regadío persigue optimizar al máximo el uso del agua en la Zona Regable de “El Campillo”. Esta mayor eficiencia en el uso de la misma cantidad de agua viene definida por los siguientes aspectos:

- Modernización de infraestructuras, evitando las fugas de los canales y acequias actuales.
- Modernización de la forma de riego, potenciando métodos como el riego por aspersión o por goteo que optimizan el uso del agua y permiten adaptarla a las necesidades reales de cada cultivo.