

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

Revisión para el tercer ciclo 2022-2027

ANEJO VI

Asignación y reserva de recursos

Versión consolidada tras consulta pública

Abril 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. METODOLOGÍA.....	3
2.1. Relación de este anejo con otros apartados de la Memoria del Plan Hidrológico	3
2.2. Herramienta informática utilizada	3
2.3. Niveles de garantía.....	4
2.4. Esquemas de modelación	5
2.5. Aspectos a tener en cuenta en la simulación	6
2.5.1. Masas superficiales.....	6
2.5.2. Masas subterráneas.....	6
2.5.3. Aportaciones.....	7
2.5.4. Demandas consuntivas	7
2.5.4.1. Demandas agrarias	8
2.5.4.2. Demandas urbanas	8
2.5.4.3. Demandas industriales	8
2.5.5. Centrales hidroeléctricas.....	8
2.5.6. Retornos	8
2.5.6.1. Cuantía del retorno.....	9
2.5.6.2. Localización del retorno	9
2.5.7. Caudales ecológicos.....	9
2.5.8. Embalses	9
2.5.9. Conducciones.....	10
2.6. Resumen de los iconos usados en la modelación	10
3. UTE 01: AGRUPACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DEL EO AL ESVA	12
3.1. Descripción de la UTE 01.....	12
3.2. Elementos considerados en la simulación	13
3.2.1. Masas superficiales.....	13
3.2.2. Masas subterráneas.....	14
3.2.3. Aportaciones.....	15
3.2.4. Caudales ecológicos.....	18
3.2.5. Embalses	19
3.2.6. Prioridades y reglas de operación	21
3.2.7. Unidades de demanda.....	21
3.2.7.1. Demandas urbanas	21
3.2.7.2. Demandas agrarias	23
3.2.7.3. Demandas industriales	24
3.2.7.4. Centrales hidroeléctricas	24
3.2.7.5. Esquema del modelo de simulación resultante	25
3.2.8. Balances de las demandas	25
3.2.8.1. Simulación situación actual 2021	26
3.2.8.2. Simulación situación futura 2027	27
3.2.8.3. Simulación situación futura 2033	27
3.2.8.4. Simulación situación futura 2039	27
3.2.9. Asignación y reservas de recursos.....	28

3.2.9.1. Asignación de recursos	28
3.2.9.2. Reserva de recursos	30
4. UTE 02: AGRUPACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DEL NALÓN Y VILLAVICIOSA	31
4.1. Descripción de la UTE 02.....	31
4.2. Elementos considerados en la simulación	33
4.2.1. Masas superficiales.....	33
4.2.2. Masas subterráneas.....	33
4.2.3. Recursos procedentes de otros sistemas	34
4.2.4. Aportaciones.....	34
4.2.5. Caudales ecológicos.....	42
4.2.6. Embalses	43
4.2.7. Unidades de demanda.....	45
4.2.7.1. Demandas urbanas	45
4.2.7.2. Demandas agrarias	49
4.2.7.3. Demandas industriales	50
4.2.7.4. Otras demandas.....	52
4.2.7.5. Centrales hidroeléctricas	52
4.2.7.6. Centrales térmicas	53
4.2.7.7. Esquema del modelo de simulación resultante	54
4.2.8. Balances de las demandas.....	54
4.2.8.1. Simulación situación actual 2021	55
4.2.8.2. Simulación situación futura 2027	56
4.2.8.3. Simulación situación futura 2033	57
4.2.8.4. Simulación situación futura 2039	58
4.2.9. Asignación y reservas de recursos.....	59
4.2.9.1. Asignación de recursos	59
4.2.9.2. Reserva de recursos.....	63
5. UTE 03: AGRUPACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DEL SELLA Y LLANES	65
5.1. Descripción de la UTE 03.....	65
5.2. Elementos considerados en la simulación	66
5.2.1. Masas superficiales.....	66
5.2.2. Masas subterráneas.....	66
5.2.3. Aportaciones.....	69
5.2.4. Caudales ecológicos.....	72
5.2.5. Embalses	73
5.2.6. Unidades de demanda.....	73
5.2.6.1. Demandas urbanas	73
5.2.6.2. Demandas agrarias	74
5.2.6.3. Demandas industriales	75
5.2.6.4. Otras demandas.....	75
5.2.6.5. Centrales hidroeléctricas	75
5.2.6.6. Esquema del modelo de simulación resultante	76
5.2.7. Balances de las demandas.....	76
5.2.7.1. Simulación situación actual 2021	76
5.2.7.2. Simulación situación futura 2027	77

5.2.7.3. Simulación situación futura 2033	77
5.2.7.4. Simulación situación futura 2039	77
5.2.8. Asignación y reservas de recursos.....	78
5.2.8.1. Asignación de recursos	78
5.2.8.2. Reserva de recursos.....	80
6. UTE 04: AGRUPACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DEL DEVA AL AGÜERA	81
6.1. Descripción de la UTE 04.....	81
6.2. Elementos considerados en la simulación	83
6.2.1. Masas superficiales.....	83
6.2.2. Masas subterráneas.....	83
6.2.3. Recursos procedentes de otros sistemas	84
6.2.4. Aportaciones.....	85
6.2.5. Caudales ecológicos.....	91
6.2.6. Embalses	92
6.2.7. Conducciones.....	94
6.2.8. Unidades de demanda.....	95
6.2.8.1. Demandas urbanas	95
6.2.8.2. Demandas agrarias	98
6.2.8.3. Demandas industriales	99
6.2.8.4. Otras demandas.....	100
6.2.8.5. Centrales hidroeléctricas	100
6.2.8.6. Esquema del modelo de simulación resultante	101
6.2.9. Balances de las demandas	101
6.2.9.1. Simulación situación actual 2021	102
6.2.9.2. Simulación situación futura 2027	103
6.2.9.3. Simulación situación futura 2033	104
6.2.9.4. Simulación situación futura 2039	105
6.2.10. Asignación y reservas de recursos.....	106
6.2.10.1. Asignación de recursos	106
6.2.10.2. Reserva de recursos.....	109

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Iconos empleados en el diseño del grafo.....	11
Tabla 2. Relación río-acuífero para la masa 012.021 - Navia-Narcea.....	14
Tabla 3. Relación río-acuífero para la masa 012.022 - Eo-Cabecera del Navia	15
Tabla 4. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual según SIMPA (series larga y corta) 16	
Tabla 5. Curvas características de los embalses de Salime, Doiras y Arbón	20
Tabla 6. Prioridades	21
Tabla 7. Unidades de demanda urbana, tomas asociadas y distribución mensual considerada en la UTE 01.....	22
Tabla 8. Unidades de demanda agraria, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 01.....	23
Tabla 9. Unidades de demanda industrial, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 01.....	24
Tabla 10. Centrales hidroeléctricas y sus características.....	24
Tabla 11. Unidades de demanda con déficit en el escenario actual	26
Tabla 12. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2027	27
Tabla 13. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2033	27
Tabla 14. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2039	28
Tabla 15. Asignación de recursos y garantías volumétricas de la UTE01	29
Tabla 16. Reserva de recursos de la UTE 01	30
Tabla 17. Sistemas simulados en el modelo UTE 02 – Nalón - Villaviciosa.....	31
Tabla 18. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual según SIMPA (series larga y corta)	35
Tabla 19. Curvas características de los embalses de Alfilorios y de La Barca.....	44
Tabla 20. Curvas características de los embalses de Rioseco y de Tanes.....	44
Tabla 21. Unidades de demanda urbana, tomas asociadas y distribución mensual considerada en la UTE 02....	45
Tabla 22. Unidades de demanda agraria, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 02.....	49
Tabla 23. Unidades de demanda industrial, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 02.....	51
Tabla 24. UDIOG y sus características en UTE 02	52
Tabla 25. UDIEH y sus características en UTE 02.....	53
Tabla 26. UDIET y sus características en UTE02	53
Tabla 27. Unidades de demanda con déficit en el escenario actual para la UTE 02	55
Tabla 28. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2027	56
Tabla 29. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2033 en la UTE 02	57
Tabla 30. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2039 en la UTE 02	58
Tabla 31. Asignación de recursos y garantías volumétricas de la UTE02	60
Tabla 32. Reserva de recursos de la UTE 01	64
Tabla 33. Relación río-acuífero para la masa 012.005 - Villaviciosa.....	68
Tabla 34. Relación río-acuífero para la masa 012.006 – Oviedo-Cangas de Onís.....	68
Tabla 35. Relación río-acuífero para la masa 012.007 – Llanes-Ribadesella	68
Tabla 36. Relación río-acuífero para la masa 012.008 – Santillana-San Vicente de la Barquera	68
Tabla 37. Relación río-acuífero para la masa 012.012 – Cuenca Carbonífera Asturiana.....	68
Tabla 38. Relación río-acuífero para la masa 012.013 – Región del Ponga	68
Tabla 39. Relación río-acuífero para la masa 012.014 – Picos de Europa-Panes	69
Tabla 40. Relación río-acuífero para la masa 012.018 – Alto Deva-Alto Cares	69
Tabla 41. Puntos de control en el modelo de la UTE 03 y valor medio de aportación anual según SIMPA (series larga y corta)	70
Tabla 42. Unidades de demanda urbana, tomas asociadas y distribución mensual considerada en la UTE 03....	74
Tabla 43. Unidades de demanda agraria, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 01.....	74
Tabla 44. Unidades de demanda industrial, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 03.....	75
Tabla 45. UDIOG y sus características en UTE 03	75
Tabla 46. UDIEH y sus características del modelo de la UTE 03	76

Tabla 47. Unidades de demanda con déficit en el escenario actual para la UTE 03	77
Tabla 48. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2027	77
Tabla 49. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2033 en la UTE 03	77
Tabla 50. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2039 en la UTE 03	78
Tabla 51. Asignación de recursos y garantías volumétricas de la UTE03	79
Tabla 52. Reserva de recursos de la UTE 03	80
Tabla 53. Volúmenes máximos anuales susceptibles de remontar en el Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas	84
Tabla 54. Puntos de control en el modelo de la UTE 04 y valor medio de aportación anual según SIMPA (series larga y corta)	86
Tabla 55. Curvas características de los embalses de Palombera, Alsa y Corrales de Buelna	93
Tabla 56. Curvas características de los embalses de El Juncal, La Cohilla y Lastra	93
Tabla 57. Unidades de demanda urbana, tomas asociadas y distribución mensual considerada en la UTE 04....	95
Tabla 58. Unidades de demanda agraria, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 04.....	98
Tabla 59. Unidades de demanda industrial, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 04.....	99
Tabla 60. UDIOG y sus características en UTE 04	100
Tabla 61. UDIEH y sus características en UTE 04	100
Tabla 62. Unidades de demanda con déficit en el escenario actual para la UTE 04	102
Tabla 63. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2027 en la UTE 04	103
Tabla 64. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2033 en la UTE 04	104
Tabla 65. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2039 en la UTE 04	105
Tabla 66. Asignación de recursos del SE en la UTE 04	107
Tabla 67. Reserva de recursos de la UTE 04	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Agrupación de los sistemas de explotación en UTE	5
Figura 2. Sistemas simulados en el modelo UTE 01 – Occidente Asturiano.....	12
Figura 3. Principales elementos en el modelo UTE 01 – Occidente Asturiano.....	12
Figura 4. Detalle del esquema Aquatool del modelo UTE 01 – Occidente Asturiano en el que se muestra el canal de CADASA (línea naranja)	13
Figura 5. UTE 01 – Occidente Asturiano. Masas subterráneas localizadas en la zona.	14
Figura 6. UTE 01 – Occidente Asturiano. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta).....	16
Figura 7. Localización de los tramos con estudios de modelación de hábitat para el cálculo de los caudales mínimos ecológicos en la UTE 01.....	18
Figura 8. UTE 01 – Embalses del sistema de explotación Navia	20
Figura 9. Detalle del esquema Aquatool del modelo UTE 01 – Occidente Asturiano en el que se muestra el canal de CADASA (línea naranja)	25
Figura 10. Principales elementos en el modelo UTE 02 – Occidente Asturiano.....	32
Figura 11. Detalle del esquema Aquatool del modelo UTE 02 – Nalón - Villaviciosa	32
Figura 12. UTE 02 – Nalón-Villaviciosa. Masas subterráneas localizadas en la zona.....	34
Figura 13. UTE 02 – Nalón-Villaviciosa. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta).....	35
Figura 14. Localización de los tramos con estudios de modelación de hábitat para el cálculo de los caudales mínimos ecológicos en la UTE 02.....	42
Figura 15. UTE 02 – Embalses del sistema de explotación Nalón y Villaviciosa	43
Figura 16. Sistemas simulados en el modelo UTE 03	65
Figura 17. Principales elementos en el modelo UTE 03 – Sella - Lanes.....	65
Figura 18. Esquema de Aquatool del modelo UTE 03 con detalle de la conducción del CADASA (línea naranja) ..	66
Figura 19. UTE 03 – Sella - Lanes. Masas subterráneas localizadas en la zona.	67
Figura 20. UTE 03 – Sella - Lanes. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta)	70
Figura 21. Localización de los tramos con estudios de modelación de hábitat para el cálculo de los caudales mínimos ecológicos en la UTE 03.....	73
Figura 22. Sistemas simulados en el modelo UTE 04 –Deva - Agüera	81
Figura 23. Principales elementos en el modelo UTE 04 –Deva-Agüera.....	82
Figura 24. Detalle del esquema Aquatool del modelo UTE 04 – Deva-Agüera	82
Figura 25. UTE 04 – Deva-Agüera. Masas subterráneas localizadas en la zona	84
Figura 26. UTE 04 – Deva-Agüera. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta)	85
Figura 27. Localización de los tramos con estudios de modelación de hábitat para el cálculo de los caudales mínimos ecológicos en la UTE 04.....	91
Figura 28. UTE 4 – Embalses de los sistemas de explotación Deva al Agüera	92

APÉNDICES

Apéndice VI.1. Esquemas de los modelos

Apéndice VI.2. Resumen de resultados por demandas y escenarios analizados

Apéndice VI.3. Caudales ecológicos por tramos

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
BOE	Boletín Oficial del Estado
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CHC	Confederación Hidrográfica del Cantábrico
DGA	Dirección General del Agua
DH	Demarcación Hidrográfica
DHC	Demarcación Hidrográfica del Cantábrico
DMA	Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas
DPH	Dominio Público Hidráulico
EA	Estación de Aforo
EDAR	Estación depuradora de aguas residuales
GEI	Gases de efecto invernadero
IE	Índice de explotación
IGME	Instituto Geológico y Minero de España
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático
IPH	Instrucción de planificación hidrológica, aprobada por la orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre.
MDT	Modelo digital del terreno
MSBT	Masa de agua subterránea
MSPF	Masa de agua superficial
OECC	Oficina Española del Cambio Climático
OM	Orden Ministerial
PH	Plan Hidrológico
PHCOC	Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental
PHCOR	Plan Hidrológico del Cantábrico Oriental
PHN	Plan Hidrológico Nacional
RD	Real Decreto
RDPH	Reglamento del Dominio Público Hidráulico
RPH	Reglamento de la Planificación Hidrológica (RD 907/2007, de 6 de julio)
RRHHNN	Recursos hídricos naturales
SE	Sistema de Explotación
SIMPA	Modelo de evaluación de recurso desarrollado por el CEH del CEDEX que simula la transformación de la precipitación en aportación
TRLA	Texto Refundido de la Ley de Aguas. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, con las modificaciones de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social
UDA	Unidad de demanda agraria
UDI	Unidad de demanda industrial
UDIEH	Unidad de Demanda Industrial Producción Energía Eléctrica: Centrales Hidroeléctricas
UDIET	Unidad de Demanda Industrial Producción Energía Eléctrica: Centrales Térmicas
UDIOG	Unidad de Demanda Otros Usos Industriales: Campos de Golf

1. INTRODUCCIÓN

La Directiva Marco del Agua (DMA) (Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y su modificación a través del artículo 129 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) (RD 907/2007, de 6 de julio), determina que los Estados miembros de la Unión Europea deberán establecer las medidas necesarias para alcanzar el buen estado de las masas de agua superficiales, subterráneas y costeras a más tardar 15 años después de la entrada en vigor de la Directiva.

En lo que se refiere a las asignaciones y reservas de recursos, la DMA no hace ninguna mención directa como tal. No obstante, en los considerandos previos al articulado, la DMA hace mención a la necesidad de adoptar medidas para evitar a largo plazo el deterioro de los aspectos cuantitativos de las aguas (3); a la gestión sostenible de los recursos hídricos (3); a la presión del continuo crecimiento de la demanda de aguas de buena calidad en cantidades suficientes para todos los usos (4); a la necesidad de establecer procedimientos normativos para la extracción de agua dulce y seguimiento de la cantidad de las aguas dulces (7); a la utilización prudente y mejora de los recursos naturales (11); a la diversidad de las cuencas comunitarias que pueden requerir soluciones específicas que deben tenerse en cuenta en la planificación y ejecución de las medidas destinadas a garantizar la protección y uso sostenible del agua (13); y a que el abastecimiento (suministro) de agua es un servicio de interés general (15). Además, entre los objetivos del artículo 1, está el promover un uso sostenible del agua basado en la protección a largo plazo de los recursos hídricos disponibles (1.b), y que todos los objetivos que define han de contribuir, entre otras cosas, a garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado, tal y como requiere un uso del agua sostenible, equilibrado y equitativo, y a paliar los efectos de las sequías.

Todas estas consideraciones desembocan en que la legislación estatal (TRLA y RPH), que se revisará más adelante, recoge y destaca los conceptos de asignaciones y reservas, ya tradicionales en la misma (ley de 1985 y sus reglamentos), como un mecanismo para compatibilizar los requerimientos ambientales con los requerimientos de los usos del agua y de estos entre sí, y para conseguir un uso sostenible del recurso, juntamente con proporcionar una base normativa para el posterior control de la extracción, su gestión, y el seguimiento de la cantidad de agua dulce. Y más concretamente, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) (OM ARM/2656/2008, de 10 de septiembre), que adapta las recomendaciones de 1992 para la redacción de planes hidrológicos al nuevo marco (DMA, TRLA, RPH), incluye un epígrafe dedicado a Asignaciones y Reservas, que requiere para su definición unos estudios de los sistemas de explotación, incluida la elaboración de un modelo de simulación para cada sistema de explotación parcial, y la confección de balances para cada sistema.

Todo ello tiene una entidad tal que sus bases y desarrollo merecen estar recogidos en el presente Anejo, para luego poder incorporar, de forma adecuadamente sintetizada, los principales datos, y resultados a la Memoria del Plan Hidrológico, así como las conclusiones a las que se llegue sobre la definición de asignaciones y reservas de recursos.

En este anejo se examinan los diferentes usos y se efectúa una prognosis de estos en horizontes venideros, identificando su situación actual y proporcionando una idea de la viabilidad de los mismos. El análisis exhaustivo permite abordar su asignación, así como la compatibilidad de futuras demandas

no obviando que a un tiempo se están enjuiciando la bondad de las medidas programadas además de otras posibles alternativas para solucionar los problemas existentes.

Este anejo se compone de los siguientes capítulos:

- Introducción
- Metodología
- Descripción de las agrupaciones de los sistemas de explotación UTE

Los apéndices dedicados a los modelos de cada UTE se recogen los planos/gráficos de los mismos, el resumen de las demandas y los resultados obtenidos en la simulación, así como los datos de los caudales ecológicos utilizados para los modelos.

2. METODOLOGÍA

2.1. Relación de este anejo con otros apartados de la Memoria del Plan Hidrológico

El contenido del apartado 3.5 de Asignación y Reserva de recursos de la IPH, y por tanto el presente anejo, tiene una relación muy estrecha con varios apartados de la Memoria del PH, dado que, o bien toman los datos necesarios de los estudios y conclusiones correspondientes a los mismos, o bien sus resultados son utilizados como datos en ellos, e incluso a veces, las implicaciones son mutuas.

En el primer caso está el [Capítulo 3](#) “Descripción General de la Demarcación” de la Memoria, por estar definidas las masas de agua y por presentar el inventario de recursos hídricos naturales actual y de previsión de efectos de cambio climático; el Apartado 4.2 del Capítulo 4 “Descripción de Usos, Demandas, Presiones e Impactos”, por la caracterización de las demandas actuales y futuras; el Apartado 5.2. de Prioridad de Usos de ese mismo capítulo y el Anejo V de “Caudales Ecológicos” por la caracterización de los mismos en las masas de agua.

En el segundo caso, están el [Capítulo 7](#) “Programas de Seguimiento del estado de las masas”, el [Capítulo 8](#) “Evaluación del estado de las masas”, el [Capítulo 9](#) de “Objetivos ambientales para las masas de agua y zonas protegidas” todos ellos de la memoria del Plan; y el [Anejo X](#) “Recuperación de Costes”:

2.2. Herramienta informática utilizada

Para abordar la simulación de los sistemas de explotación (apartado 3.5.1.2 de la IPH) se ha utilizado el entorno de desarrollo AQUATOOL creado y puesto a disposición por los técnicos del Instituto de Ingeniería del Agua y del Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV). AQUATOOL es un sistema de soporte de decisión que ofrece herramientas avanzadas de fácil utilización para abordar los problemas habituales encontrados a la hora de planificar y gestionar el uso del agua en una cuenca. El sistema consta de una serie de módulos (destacando sobremanera SIMGES, que permite la elaboración de modelos de simulación de la gestión de cuencas para la planificación y gestión de recursos hídricos, y GESCAL, que permite la creación de modelos de simulación de la calidad del agua) que están integrados en un sistema gestor único, en el que la unidad de control del usuario permite la definición gráfica del esquema del sistema hídrico, el control de las bases de datos, la utilización de los módulos mencionados y el análisis gráfico de los resultados. Estas capacidades pueden ser utilizadas en un sistema de recursos hidráulicos para:

- Filtrar alternativas de diseño mediante el módulo de optimización.
- Filtrar alternativas de gestión mediante el uso del módulo de optimización obteniendo criterios de operación a partir del análisis de los resultados óptimos.
- Comprobar y refinar las alternativas filtradas mediante el uso del módulo de simulación.
- Llevar a cabo análisis de sensibilidad comparando los resultados después de cambios en el diseño o en las reglas de operación.

- Llevar a cabo análisis de riesgo simulando u optimizando con diferentes series sintéticas hidrológicas (análisis de Monte Carlo).
- Ganar conocimiento del sistema en los aspectos físicos y de gestión. Y, también, ganar en el aspecto de organización de datos.
- Utilizar el módulo una vez que se implanta una alternativa como una ayuda en la operación del sistema de recursos hidráulicos (off-line), principalmente, para reparto de recursos entre demandas conflictivas y para estudiar impactos de cambios en el sistema.
- Utilizar la propia unidad de control para la localización georreferenciada de los elementos de los esquemas, traslado de datos entre los módulos de simulación y de optimización, exportación de la información gráfica a formatos usuales de tratamiento gráfico.

