



CONFEDERACIÓN  
HIDROGRÁFICA DEL  
CANTÁBRICO, O.A.

# **PROPUESTA DE PROYECTO DE PLAN HIDROLÓGICO DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL CANTÁBRICO OCCIDENTAL**

**Revisión para el tercer ciclo 2022-2027**

## **Apéndice II.4.**

### **Resultados de recursos subterráneos del modelo PATRICAL**

**Versión para el Consejo Nacional del Agua  
Noviembre 2022**

---



## 1. ANTECEDENTES

A partir de los datos facilitados en mayo de 2020 sobre el modelo PATRICAL, se ha realizado un análisis de los resultados en las demarcaciones hidrográficas (DDHH) cantábricas. Se han comparado los recursos facilitados por el modelo, con los que han sido estimados mediante la aplicación del modelo SIMPA en la DHC Occidental.

Cabe destacar que en esta versión de PATRICAL, las demarcaciones hidrográficas cantábricas aún vienen reflejadas como Cantábrica II y III.

## 2. ANALISIS DE DATOS DE PATRICAL

Tal y como se ha comentado anteriormente, vienen recogidos los datos de las DDHH Cantábricas Norte II y III. Con el fin de unificar y actualizar la información se ha establecido la relación entre los nuevos códigos de masas y los utilizados en el PATRICAL.

Se ha de tener en cuenta que para este tercer ciclo de planificación se han actualizado las definiciones de las masas de agua subterráneas (MSBT) y así se han tenido en cuenta en la DHC Occidental, pero no es el caso de la Oriental en la que se siguen utilizando las masas del segundo ciclo.

Tabla 1. Relación masas de agua GW en la DHC Occidental y PATRICAL

Código masa PH III	Nombre masa PH III	Código masa PATRICAL	Nombre masa PATRICAL
ES018MSBT012-010	Alisas-Ramales	16110	Alisas-Ramales
ES018MSBT012-018	Alto Deva-Alto Cares	16118	Alto Deva-Alto Cares (rio Nansa cabecera)
ES018MSBT012-015	Cabuérniga	16115	Cabuérniga (Cabecera río Suances, Reinos)
ES018MSBT012-003	Candás	16103	Candás
ES018MSBT012-011	Castro Urdiales	16111	Castro Urdiales (Castro-Urdiales)
ES018MSBT012-012	Cuenca Carbonífera Asturiana	16112	Cuenca carbonífera asturiana (Río Nalón)
ES018MSBT012-022	Eo-Cabecera del Navia	16122	Eo- Cabecera del Navia (cabecera Navia)
ES018MSBT012-007	Llanes-Ribadesella	16107	Llanes-Ribadesella (Rivadeda)
ES018MSBT012-004	Llantones-Pinzales-Noreña	16104	Llantones-Pinzales-Noreña (Noreña, Gijón)
ES018MSBT012-021	Navia-Narcea	16121	Navia-Narcea (cabecera río Narcea)
ES018MSBT012-006	Oviedo-Cangas de Onís	16106	Oviedo-Cangas de Onís (Cangas)
ES018MSBT012-019	Peña Ubiña-Peña Rueda	16119	Peña Ubiña-Peña Rueda (Río Parteayer)
ES018MSBT012-014	Picos de Europa-Panes	16114	Picos de Europa-Panes (Río Tina Menor)
ES018MSBT012-016	Puente Viesgo-Besaya	16116	Puente Viesgo-Besaya
ES018MSBT012-017	Puerto del Escudo	16117	Puerto del Escudo (Selaya)
ES018MSBT012-013	Región del Ponga	16113	Región del Ponga (Ponga)
ES018MSBT012-009	Santander-Camargo	16109	Santander-Camargo (Villaescusa)
ES018MSBT012-008	Santillana-San Vicente de la Barquera	16108	Santillana-San Vicente de la Barquera (Santander)
ES018MSBT012-023	Somiedo-Trubia-Pravia	16123	Somiedo-Trubia-Pravia (Ría de Avilés)
ES018MSBT012-005	Villaviciosa	16105	Villaviciosa (Colunga)