En estos modelos se relacionan y vinculan los distintos componentes de los sistemas de explotación: masas de agua superficial, masas de agua subterránea, series de aportaciones naturales, recarga de acuíferos, infraestructuras (embalses, canales), demandas, retornos, vertidos, evaporación en embalses, pérdidas según eficiencias, reglas de operación, caudales ecológicos, reservas para laminación, criterios de garantía y objetivos ambientales. Entre los muchos resultados que ofrecen estos modelos se encuentran los balances requeridos para la preparación del Plan Hidrológico, tal y como se presentan en el capítulo concerniente a cada sistema de explotación.

La simulación y gestión del sistema superficial se efectúan a un tiempo mediante el uso de un algoritmo de optimización de redes de flujo conservativo. Dicho algoritmo se encarga de determinar el flujo en el sistema tratando de satisfacer al máximo los objetivos múltiples de minimización de déficit y de máxima adaptación a las curvas del volumen objetivo de embalse y objetivos de producción hidroeléctrica.

2.3. Niveles de garantía

Se siguen las pautas marcadas por la IPH. Ésta hace distinciones en función del tipo de demanda analizada.

En el caso de las demandas agrarias en el apartado 3.1.2.3.4 se indica lo siguiente:

A efectos de la asignación y reserva de recursos, se considerará satisfecha la demanda agraria cuando: a) El déficit en un año no sea superior al 50% de la correspondiente demanda. b) En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual. c) En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 100% de la demanda anual.

En lo que concierne a las demandas urbanas en el apartado 3.1.2.2.4 se señala lo siguiente:

A efectos de la asignación y reserva de recursos se considerará satisfecha la demanda urbana cuando: a) El déficit en un mes no sea superior al 10% de la correspondiente demanda mensual. b) En diez años consecutivos la suma de déficit no sea superior al 8% de la demanda anual.

En las demandas industriales, en el apartado 3.1.2.5.4, se dice que la garantía no habrá de ser superior a la que se hubiese considerado para la demanda urbana. En este caso y, de conformidad a la disposición de la Normativa del Plan en la prioridad de usos, distinguiremos entre las industrias de carácter ordinario, para las que se seguirá el mismo criterio especificado para las demandas urbanas, y las industrias para la producción de energía como centrales térmicas, cuya prioridad es inferior a la del regadío, por lo que parece adecuado aplicarles los criterios expuestos para las demandas agrarias.

Caso aparte lo constituye la acuicultura puesto que en la IPH no se concretan unos niveles de garantía. Atendiendo a la prelación de usos fijada por el PHC Occidental, el criterio de cumplimiento de la demanda no habría de ser más exigente que los comentados con anterioridad para otros usos y, en particular, no debería ser más estricto que para las demandas agrarias. Para el presente plan se establece un umbral de 75% de garantía volumétrica por encima del cual se considerará que la demanda cumplirá el criterio de garantía.

2.4. Esquemas de modelación

A diferencia de modelos realizados en anteriores ciclos de planificación en los que se comenzó realizando modelos individuales para los distintos sistemas de explotación, a partir de la realización del Plan 2015/21 se comenzaron a integrar los modelos en agrupación de sistemas de explotación que se denominaron UTE, de este modo la DHC Occidental ha quedado dividida en cuatro UTE tal y como se ve en la figura, agrupando los correspondientes sistemas de explotación.

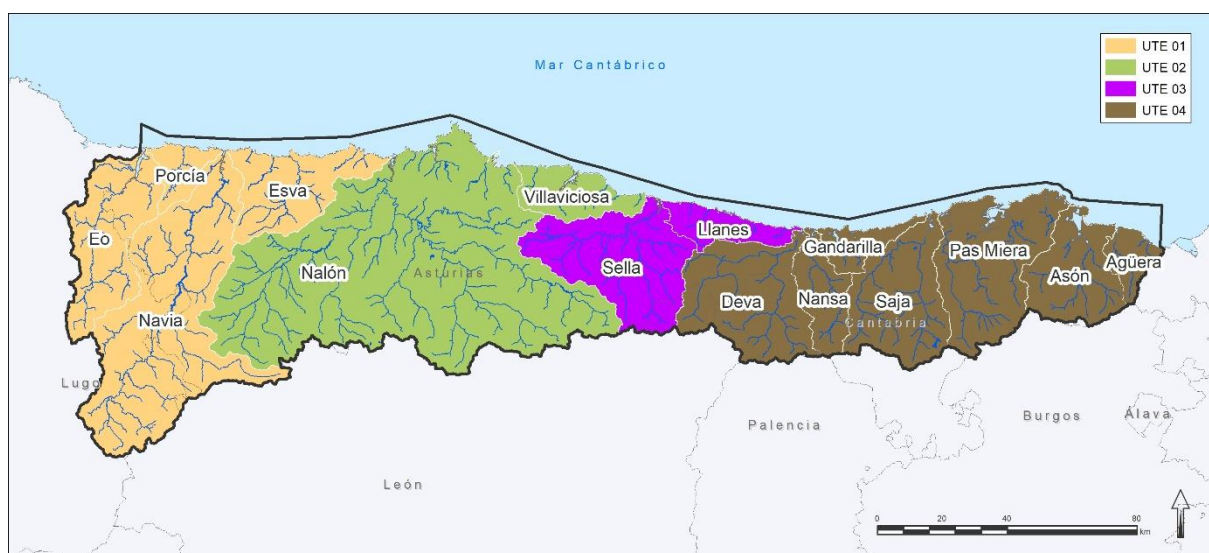


Figura 1. Agrupación de los sistemas de explotación en UTE

Como se describe anteriormente en el apartado correspondiente al marco legal, el artículo 21 del RPH, y el apartado 3.5 de la IPH, establecen que:

- Los balances entre recursos y demandas se realizarán para cada uno de los sistemas de explotación definidos en el ámbito de la Demarcación, teniendo en cuenta los derechos y prioridades existentes.

- Los caudales ecológicos no tendrán el carácter de uso, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación. En todo caso, se aplicará también a los caudales medioambientales la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones recogida en el artículo 60.3 del TRLA.
- La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico, desde una perspectiva de sostenibilidad en el uso del agua.

Asimismo, se requiere la realización de balances para cuatro escenarios temporales:

- Para la situación existente al elaborar el Plan (con objeto de servir de referencia).
- Para las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2027 (con objeto de establecer la asignación y reserva de los recursos disponibles, y especificar demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica).
- Para el horizonte temporal del año 2033 (con objeto de evaluar las tendencias a medio plazo teniendo en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos disponibles)
- Para el horizonte temporal del año 2039 (con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo teniendo en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos disponibles).

Para el horizonte temporal del año 2039 se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación, con un descenso de los mismos del 11%.

2.5. Aspectos a tener en cuenta en la simulación

En este epígrafe vamos a describir todos los pormenores de cada uno de los elementos de la simulación que son comunes a los esquemas de simulación y sistemas de explotación analizados.

2.5.1. Masas superficiales

En la DHC Occidental hay designadas 295 masas superficiales, aunque no se simula más que una parte de ellas. Muchas masas no presentan un especial interés en cuanto a su simulación puesto que se trata de ríos o arroyos de escasa relevancia que no tienen ningún uso consuntivo asociado. Además, se requiere una adecuada simplificación si se desean esquemas de trabajo manejables.

Se han tenido en cuenta, para cada masa de agua superficial, todas las afecciones, presiones y singularidades que inciden en la misma, de tal forma que en el diseño del modelo cada masa aparece fragmentada en función de las necesidades y particularidades del sistema.

2.5.2. Masas subterráneas

La caracterización de los acuíferos proviene de la propia definición de masas subterráneas. Así, teniendo presente la concepción de sistema de explotación, se efectúa el cruce de los sistemas de explotación con las masas de agua subterránea de la cuenca del Cantábrico Occidental. Los recintos resultantes tendrían la consideración de acuífero, en lo que atañe a su inclusión en el modelo, y cada

acuífero tendría asociados unos sondeos que nutren algunas demandas urbanas, agrarias e industriales.

Como mejora de estos modelos se ha planteado utilizar acuíferos de tipo unicelular en vez de acuíferos de tipo depósito. Los acuíferos tipo depósito pueden ser creadores artificiales de agua, esto es, las demandas asociadas a este tipo de acuíferos mediante bombeos, extraerán agua siempre que lo necesiten, independientemente del volumen del acuífero; el volumen de agua extraído será adicional a la aportación total (que ya incluye aportación superficial y subterránea) por lo que se estaría introduciendo agua artificial al sistema.

Los acuíferos de tipo unicelular solventan el anterior problema dado que los acuíferos de este tipo están conectados hidráulicamente con los tramos de río. De esta forma, el caudal extraído de los acuíferos procederá de la infiltración río-acuífero que pudiera darse y, por tanto, los bombeos serán una parte de las aportaciones totales y no se crea agua ficticia.

La relación río-acuífero para las masas subterráneas incluidas en el modelo ha sido estimada mediante el cruce entre las masas subterráneas y las cuencas por masa superficial de agua; asimismo, los coeficientes de relación entre cada masa subterránea y los tramos superficiales relacionados se han obtenido mediante la relación de áreas de cruce.

Se ha considerado despreciable la relación entre ríos y acuíferos cuando el área de intersección representa menos del 5% del área total de intersección de la masa subterránea con las masas superficiales. Para cada masa superficial relacionada con el acuífero se ha elegido un tramo representativo de la masa en Aquatool.

2.5.3. Aportaciones

Las aportaciones proceden del Inventario de recursos hídricos de la cuenca que amalgama los valores determinados por el modelo SIMPA con aforos o entradas a embalse en aquellas zonas en las que se han observado discrepancias importantes.

El valor de las aportaciones a incorporar se corresponde con el resultado del modelo SIMPA (versión 2019), serie histórica mensual 1940/41 – 2017/18, teniendo en cuenta los dos periodos hidrológicos de análisis: la serie larga y la serie corta. La serie larga consta de 78 años hidrológicos comprendidos entre 1940/1941 y 2017/2018; mientras que la serie corta cuenta con 38 años desde 1980/1981 hasta 2017/2018.

Las series de aportaciones son idénticas para los horizontes 2021, 2027 y 2033, mientras que en el escenario que representaría el año 2039 se plantea una disminución de la cuantía del 11% en el conjunto de la cuenca del Cantábrico.

2.5.4. Demandas consuntivas

Se contemplan las siguientes demandas consuntivas: agraria, urbana e industrial. El modelo funciona con paso temporal mensual, hecho que obliga a introducir valores mensuales en las demandas, por lo que éstas deben estar bien caracterizadas.

Partiendo de las demandas y sus tomas introducidas en los modelos de origen, se han revisado y corregido según los datos existentes en el Registro de Aguas, de tal forma que las correcciones se han centrado en el volumen total demandado y su distribución anual, ubicación de tomas y concesión para cada una de ellas.

2.5.4.1. Demandas agrarias

Si bien existe demanda casi todo el año, la mayor parte de las necesidades se concentraría entre los meses de junio y septiembre. Hay dos distinciones fundamentales en función del origen del agua suministrada: superficial y subterránea.

La prioridad en estas demandas es de orden 4. Se ha considerado en todas ellas un consumo del 95% y un retorno del 5%.

2.5.4.2. Demandas urbanas

Incluyen el abastecimiento a poblaciones e industrias conectadas a la red municipal. La distribución mensual tiene en cuenta el efecto ocasionado por la estacionalidad de la población. De este modo, durante los meses de julio, agosto y septiembre se supone que se concentra el máximo consumo.

Estas demandas tienen prioridad 1, dado que son las que más derechos de abastecimientos tienen.

2.5.4.3. Demandas industriales

Engloba industrias que poseen captaciones o tomas directas de masas superficiales y/o subterráneas. Los aprovechamientos de índole industrial son muchos y muy difusos. Son escasas las instalaciones industriales que demanden una cantidad excesiva de agua, a excepción de las centrales térmicas que exigen volúmenes de agua sumamente significativos para la refrigeración, además de otros procesos, aunque luego no se destine toda al consumo y retorne una parte al cauce. El reparto mensual de esta tipología de demandas se realiza, a falta de otras indicaciones, equitativamente a cada mes.

2.5.5. Centrales hidroeléctricas

En principio se dibujan en el esquema aquellas centrales hidroeléctricas que se hallan en explotación en la situación actual, habiendo excepciones según la dificultad que entrañe la representación de las masas. Las demandas hidroeléctricas son no consuntivas y, además, no tienen una toma asociada, por lo que no se les asigna prioridad; su abastecimiento dependerá del volumen de recurso disponible.

2.5.6. Retornos

Los retornos se consideran como aquella parte del volumen detraído para satisfacer una demanda que posteriormente se recupera para el balance hidrológico mediante su asignación a una determinada masa de agua superficial.

Para facilitar la presentación de resultados se asume en el diseño del grafo que cada demanda está vinculada a un único retorno, siendo, por tanto, una relación unívoca. Cada unidad de demanda tiene su propio retorno.

Las demandas consuntivas tienen asignado un retorno superficial, siendo su codificación en el modelo con “ER_” seguido del nombre de la UDD.

2.5.6.1. Cuantía del retorno

En las demandas urbanas e industriales se supone que el retorno representa un 80%, siguiendo el criterio de la IPH. En lo que se refiere a demandas agraria, y falta de datos más precisos, se han considerado unas pérdidas del 5% en sus dotaciones brutas, conforme dispone la IPH.

2.5.6.2. Localización del retorno

Los retornos en las demandas se representan mediante un elemento propio y distintivo en el modelo.

En las demandas no consuntivas no es preciso utilizar ningún elemento puesto que el caudal detraído en un determinado punto del sistema se reintegra en su totalidad en otro punto del mismo, explicitándose tal circunstancia en el modelo por la distintiva grafía del símbolo de la central.

Los retornos agrícolas son más complejos de definir. En la modelación, se asume que todo el retorno de una unidad de demanda agraria se concentra en una única masa o segmento de la misma, situado en un punto aguas abajo de donde se extiende la zona regable.

Los retornos de las UDU, dado que están bien caracterizados y localizados, y, por tanto, adscritos a masas perfectamente definidas en la modelización.

2.5.7. Caudales ecológicos

En cada modelo se han definido sus correspondientes tramos de cauce. En todos ellos se ha asignado, como caudal mínimo, el valor del caudal ecológico obtenido a través del visor GIS de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Dicha herramienta automatiza la regla de interpolación, para casi la totalidad de los tramos, a partir de los valores de caudal ecológico determinados al final de cada masa de agua de acuerdo con la Normativa del Plan Hidrológico. Sólo en aquellos casos en que el visor no proporciona el dato requerido o éste ha sido considerado dudoso, se ha calculado de acuerdo con la Normativa del Plan.

Por otro lado, en los tramos del modelo que se corresponden con aguas de transición, el dato de caudal ecológico será el que se calcule al final de la masa de agua río considerada.

2.5.8. Embalses

Para el diseño del grafo se sitúan en las intersecciones mediante Nudos – Embalse entre las masas, los cuales poseen capacidad de almacenamiento, hecho que permite su intervención en la gestión de la

cuenca. Se procura que cada embalse regule la aportación generada en la cuenca que define para que los resultados de la modelación se ajusten a la realidad.

En cada embalse se manejan los siguientes parámetros:

- **Curvas de embalse:** cota-superficie y cota volumen. De este modo, se evalúa cómo descende la lámina de agua y se analizan las pérdidas por evaporación. Característica de cada embalse.
- **Evaporación:** tasa expresada en mm/mes y característica del embalse según la zona de la cuenca donde se ubique.
- **Volumen máximo:** máxima capacidad del embalse con nivel máximo normal de embalse, esto es, la capacidad que se contempla durante la explotación ordinaria. En aquellos embalses que se contempla la posibilidad de laminación de avenidas, el resguardo que habría de respetarse se descuenta de la capacidad máxima.
- **Volumen mínimo:** la CHC en cada campaña determina unos volúmenes mínimos que habrían de dejarse al final del mes de septiembre. Estos varían cada año hidrológico pero en la modelación se consideran unos valores fijos. De hecho, se considera que a lo largo del año se mantiene ese valor mínimo. En la práctica se observa que el periodo problemático está comprendido entre julio y octubre, cuando existen sueltas muy superiores a las entradas naturales.
- **Volumen objetivo:** volumen esperable en el embalse. Normalmente se ha escogido el promedio del volumen final de mes de los últimos quince años.
- **Volumen inicial de la simulación:** Se suele poner un valor similar al promedio del mes septiembre del conjunto de años simulados.

2.5.9. Conducciones

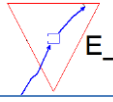
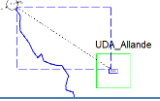
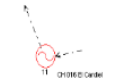
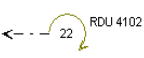
Estas infraestructuras presentan un funcionamiento similar al de una conducción tipo 1, es decir, un río o masa de agua, con la salvedad de que tienen impuesto un caudal máximo que se ajusta a la capacidad de diseño de la conducción que se considere en cada caso. Conviene indicar que el hecho de que se asigne un caudal máximo a una conducción no implica que se derive esa cantidad todos los meses, sino que es en función de las necesidades mensuales de las demandas.

La capacidad máxima proporciona una idea de las restricciones que se han impuesto; si el valor asignado es siempre idéntico significa que no hay ninguna limitación, luego funcionará según la dinámica que impongan los usos consuntivos asociados. En principio, el periodo de operación de las conducciones se ajusta a los usos que estén vinculados al mismo.

2.6. Resumen de los iconos usados en la modelación

En la Tabla 1 se reproduce la simbología empleada en el diseño del grafo. Los colores y formas intentan ser fiel reflejo de lo que con posterioridad aparece en cada esquema. La búsqueda de un criterio común en la simbología ayuda a identificar los diferentes elementos que conforman un modelo.

Tabla 1. Iconos empleados en el diseño del grafo

Símbolo	Significado
	Nudo - Nudo
	Nudo - Embalse
	Aportaciones Intermedias
	Demanda Consuntiva • Verde UDA • Azul UDU • Rosa UDI • Rojo UDIET
	Toma de Demanda
	Conducción – Tipo 1
	Central hidroeléctrica
	Elemento de Retorno
	Acuífero - Depósito

3. UTE 01: Agrupación de los sistemas de explotación del EO al ESVA

3.1. Descripción de la UTE 01

El modelo “UTE 01 – Occidente Asturiano” representa los sistemas hídricos de Eo, Porcía, Navia y Esva, tal como se muestra en la siguiente figura.



Figura 2. Sistemas simulados en el modelo UTE 01 – Occidente Asturiano

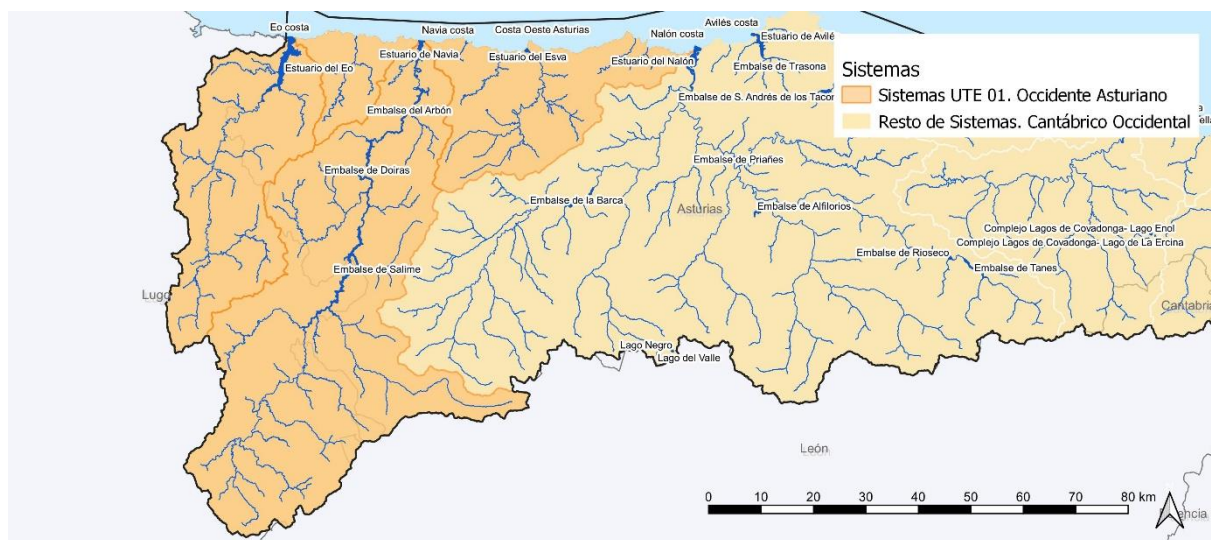


Figura 3. Principales elementos en el modelo UTE 01 – Occidente Asturiano

El modelo “UTE 01 – Occidente Asturiano” representa los sistemas hídricos de Eo, Porcía, Navia y Esva, tal como se muestra en la Figura 3.

- El sistema Eo tiene como eje principal el río Eo hasta el Estuario del Eo.
- El sistema Navia está formado por el río Navia y sus afluentes con algunos embalses en su recorrido: Embalse de Salime, Embalse de Doiras, Embalse de Arbón.
- El sistema Porcía está formado únicamente por el río Porcía.

- El sistema Esva está formado por ríos de menor entidad como pueden ser el río Barayo, el río Negro, el río Esva, el río Esqueiro y el río Uncín y Sangreña, además de los pequeños afluentes que aparecen en todos ellos.

Desde el embalse de Arbón se deriva agua hacia una conducción que abastece a algunas demandas urbanas situadas en el arco norte desde el citado embalse hasta el Estuario del Eo; se trata de la conducción de CADASA (Consortio de Aguas de Asturias).

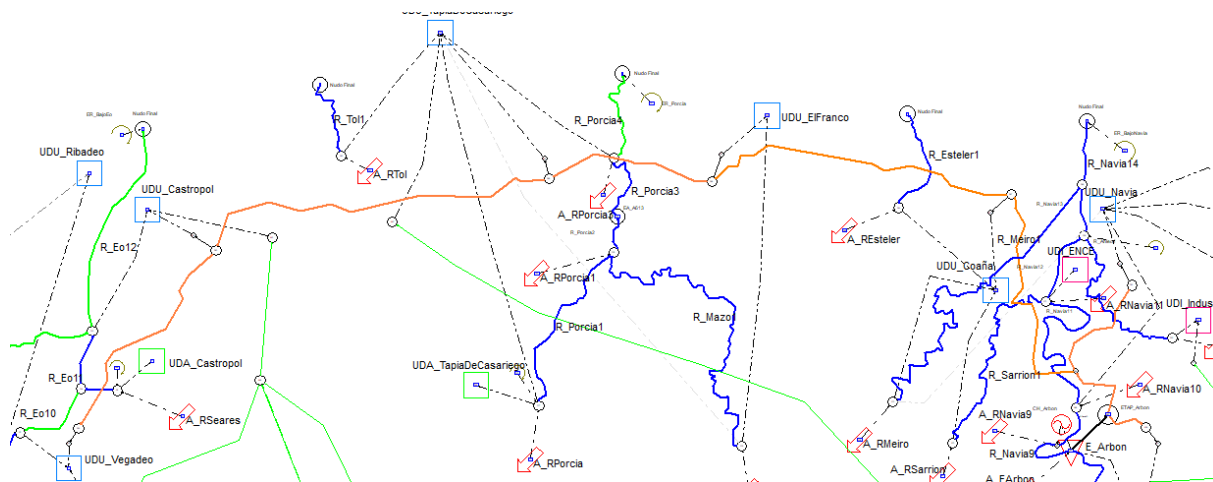


Figura 4. Detalle del esquema Aquatool del modelo UTE 01 – Occidente Asturiano en el que se muestra el canal de CADASA (línea naranja)

Se trata, por lo tanto, de un modelo conceptualmente sencillo, en el que existen varios ejes hídricos principales, no interconectados, con algunos embalses que, junto a acuíferos, abastecen varias demandas diseminadas por todo el sistema. La única interconexión existente es la de CADASA para abastecimiento de demandas urbanas.

3.2. Elementos considerados en la simulación

En este epígrafe vamos a describir todos los pormenores de cada uno de los elementos de la simulación que son comunes a los esquemas de simulación y sistemas de explotación analizados.

3.2.1. Masas superficiales

El sistema agrupado “UTE 01 – Occidente Asturiano” está formado por 60 masas superficiales, aunque no se simula más que una parte de ellas. Muchas masas no presentan un especial interés en cuanto a su simulación puesto que se tratan de ríos o arroyos de escasa relevancia que no tienen ningún uso consuntivo asociado. Además, se requiere una adecuada simplificación si se desean esquemas de trabajo manejables.

Los 71 puntos de aportación han sido seleccionados teniendo en cuenta la ubicación de los embalses y de las tomas de recursos superficiales consideradas como relevantes. Su localización puede verse con todo detalle en el plano nº1 del Apéndice VI.1.

3.2.2. Masas subterráneas

Además de los recursos superficiales disponibles, existen en diversos puntos del sistema captaciones subterráneas destinadas a usos de abastecimiento, cuyo caudal medio estival se incorpora al inventario de recursos hídricos disponibles.

Para el presente modelo se ha optado por simular cada masa subterránea como un único acuífero unicelular, en concreto, se simulan las siguientes masas subterráneas:

- 012.021: Navia-Narcea
- 012.022: Eo – Cabecera del Navia

Las principales aportaciones de agua subterránea en funcionamiento son asociadas a la masa subterránea Nabia – Narcea para las UDU de Cudillero, Grandas de Salime, Valdés y Tapia de Casariego.

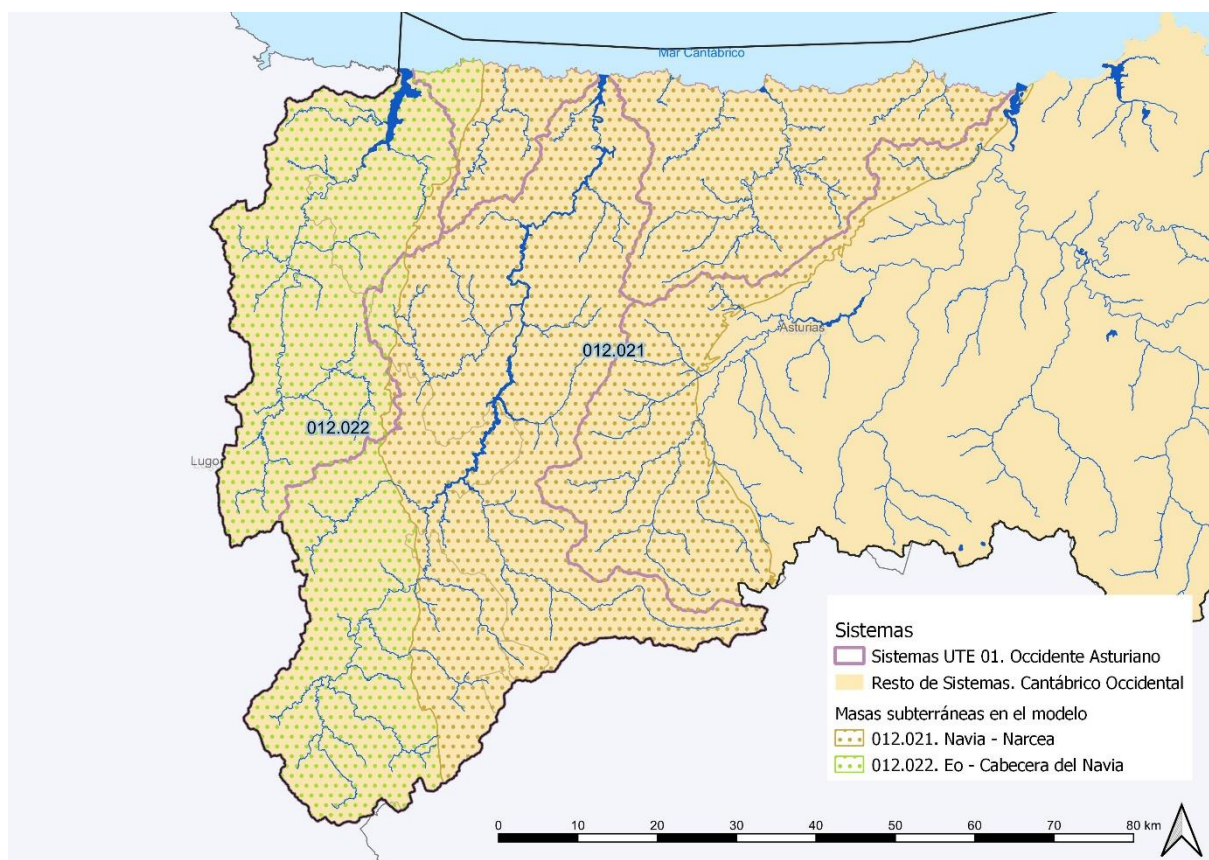


Figura 5. UTE 01 – Occidente Asturiano. Masas subterráneas localizadas en la zona.

No debe olvidarse que la simulación de los sistemas se efectúa por “superposición”, de forma que las aportaciones superficiales en régimen natural consideradas para las cuencas vertientes ya incluyen la componente de escorrentía subterránea.

Tabla 2. Relación río-acuífero para la masa 012.021 - Navia-Narcea

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES197MAR001750	Río Navelgas y Bárcena	215,2	R_Navelgas02_02	0,26
ES018MSPFES217MAR002040	Río Ibias II	166,3	R_Ibias2	0,20
ES018MSPFES222MAR002060	Embalse de Salime	189,0	R_ESalime1	0,23

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES234MAR002160	Embalse del Arbón	125,6	R_EArbon1	0,15
ES018MSPFES236MAR002170	Río Porcía	136,8	R_Porcía4	0,16

Tabla 3. Relación río-acuífero para la masa 012.022 - Eo-Cabecera del Navia

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES238MAR002190	Río Eo I	117,7	R_Eo10	0,08
ES018MSPFES244MAT000020	Eo	95,1	R_Eo12	0,07
ES018MSPFES240MAR002230	Río Eo II	151,1	R_Eo4	0,09
ES018MSPFES244MAR002280	Río Eo III	103,0	R_Eo8	0,15
ES018MSPFES245MAR002400	Río Grande	50,4	R_Lexoso1	0,10
ES018MSPFES204MAR001840	Río Navia I	90,9	R_Navia1	0,10
ES018MSPFES206MAR001870	Río Navia II	87,9	R_Navia4	0,13
ES018MSPFES208MAR001901	Río Navia III	101,2	R_Navia6_01	0,07
ES018MSPFES209MAR001970	Río Suarna	91,6	R_Navia7	0,09
ES018MSPFES209MAR001980	Río Lamas	86,4		
ES018MSPFES239MAR002200	Río Rodil	119,1	R_Rodil1	0,08
ES018MSPFES243MAR002290	Río Turia	83,4	R_Turia3	0,04

En cada acuífero se ha simulado un bombeo por cada tipo de demanda (agrícola, urbana, industrial) a partir del cual se abastecen las demandas asociadas. El registro de aguas indica los puntos de extracción para ubicar la toma en el acuífero adecuado.

3.2.3. Aportaciones

Las aportaciones proceden del Inventario de recursos hídricos de la cuenca que amalgama los valores determinados por el modelo SIMPA con aforos o entradas a embalse en aquellas zonas en las que se han observado discrepancias importantes.

Las aportaciones al modelo se sitúan en diversos puntos de control establecidos en toda la red fluvial.

El valor de las aportaciones a incorporar se corresponde con el resultado del modelo SIMPA (versión 2019), serie histórica mensual 1940/41 – 2017/18.

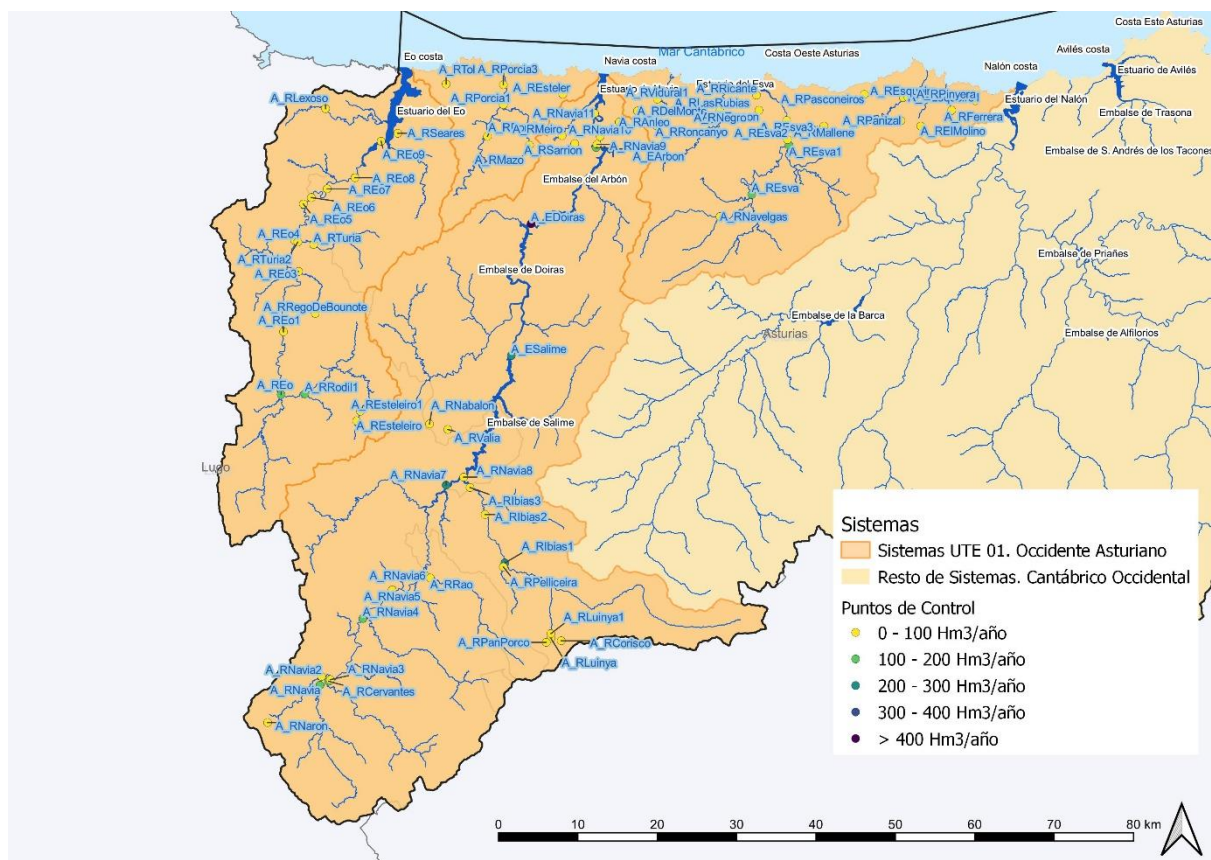


Figura 6. UTE 01 – Occidente Asturiano. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta)

Tabla 4. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual según SIMPA (series larga y corta)

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_EArbon	195,75	193,30
A_EDoiras	477,65	460,32
A_ESalime	237,80	226,45
A_RAnleo	5,58	5,58
A_RCervantes	131,48	125,08
A_RCorisco	0,63	0,68
A_RDelMonte	2,02	2,03
A_REIMolino	0,73	0,71
A_REo	182,72	167,63
A_REo1	38,05	35,13
A_REo3	60,52	56,62
A_REo4	86,32	82,43
A_REo5	21,28	20,33
A_REo6	10,62	10,12
A_REo7	9,50	9,04
A_REo8	60,08	56,69
A_REo9	19,97	18,82
A_REsqueiro	28,97	28,24
A_REsqueiro1	3,20	3,12

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_REsteleiro	13,58	11,53
A_REsteleiro1	3,55	3,07
A_REsteler	0,44	0,43
A_REsva	120,85	121,32
A_REsva1	134,26	130,84
A_REsva2	2,95	2,85
A_REsva3	17,00	16,26
A_RFerrera	19,21	18,59
A_RForcon	1,55	1,42
A_RIbias1	231,98	232,66
A_RIbias2	34,81	33,72
A_RIbias3	84,71	84,13
A_RLasRubias	1,41	1,43
A_RLexoso	13,17	12,44
A_RLuinya	9,12	9,81
A_RLuinya1	6,11	6,52
A_RMallene	9,34	9,11
A_RMazo	15,40	14,50
A_RMeiro	12,55	12,02
A_RNabalon	1,61	1,43
A_RNaron	5,36	5,45
A_RNavelgas	67,88	67,23
A_RNavia	129,40	121,30
A_RNavia10	1,93	1,87
A_RNavia11	9,84	9,62
A_RNavia2	48,60	49,67
A_RNavia3	0,61	0,63
A_RNavia4	181,90	179,96
A_RNavia5	19,96	16,57
A_RNavia6	59,94	50,18
A_RNavia7	236,66	206,29
A_RNavia8	4,22	3,94
A_RNavia9	0,34	0,34
A_RNegro	0,27	0,26
A_RPanizal	2,05	2,01
A_RPanPorco	2,25	2,40
A_RPasconeiros	0,53	0,51
A_RPelliceira	24,49	24,64
A_RPinyera	3,87	3,79
A_RPorcia	56,56	54,12
A_RPorcia1	41,06	39,08
A_RPorcia3	3,03	2,93
A_RRao	81,19	81,29

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RRegoDeBounote	6,06	5,55
A_RRicante	1,77	1,61
A_RRodil1	116,34	103,46
A_RRoncanyo	2,94	2,96
A_RSarrion	2,09	2,03
A_RSeares	3,67	3,47
A_RTol	3,81	3,60
A_RTuria	67,85	63,58
A_RTuria2	3,13	3,02
A_RValia	2,25	2,04
A_RVidural1	11,60	11,71
Total	3.509,94	3.353,51

3.2.4. Caudales ecológicos

Para los trabajos realizados en este sistema agrupado “UTE 01 – Occidente Asturiano” se han seleccionado 8 masas de agua en las que desarrollar los métodos de simulación de hábitat.



Figura 7. Localización de los tramos con estudios de modelación de hábitat para el cálculo de los caudales mínimos ecológicos en la UTE 01

La longitud de los tramos seleccionados se ha establecido buscando una representación adecuada de la variabilidad física y ecológica del río. De tal forma que en los puntos que se muestran en la figura se

han considerado los datos de caudales ecológicos definidos mediante los estudios técnicos realizados en el marco del PH de la DHC e incluidos en su normativa.

En el modelo se han definido 86 tramos de cauce. En todos ellos se ha asignado, como caudal mínimo, el valor del caudal ecológico obtenido a través del visor GIS de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Dicha herramienta automatiza la regla de interpolación, para casi la totalidad de los tramos, a partir de los valores de caudal ecológico determinados al final de cada masa de agua de acuerdo con la Normativa del Plan Hidrológico. Sólo en aquellos casos en que el visor no proporciona el dato requerido o éste ha sido considerado dudoso, se ha calculado de acuerdo con la Normativa del Plan.

En el Apéndice VI.3 se muestra una tabla con la descripción de todos los tramos de río definidos en el modelo y el valor del caudal ecológico calculado (en hm^3/mes) en cada uno de ellos en aguas altas, medias y bajas. El caudal ecológico se corresponde al punto de inicio al principio del tramo ya que las aportaciones intermedias no se incorporan hasta el final del tramo. Esos valores de caudales modulados se introducen en el modelo como requerimientos de caudal mínimo a circular por cada tramo.

3.2.5. Embalses

En el sistema de explotación se encuentran ubicados los embalses de Salime, Doiras y Arbón. El embalse de Arbón es el punto de partida de la conducción que complementa el abastecimiento de las distintas demandas urbanas del Occidente Asturiano. Su uso principal es la producción de energía hidroeléctrica, aunque a partir de la puesta en marcha de la conducción que abastece al Occidente Asturiano pasa tener una doble finalidad (hidroeléctrico y abastecimiento). La capacidad total del embalse de Arbón es de $38,2 \text{ hm}^3$. El embalse de Salime cuenta con una capacidad total de $265,63 \text{ hm}^3$ y el de Doiras con $114,69 \text{ hm}^3$.

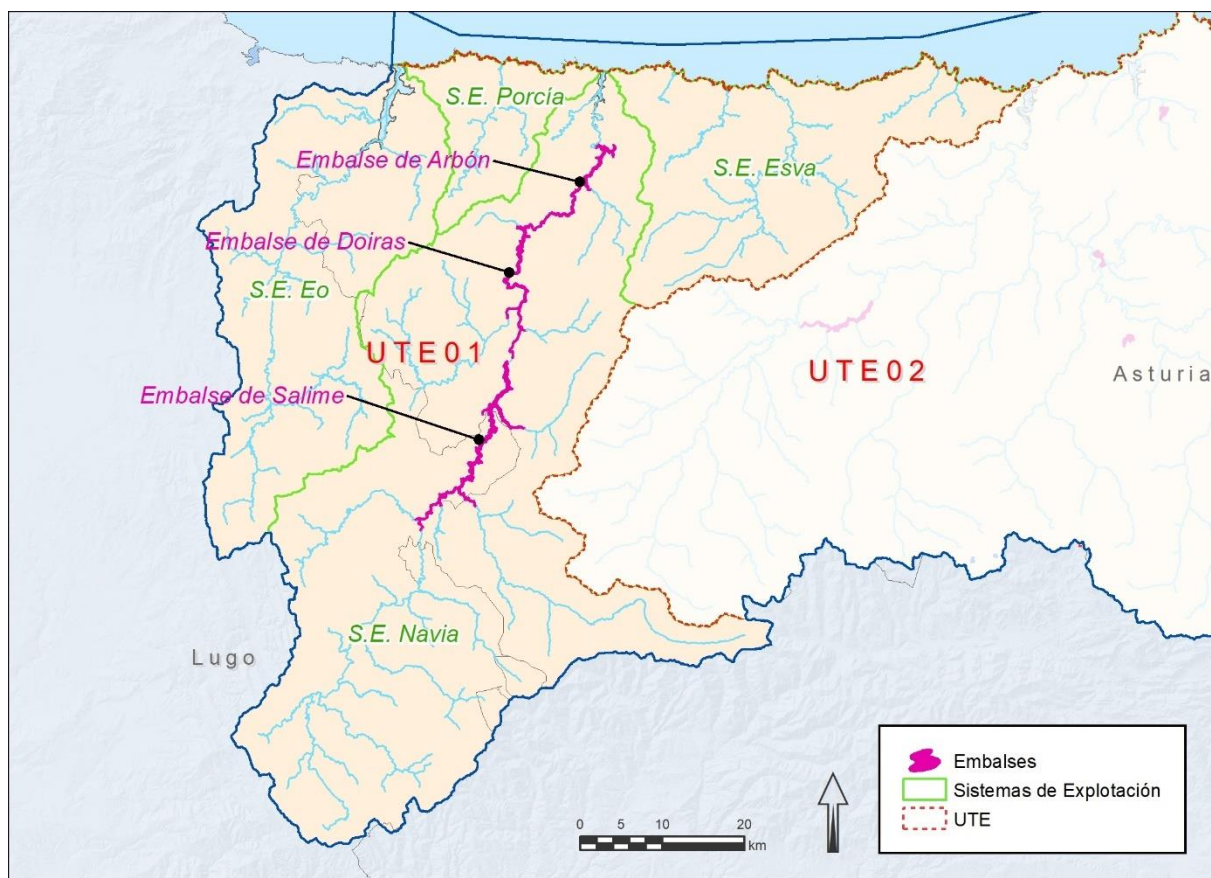


Figura 8. UTE 01 – Embalses del sistema de explotación Navia

En las figuras adjuntas se recogen las curvas características y los datos de evaporación media mensual de los embalses de Salime, Doiras y Arbón.

Tabla 5. Curvas características de los embalses de Salime, Doiras y Arbón

Curvas características del embalse de Doiras			Curvas características del embalse de Salime			Curvas características del embalse Arbón		
Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)
36	0	0	172	173	0	28,2	229	0
50	33,7	2,34	181	246	18	28,5	235	0,695
60	59,8	7,045	186	296	31	29	240	1,871
70	96,6	14,616	191	351	48	29,5	245	3,072
80	146,1	26,808	196	409	67	30	249	4,301
90	205,8	44,538	201	473	89	30,5	254	5,557
95	236,4	55,558	206	540	114	31	257	6,839
100	273,5	68,265	211	613	143	31,5	261	8,148
105	307,1	82,753	216	689	175	32	265	9,485
109,2	347	96,48	220	754	204	33,2	270	12,8

3.2.6. Prioridades y reglas de operación

A excepción de los elementos tipo embalse en los que el funcionamiento es a la inversa, cuanto menor sea el número de prioridad aplicado a una toma mayor preferencia tendrá para satisfacer la demanda asociada. El modelo, cuando no dispone de suficiente agua para satisfacer todas las demandas, reparte el déficit entre estas de acuerdo a los números de prioridad definidos.

El criterio seguido ha consistido en asignar el menor número de prioridad, valor 0, a todos los tramos de río, con el fin de satisfacer en primer lugar los valores de caudal mínimo (caudal ecológico) impuestos para cada tramo. A continuación, se ha ido incrementando los valores en función de las necesidades del sistema y respetando, en todo caso, el orden de preeminencia para las demandas establecido en el Plan Hidrológico.