Tabla 2. Relación masas de agua GW en la DHC Oriental y PATRICAL

Código masa PH II	Nombre masa PH II	Código masa PATRICAL	Nombre masa PATRICAL
ES017MSBT013-008	Andoain	16222	ANDOAIN
ES017MSBT013-014	Aralar	16230	ARALAR
ES017MSBT013-011	Arama	16223	ARAMA
ES017MSBT013-004	Aramotz	16231	ARAMOTZ
ES017MSBT013-003	Balmaseda-Elorrio	16229	BALMASEDA-ELORRIO (Río Herrerías)
ES017MSBT013-012	Basaburua-Ulzama	16221	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL
ES017MSBT013-013	Beasain	16220	BEASAIN (cabecera río Oria)
ES017MSBT013-001	Etxano	16228	ETXANO
ES017MSBT013-005	Itxina	16226	ITXINA
ES017MSBT013-010	Macizos paleozoicos Cinco Villas - Quinto Real	16225	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL OCCIDENTALES
ES017MSBT013-006	Mena-Orduña	16232	MENA-ORDUÑA
ES017MSBT013-002	Oiz	16227	OIZ (Sarria)
ES017MSBT013-007	Salvada	16233	SALVADA
ES017MSBT013-009	Tolosa	16224	TOLOSA (cabecera Oria C)

Se toman como base de análisis los balances de las masas de agua subterráneas en régimen natural, si bien al comparar con los datos de régimen alterado no se aprecian diferencias significativas.

Tabla 3. Balance GW natural

Demarcación	Rec_Lluvia	Infil_ríos	Entradas	Salidas	Mar	Río
ES017	897	14			-	842
ES018	6.156	15			466	5.674
<b>Total general</b>	<b>7.054</b>	<b>29</b>			<b>466</b>	<b>6.516</b>

Tabla 4. Balance GW alterado

Demarcación	Rec_Lluvia	Infil_ríos	Entradas	Salidas	Mar	Río
ES017	897,26	14,24	-	-	-	842,26
ES018	6.156,49	14,78	-	-	466,48	5.674,18
<b>Total general</b>	<b>7.053,74</b>	<b>29,02</b>	-	-	<b>466,48</b>	<b>6.516,44</b>

Dentro de los datos por masa de agua, se observa que no se cumple el balance de recargas menos salidas en algunas de ellas, dado que no se han tenido en cuenta las entradas y salidas laterales de la propia masa de agua, tales como la masa de Candás, Oviedo-Cangas de Onís(Cangas), Santillana-San Vicente de la Barquera(Santander), Santander-Camargo (Villaescusa), Castro Urdiales (Castro-Urdiales), Cuenca carbonífera asturiana (Río Nalón), Peña Ubiña-Peña Rueda (Río Parteayer), BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL, ARAMA y BALMASEDA-ELORRIO (Río Herrerías), tal y como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 5. Cálculo del balance total por masa de agua subterránea

COD DEM	COD. MSBT	NOM_MASA	Recarga		Laterales		Salidas		Balance total
			Lluvia	Ríos	Ent	Sal	Mar	Ríos Lagos	
			hm3/año	hm3/año	hm3/año	hm3/año	hm3/año	salidas	
ES018	12003	Candás	38,62	0,54			91,59	21,51	- 73,93
	12004	Llantones-Pinzales-Noreña (Noreña, Gijón)	74,10	2,61			-	21,99	54,73
	12005	Villaviciosa (Colunga)	162,82	0,14			38,62	123,83	0,50
	12006	Oviedo-Cangas de Onís (Cangas)	163,10	0,05			-	202,69	- 39,54
	12007	Llanes-Ribadesella (Rivadedeva)	296,51	0,07			15,95	280,05	0,59
	12008	Santillana-San Vicente de la Barquera (Santander)	227,61	0,11			60,28	235,05	- 67,62
	12009	Santander-Camargo (Villaescusa)	149,14	1,19			49,90	124,33	- 23,91
	12010	Alisas-Ramales	620,95	2,29			60,78	447,01	115,45
	12011	Castro Urdiales (Castro-Urdiales)	95,82	0,08			49,17	114,21	- 67,48
	12012	Cuenca carbonífera asturiana (Río Nalón)	200,97	0,14			-	209,64	- 8,52
	12013	Región del Ponga (Ponga)	398,21	0,13			-	363,34	35,01
	12014	Picos de Europa-Panes (Río Tina Menor)	489,98	0,09			-	469,02	21,06
	12015	Cabuérniga (Cabecera río Suances, Reinosa)	242,54	0,12			-	215,69	26,97
	12016	Puente Viesgo-Besaya	12,69	0,18			-	4,66	8,21
	12017	Puerto del Escudo (Selaya)	137,40	2,74			-	108,26	31,87
	12018	Alto Deva-Alto Cares (río Nansa cabecera)	108,01	0,07			-	107,88	0,20
	12019	Peña Ubiña-Peña Rueda (Río Parteayer)	37,71	0,01			-	38,47	- 0,75
		12021	Navia-Narcea (cabecera río Narcea)	1.215,96	3,41			94,85	1.123,27
	12022	Eo- Cabecera del Navia (cabecera Navia)	629,99	0,22			-	629,64	0,58
	12023	Somiedo-Trubia-Pravia (Ría de Avilés)	854,35	0,61			5,32	833,29	16,35
ES017	13013	BEASAIN (cabecera río Oria)	85,43	4,33			-	78,55	11,21
	13012	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL	81,45	0,01			-	87,42	- 5,96
	13008	ANDOAIN	26,28	4,44			-	1,81	28,90
	13011	ARAMA	57,83	0,01			-	74,95	- 17,11
	13009	TOLOSA (cabecera Oria C)	113,64	5,22			-	90,82	28,04
	13010	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL OCCIDENTALES	39,81	0,03			-	18,11	21,73
	13005	ITXINA	16,86	0,00			-	16,86	0,00
	13002	OIZ (Sarria)	1,12	0,00			-	1,12	0,00
	13001	ETXANO	36,15	0,01			-	36,12	0,05
	13003	BALMASEDA-ELORRIO (Río Herrerías)	278,45	0,11			-	288,81	- 10,26
	13014	ARALAR	61,83	0,01			-	59,82	2,02
	13004	ARAMOTZ	41,24	0,01			-	30,73	10,52
	13006	MENA-ORDUÑA	33,36	0,05			-	33,36	0,05
13007	SALVADA	23,80	0,01			-	23,76	0,04	