Las prioridades que se han aplicado a los diferentes elementos considerados en el modelo (conducciones, embalses y tomas) son las siguientes:

Tabla 6. Prioridades

Tipo de elemento		Números prioridad
Conducción Tipo 1	Cauces (R_)	0
Nudo- Embalse (E_)		1
Toma de Demanda	T_UDU	1-2
	T_UDI	3
	T_UDA	4
	T_UD	1-4

Como puede observarse en la tabla, para un mismo tipo de elemento se intenta asignar el mismo valor para que presenten la misma prioridad. En las demandas con varias tomas se ha recurrido a distintos valores para diferenciar entre fuentes principales y complementarias.

En cuanto a las Centrales Hidroeléctricas, en el modelo se les ha asignado una prioridad de 300 que permite su funcionamiento respetando los caudales ecológicos y las demandas consuntivas.

3.2.7. Unidades de demanda

Partiendo de las demandas y sus tomas introducidas en el modelo PIGA se han revisado y corregido según los datos existentes en el Registro de Aguas. Las correcciones se han centrado en el volumen total demandado y su distribución anual, ubicación de tomas y concesión para cada una de ellas.

3.2.7.1. Demandas urbanas

Estas demandas tienen prioridad 1, dado que son las que más derechos de abastecimientos tienen.

No obstante, algunas demandas urbanas también se abastecen desde la conducción de CADASA el cual, a su vez, obtiene sus aguas desde el bombeo del Embalse de Arbón. El expediente asociado a

CADASA otorga 6,23 hm³/año al mismo y, además, se sabe que este volumen es derivado con carácter prioritario:

Desde el Embalse de Arbón se dispone de una conducción hacia la conducción de CADASA con una limitación de 6.23 hm³/año. A esta conducción no se le imponen limitaciones de caudales mínimos o máximos mensuales, permitiendo que el canal vaya abasteciendo a las UDU hasta agotar su máximo anual.

Se ha considerado en todas ellas un consumo del 20% y un retorno del 80%.

En la siguiente tabla se listan las demandas urbanas que aparecen en el modelo, junto a las tomas asociadas, puntos de retorno y volúmenes anuales cuya distribución se puede ver en el apéndice de demandas.

Tabla 7. Unidades de demanda urbana, tomas asociadas y distribución mensual considerada en la UTE 01

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDU0102	Castropol	T_UDUCastropol_CADASA T_UDUCastropol_RPorcia	ER_BajoEo	0,419
UDU0109	Vegadeo	T_UDUVegadeo_CADASA T_UDUVegadeo_Estuario T_UDUVegadeo_REo T_UDUVegadeo_AgrupadaSubterranea T_UDUVegadeo_RSuaron	ER_BajoEo	0,400
UDU0110	Ribadeo	T_UDURibadeo_REo T_UDURibadeo_RLexoso	ER_BajoEo	1,225
UDU0111	N. A Pontenova	T_UDUNAPontenova_RRiotortoREo	EDAR_APontenova	0,172
UDU0112	R. A Pontenova	T_UDURAPontenova_RTuria T_UDURAPontenova_MananREo	EDAR_APontenova	0,252
UDU0201	El Franco	T_UDUElFranco_RMazo T_UDUElFranco_CADASA	ER_Porcía	0,396
UDU0202	Tapia de Casariego	T_UDUTapiaDeCasariego_RPorcia T_UDUTapiaDeCasariego_Pasada T_UDUTapiaDeCasariego_CADASA T_UDUTapiaDeCasariego_AgrupadoSubterranea	ER_Porcía	0,536
UDU0304	Coaña	T_UDUCoaña_RMeiro T_UDUCoaña_AgrupadoSuperf T_UDUCoaña_REsteler T_UDUCoaña_CADASA T_UDUCoaña_MASbNaviaNarcea	ER_BajoNavia	0,352
UDU0307	Grandas de Salime	T_UDUGrandasDeSalime_MASbNaviaNarcea T_UDUGrandasDeSalime_RAguerall T_UDUGrandasDeSalime_RValia T_UDUGrandasDeSalime_RAguerall	ER_GrandasDeSalime	0,104
UDU0310	Navia	T_UDUNavia_RMeiro T_UDUNavia_RDelMonte T_UDUNavia_RVidural T_UDUNavia_Estuario T_UDUNavia_CADASA T_UDUNavia_MASbNaviaNarcea	ER_BajoNavia	0,881
UDU0311	Navia de Suarna	T_UDUNaviaDeSuarna_RNavia T_UDUNaviaDeSuarna_MASbEoCabeceraDelNavia T_UDUNaviaDeSuarna_MASbNaviaNarcea T_UDUNaviaDeSuarna_AgrupadoSuperficial	ER_AltoNavia	0,136

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDU0319	Villayon	T_UDUVillayon_RNavia T_UDUVillayon_CADASA T_UDUVillayon_EArbon T_UDUVillayon_MASbNaviaNarcea	ER_BajoNavia	0,156
UDU0320	N. Becerrea	T_UDUNBecerrea_RNaron	ER_AltoNavia	0,148
UDU0321	N. A Fonsagrada	T_UDUNAFonsagrada_REsteleiro T_UDUNAFonsagrada_REoRRodil T_UDUNAFonsagrada_MASbEoCabeceraNavia	ER_AFonsagrada	0,208
UDU0322	R. A Fonsagrada	T_UDURAFonsagrada_RRodilREo T_UDURAFonsagrada_RNavia T_UDURAFonsagrada_RAgua T_UDURAFonsagrada_REsteleiro T_UDURAFonsagrada_MASbEoCabeceraNavia	ER_AFonsagrada	0,790
UDU0323	N. Ibias	T_UDUNibias_RPelliceira T_UDUNibias_RIbiasII	ER_Ibias	0,244
UDU0324	R. Ibias	T_UDURibias_RLuinya	ER_Ibias	0,196
UDU0325	R. Becerrea	T_UDURBecerrea_RNavia	ER_AltoNavia	0,384
UDU0401	Cudillero	T_UDUCudillero_MASbNaviaNarcea T_UDUCudillero_RPiñera1 T_UDUCudillero_RFerrera T_UDUCudillero_REsqueiro	EDAR_Cudillero	0,688
UDU0402	Valdes	T_UDUValdes_RNegro T_UDUValdes_RRicante T_UDUValdes_RForcon T_UDUValdes_MASbNaviaNarcea T_UDUValdes_AgrupadoSuperficial	EDAR_Luarca	1,279
UDU0539	Tineo	T_UDUTineo_RLlorin T_UDUTineo_RNaravalRNavelgasBarcena	ER_UDUTineo	1,188

3.2.7.2. Demandas agrarias

La prioridad en estas demandas es de orden 4. Se ha considerado en todas ellas un consumo del 95% y un retorno del 5%.

En la siguiente tabla se listan las demandas agrarias que aparecen en el modelo, junto a su volumen anual y las tomas asociadas.

Tabla 8. Unidades de demanda agraria, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 01

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDA0101	Castropol	T_UDACastropol_RSeares_desact T_UDACastropol_RNavia	ER_UDACastropol	0,760
UDA0102	Valdes	T_UDAValdes_REsua	ER_UDAValdes	0,020
UDA0201	Tapia de Casariego	T_UDATapiaDeCasariego_RPorcia	ER_UDATapiaDeCasariego	0,128
UDA0301	Navia de Suarna	T_UDANaviaDeSuarna_AVesadaFonte	ER_UDANaviadeSuarna	2,836

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDA0402	Cudillero	T_UDACudillero_REsqueiro	ER_UDACudillero	0,008
UDA0403	Navia	T_UDANavia_RVidural	ER_UDANavia	0,000
UDA0404	Tineo	T_UDATineo_REsva	ER_UDATineo	0,016

3.2.7.3. Demandas industriales

Las principales demandas industriales atendidas por los sistemas de esta UTE e incluidas en el modelo de simulación, se muestran en la Tabla 9, junto a su volumen anual y las tomas asociadas:

La prioridad en estas demandas es de orden 3. Se ha considerado en todas ellas un consumo del 20% y un retorno del 80%.

Tabla 9. Unidades de demanda industrial, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 01

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDI0390	ENCE	T_UDIEnce_RMeiro	ER_BajoNavia	20,952
UDI0391	Industrias Lácteas Asturianas	T_UDIIndustriasLacteasAsturianas_RAnleo T_UDIIndustriasLacteasAsturianas_MASbNavia Narcea	ER_UDIIndustriasLacteasAsturianas	0,804

3.2.7.4. Centrales hidroeléctricas

Las demandas hidroeléctricas son no consuntivas y, además, no tienen una toma asociada, por lo que no se les asigna prioridad; su abastecimiento dependerá del volumen de recurso disponible.

En la tabla siguiente se detallan las demandas hidroeléctricas incluidas en el modelo.

Tabla 10. Centrales hidroeléctricas y sus características

Código UD	Nombre UD	Embalse al que está a pie	Caudal máximo (hm³/mes)	Cota base (m)
0110	Arbon	E_Arbon	583,416	14,24
0104	Boulloso		2,629	4,9
0102	Buron		1,34	60
0106	Castro		2,629	12
0103	Chusco		2,103	8,2
0112	Doiras	E_Doiras	26,28	39,55
0105	LaMouriente		5,256	6,71
0108	PeDeViña		15,769	10,25
0107	PlantaDaTreita		10,092	7
0111	Salime		105,12	127
0109	Silvon		341,64	78,6
0101	Villavera		1,065	6,63

3.2.7.5. Esquema del modelo de simulación resultante

El esquema se representa en el plano nº 1 que se adjunta con este PH (Apéndice VI.1). Para su confección se ha partido de la capa GIS con la red hidrográfica oficial y sobre la misma, se han representado los diferentes elementos a considerar.

El modelo se ajusta perfectamente a la cartografía de la zona, por lo que, para la identificación de los tramos considerados basta con observar el referido plano nº 1.

Sería de destacar que desde el embalse de Arbón se deriva agua hacia un canal que abastece a algunas demandas urbanas situadas en el arco norte desde el citado embalse hasta el Estuario del Eo; se trata de la conducción de CADASA (Consorcio de Aguas de Asturias).

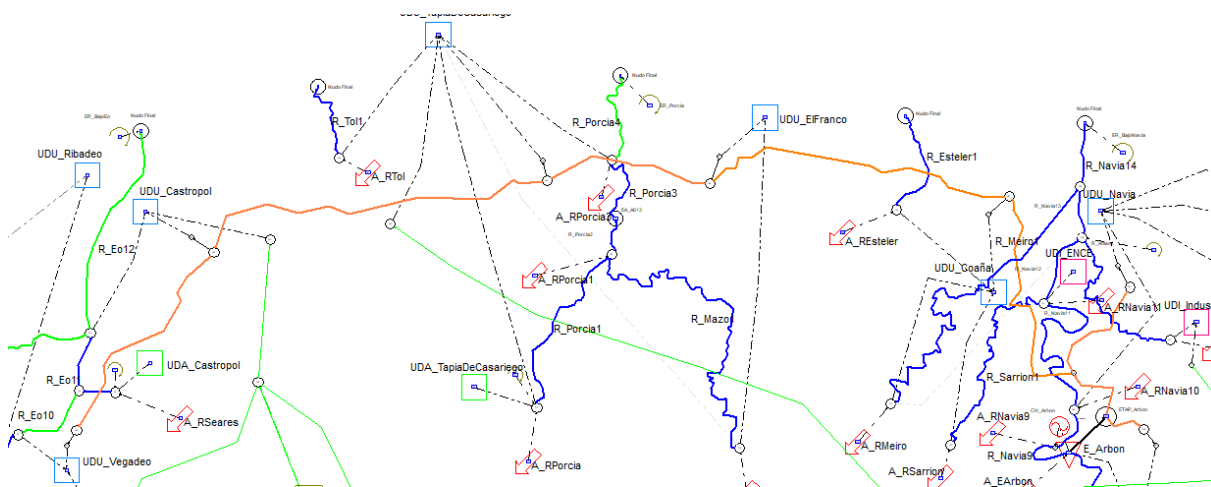


Figura 9. Detalle del esquema Aquatool del modelo UTE 01 – Occidente Asturiano en el que se muestra el canal de CADASA (línea naranja)

3.2.8. Balances de las demandas

Para la simulación de la situación actual y de los horizontes 2027, 2033 y 2039 se ha partido de las demandas y los caudales ecológicos descritos en apartados anteriores. La serie de recursos hídricos utilizados corresponde al período 1940-2018 (serie larga).

Los resultados de la simulación se sintetizan en la evolución del déficit de las demandas, del volumen cedido por la conducción del embalse de Arbón y el cumplimiento del caudal ecológico en los diferentes tramos de río. Para cada escenario se realiza una síntesis del balance global a la agrupación de los sistemas de explotación Eo, Navia, Esva y Porcía.

Respecto a los modelos considerados en el ciclo anterior, se han llevado a cabo la actualización de los siguientes contenidos:

- los derechos relevantes incluidos en el modelo, ya que algunos de ellos podrían constituir la solución a los problemas de déficit detectados y por otro lado permiten tener una visión completamente actualizada del sistema.
- Se ha corregido la distribución mensual de las demandas urbanas que era uniforme para todos los meses pasando ahora a contemplar variaciones estacionales.

- Se ha corregido el punto de retorno en la UDI 0391 de Industrias Lácteas Asturianas, situándolo en el río Navia de acuerdo con los datos obrantes en la AAI.
- Se han corregido los orígenes del agua de las demandas en función de si son superficiales o subterráneas.
- Se ha considerado un caudal de retorno en las demandas agrarias de acuerdo con la IPH (a falta de otros datos, la mencionada IPH indica que se considerará, en dotaciones brutas anuales de riego inferiores a 6000 m³, el 0-5 por 100 de la demanda bruta).
- Las demandas y las puntas mensuales de las tomas se redondean a tres decimales que es la precisión decimal predeterminada en el programa Aquatool.
- En los embalses se matizan los datos de volumen introducidos en el modelo:
 - Salime: Se utiliza como volumen mínimo el volumen muerto del embalse. El volumen máximo se corresponde con volumen total (265,6 hm³). El volumen mínimo (26,1 hm³) se obtiene como diferencia del volumen máximo y el útil (239,5 hm³).
 - Doiras: Se utiliza como volumen mínimo el volumen muerto del embalse. El volumen máximo se corresponde con el volumen total (96,5 hm³). El volumen mínimo (5,42 hm³) se obtiene como diferencia del volumen máximo y el útil (84,76 hm³).
 - Arbón: Se utiliza como volumen mínimo el volumen muerto del embalse. El volumen máximo se corresponde con el volumen total (38,2 hm³). El volumen mínimo (25,4 hm³) se obtiene como diferencia del volumen máximo y el útil (12,8 hm³).

De este modo, como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen los cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro apartados (uno por horizonte de estudio) para la serie corta.

3.2.8.1. Simulación situación actual 2021

En el escenario utilizado para esta simulación se han tenido en cuenta todos los derechos relevantes del sistema actualizados a octubre de 2018 y se han tenido en cuenta las correcciones llevadas a cabo tras la fase de participación activa para la concertación de caudales. Se han estimado las demandas previstas para el horizonte 2021 con distribución estacional conforme al PH. A su vez se han considerado los consumos mínimos en ayuntamientos consorciados de CADASA. Y para los embalses se les ha asignado un volumen mínimo igual a los volúmenes muertos de cada uno de ellos.

Las demandas con déficit que no cumplen con el nivel de garantía de la IPH se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 11. Unidades de demanda con déficit en el escenario actual

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	0201	Tapia de Casariego	0,128	0,112	0,016
UDA	0301	Navia de Suarna	2,836	1,135	1,701
UDI	0390	ENCE	20,952	8,802	12,150
UDU	0110	Ribadeo	1,225	1,220	0,005
UDU	0111	N. A Pontenova	0,172	0,170	0,002
UDU	0112	R. A Pontenova	0,252	0,250	0,002
UDU	0320	N. Becerreá	0,148	0,104	0,044
UDU	0323	N. Ibias	0,244	0,187	0,057
UDU	0324	R. Ibias	0,196	0,147	0,049

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDU	0325	R. Becerrea	0,384	0,275	0,109

Los resultados de todas las demandas se recogen en el Apéndice VII.2.

3.2.8.2. Simulación situación futura 2027

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2027 y ajustando las demandas urbanas. En la siguiente tabla se comparan los resultados de las demandas con déficit en el escenario actual y en el nuevo escenario a 2027:

Tabla 12. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2027

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	0201	Tapia de Casariego	0,128	0,112	0,016
UDA	0301	Navia de Suarna	2,836	1,135	1,701
UDI	0390	ENCE	21,588	8,900	12,688
UDU	0110	Ribadeo	1,257	1,252	0,005
UDU	0111	N. A Pontenova	0,172	0,170	0,002
UDU	0112	R. A Pontenova	0,244	0,242	0,002
UDU	0320	N. Becerrea	0,144	0,103	0,041
UDU	0323	N. Ibias	0,221	0,169	0,052
UDU	0324	R. Ibias	0,180	0,136	0,044
UDU	0325	R. Becerrea	0,364	0,259	0,105

3.2.8.3. Simulación situación futura 2033

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2033 ajustando las demandas urbanas. También se incrementó la demanda de ENCE hasta 1 m³/s, de acuerdo con las previsiones de esta empresa. En la siguiente tabla se comparan los resultados de las demandas con déficit en el escenario actual y en el nuevo escenario a 2033:

Tabla 13. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2033

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	0201	Tapia de Casariego	0,128	0,112	0,016
UDA	0301	Navia de Suarna	2,836	1,135	1,701
UDI	0390	ENCE	22,236	8,993	13,243
UDU	0110	Ribadeo	1,303	1,297	0,006
UDU	0111	N. A Pontenova	0,156	0,155	0,001
UDU	0112	R. A Pontenova	0,220	0,219	0,001
UDU	0320	N. Becerrea	0,136	0,096	0,040
UDU	0323	N. Ibias	0,216	0,166	0,050
UDU	0324	R. Ibias	0,168	0,127	0,041
UDU	0325	R. Becerrea	0,352	0,250	0,102

3.2.8.4. Simulación situación futura 2039

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2039 con una reducción en las aportaciones de un 11% por efecto del cambio climático y ajustando las demandas urbanas. También se incrementó la demanda de ENCE hasta 1 m³/s, de acuerdo con las previsiones de esta

empresa. En la siguiente tabla se comparan los resultados de las demandas con déficit en el escenario actual y en el nuevo escenario a 2039:

Tabla 14. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2039

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	0101	Castropol	0,760	0,750	0,010
UDA	0201	Tapia de Casariego	0,128	0,106	0,022
UDA	0301	Navia de Suarna	2,836	1,014	1,822
UDI	0390	ENCE	22,908	8,579	14,329
UDU	0110	Ribadeo	1,352	1,332	0,020
UDU	0111	N. A Pontenova	0,144	0,140	0,004
UDU	0112	R. A Pontenova	0,204	0,200	0,004
UDU	0320	N. Becerreá	0,144	0,101	0,043
UDU	0323	N. Ibias	0,208	0,155	0,053
UDU	0324	R. Ibias	0,168	0,124	0,044
UDU	0325	R. Becerreá	0,340	0,238	0,102

Los problemas de déficit detectados se tratarán de resolver mediante actuaciones puntuales que permiten eliminar esos déficits o, en su defecto, cumplir con los criterios de garantía establecidos por la Instrucción de Planificación Hidrológica. Para alcanzar este objetivo se han planteado, para cada demanda con déficit, tres tipos de medidas:

1. Se intenta resolver el déficit aumentando el valor del caudal concedido, pues en algunos casos el punto de toma permite captar más caudal del concedido, sin afectar al cumplimiento del régimen de caudales mínimos ecológicos ni perjudicar a otras demandas. Esto puede solucionar el problema de déficit.
2. Si la medida anterior no es suficiente para solucionar el problema de déficit se plantea introducir otra nueva toma a un cauce superficial que, sin afectar al cumplimiento del régimen de caudales mínimos ecológicos ni perjudicar a otras demandas, resuelva el problema de abastecimiento de la demanda en cuestión.
3. Si ninguna de las opciones anteriores resulta suficiente, se plantea un elemento de regulación de caudales en el que se puede almacenar el recurso en periodos húmedos para consumirlo en periodos secos.

Con estas tres posibilidades se llegaría a un escenario sin déficits o cumplidor de los criterios de garantía de la Instrucción de Planificación Hidrológica. Aunque no queda garantizado que la solución así obtenida resulte la más adecuada.

3.2.9. Asignación y reservas de recursos

3.2.9.1. Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan

Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 15 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de las demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema tal y como se recoge en la Tabla 12 se han encontrado incumplimientos de los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027. Del análisis de las demandas se puede plantear que los incumplimientos de las garantías son debidos a que la mayoría de ellos se abastecen en de manantiales, por lo que en realidad solo existirían problemas en episodios de estiaje muy acusados.

En la Tabla 15 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y la garantía volumétrica resultantes.

Tabla 15. Asignación de recursos y garantías volumétricas de la UTE01

Sistema de explotación	Unidad de demanda		Recursos hídricos			
	Código	Nombre	Asignados (hm ³ /año)	Retorno (hm ³ /año)	Demanda (hm ³ /año)	Garantía volumétrica
Eo	UDA0101	Castropol	0,760	0,038	0,760	100,00%
Eo	UDA0102	Valdes	0,020	0,001	0,020	100,00%
Porcia	UDA0201	Tapia de Casariego	0,112	0,006	0,128	87,50%
Navia	UDA0301	Navia de Suarna	1,135	0,057	2,836	40,02%
Esva	UDA0402	Cudillero	0,008	0,000	0,008	100,00%
Esva	UDA0403	Navia	0,000	0,000	0,000	0,00%
Esva	UDA0404	Tineo	0,016	0,001	0,016	100,00%
Navia	UDI0390	ENCE	8,900	7,120	21,588	41,23%
Navia	UDI0391	Industrias Lácteas Asturianas	0,816	0,653	0,816	100,00%
Eo	UDU0102	Castropol	0,425	0,340	0,425	100,00%
Eo	UDU0109	Vegadeo	0,376	0,301	0,376	100,00%
Eo	UDU0110	Ribadeo	1,252	1,002	1,257	99,60%
Eo	UDU0111	N. A Pontenova	0,170	0,136	0,172	98,84%
Eo	UDU0112	R. A Pontenova	0,242	0,194	0,244	99,18%
Porcia	UDU0201	El Franco	0,384	0,307	0,384	100,00%
Porcia	UDU0202	Tapia de Casariego	0,542	0,434	0,542	100,00%
Navia	UDU0304	Coaña	0,356	0,285	0,356	100,00%
Navia	UDU0307	Grandas de Salime	0,092	0,074	0,092	100,00%
Navia	UDU0310	Navia	0,852	0,682	0,852	100,00%

Sistema de explotación	Unidad de demanda		Recursos hídricos			
	Código	Nombre	Asignados (hm ³ /año)	Retorno (hm ³ /año)	Demanda (hm ³ /año)	Garantía volumétrica
Navia	UDU0311	Navia de Suarna	0,120	0,096	0,120	100,00%
Navia	UDU0319	Villayon	0,137	0,110	0,137	100,00%
Navia	UDU0320	N. Becerrea	0,103	0,082	0,144	71,53%
Navia	UDU0321	N. A Fonsagrada	0,189	0,151	0,189	100,00%
Navia	UDU0322	R. A Fonsagrada	0,727	0,582	0,727	100,00%
Navia	UDU0323	N. Ibias	0,169	0,135	0,221	76,47%
Navia	UDU0324	R. Ibias	0,136	0,109	0,180	75,56%
Navia	UDU0325	R. Becerrea	0,259	0,207	0,364	71,15%
Esva	UDU0401	Cudillero	0,674	0,539	0,674	100,00%
Esva	UDU0402	Valdes	1,194	0,955	1,194	100,00%

3.2.9.2. Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte normativa del presente PHC Occidental.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la CHC, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas.

Tabla 16. Reserva de recursos de la UTE 01

Cod UD	Nombre Demanda	Asignación (hm ³ /año)	Concesión (hm ³ /año)	Reserva (hm ³ /año)
UDI0391	Industrias Lácteas Asturianas	0,816	0,079	0,737
UDU0112	R. A Pontenova	0,242	0,025	0,217
UDU0321	N. A Fonsagrada	0,189	0,162	0,027
UDU0322	R. A Fonsagrada	0,727	0,184	0,543
UDU0323	N. Ibias	0,169	0,084	0,085
UDU0325	R. Becerrea	0,259	0,014	0,245

Hay que tener en cuenta que siguiendo las directrices previstas por el Plan Regional de Abastecimiento de Asturias, el programa de medidas del presente Plan recoge las actuaciones programadas para incrementar la garantía y seguridad del suministro a nivel regional con la integración en el Sistema de abastecimiento de la Zona Oriental de Asturias y la incorporación al citado Sistema de las aportaciones reguladas en la cuenca baja del río Narcea. La normativa del Plan recoge la reserva a favor del Organismo de Cuenca y durante el periodo de vigencia del Plan de los recursos del río Narcea que se destinarían a tales fines.

Los volúmenes que se otorguen concesionalmente con cargo a esta reserva no suponen un incremento de las asignaciones destinadas a estos abastecimientos, sino que tendrán un carácter complementario de los volúmenes actualmente utilizados con el fin de garantizar la disponibilidad de recursos ante situaciones de sequía o incidentes en la gestión y explotación de los aprovechamientos actualmente existentes.

4. UTE 02: Agrupación de los sistemas de explotación del Nalón y Villaviciosa

4.1. Descripción de la UTE 02

El modelo “UTE 02 – Nalón - Villaviciosa” representa los sistemas hídricos de Nalón y Villaviciosa, tal como se muestra en la siguiente figura.



Tabla 17. Sistemas simulados en el modelo UTE 02 – Nalón - Villaviciosa

Las principales infraestructuras y elementos en cada uno de los sistemas son los siguientes:

- El sistema Nalón está formado por varios embalses y tramos de río destacables:
 - En el “Estuario del Nalón” confluye el río Nalón. Este río, que discurre a lo largo de todo el sistema, tiene aguas arriba a los embalses de Rioseco, Tanes y Alfílorios, y cruza al embalse de Priañes; adicionalmente son afluentes de este río los ríos Somiedo y Pigüña y el río Nacea, el cual recoge aguas del río Arganza y del embalse de La Barca.
 - El “Estuario de Avilés” recoge las aguas de pequeños ríos como el río Alvares, el arroyo de Molleda, el arroyo de Villa y el río Raíces.
 - Otros arroyos, como el Piles I, y otros pequeños ríos, como el Ferrerías o Peñafrancia – Piles II, terminan por conformar este sistema.
- El sistema Villaviciosa es un sistema mucho más pequeño que el anterior y destaca en él el “Estuario de Villaviciosa” que recoge las aguas del arroyo de la Ría. Otros pequeños arroyos y ríos forman parte de este sistema.

Existen varios canales de distribución de agua, entre los que se destacan los siguientes:

- Canal del Narcea. Este canal deriva aguas desde el río Narcea al Embalse de Trasona y a la ETAP de Ablaneda. En su transcurso tiene extracciones para el abastecimiento de Avilés.
- Canal de Ablaneda. Este canal se inicia en la ETAP de Ablaneda, la cual trata aguas procedentes, únicamente, del Canal de Narcea, y las distribuye para el abastecimiento de varias unidades de demanda urbana y alguna industrial.

- CADASA. La conducción de CADASA se inicia en el Embalse de Rioseco (río Nalón) y está orientado al abastecimiento de demandas urbanas principalmente, aunque también abastece alguna demanda industrial.

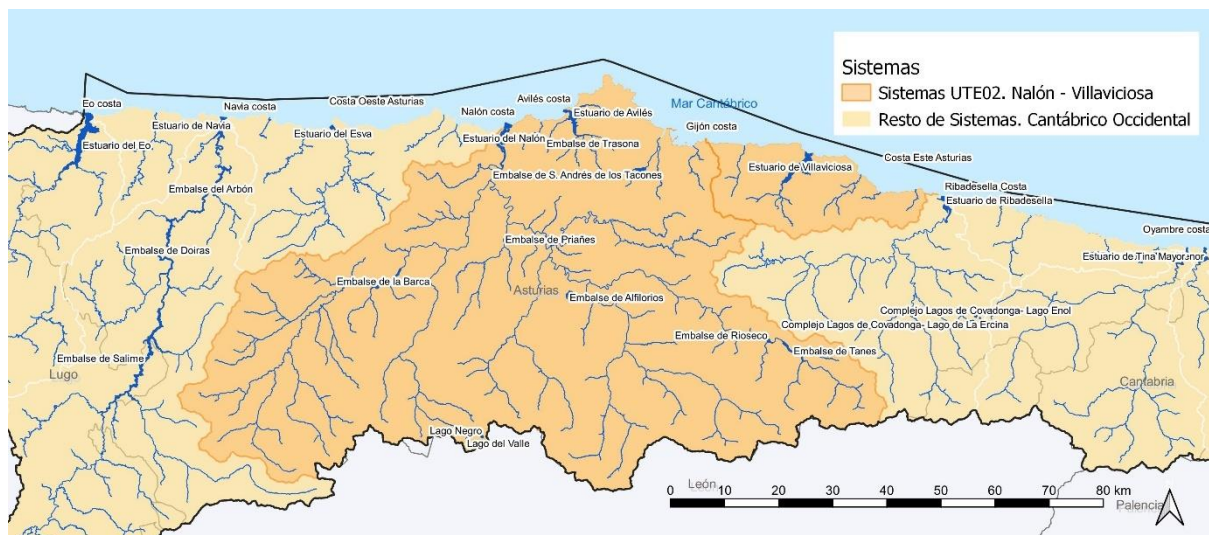


Figura 10. Principales elementos en el modelo UTE 02 – Occidente Asturiano

Como se observa en la figura siguiente, el esquema del modelo es bastante denso debido al gran número de masas representadas, al igualmente gran número de demandas y otros elementos simulados y a la relación entre todos los elementos. Con líneas naranja, roja y verde se representan los canales comentados anteriormente.

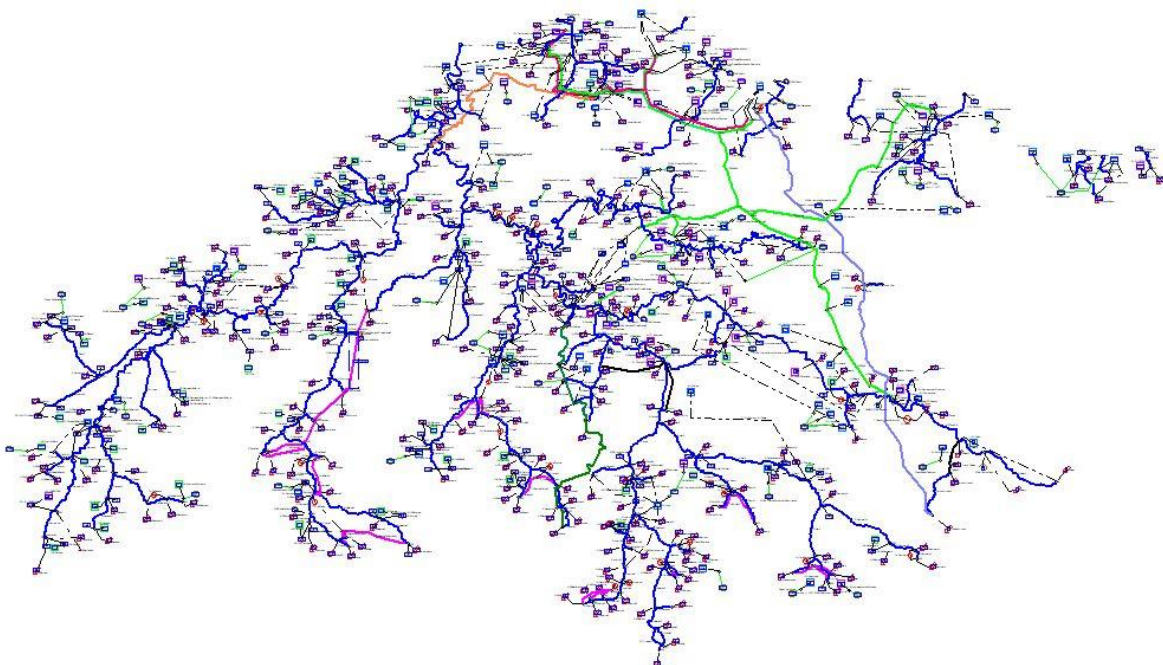


Figura 11. Detalle del esquema Aquatool del modelo UTE 02 – Nalón - Villaviciosa

4.2. Elementos considerados en la simulación

En este epígrafe vamos a describir todos los pormenores de cada uno de los elementos de la simulación que son comunes a los esquemas de simulación y sistemas de explotación analizados.

4.2.1. Masas superficiales

El sistema agrupado “UTE 02 – Nalón - Villaviciosa” está formado por 102 masas superficiales, aunque no se simula más que una parte de ellas. Muchas masas no presentan un especial interés en cuanto a su simulación puesto que se tratan de ríos o arroyos de escasa relevancia que no tienen ningún uso consuntivo asociado. Además, se requiere una adecuada simplificación si se desean esquemas de trabajo manejables.

Los 283 puntos de aportación han sido seleccionados teniendo en cuenta la ubicación de los embalses y de las tomas de recursos superficiales consideradas como relevantes. Su localización puede verse con todo detalle en el plano nº2 del Apéndice VI.1.

4.2.2. Masas subterráneas

Además de los recursos superficiales disponibles, existen en diversos puntos del sistema captaciones subterráneas destinadas a usos de abastecimiento, cuyo caudal medio estival se incorpora al inventario de recursos hídricos disponibles.

Para el presente modelo se ha optado por simular los aportes desde masas de agua subterránea como un acuíferos tipo depósito. Las masas de agua subterráneas principales que aparecen en el sistema y son simuladas mediante acuíferos son las siguientes:

- 012.004: Llantones – Pinzales - Noreña
- 012.005: Villaviciosa
- 012.006: Oviedo – Cangas de Onís
- 012.007: Llanes - Ribadesella
- 012.012: Cuenca carbonífera asturiana
- 012.013: Región del Ponga
- 012.021: Navia-Narcea
- 012.023: Somiedo – Trubia – Pravia

No debe olvidarse que la simulación de los sistemas se efectúa por “superposición”, de forma que las aportaciones superficiales en régimen natural consideradas para las cuencas vertientes ya incluyen la componente de escorrentía subterránea.

A partir de cada acuífero se han simulado los bombeos para cada tipo de demanda (agrícola, urbana, industrial) a partir de las cuales se abastecen las demandas asociadas. El registro de aguas indica los puntos de extracción para ubicar la toma en el acuífero adecuado.

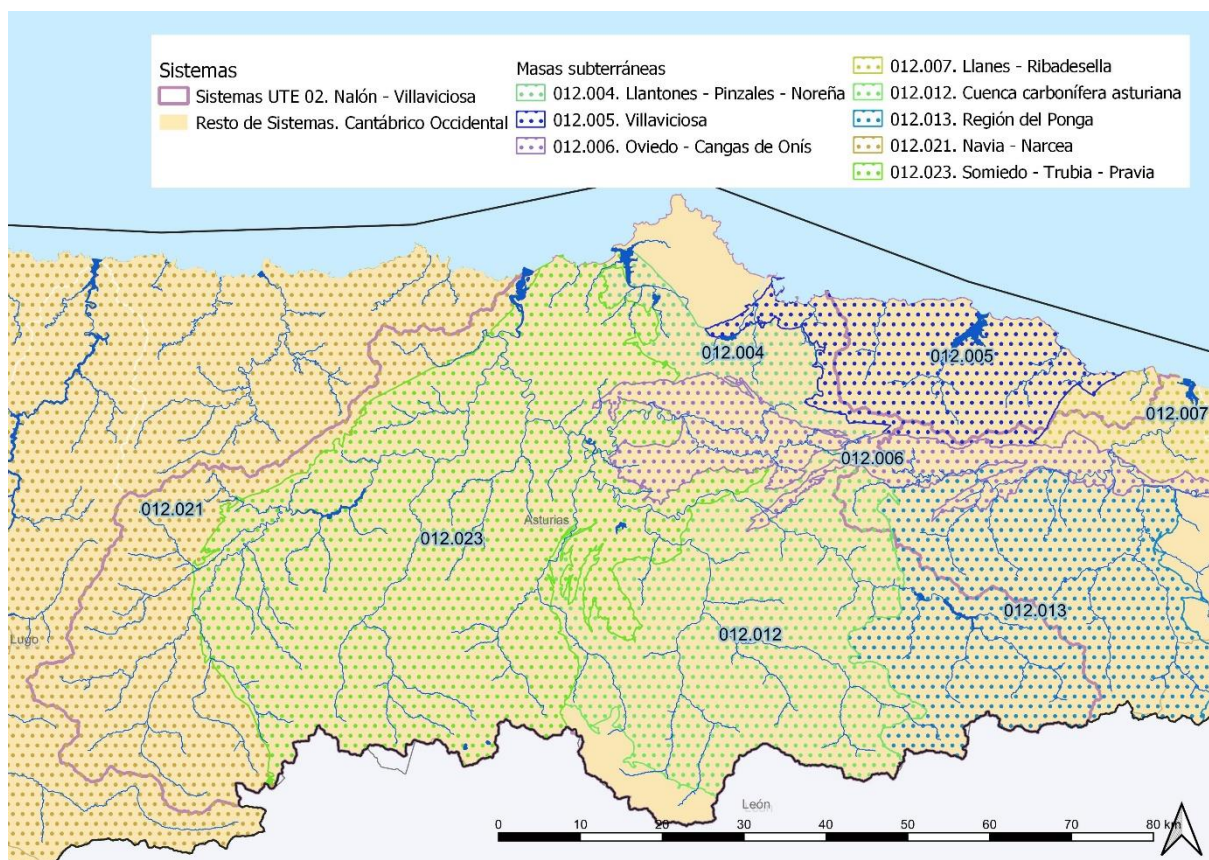


Figura 12. UTE 02 – Nalón-Villaviciosa. Masas subterráneas localizadas en la zona

4.2.3. Recursos procedentes de otros sistemas

La principal entrada de recursos ajenos al sistema modelado se produce desde el manantial de Perancho, que vierte al sistema Sella y del que se extraen recursos para el abastecimiento de Gijón.

4.2.4. Aportaciones

Las aportaciones proceden del Inventario de recursos hídricos de la cuenca que amalgama los valores determinados por el modelo SIMPA con aforos o entradas a embalse en aquellas zonas en las que se han observado discrepancias importantes. Las aportaciones al modelo se sitúan en diversos puntos de control establecidos en toda la red fluvial.

El valor de las aportaciones a incorporar se corresponde con el resultado del modelo SIMPA (versión 2019), serie histórica mensual 1940/41 – 2017/18.

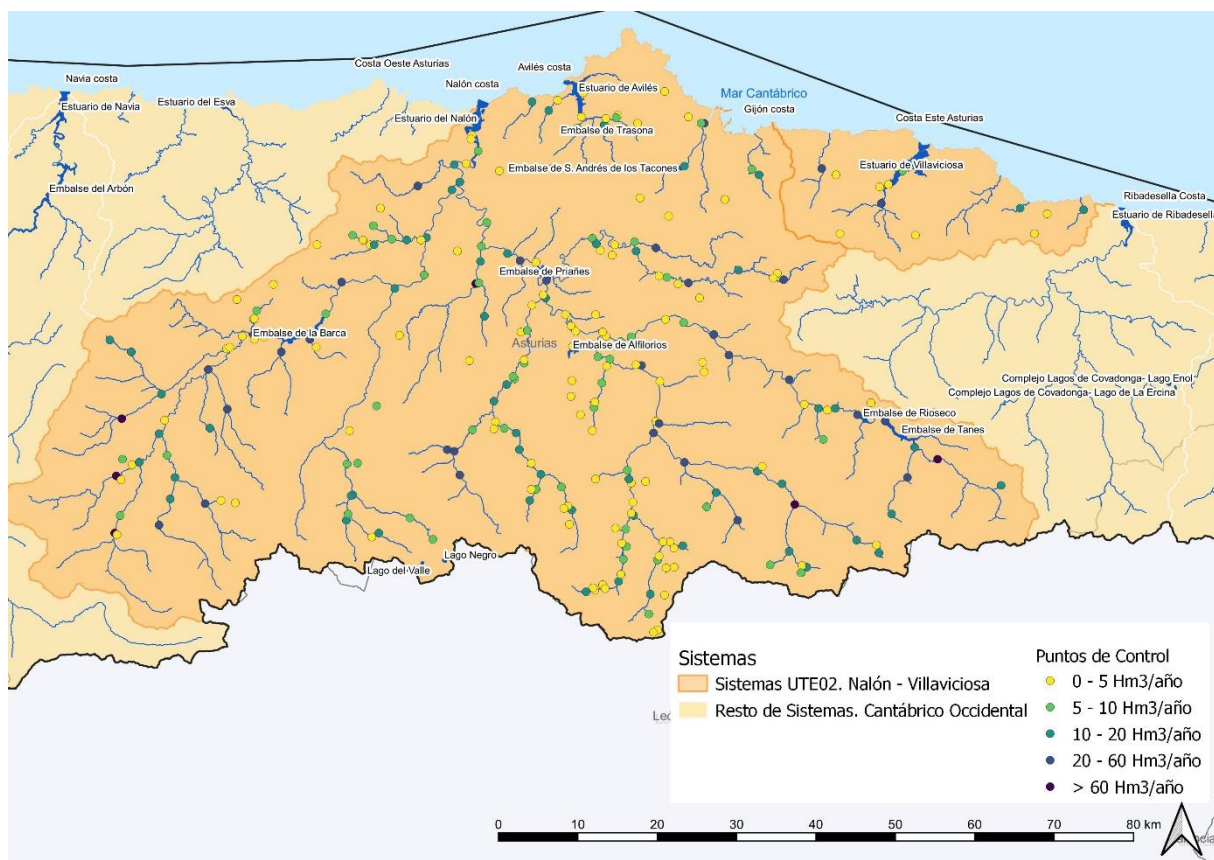


Figura 13. UTE 02 – Nalón-Villaviciosa. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta)

Tabla 18. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual según SIMPA (series larga y corta)

Punto de Control	Aportación media	
	Serie 1940/41 – 2017/18	Serie 1980/81 – 2017/18
A_ACañeu	1,80	1,72
A_Aensierta	0,73	0,70
A_Ampliacion_ERioseco	4,67	4,68
A_E_nuevo_Caleao	1,13	1,15
A_E_Nuevo_canal_Narcea	6,72	6,49
A_E_NuevoArganza	56,74	54,85
A_EAfilorios	4,08	3,81
A_ELaBarca	7,18	7,15
A_ELaFlorida	4,72	4,60
A_ELaGranda	1,44	1,34
A_EPrianes	31,28	30,07
A_ERhuerbu	1,79	1,79
A_ERioseco	60,32	59,80
A_ETanes	60,86	61,40
A_ETrasona	21,27	20,69
A_EValdemurrio	12,01	10,94
A_RAbono	2,56	2,49
A_RAbono1	16,41	16,11

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RAbono2	31,95	31,34
A_RAfluyenteCubia	0,68	0,66
A_RAfluyenteHuerna	0,56	0,52
A_RAfluyenteHuerna2	11,58	10,59
A_RAfluyentePigüena	0,79	0,77
A_RAlbares1	0,96	0,93
A_RAlbares2	10,32	9,96
A_RAller	16,11	15,09
A_RAller1	3,50	3,21
A_RAller2	12,60	11,50
A_RAller4	16,32	15,43
A_RAller5	16,28	14,88
A_RAller7	42,56	38,05
A_RAller8	29,14	26,00
A_RAranguin	46,94	45,12
A_RArganza	87,38	87,19
A_RArganza1	15,31	14,86
A_RArganza2	1,54	1,48
A_RBarrero	0,10	0,09
A_RBranillin	0,63	0,62
A_RBranillin1	6,55	6,46
A_RBuanga	1,42	1,35
A_RBuseca	3,79	3,30
A_RBustariega	2,54	2,47
A_RCalino	0,99	0,97
A_RCampoDeGolf	1,49	1,44
A_RCamuno	7,06	6,86
A_RCastiello	15,36	14,09
A_RCaudal0	2,00	1,80
A_RCaudal1	32,80	30,07
A_RCaudal2	11,34	10,46
A_RCaudal3	1,96	1,84
A_RCaudal4	6,72	6,24
A_RCaudal5	8,59	7,93
A_RCerveriz	6,59	6,63
A_RCode	1,32	1,18
A_RColumbiello	1,02	0,90
A_RColumbiello1	1,09	0,96
A_RCubia1	88,30	84,16
A_RCubia3	16,21	15,24
A_RCueva	3,53	3,46
A_RCueva1	2,72	2,66
A_RCuevaDelBeyu	0,20	0,20