Estas discrepancias no se producen al analizar por sectores y agrupar cada sector a la masa de agua subterránea correspondiente, dado que en este estudio si se tienen en cuenta las entradas y salidas laterales al sector, tal y como se ve en la siguiente tabla.

Tabla 6. Cálculo del balance total por masa de agua subterránea mediante agrupación de sectores

COD DEM	COD. MSBT	NOM MSBT	Recarga		Laterales		Salidas		Balance total
			Lluvia	Ríos	Ent	Sal	Mar	Ríos_Lagos	
			hm <sup>3</sup> /año	hm <sup>3</sup> /año	hm <sup>3</sup> /año	hm <sup>3</sup> /año	hm <sup>3</sup> /año	salidas	
ES018	12003	Candás	38,62	0,54	74,00	0,00	91,59	21,51	0,07
	12004	Llantones-Pinzales-Noreña(Noreña, Gijón)	74,10	2,61	50,92	105,50	0,00	21,99	0,15
	12005	Villaviciosa (Colunga)	162,82	0,14	0,00	0,00	38,62	123,83	0,50
	12006	Oviedo-Cangas de Onís(Cangas)	163,10	0,05	39,89	0,00	0,00	202,69	0,36
	12007	Llanes-Ribadesella (Rivaddeva)	296,51	0,07	0,00	0,00	15,95	280,05	0,59
	12008	Santillana-San Vicente de la Barquera(Santander)	227,61	0,11	67,92	0,00	60,28	235,05	0,31
	12009	Santander-Camargo (Villaescusa)	149,14	1,19	86,61	62,56	49,90	124,33	0,14
	12010	Alisas-Ramales	620,95	2,29	0,00	115,02	60,78	447,01	0,42
	12011	Castro Urdiales (Castro-Urdiales)	95,82	0,08	67,60	0,00	49,17	114,21	0,12
	12012	Cuenca carbonífera asturiana (Río Nalón)	200,97	0,14	14,85	5,82	0,00	209,64	0,50
	12013	Región del Ponga (Ponga)	398,21	0,13	0,00	34,56	0,00	363,34	0,46
	12014	Picos de Europa-Panes (Río Tina Menor)	489,98	0,09	0,00	20,15	0,00	469,02	0,91
	12015	Cabuérniga (Cabecera río Suances, Reinosa)	242,54	0,12	0,00	26,58	0,00	215,69	0,39
	12016	Puente Viesgo-Besaya	12,69	0,18	2,17	10,36	0,00	4,66	0,02
	12017	Puerto del Escudo (Selaya)	137,40	2,74	4,59	36,36	0,00	108,26	0,10
	12018	Alto Deva-Alto Cares (río Nansa cabecera)	108,01	0,07	0,00	0,00	0,00	107,88	0,20
	12019	Peña Ubiña-Peña Rueda (Río Parteayer)	37,71	0,01	0,90	0,04	0,00	38,47	0,11
	12021	Navia-Narcea (cabecera río Narcea)	1.215,96	3,41	0,00	0,00	94,85	1.123,27	1,25
12022	Eo- Cabecera del Navia (cabecera Navia)	629,99	0,22	0,00	0,00	0,00	629,64	0,58	
12023	Somiedo-Trubia-Pravia (Ría de Avilés)	854,35	0,61	4,93	19,43	5,32	833,29	1,85	
ES017	13013	BEASAIN (cabecera río Oria)	85,43	4,33	0,00	11,19	0,00	78,55	0,02
	13012	BASABURUA-ULZAMA OCCIDENTAL	81,45	0,01	5,89	0,00	0,00	87,42	-0,07
	13008	ANDOAIN	26,28	4,44	43,70	72,60	0,00	1,81	0,00
	13011	ARAMA	57,83	0,01	22,20	5,07	0,00	74,95	0,03
	13009	TOLOSA (cabecera Oria C)	113,64	5,22	5,07	33,11	0,00	90,82	-0,01
	13010	MACIZOS PALEOZÓICOS CINCO VILLAS-QUINTO REAL OCCIDENTALES	39,81	0,03	0,00	21,75	0,00	18,11	-0,02
	13005	ITXINA	16,86	0,00	0,00	0,00	0,00	16,86	0,00
	13002	OIZ (Sarria)	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	0,00
	13001	ETXANO	36,15	0,01	0,00	0,00	0,00	36,12	0,05
	13003	BALMASEDA-ELORRIO (Río Herrerías)	278,45	0,11	10,50	0,00	0,00	288,81	0,24
	13014	ARALAR	61,83	0,01	8,75	10,81	0,00	59,82	-0,04
	13004	ARAMOTZ	41,24	0,01	0,00	10,50	0,00	30,73	0,02
13006	MENA-ORDUÑA	33,36	0,05	0,00	0,00	0,00	33,36	0,05	
13007	SALVADA	23,80	0,01	0,00	0,00	0,00	23,76	0,04	

Por lo tanto, se considera que no se están considerando las transferencias laterales entre masas de agua subterránea, derivado entre transferencias entre sectores de distintas masas, por lo que debería corregirse.

### 3. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS CON LOS OBTENIDOS EN EL MODELO SIMPA

La comparación de los resultados de infiltración (se asimila a recarga natural) del modelo SIMPA arroja ligeras discrepancias con los resultados de PATRICAL, dando este último un 11% más de infiltración de lluvia.

Tabla 7. Comparación datos PATRICAL y SIMPA serie corta

Código MSBT	Nombre MSBT	SIMPA SC hm <sup>3</sup> totales	PATRICAL	Diferencia
ES018MSBT012-003	Candás	39,19	38,62	0,57
ES018MSBT012-004	Llantones-Pinzales-Noreña(Noreña, Gijón)	68,87	74,10	- 5,23
ES018MSBT012-005	Villaviciosa (Colunga)	120,06	162,82	- 42,76
ES018MSBT012-006	Oviedo-Cangas de Onís(Cangas)	139,22	163,10	- 23,89
ES018MSBT012-007	Llanes-Ribadesella (Rivadedeuva)	228,82	296,51	- 67,70
ES018MSBT012-008	Santillana-San Vicente de la Barquera(Santander)	242,92	227,61	15,31
ES018MSBT012-009	Santander-Camargo (Villaescusa)	200,93	149,14	51,80
ES018MSBT012-010	Alisas-Ramales	631,92	620,95	10,98
ES018MSBT012-011	Castro Urdiales (Castro-Urdiales)	141,15	95,82	45,33
ES018MSBT012-012	Cuenca carbonífera asturiana (Río Nalón)	227,97	200,97	27,00
ES018MSBT012-013	Región del Ponga (Ponga)	375,68	398,21	- 22,53
ES018MSBT012-014	Picos de Europa-Panes (Río Tina Menor)	536,56	489,98	46,58
ES018MSBT012-015	Cabuérniga (Cabecera río Suances, Reinosa)	341,76	242,54	99,21
ES018MSBT012-016	Puente Viesgo-Besaya	10,46	12,69	- 2,23
ES018MSBT012-017	Puerto del Escudo (Selaya)	293,25	137,40	155,85
ES018MSBT012-018	Alto Deva-Alto Cares (río Nansa cabecera)	91,39	108,01	- 16,63
ES018MSBT012-019	Peña Ubiña-Peña Rueda (Río Parteayer)	18,80	37,71	- 18,90
ES018MSBT012-021	Navia-Narcea (cabecera río Narcea)	809,66	1.215,96	- 406,30
ES018MSBT012-022	Eo- Cabecera del Navia (cabecera Navia)	310,45	629,99	- 319,54
ES018MSBT012-023	Somiedo-Trubia-Pravia (Ría de Avilés)	707,38	854,35	- 146,97
<b>Total</b>		<b>5.536,44</b>	<b>6.156,49</b>	<b>-620,04</b>