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RDeBustan	1,93	1,84
A_RDeCabanaquinta	3,05	2,85
A_RDeLaLlamera	1,68	1,63
A_RDeLaRia	3,55	3,33
A_RDeLaRia1	65,11	63,21
A_RDeLaRia2	5,04	4,87
A_RDeLaRia3	6,31	6,10
A_RDeLasCalles	1,05	1,02
A_RDeLasXanas	6,29	5,90
A_RDelCoto	110,04	113,81
A_RDelCoto1	5,39	5,33
A_RDeLlames	1,37	1,32
A_RDeLosArrudos	19,76	18,35
A_RDeLosArrudos1	48,43	47,73
A_RDeLosLagos	8,88	8,66
A_RDeLosRomedos	1,58	1,54
A_RDeLosTornos	6,43	5,76
A_RDelRegueral	1,51	1,49
A_RDelRegueral1	24,54	24,13
A_RDelValle	15,98	15,63
A_RDeQuintana	0,46	0,44
A_RDeRicabo	17,32	15,18
A_RDeRicabo1	7,01	6,02
A_RDeTaja	29,72	27,92
A_RDeValmayor	3,85	3,61
A_RDeValmayor1	5,49	5,20
A_RDeValmayor2	62,66	58,74
A_RDeVega	21,55	21,21
A_RDeVeiga	9,11	8,63
A_RDeVilla	11,76	11,50
A_RDorgas	3,93	3,66
A_RELaBarca2	28,68	28,26
A_REntrago	14,30	13,72
A_REspana	26,35	25,82
A_REspasa	21,11	20,19
A_RFayedo	1,02	0,96
A_RFerreira	1,45	1,34
A_RFerreiras	12,32	12,33
A_RFierros1	1,66	1,53
A_RFonsagrada	1,11	1,06
A_RFuensanta	0,21	0,20
A_RGranda	0,45	0,45
A_RGranda1	39,60	38,83

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RGrandiella	1,62	1,47
A_RHuerna	21,01	19,51
A_RHuerna1	2,43	2,31
A_RHuerna2	2,83	2,71
A_RHuerna3	15,60	15,10
A_RHuerna4	2,22	2,08
A_RHuerna6	6,19	5,72
A_RHuerna7	0,99	0,90
A_RHuerna8	9,06	8,16
A_RLaGranda	0,90	0,83
A_RLena1	2,17	1,96
A_RLena2	13,19	11,76
A_RLena3	11,34	10,15
A_RLindes	23,94	21,27
A_RLindes1	1,09	0,92
A_RLindes2	6,81	5,77
A_RLindes3	13,23	11,29
A_RLlananzanes	10,05	9,32
A_RLlantones	1,58	1,55
A_RLlongas1	11,22	10,84
A_RLorria	11,58	10,91
A_RLosHumeros	0,88	0,89
A_RLosMolinos	0,37	0,35
A_RMaxiegano	0,39	0,38
A_RMenendez1	15,15	14,43
A_RMenendez2	7,06	6,72
A_RMontovo	7,80	7,47
A_RMorcin	4,06	3,72
A_RMosa	7,08	6,63
A_RNalon	13,37	13,26
A_RNalon1	129,23	125,49
A_RNalon10	50,69	49,83
A_RNalon11	26,18	25,83
A_RNalon12	10,92	10,45
A_RNalon13	5,37	5,16
A_RNalon14	7,73	7,37
A_RNalon15	8,36	7,89
A_RNalon16	3,22	3,06
A_RNalon17	3,12	2,95
A_RNalon18	4,53	4,29
A_RNalon19	4,11	3,86
A_RNalon2	17,69	17,80
A_RNalon20	2,45	2,32

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RNalon21	18,26	17,42
A_RNalon22	2,25	2,17
A_RNalon23	5,56	5,34
A_RNalon25	35,67	34,13
A_RNalon27	18,98	18,16
A_RNalon28	7,45	7,06
A_RNalon29	11,12	10,59
A_RNalon30	0,02	0,02
A_RNalon31	35,38	33,52
A_RNalon32	1,63	1,56
A_RNalon33	8,85	8,63
A_RNalon34	3,86	3,82
A_RNalon5	16,76	16,67
A_RNalon6	1,46	1,45
A_RNalon7	18,09	17,85
A_RNalon8	2,77	2,74
A_RNalon9	50,22	49,36
A_RNarcea	155,66	156,09
A_RNarcea1	21,00	20,81
A_RNarcea11	34,35	33,45
A_RNarcea12	13,76	13,25
A_RNarcea13	10,19	9,69
A_RNarcea14	12,13	11,50
A_RNarcea15	18,88	17,80
A_RNarcea1a	6,32	6,43
A_RNarcea2	11,86	11,52
A_RNarcea3	4,42	4,22
A_RNarcea4	37,49	36,04
A_RNarcea5	5,71	5,51
A_RNarcea7	58,62	56,76
A_RNarcea8	0,56	0,55
A_RNarcea9	2,73	2,67
A_RNaredo	5,62	4,93
A_RNavachos	4,83	4,07
A_RNavedo	1,80	1,67
A_Rnaviego	68,21	64,74
A_RNaviego1	15,50	15,08
A_RNaviego2	19,30	18,51
A_RNaviego3	9,30	9,00
A_RNegro	30,99	28,22
A_RNegro1	12,98	11,62
A_RNimbra	0,42	0,37
A_RNison	12,20	12,19

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RNison1	16,11	15,69
A_RNonaya	8,52	8,14
A_RNonaya1	2,26	2,18
A_RNonaya2	0,68	0,65
A_RNonaya3	18,17	17,28
A_RNonaya4	7,22	7,06
A_RNonaya5	19,11	18,50
A_RNonaya6	1,30	1,24
A_RNora	27,52	28,02
A_RNora1	4,06	4,19
A_RNora10	6,25	6,05
A_RNora2	15,86	15,77
A_RNora3	25,33	24,99
A_RNora4	7,75	7,56
A_RNora5	0,54	0,52
A_RNora6	16,63	16,07
A_RNora7	9,31	9,07
A_RNora8	3,39	3,26
A_RNora9	12,70	12,27
A_ROnon	50,23	48,02
A_ROrtigalon	0,38	0,38
A_RPajares1	20,27	19,84
A_RPajares2	10,35	9,59
A_RPajares3	2,25	2,08
A_RPajares4	4,92	4,50
A_RPajares5	14,39	12,84
A_RPajares6	3,05	2,75
A_RParamo	54,73	50,56
A_RParamo1	29,29	27,48
A_RParaxa	2,02	1,90
A_RPerancho	1,50	1,51
A_RPervera	7,34	6,94
A_RPigüeces	4,48	4,29
A_RPigüena	56,46	53,28
A_RPigüena10	6,75	6,50
A_RPigüena2	23,10	22,37
A_RPigüena3	8,87	8,63
A_RPigüena4	2,45	2,40
A_RPigüena5	21,13	20,62
A_RPigüena6	15,17	14,85
A_RPigüena7	3,88	3,79
A_RPigüena8	2,55	2,50
A_RPigüena9	15,95	15,60

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RPiles	15,37	15,01
A_RPiles1	8,50	8,35
A_RRaices	10,49	10,44
A_RRaices1	5,73	5,60
A_RRaigosa	1,50	1,38
A_RRaigoso	6,11	6,04
A_RReconco	2,28	2,12
A_RRemolinos	2,56	2,45
A_RRiosa	6,28	5,59
A_RRiosa1	7,18	6,31
A_RRiosa2	5,80	5,15
A_RRiosa2-3	11,69	10,20
A_RRiosa3	2,71	2,44
A_RRodical	0,74	0,75
A_RRodical1	5,61	5,66
A_RRuicueva	3,62	3,65
A_RSaliencia1	10,81	10,40
A_RSaliencia2	22,38	21,42
A_RSanBalandran	1,94	1,84
A_RSanlsidro	13,75	12,21
A_RSanlsidro1	5,38	4,91
A_RSanlsidro2	17,53	16,21
A_RSanlsidro3	87,10	80,80
A_RSanJuan	0,23	0,22
A_RSomiedo	19,68	19,07
A_RSomiedo1	6,17	5,89
A_RSomiedo2	12,69	11,83
A_RSomiedo4	9,84	9,42
A_RTeso	5,89	5,17
A_RTeverga1	11,63	10,85
A_RTrubia1	1,71	1,49
A_RTrubia10	4,16	3,99
A_RTrubia2	23,83	21,03
A_RTrubia3	14,11	12,64
A_RTrubia4	1,72	1,57
A_RTrubia5	12,49	11,67
A_RTrubia6	14,35	13,58
A_RTrubia7	7,30	6,88
A_RTrubia8	4,48	4,25
A_RTrubia9	8,00	7,60
A_RTuna	60,87	59,16
A_RTuron	31,51	28,91
A_RValbona	0,65	0,64

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RValdedios	2,13	2,12
A_RValleDeLaCueva	1,12	1,04
A_RVallinaDelAgua	0,55	0,54
A_RVillar	1,65	1,65
A_RVillar1	9,65	9,74
A_RVillar2	2,45	2,42
A_RZaraneo	5,55	5,07
Total	3.929,20	3.771,00

4.2.5. Caudales ecológicos

Para los trabajos realizados en este sistema agrupado “UTE 02 – Nalón - Villaviciosa” En el modelo se han definido 280 tramos de cauce en los que se ha asignado, como caudal mínimo, el valor del caudal ecológico mínimo obtenido a través del visor GIS de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, que interpola, a partir de los valores de caudal ecológico determinados al final de cada masa de agua, de acuerdo con la Normativa del Plan Hidrológico. Se obtiene un valor de caudal mínimo ecológico para cada mes. Sólo en aquellos casos en que el visor no proporciona el dato requerido o éste ha sido considerado dudoso, se ha calculado de acuerdo con la Normativa del Plan.

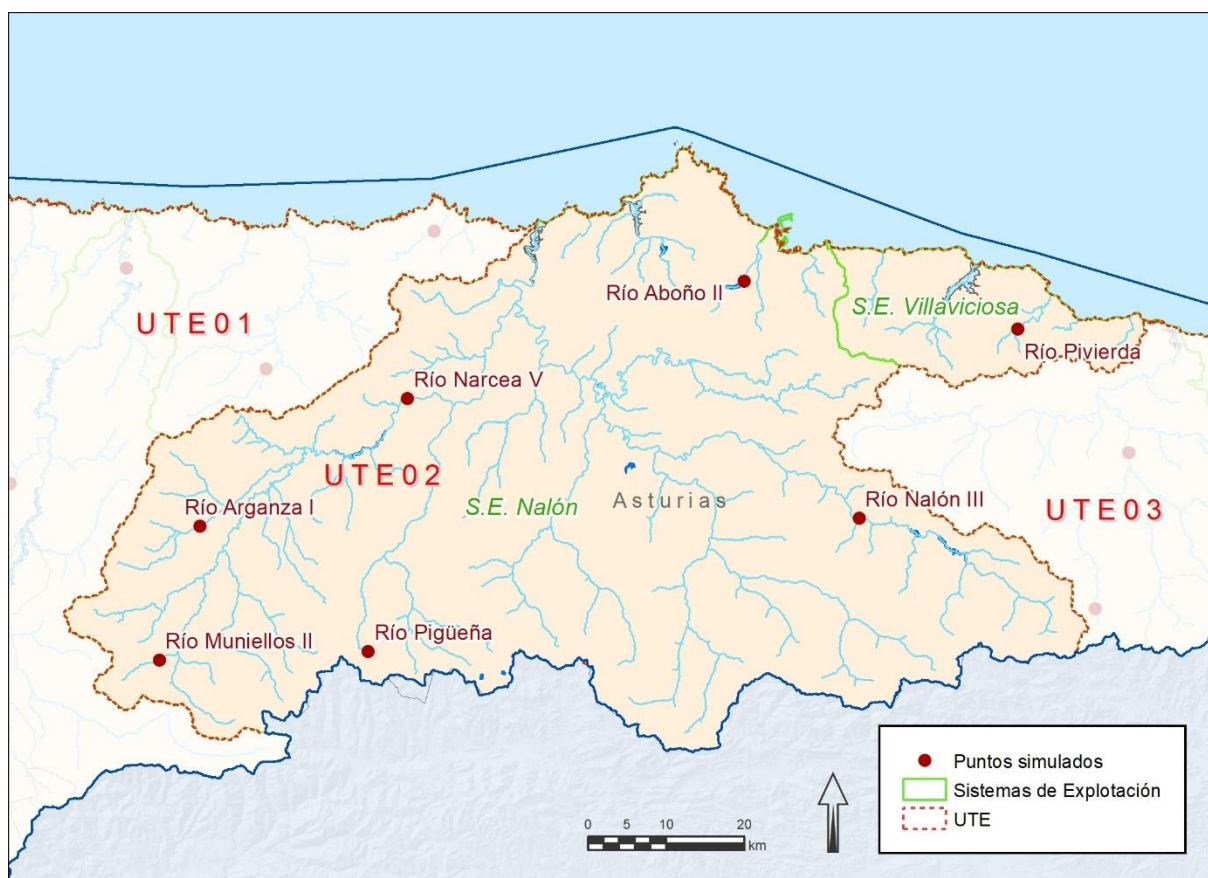


Figura 14. Localización de los tramos con estudios de modelación de hábitat para el cálculo de los caudales mínimos ecológicos en la UTE 02

En el Apéndice VI.3 se muestra una tabla con la descripción de todos los tramos de río definidos en el modelo y el valor del caudal ecológico calculado (en hm^3/mes) en cada uno de ellos en aguas altas, medias y bajas. El caudal ecológico se corresponde al punto de inicio al principio del tramo ya que las aportaciones intermedias no se incorporan hasta el final del tramo. Esos valores de caudales modulados se introducen en el modelo como requerimientos de caudal mínimo a circular por cada tramo.

4.2.6. Embalses

En el modelo de simulación del sistema, se han tenido en cuenta los embalses que se muestran en la Figura y las tablas correspondientes.

El embalse de Alfílorios actúa como depósito regulador del abastecimiento de Oviedo y los embalses de Tanes y Rioseco están destinados al abastecimiento de la zona central de Asturias y además tienen uso hidroeléctrico. El embalse de Trasona abastece a las industrias ubicadas en el término municipal de Avilés, además de algún uso urbano, mientras que el embalse de San Andrés de los Tacones abastece a usos industriales del término municipal de Gijón.

En el sistema Villaviciosa no existe ningún elemento de regulación.

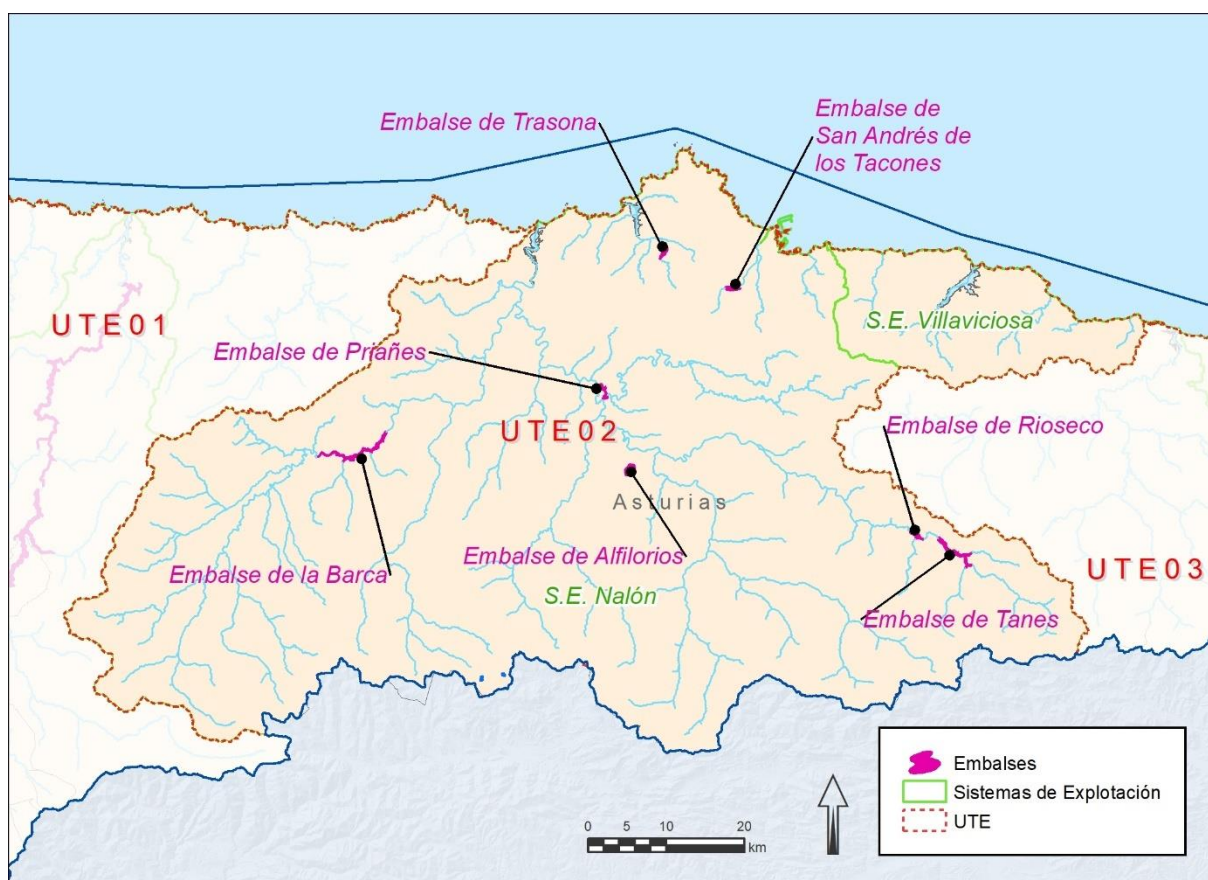


Figura 15. UTE 02 – Embalses del sistema de explotación Nalón y Villaviciosa

A continuación, se muestran las curvas características de los embalses y los valores mensuales de evaporación en embalses considerados en el modelo.

Tabla 19. Curvas características de los embalses de Alfilorios y de La Barca

Curvas características del embalse de Alfilorios			Curvas características del embalse de la Barca		
Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)
360	0,0702	0,0005	192	0	0
365	2,811	0,0572	194	13,353	1,593
370	6,712	0,3141	196	28,156	3,359
375	10,881	0,7551	198	44,351	5,291
380	15,804	1,4138	200	62,121	7,411
385	21,4275	2,3502	202	81,484	9,721
390	27,642	3,5677	204	102,44	12,221
395	34,638	5,1298	207	136,632	16,3
400	42,579	7,0478	209	163,22	19,472
405	53,511	9,4217	211	194	23,144

Tabla 20. Curvas características de los embalses de Rioseco y de Tanes

Curvas características del embalse de Tanes			Curvas características del embalse de Rioseco		
Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)
464	52,84	0,67	365,5	5,79	0
466	57,66	1,775	370	15,78	0,466
469	65,33	3,618	371	18,71	0,638
472	73,53	5,699	373	25,37	1,077
475	82,27	8,035	374	29,09	1,349
478	91,54	10,641	375	33,07	1,659
481	101,34	13,533	376	37,31	2,011
484	111,68	16,727	378	46,57	2,848
487	122,55	20,239	379	51,59	3,339
490	133,95	24,085	380	56,87	3,881

Se han incluido otros embalses o balsas relevantes a tener en cuenta en el modelo y que se especifican a continuación:

- Balsa de Goldfruits XXI, para el regadío de los terrenos de una antigua mina a cielo abierto.
- Embalse de El Furacán, en el río Nalón, de uso hidroeléctrico y escasa capacidad de regulación (0,87 hm³).
- Embalse de La Florida, en el río Narcea y de 0,75 hm³ de capacidad. Sirve de apoyo a la central térmica de producción de electricidad.
- Embalse de Priañes, en el río Nalón y de 1,8 hm³ de capacidad y uso hidroeléctrico.
- Embalse de La Granda, en el arroyo La Granda y de 2,2 hm³ de capacidad. Da servicio a la factoría de Arcelor Avilés.
- Embalse de S. Andrés de Los Tacones, en el río Aboño, de 4 hm³ de capacidad y para suministro de las instalaciones de Arcelor Gijón.
- Embalse de Trasona, en el río Tamón, de 4,1 hm³ de capacidad. Es el elemento final del canal del Narcea, al que vierte y sirve de suministro a la factoría de Arcelor Avilés.

4.2.7. Unidades de demanda

Partiendo de las demandas y sus tomas introducidas en el modelo PIGA se han revisado y corregido según los datos existentes en el Registro de Aguas. Las correcciones se han centrado en el volumen total demandado y su distribución anual, ubicación de tomas y concesión para cada una de ellas.

4.2.7.1. Demandas urbanas

Estas demandas tienen prioridad 1, dado que son las que más derechos de abastecimientos tienen. No obstante, una demanda puede tener varias tomas, procedentes desde aguas superficiales, subterráneas o de canales, lo que da lugar a que las prioridades puedan verse variadas. Estas variaciones se indican en cada demanda.

Se ha considerado en todas ellas un consumo del 20% y un retorno del 80%.

Hay que tener en cuenta que en el modelo se han considerado las siguientes correcciones respecto al modelo del plan del ciclo anterior:

- La Unidad de demanda Urbana de Oviedo está dividida en 3 (UDU_Oviedo1, UDU_Oviedo2 y UDU_Oviedo3), para incluir como retornos del sistema las tres depuradoras que funcionan en los modelos.
- Se han actualizado las demandas abastecidas por CADASA: Corvera, San Martín del Rey Aurelio, además de las tomas que complementan el abastecimiento a municipios con recursos propios (Oviedo, Gijón,...).
- Se ha considerado el aprovechamiento para el abastecimiento urbano de Grado del río Menéndez, así como el aprovechamiento del río Code para el abastecimiento a varios núcleos del municipio de Riosa y el aprovechamiento del río Aller para el abastecimiento del municipio de Aller (toma compartida con el municipio de Mieres)

En la siguiente tabla se listan las demandas urbanas que aparecen en el modelo, junto a las tomas asociadas, puntos de retorno y volúmenes anuales cuya distribución se puede ver en el apéndice de demandas.

Tabla 21. Unidades de demanda urbana, tomas asociadas y distribución mensual considerada en la UTE 02

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDU0501	UDU_Allande	T_UDUAllande_MASbEoNaviaNarcea T_UDUAllande_AgrupadoArganza T_UDUAllande_MSPFArganza	EDAR_PolaDeAllande	0,225
UDU0502	UDU_Aller	T_UDUAller_RAller4 T_UDUAller_MASbRegionDelPonga T_UDUAller_RDeCabañaquinta1 T_UDUAller_BahuaChastrona T_UDUAller_Slsidro	EDAR_Aller(Ficticia)	1,208
UDU0503	UDU_Aviles	T_UDUAviles_RRaices T_UDUAviles_RValbona1 T_UDU_Aviles-C_Qmin_UDUAviles T_UDU_Aviles-Conducción tipo1 nº 1688 T_UDUAviles_MASbLlantones	EDAR_MAQUA	7,911

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDU0504	UDU_BelmontedeMiranda	T_UDUBelmontedeMiranda_MASbSomiedoTrubiaPravia T_UDUBelmonteDeMiranda_ALaReguera T_UDUBelmonteDeMiranda_RCubia T_UDUBelmonteDeMiranda_Narcea T_UDUBelmonteDeMiranda_Nalon	EDAR_Belmonte	0,225
UDU0505	UDU_Candamo	T_UDU_Candamo-MasbSomiedoTrubiaPravia6 T_UDUCandamo_Estuario T_UDUCandamo_RCubia T_UDUCandamo_ManLlamarga T_UDUCandamo_ManT1	EDAR_Candamo	0,208
UDU0506	UDU_CangasdelNarcea	T_UDUCangasDelnarcea_ManRibon T_UDUCangasDelNarcea_RDelCoto2 T_UDUCangasDelNarcea_MASbNaviaNarcea T_UDUCangasDelNarcea_MASbSomiedoTrubiaPravia T_UDUCangasDelNarcea_Resto	EDAR_CangasDelNarcea	1,394
UDU0507	UDU_Carreño	T_UDUCarreño_RAboño T_UDUCarreño_RAlvares T_UDU_Carreño-Conducción tipo1 nº 1683 T_UDU_Carreño-C_Qmin_UDUCarreño	EDAR_Gijon2	1,276
UDU0508	UDU_Caso	T_UDUCaso_AArrudos T_UDUCaso_AETanes T_UDUCaso_ROrle	EDAR_CampoCaso	0,188
UDU0509	UDU_Castrillon	T_UDUCastrillon_RRaices T_UDU_Castrillon-C_Qmin_UDUCastrillon T_UDUCastrillon_MASbSomiedoTrubiaPravia T_UDUCastrillon_Costa T_UDUCastrillon_RFerrerias	EDAR_MAQUA	2,359
UDU0510	UDU_Corvera	T_UDU_Corvera-C_CADASA19 T_UDU_Corvera-C_Ablaneda5 T_UDUCorvera_RAlvares	EDAR_MAQUA	1,808
UDU0511	UDU_Gijon	T_UDU_Gijon-C_DelosArrudosPerancho4 T_UDUGijon_Subt T_UDU_Gijon-C_Qmin_UDUGijon T_UDU_Gijon-Conducción tipo1 nº 1687 T_UDUGion_Superficiales	EDAR_Gijon1	32,113
UDU0512	UDU_Gozon	T_UDU_Gozon-R_LaGranda1 T_UDU_Gozon-Conducción tipo1 nº 1683 T_UDU_Gozon-C_Qmin_UDUGozon T_UDUGozon_MASbCandas T_UDUGozon_EstuarioAviles	EDAR_MAQUA	1,254
UDU0513	UDU_Grado	T_UDUGrado_RNalon T_UDUGrado_RCubia T_UDUGrado_RBuangra T_UDUGrado_RSama T_UDUGrado_RCubia2	EDAR_Grado	1,276
UDU0514	UDU_Illas	T_UDU_Illas-C_Qmin_UDUIllas T_UDUIllas_CADASANalon T_UDUIllas_MASbSomiedoTrubiaPravia T_UDUIllas_Superficiales	EDAR_MAQUA	0,120
UDU0515	UDU_Langreo	T_UDULangreo_RNalon T_UDULangreo_Candin	EDAR_Frieres	4,000

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDU0516	UDU_Laviana	T_UDULaviana_RVilloria T_UDU_Laviana-C_Qmin_UDULaviana T_UDULaviana_RNalonIII	EDAR_Frieres	1,245
UDU0517	UDU_Lena	T_UDULena_RLena T_UDULena_R_Naredo T_UDULena_MASbCuencaCarboniferaAsturiana T_UDULena_AgregadoRHuerta T_UDULena_AgregadoPajares	EDAR_Lena(Ficticia)	1,167
UDU0518	UDU_Llanera	T_UDULLanera_Agregado T_UDU_Llanera-C_Qmin_UDULLanera T_UDULLanera_RAbonol T_UDULLanera_RAlvaresI T_UDULLanera_RNoreña	EDAR_Villaperez	3,000
UDU0519	UDU_Mieres	T_UDUMieres_MASbCuencaCarboniferaAsturiana T_UDUMieres_RNalonIII T_UDUMieres_RSanJuan	EDAR_Baiña	4,324
UDU0520	UDU_Morcin	T_UDUMorcin_EAlfilorios T_UDUMorcin_RMorcin	EDAR_LasCaldas	0,329
UDU0521	UDU_MurosdelNalon	T_UDUMurosDelNalon_RRemolinos T_UDUMurosDelNalon_CADASA	EDAR_BajoNalon	0,236
UDU0522	UDU_Noreña	T_UDUNoreña_MASbLlantonesPinzalesNoreña T_UDUNoreña_CADASA T_UDUNoreña_RNoreña	EDAR_Villaperez	0,652
UDU0524	UDU_Pravia	T_UDUPravia_EstuarioNalon T_UDUPravia_RAranguin T_UDUPravia_RNalonV T_UDUPravia_MASbSomiedoTrubiaPravia	EDAR_BajoNalon	0,888
UDU0525	UDU_Proaza	T_UDUProaza_MASbSomiedoTrubiaPravia T_UDUProaza_RCubia T_UDUProaza_RTrubia	EDAR_ProazaSantoAdriano	0,100
UDU0527	UDU_LasRegueras	T_UDU_LasRegueras-MasbSamiedoTrubiaPravia8 T_UDULasRegueras_RSoto T_UDULasRegueras_CADASA	EDAR_LasRegueras(ficticia)	0,216
UDU0529	UDU_Riosa	T_UDURiosa_RCode	EDAR_Riosa	0,232
UDU0530	UDU_Salas	T_UDU_Salas-R_Nonaya1 T_UDUSalas_MASbNaviaNarcea T_UDUSalas_MASbSomiedoTrubiaPravia T_UDUSalas_Agrupado	EDAR_Salas	0,591
UDU0531	UDU_SanMartinDelReyAurelio	T_UDU_SanMartinDelReyAurelio-C_Qmi_UDUSMartReyAur T_UDUSanMartinDelReyAurelio_RRaigoso T_UDUSanMartinDelReyAurelio_RNalon	EDAR_Frieres	1,696
UDU0532	UDU_SantoAdriano	T_UDUSantoAdriano_RNalon T_UDUSantoAdriano_RTrubia	EDAR_ProazaSantoAdriano	0,052
UDU0533	UDU_Sariego	T_UDUSariego_MASbLlantonesPinzalesNoreña T_UDU_Sariego-CADASA 4a	EDAR_Villaperez	0,148
UDU0534	UDU_Siero	T_UDUSiero_CADASA T_UDUSiero_AgregadaSubterranea T_UDUSiero_AgrupadaSuperficiales	EDAR_Villaperez	5,807
UDU0536	UDU_Somiedo	T_UDUSomiedo_MASbSomiedoTrubiaPravia T_UDUSomiedo_RSomiedoSaliencia	EDAR_PolaDeSomiedo	0,197

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDU0537	UDU_SotodelBarco	T_UDUSotoDelBarco_CADASA T_UDUSotoDelBarco_MASbSomiedoTrubiaPravia T_UDUSotoDelBarco_EstuarioDelNalon	EDAR_BajoNalon	0,464
UDU0538	UDU_Teverga	T_UDUTeverga_RTeverga1	ER_UDABarzana	0,217
UDU0539	UDU_Tineo	T_UDUTineo_MASbEoNaviaNarcea T_UDUTineo_MASbSomiedoTrubiaPravia T_UDUTineo_AgrupadoSuperficiales	EDAR_Tineo	1,188
UDU0541	UDU_Oviedo1	T_UDUOviedo1_SuperficialAgrupado T_UDU_Oviedo1-C_Qmin_UDUOviedo T_UDUOviedo1_MASbCangasDeOnis T_UDUOviedo1_MASbSomiedoTrubiaPravia	EDAR_Villaperez	15,704
UDU0542	UDU_Oviedo2	T_UDUOviedo2_SuperficialAgrupado T_UDU_Oviedo2-C_Qmin_UDUOviedo T_UDUOviedo2_MASbCangasDeOnis T_UDUOviedo2_MASbSomiedoTrubiaPravia	EDAR_Villaperez	6,060
UDU0543	UDU_Oviedo3	T_UDU_Oviedo3-C_Qmin_UDUOviedo T_UDUOviedo3_SuperficialAgrupado T_UDUOviedo3_MASbCangasDeOnis T_UDUOviedo3_MASbSomiedoTrubiaPravia	EDAR_LasCaldas	1,188
UDU0544	UDU_Trubia	T_UDU_Trubia-R_DeLasXanas1 T_UDU_Trubia-R_Buanga1 T_UDU_Trubia-E_Alfilorios	EDAR_Trubia	0,216
UDU0545	UDU_LugonesLaFresneda	T_UDU_LugonesLaFresneda-R_Fonsagrada1 T_UDU_LugonesLaFresneda-C_QminUDULugonesFresneda	EDAR_Villaperez	1,248
UDU0547	UDU_Condado	T_UDU_Condado-MasbRegionDelPonga	EAA605/EDAR_Rioseco	0,048
UDU0548	UDU_Corias	T_UDU_Corias-MasbEoNaviaNarcea T_UDU_Corias-R_Naviego4	EDAR_CangasDelNarcea	0,036
UDU0549	UDU_Cornellana	T_UDU_Cornellana-MasbSomiedoTrubiaPravia9	ER_UDANoron	0,060
UDU0550	UDU_Felechosa	T_UDU_Felechosa-Región del Ponga	EDAR_Felechosa (Ficticia)	0,084
UDU0552	UDU_Lorio	T_UDU_Lorio-MasbRegionDelPonga	EAA605/EDAR_Rioseco	0,012
UDU0553	UDU_Pajares	T_UDU_Pajares-Masb_Cuenca carboniferaAsturiana	EDAR_Lena(Ficticia)	0,012
UDU0556	UDU_Salcedo	T_UDU_Salcedo-MasbLlantonesPinzalesNore	EDAR_Gijon1	0,072
UDU0557	UDU_Sobrescobio	T_UDUSobrescobio_ERioseco T_UDUSobrescobio_ETanes T_UDUSobrescobio_AgrupadasSuperficiales	EAA605/EDAR_Rioseco	0,104
UDU0558	UDU_Sorriba	T_UDUSorriba_RGera	ER_UDANoron	0,012
UDU0559	UDU_SotoyBelerda	T_UDUSotoYBelerda_RMonasterio	EDAR_CampoCaso	0,012
UDU0560	UDU_Villoria	T_UDUVilloria_RVilloria	EAA605/EDAR_Rioseco	0,060
UDU0601	UDU_Cabranes	T_UDUCabranes_RDeLaRia T_UDUCabranes_MASbOviedocangasDeOnis T_UDU_Cabrane-CADASA 4b T_UDUCabranes_MASbVillaviciosa	-	0,148
UDU0602	UDU_Caravia	T_UDUCaravia_RDeLosRomedos1 T_UDUCaravia_MinaJaimina	EDAR_Colunga	0,099

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDU0603	UDU_Colunga	T_UDUColunga_MASbVillaviciosa T_UDUColunga_Costa T_UDUColunga_REspasa T_UDUColunga_RPivierdaCosta	EDAR_Colunga	0,415
UDU0604	UDU_CastiellodeLaMarina	T_UDU_CastielloDeLaMarina-A_Cañeu	EDAR_Villaviciosa	0,036
UDU0605	UDU_Libardon	T_UDU_Libardon-MASb_LlanesRibadesella1	EDAR_Colunga	0,012
UDU0606	UDU_SelorioMisiegoRodiles	T_UDUSelorioMisiegoRodiles_MASbVillaviciosa T_UDUSelorioMisiegoRodiles_EstuarioVillaviciosa	EDAR_Villaviciosa	0,048
UDU0607	UDU_Villaviciosa	T_UDUVillaviciosa_RDeLaRia T_UDUVillaviciosa_MASbVillaviciosa T_UDU_Villaviciosa-C_Qmin_UDUVillaviciosa	EDAR_Villaviciosa	1,885
UDU0702	UDU_Bimenes	T_UDUBimenes_RPerancho T_UDU_Bimenes-CADASA 3a	-	0,196
UDU0704	UDU_Nava	T_UDUNava_CADASA T_UDUNava_RNora	-	0,572

4.2.7.2. Demandas agrarias

La prioridad en estas demandas es de orden 4. Se ha considerado en todas ellas un consumo del 95% y un retorno del 5%. En la siguiente tabla se listan las demandas agrarias que aparecen en el modelo, junto a su volumen anual y las tomas asociadas.

Tabla 22. Unidades de demanda agraria, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 02

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDA0501	UDA_Almurfe	T_UDA_Almurfe-R_Pigüña3	ER_UDAAlmurfe	0,004
UDA0502	UDA_Alvariza	T_UDA_Alvariza-R_Pigüña8	ER_UDAAlvariza	0,004
UDA0503	UDA_Barcelona	T_UDA_Barcelona-R_Trubia1	ER_UDABarcelona	0,020
UDA0504	UDA_Barzana	T_UDA_Barzana-R_DeTaja1	ER_UDABarzana	0,008
UDA0505	UDA_Bimeda	T_UDA_Bimeda-R_Naviego1	ER_UDABimeda	0,012
UDA0506	UDA_Bodenaya	T_UDA_Bodenaya-R_Paraxas1	ER_UDABodenaya	0,024
UDA0507	UDA_Camuño	T_UDA_Camuño-R_Camuño1	ER_UDACamuño	0,028
UDA0508	UDA_CantoDeCasares	T_UDA_CantoDeCasares-R_Columbiello1	ER_UDACantoDeCasares	0,008
UDA0509	UDA_Caunedo	T_UDA_Caunedo-R_Somiedo1	ER_UDACaunedo	0,008
UDA0513	UDA_CRRSotodelosInfantes	T_UDA_CRRSotoDeLosInfantes-R_Narcea11	ER_UDACRRSotoDeLosInfantes	0,068
UDA0514	UDA_Endriga	T_UDA_Endriga-R_Saliencia1	ER_UDAEndriga	0,004
UDA0516	UDA_FuentesdeCorbero	T_UDA_FuentesDeCorbero-MASb_EoNaviaNarcea3	-	0,052
UDA0518	UDA_KiwisPravia	T_UDA_KiwisPravia-R_Nalon32	ER_UDAKiwisPravia	0,032
UDA0519	UDA_LaCasadelPradaSL	T_UDA_LaCasaDeLaPradaSL-R_Mosa1	ER_UDALaCasaDeLaPradaSL	0,056
UDA0520	UDA_LaPiniella	T_UDA_LaPiniella-R_Barredo1	ER_UDALaPiniella	0,000
UDA0521	UDA_LasVegas	T_UDA_LasVegas-R_Paramo1	ER_UDALasVegas	0,020
UDA0522	UDA_Laviana	T_UDA_Laviana-R_Nalon8	ER_UDALaviana	0,012
UDA0523	UDA_Limes	T_UDA_Limes-R_Naviego3	ER_UDALimes	0,020
UDA0524	UDA_Naviego	T_UDA_Naviego-R_Naviego1	ER_UDANaviego	0,088
UDA0525	UDA_Nimbra	T_UDA_Nimbra-R_Nimbra1	ER_UDANimbra	0,032
UDA0526	UDA_Nonaya	T_UDA_Nonaya-R_Nonaya6	ER_UDANonaya	0,084

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDA0527	UDA_Noron	T_UDA_Noron-R_Rodical1	ER_UDANoron	0,044
UDA0528	UDA_Olloniego	T_UDA_Olloniego-R_Nalon13	-	0,008
UDA0529	UDA_Quintana	T_UDA_Quintana-R_Aranguin1	ER_UDAQuintana	0,116
UDA0530	UDA_Rengos	T_UDA_Rengos-R_Ruicueva1	ER_UDARengos	0,096
UDA0531	UDA_Salas	T_UDA_Salas-R_Nonaya1	ER_UDASalas	0,028
UDA0532	UDA_SanMartindeLodon	T_UDA_SanMartinDeLodon-R_Pigüña11	ER_UDASanMartinDeLodon	0,080
UDA0533	UDA_SantiagodeSierra	T_UDA_SantiagoDeSierra-R_Onon1	ER_UDASantiagoDeSierra	0,092
UDA0534	UDA_Selviella	T_UDA_Selviella-R_Pigüña9	ER_UDASelviella	0,008
UDA0535	UDA_Zureda	T_UDA_Zureda-R_Teso1	ER_UDAZureda	0,036
UDA0536	UDA_Allande	T_UDA_Allande-R_Nison1	ER_UDAAllande	0,008
UDA0537	UDA_Aller	T_UDA_Aller-R_Aller4	ER_UDAAller	0,028
UDA0538	UDA_Candamo	T_UDA_Candamo-MasbSomiedoTrubiaPravia6	ER_UDAKiwisPravia	0,004
UDA0539	UDA_Agones	T_UDA_Agones-R_Nalon32	ER_UDAKiwisPravia	0,004
UDA0540	UDA_CRRCasazorrina	T_UDA_CRRCasazorrina-R_Nonaya2	ER_UDACRRCasazorrina	0,020
UDA0541	UDA_CCUUdelRobustiechu	T_UDA_CCUUdelRobustiechu-R_Arganza1	ER_UDAAllande	0,024
UDA0542	UDA_CCUUMedeo	T_UDA_CCUUMedeo-R_Entrago	ER_UDACCUUMedeo	0,016
UDA0543	UDA_CRRCoalla	T_UDA_CRRCoalla-R_Menendez2	ER_UDACRRCoalla	0,108
UDA0544	UDA_FeitoYToyosa	T_UDA_FeitoYToyosa-MsbSomiedo TrubiaPravia	ER_UDAKiwisPravia	0,028
UDA0545	UDA_FuentedelAro	T_UDA_FuenteDelAro-MsbEoNaviaNarcea	ER_UDASorrodilesDeCibea	0,016
UDA0546	UDA_GoldFruitsXXI	T_UDA_GoldFruitsXXI-B_GoldFruitsXXI	ER_UDAGoldFruitsXXI	0,248
UDA0547	UDA_Montearna	T_UDA_Montearna-MsbLLantones	ER_UDAMontearna	0,012
UDA0548	UDA_Proaza	T_UDA_Proaza-R_Trubia7	ER_UDALaCasaDeLaPradaSL	0,000
UDA0549	UDA_Requejo	T_UDA_Requejo-EA_A064	ER_UDARequejo	0,012
UDA0550	UDA_Rio Negro	T_UDA_Rio Negro-R_Negro1	ER_UDARioNegro	0,032
UDA0551	UDA_Rio San Isidro	T_UDA_Rio San Isidro-R_SanIsidro2	ER_UDASanIsidro	0,004
UDA0552	UDA_SanEstebandelasCruces	T_UDA_SanEstebanDeLasCruces-MASb_SomiTrubiaPrav2	ER_UDASanEstebanDeLasCruces	0,020
UDA0553	UDA_SorrodilesDeCibea	T_UDA_SorrodilesDeCibea-R_DelCoto2	ER_UDASorrodilesDeCibea	0,032
UDA0554	UDA_Tuña	T_UDA_Tuna-R_Tuña1	ER_UDATuna	0,004
UDA0555	UDA_Berdules	T_UDA_Berdules-MASb_EoNaviaNarcea	-	0,052
UDA0556	UDA_Arganza	T_UDA_Arganza-R_Arganza2b	ER_UDAArganza	0,020
UDA0601	UDA_Villaviciosa	T_UDA_Villaviciosa-Acuífero nº 1577	ER_UDAVillaviciosa	0,028

4.2.7.3. Demandas industriales

Las principales demandas industriales atendidas por los sistemas de esta UTE e incluidas en el modelo de simulación, se muestran en la Tabla 23, junto a su volumen anual y las tomas asociadas:

La prioridad en estas demandas es de orden 3. Se ha considerado en todas ellas un consumo del 20% y un retorno del 80%.

Tabla 23. Unidades de demanda industrial, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 02

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDI0540	UDI_AENA	T_UDI_AENA-MasbSomiedo T_UDIAENA_RRaices	-	0,060
UDI0541	UDI_AserraderoLaEstrella	T_UDI_AserraderoLaEstrella- MASb_EoNaviaNarcea	-	0,036
UDI0542	UDI_CanterasArrojo	T_UDI_CanterasArrojo-R_Raices1	EDAR_MAQUA	0,084
UDI0543	UDI_Carbonar	T_UDI_CARBONAR-R_Narcea_1a	-	0,072
UDI0544	UDI_Carreño	T_UDI_Carreño-R_Reconco1	ER_UDICementosTudel aVeguinaAboño	0,036
UDI0545	UDI_CentralLecheraAsturiana	T_UDI_CentralLecheraAsturiana- MasbEoNaviaNarcea	-	0,096
UDI0546	UDI_ElCaleyoDerivadosdelCemento	T_UDI_ElCaleyoDerivadosDelCemento- A_Ensierta	EDAR_LasCaldas	0,036
UDI0547	UDI_EmbotelladoraLesMoyaes	T_UDI_EmbotelladoraLesMoyaes- MasbRegiondelPonga	-	0,048
UDI0548	UDI_GranjaLaPolesa	T_UDI_GranjaLaPolesa- MASb_SomiedoTrubiaPravia2	-	0,132
UDI0549	UDI_IndustriasDoyManuelMorate	T_UDI_IndustriasDoyManuelMorate- EA_A620	EDAR_ProazaSantoAdriano	0,108
UDI0550	UDI_LaminadosdeAller	T_UDI_LaminadosDeAller- MASb_CuenCarbonAsturiana4	-	0,000
UDI0551	UDI_Piscifactoria	T_UDI_Piscifactoria-E_Rioseco	EAA605/EDAR_Rioseco	0,000
UDI0552	UDICT_DeLada	T_UDICT_DeLada-R_Barrero1	EDAR_Frieres	0,240
UDI0553	UDICT_SotodeLaBarca	T_UDICT_SotoDeLaBarca-R_Narcea9	ER_UDICTSotoDeLaBarca	0,516
UDI0560	UDI_Asturbega	T_UDI_Asturbega- MASb_OviedoCangasDeOnis1	EDAR_Villaperez	0,060
UDI0561	UDI_CanterasDeGrado	T_UDI_CanterasDeGrado-R_Ferreira1	EDAR_Grado	0,144
UDI0562	UDI_CementosTudelaVeguinOviedo	T_UDI_CementosTudelaVeguinOviedo- MASb_SomTrubPra2 T_UDICementosTudelaVeguinOviedo_R Nalon	-	0,264
UDI0563	UDI_HUNOSALaviana	T_UDI_HUNOSALaviana-R_Nalon9	ER_UDIHunosaLaviana	0,360
UDI0564	UDI_JamonesElCastillo	T_UDI_JamonesElCastillo- MASb_EoNaviaNarcea1 T_UDIJamonesElCastillo_RRodical	EDAR_Tineo	0,096
UDI0565	UDI_Orovalle	T_UDI_Orovalle-R_DelReguera1 T_UDI_Orovalle- MASb_SomiedoTrubiaPravia	ER_UDIOrovalle	0,624
UDI0566	UDI_MantequerasArias	T_UDI_MantequerasArias- MASb_SomiedoTrubiaPravia3	ER_UDIMantequerasArias	0,096
UDI0567	UDI_MieresTubos	T_UDI_MieresTubos- MASb_CuencaCarbonifeAsturiana6	EDAR_Baiña	0,036
UDI0568	UDI_MineradelNorte	T_UDI_MineraDelNorte-R_Aboño1	ER_UDIMineraDelNorte	0,108
UDI0569	UDI_Nestle	T_UDI_Nestle-MASb_Villaviciosa2	EDAR_Gijon2	0,300
UDI0570	UDI_Cogersa	T_UDI_Cogersa-C_CADASA19 T_UDI_Cogersa-C_Ablaneda5	ER_UDICogersa	0,168
UDI0579	UDI_AsturianaDeZinc	T_UDI_AsturianaDeZinc-C_Ablaneda4 T_UDI_AsturianaDeZinc-R_Ferreiras1 T_UDIAsturianaDeZinc_MASbSomiedoT rubiaPravia	EDAR_MAQUA	4,272
UDI0580	UDI_QuimicaDelNalonLangreo	T_UDI_QuimicaDelNalonLangreo- MASb_CuenCarbonAstu5	EDAR_Frieres	0,216
UDI0583	UDI_QuimicaDelNalonTrubia	T_UDI_QuimicaDelNalonTrubia- R_Nalon21	EDAR_Trubia	1,572
UDI0584	UDI_QuimicaBayer	T_UDI_QuimicaBayer-R_Barrero1	EDAR_Frieres	0,144

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDI0587	UDI_CAPSASiero	T_UDI_CAPSASiero-C_CADASA13 T_UDI_CAPSASiero-MASb_OviedoCangasDeOnis1	EDAR_Villaperez	3,780
UDI0591	UDI_DuPont	T_UDI_DuPont-C_CADASA19 T_UDI_DuPont-C_Ablaneda5	EDAR_MAQUA	1,512
UDI0592	UDI_Alcoa	T_UDI_Alcoa-R_SanBalandran1 T_UDI_Alcoa-MASb_LlantonesPinzalesNoreña1	EDAR_MAQUA	0,600
UDI0593	UDI_Fertiberia	T_UDI_Fertiberia-E_Trasona T_UDIFertiberia_CADASANalon T_UDIFertiberia_CADASANarcea	EDAR_MAQUA	0,900
UDI0594	UDI_ArcelorAviles	T_UDI_ArcelorAviles-E_Trasona T_UDI_ArcelorAviles-E_LaGranda T_UDIArcelorAviles_CADASANarcea T_UDIArcelorAviles_CADASANalon	EDAR_MAQUA	24,000
UDI0595	UDI_ArcelorGijon	T_UDI_ArcelorGijon-E_SanAndresDeLosTacones T_UDI_ArcelorGijon-C_CADASA16 T_UDI_ArcelorGijon-Conducción tipo1 nº 1685	EDAR_Gijon2	24,996
UDI0599	UDI_CementosTudelaVeguinAboño	T_UDI_CementosTudelaVeguinAboño-R_Reconco1	ER_UDICementosTudelaVeguinAboño	0,204
UDI0693	UDI_MINERSA	T_UDI_MINERSA-R_DeVega1 T_UDIMinera_MASbLlanesRibadesella	ER_UDIMinera	0,756
UDI0694	UDI_SidraElGaitero	T_UDI_SidraElGaitero-MASb_Villaviciosa3 T_UDISidraElGaitero_EstuarioVillaviciosa	-	0,036
UDI0695	UDI_SidraCortina	T_UDI_SidraCortina-Acuífero nº 1577	-	0,000
UDI0791	UDI_Fuensanta	T_UDI_Fuensanta-MASb_OviedoCangasDeOnis1	EDAR_Villaperez	0,072

4.2.7.4. Otras demandas

En el modelo se ha considerado la demanda para los campos de golf con una dotación de 3.600 m³/ha, tal y como se establece en el PH considerando un periodo de riego similar al de las UDA de 4 meses anuales, de junio a septiembre.

Tabla 24. UDIOG y sus características en UTE 02

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDIOG0552	UDA_CorveradeAsturiasGolf	T_UD_CorveraDeAsturiasGolf-MsbSomiedoTrubiaPravia	EDAR_MAQUA	0,160
UDIOG0650	UDA_CampoGolfVillaviciosa	T_UD_CampoGolfVillaviciosa-R_CampoDeGolf1	-	0,140

4.2.7.5. Centrales hidroeléctricas

Las demandas hidroeléctricas son no consuntivas y, además, no tienen una toma asociada, por lo que no se les asigna prioridad; su abastecimiento dependerá del volumen de recurso disponible.

En la tabla siguiente se detallan las demandas hidroeléctricas incluidas en el modelo.

Tabla 25. UDIEH y sus características en UTE 02

Código UD	Nombre UD	Embalse al que está a pie	Caudal máximo (hm³/mes)	Cota base (m)
0226	Caldones		0,778	150
0216	DeCauxa		9,072	91,9
0208	DeLaMuela		3,11	466
0206	DeLaParaya		4,147	204
0212	DeLasAgueras		15,552	59,4
0217	DePlagano		1,089	312
0222	Huerta		3,888	24,65
0219	LaBarca	E_LaBarca	284,083	140
0201	LaCoruxera		14,256	23,8
0218	LaFlorida	E_LaFlorida	80,352	213
0223	LaMalva		3,681	11,6
0214	LaRiera		23,328	127,2
0215	Miranda		51,84	409,1
0207	Murias		9,072	238,6
0225	Perancho		0,518	521,6
0224	Priañes		325,555	22
0210	SaltoDeBarbao		5,218	292,7
0203	SaltoDeOlloniego		25,92	6,6
0209	SaltoDeParana		4,614	189
0213	SaltoDeProaza		171,072	152,1
0204	SaltoNuevoPuerto		57,024	9,4
0205	SanIsidro		3,888	252,8
0211	SantaMarina		7,776	106
0202	Tanes	E_Tanes	368,064	350

4.2.7.6. Centrales térmicas

Pese al proceso de desmantelamiento de las centrales térmicas derivadas del carbón, siguen funcionando varios grupos de ciclo combinado de la central térmica de Soto de Ribera así como la Central Térmica de La Pereda que se encuentra dentro del plan de transformación mediante el cual abandona el carbón como principal combustible y lo sustituirá por biomasa forestal.

Tabla 26. UDIET y sus características en UTE02

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDIET0586	UDICT_LaPereda	T_UDICT_LaPereda-MASb_CuencaCarboniferaAsturiana6	ER_UDICTLaPereda	0,240
UDIET0590	UDICT_SotodeRibera	T_UDICT_SotoDeRibera-R_Nalon17 T_UDICT_SotoDeRibera-MASb_SomiedoTrubiaPravia4	ER_UDICTSotoDeRiber a	0,780

4.2.7.7. Esquema del modelo de simulación resultante

El esquema se representa en el plano nº 2 que se adjunta con este PIGA (Apéndice VI.1). Para su confección se ha partido de la capa GIS con la red hidrográfica oficial y sobre la misma, se han representado los diferentes elementos a considerar.

El modelo se ajusta perfectamente a la cartografía de la zona, por lo que, para la identificación de los tramos considerados basta con observar el referido plano nº 2.

En el escenario actual se han eliminado las centrales térmicas de la zona que están en proceso de desmantelamiento, de tal forma que se ha considerado que la superficie ocupada por estas centrales se les ha dado el tratamiento de zonas industriales con un consumo medio de agua de 1 l/s-ha.

También se ha eliminado la piscifactoría de Rioseco, al haber sido adquirida por CADASA y considerando que CADASA no podrá aprovechar la concesión de la piscifactoría porque su objetivo era la producción de peces, lo que queda fuera de los cometidos que puede afrontar CADASA.

4.2.8. Balances de las demandas

Se parte de un escenario inicial en el que se pretende reflejar la situación actual de funcionamiento teórico, considerando las infraestructuras existentes y el respeto de los caudales ecológicos. Ese escenario se replica en uno nuevo en el que se proyecta la situación a los horizontes 2027, 2033 y 2039 corrigiendo las demandas de acuerdo con el correspondiente horizonte y reduciendo los recursos como consecuencia de los efectos del cambio climático. Los problemas de déficit que surgen en ambos escenarios tratan de resolverse planteando alternativas que se desarrollan en nuevos escenarios, que tratan de resolver la situación del horizonte 2033 y la del horizonte 2039. Para ello se han añadido actuaciones complementarias que son necesarias para evitar la aparición de déficits en el sistema y que se pueden clasificar en:

- Reducción de los valores de las demandas, e incluso anulación de algunas, como consecuencia de los cambios socioeconómicos que ha sufrido la región en los últimos tiempos. En este apartado se incluyen los desmantelamientos de las 4 centrales térmicas para producir electricidad ubicadas en la zona, así como el desmantelamiento de la piscifactoría de Rioseco.
- Eliminación de las prioridades para consumir recursos regulados.
- Actuaciones de gestión de las demandas, recogidas en el modelo mediante el establecimiento de prioridades entre las tomas y reglas de operación.
- Modificaciones concesionales en aquellos casos en que las aportaciones y el régimen de caudales ecológicos lo permiten.
- Búsqueda de nuevas tomas que permitan resolver problemas de déficit de algunas demandas.
- Incremento de los volúmenes de regulación para evitar déficits durante los periodos de estiaje.

En los modelos se reflejan todas las concesiones consideradas relevantes y sus demandas asociadas; el resto de las demandas, de menor entidad, producen un efecto sobre el sistema que se ha considerado despreciable.

Se tienen en cuenta los usos y demandas existentes y su régimen concesional, distinguiendo entre demandas y tomas que abastecen a esas demandas. Los derechos concesionales se introdujeron como

limitaciones en la toma, para posteriormente ajustar estas limitaciones a las mínimas necesarias para satisfacer las demandas.

Una vez que se consigue que un escenario cumpla con las garantías de la IPH, se realiza un ajuste de los valores concesionales y de los volúmenes de regulación para reducirlos a lo estrictamente necesario.

Como resultado de todos los datos e información descritos en los epígrafes precedentes se ofrecen cuatro balances hídricos con los volúmenes servidos y garantías de cada una de las demandas vinculadas al sistema de explotación. Consisten en cuatro tablas (una por horizonte de estudio) para la serie corta.

4.2.8.1. Simulación situación actual 2021

En el escenario utilizado para esta simulación se han tenido en cuenta todos los derechos relevantes del sistema actualizados a octubre de 2018 y se han tenido en cuenta las correcciones llevadas a cabo tras la fase de participación activa para la concertación de caudales. Se han estimado las demandas previstas para el horizonte 2021 con distribución estacional conforme al PH. A su vez se han considerado los consumos mínimos en ayuntamientos consorciados de CADASA. Y para los embalses se les ha asignado un volumen mínimo igual a los volúmenes muertos de cada uno de ellos

Las demandas con déficit que no cumplen con el nivel de garantía de la IPH se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 27. Unidades de demanda con déficit en el escenario actual para la UTE 02

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm³/año)	Suministro (hm³/año)	Déficit (hm³/año)
UDA	UDA0503	Barcena	0,020	0,018	0,002
UDA	UDA0504	Barzana	0,008	0,007	0,001
UDA	UDA0509	Caunedo	0,008	0,006	0,002
UDA	UDA0514	Endriga	0,004	0,003	0,001
UDA	UDA0516	Fuentes de Corbero	0,052	0,040	0,012
UDA	UDA0519	La Casa de la Prada SL	0,056	0,053	0,003
UDA	UDA0521	Las Vegas	0,020	0,017	0,003
UDA	UDA0525	Nimbra	0,032	0,017	0,015
UDA	UDA0526	Nonaya	0,084	0,083	0,001
UDA	UDA0527	Noron	0,044	0,030	0,014
UDA	UDA0530	Rengos	0,096	0,090	0,006
UDA	UDA0533	Santiago de Sierra	0,092	0,091	0,001
UDA	UDA0535	Zureda	0,036	0,029	0,007
UDA	UDA0536	Allande	0,008	0,006	0,002
UDA	UDA0537	Aller	0,028	0,027	0,001
UDA	UDA0541	CCUU del Robustiechu	0,024	0,016	0,008
UDA	UDA0543	CRR Coalla	0,108	0,091	0,017
UDA	UDA0546	Gold Fruits XXI	0,248	0,046	0,202
UDA	UDA0550	Rio Negro	0,032	0,029	0,003
UDA	UDA0553	Sorrodiles de Cibeá	0,032	0,031	0,001
UDA	UDA0556	Arganza	0,020	0,019	0,001
UDI	UDI0540	AENA	0,060	0,057	0,003
UDI	UDI0542	Canteras Arrojo	0,084	0,081	0,003
UDI	UDI0543	Carbonar	0,072	0,070	0,002
UDI	UDI0544	Carreño	0,036	0,025	0,011
UDI	UDI0545	Central Lechera Asturiana	0,096	0,036	0,060
UDI	UDI0546	El Caleyo Derivados del Cemento	0,036	0,033	0,003
UDI	UDI0548	Granja La Polesa	0,132	0,060	0,072

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDI	UDI0549	Industrias Doy Manuel Morate	0,108	0,105	0,003
UDI	UDI0553	Soto de La Barca	0,516	0,513	0,003
UDI	UDI0561	Canteras De Grado	0,144	0,124	0,020
UDI	UDI0564	Jamones El Castillo	0,096	0,095	0,001
UDI	UDI0568	Minera del Norte	0,108	0,106	0,002
UDI	UDI0592	Alcoa	0,600	0,580	0,020
UDI	UDI0599	CM Tudela Veguin Aboño	0,204	0,141	0,063
UDI	UDI0693	MINERSA	0,756	0,745	0,011
UDI	UDI0694	Sidra El Gaitero	0,036	0,036	0,001
UDIOG	UDIOG0552	Corvera de Asturias Golf	0,160	0,060	0,100
UDIOG	UDIOG0650	Campo Golf Villaviciosa	0,140	0,124	0,016
UDU	UDU0517	Lena	1,167	1,129	0,038
UDU	UDU0529	Riosa	0,232	0,214	0,018
UDU	UDU0536	Somiedo	0,197	0,196	0,001
UDU	UDU0538	Teverga	0,217	0,201	0,016
UDU	UDU0539	Tineo	1,188	1,187	0,001
UDU	UDU0556	Salcedo	0,072	0,060	0,012
UDU	UDU0604	Castiello de La Marina	0,036	0,025	0,011

4.2.8.2. Simulación situación futura 2027

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2027 y ajustando las demandas urbanas. En la siguiente tabla se comparan los resultados de las demandas con déficit en el escenario actual y en el nuevo escenario a 2027:

Tabla 28. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2027

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	UDA0503	Barcena	0,020	0,018	0,002
UDA	UDA0504	Barzana	0,008	0,007	0,001
UDA	UDA0509	Caunedo	0,008	0,006	0,002
UDA	UDA0514	Endriga	0,004	0,003	0,001
UDA	UDA0516	Fuentes de Corbero	0,052	0,040	0,012
UDA	UDA0519	La Casa de la Prada SL	0,056	0,053	0,003
UDA	UDA0521	Las Vegas	0,020	0,017	0,003
UDA	UDA0525	Nimbra	0,032	0,017	0,015
UDA	UDA0526	Nonaya	0,084	0,083	0,001
UDA	UDA0527	Noron	0,044	0,030	0,014
UDA	UDA0530	Rengos	0,096	0,090	0,006
UDA	UDA0533	Santiago de Sierra	0,092	0,091	0,001
UDA	UDA0535	Zureda	0,036	0,029	0,007
UDA	UDA0536	Allande	0,008	0,006	0,002
UDA	UDA0537	Aller	0,028	0,027	0,001
UDA	UDA0541	CCUU del Robustiechu	0,024	0,016	0,008
UDA	UDA0543	CRR Coalla	0,108	0,091	0,017
UDA	UDA0546	Gold Fruits XXI	0,248	0,046	0,202
UDA	UDA0550	Rio Negro	0,032	0,029	0,003
UDA	UDA0553	Sorrodiles de Cibeá	0,032	0,031	0,001
UDA	UDA0556	Arganza	0,020	0,019	0,001
UDI	UDI0540	AENA	0,060	0,057	0,003
UDI	UDI0542	Canteras Arrojo	0,084	0,081	0,003
UDI	UDI0543	Carbonar	0,072	0,070	0,002
UDI	UDI0544	Carreño	0,036	0,025	0,011
UDI	UDI0545	Central Lechera Asturiana	0,096	0,036	0,060
UDI	UDI0546	El Caleyó Derivados del Cemento	0,036	0,033	0,003
UDI	UDI0548	Granja La Polesa	0,132	0,060	0,072

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDI	UDI0549	Industrias Doy Manuel Morate	0,108	0,105	0,003
UDI	UDI0553	Soto de La Barca	0,552	0,549	0,003
UDI	UDI0561	Canteras De Grado	0,144	0,124	0,020
UDI	UDI0564	Jamones El Castillo	0,096	0,095	0,001
UDI	UDI0568	Minera del Norte	0,108	0,106	0,002
UDI	UDI0592	Alcoa	0,600	0,580	0,020
UDI	UDI0599	CM Tudela Veguin Aboño	0,204	0,141	0,063
UDI	UDI0693	MINERSA	0,756	0,745	0,011
UDI	UDI0694	Sidra El Gaitero	0,036	0,036	0,001
UDIOG	UDIOG0552	Corvera de Asturias Golf	0,160	0,060	0,100
UDIOG	UDIOG0650	Campo Golf Villaviciosa	0,140	0,124	0,016
UDU	UDU0517	Lena	1,200	1,162	0,038
UDU	UDU0529	Riosa	0,208	0,190	0,018
UDU	UDU0536	Somiedo	0,186	0,185	0,001
UDU	UDU0538	Teverga	0,208	0,192	0,016
UDU	UDU0539	Tineo	1,096	1,095	0,001
UDU	UDU0556	Salcedo	0,072	0,060	0,012
UDU	UDU0604	Castiello de La Marina	0,036	0,025	0,011

4.2.8.3. Simulación situación futura 2033

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2033 ajustando las demandas urbanas. En la siguiente tabla se comparan los resultados de las demandas con déficit en el escenario actual y en el nuevo escenario a 2033:

Tabla 29. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2033 en la UTE 02

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	UDA0503	Barcena	0,020	0,018	0,002
UDA	UDA0504	Barzana	0,008	0,007	0,001
UDA	UDA0509	Caunedo	0,008	0,006	0,002
UDA	UDA0514	Endriga	0,004	0,003	0,001
UDA	UDA0516	Fuentes de Corbero	0,052	0,040	0,012
UDA	UDA0519	La Casa de la Prada SL	0,056	0,053	0,003
UDA	UDA0521	Las Vegas	0,020	0,017	0,003
UDA	UDA0525	Nimbra	0,032	0,017	0,015
UDA	UDA0526	Nonaya	0,084	0,083	0,001
UDA	UDA0527	Noron	0,044	0,030	0,014
UDA	UDA0530	Rengos	0,096	0,090	0,006
UDA	UDA0533	Santiago de Sierra	0,092	0,091	0,001
UDA	UDA0535	Zureda	0,036	0,029	0,007
UDA	UDA0536	Allande	0,008	0,006	0,002
UDA	UDA0537	Aller	0,028	0,027	0,001
UDA	UDA0541	CCUU del Robustiechu	0,024	0,016	0,008
UDA	UDA0543	CRR Coalla	0,108	0,091	0,017
UDA	UDA0546	Gold Fruits XXI	0,248	0,046	0,202
UDA	UDA0550	Rio Negro	0,032	0,029	0,003
UDA	UDA0553	Sorrodiles de Cibeá	0,032	0,031	0,001
UDA	UDA0556	Arganza	0,020	0,019	0,001
UDI	UDI0540	AENA	0,060	0,057	0,003
UDI	UDI0542	Canteras Arrojo	0,084	0,081	0,003
UDI	UDI0543	Carbonar	0,072	0,070	0,002
UDI	UDI0544	Carreño	0,036	0,025	0,011
UDI	UDI0545	Central Lechera Asturiana	0,096	0,036	0,060
UDI	UDI0546	El Caleyo Derivados del Cemento	0,036	0,033	0,003
UDI	UDI0548	Granja La Polesa	0,132	0,060	0,072

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDI	UDI0549	Industrias Doy Manuel Morate	0,108	0,105	0,003
UDI	UDI0553	Soto de La Barca	0,576	0,573	0,003
UDI	UDI0561	Canteras De Grado	0,144	0,124	0,020
UDI	UDI0564	Jamones El Castillo	0,096	0,095	0,001
UDI	UDI0568	Minera del Norte	0,108	0,106	0,002
UDI	UDI0592	Alcoa	0,600	0,580	0,020
UDI	UDI0599	CM Tudela Veguin Aboño	0,204	0,141	0,063
UDI	UDI0693	MINERSA	0,756	0,745	0,011
UDI	UDI0694	Sidra El Gaitero	0,048	0,048	0,001
UDIOG	UDIOG0552	Corvera de Asturias Golf	0,160	0,060	0,100
UDIOG	UDIOG0650	Campo Golf Villaviciosa	0,140	0,124	0,016
UDU	UDU0517	Lena	1,131	1,093	0,038
UDU	UDU0529	Riosa	0,188	0,170	0,018
UDU	UDU0536	Somiedo	0,180	0,179	0,001
UDU	UDU0538	Teverga	0,200	0,184	0,016
UDU	UDU0539	Tineo	1,020	1,019	0,001
UDU	UDU0556	Salcedo	0,072	0,060	0,012
UDU	UDU0604	Castiello de La Marina	0,036	0,025	0,011

4.2.8.4. Simulación situación futura 2039

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2039 con una reducción en las aportaciones de un 11% por efecto del cambio climático y ajustando las demandas urbanas. En la siguiente tabla se comparan los resultados de las demandas con déficit en el escenario actual y en el nuevo escenario a 2039:

Tabla 30. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2039 en la UTE 02

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	UDA0503	Barcena	0,020	0,018	0,002
UDA	UDA0504	Barzana	0,008	0,007	0,001
UDA	UDA0509	Caunedo	0,008	0,006	0,002
UDA	UDA0514	Endriga	0,004	0,003	0,001
UDA	UDA0516	Fuentes de Corbero	0,052	0,040	0,012
UDA	UDA0519	La Casa de la Prada SL	0,056	0,053	0,003
UDA	UDA0521	Las Vegas	0,020	0,017	0,003
UDA	UDA0525	Nimbra	0,032	0,017	0,015
UDA	UDA0526	Nonaya	0,084	0,083	0,001
UDA	UDA0527	Noron	0,044	0,030	0,014
UDA	UDA0530	Rengos	0,096	0,090	0,006
UDA	UDA0533	Santiago de Sierra	0,092	0,091	0,001
UDA	UDA0535	Zureda	0,036	0,029	0,007
UDA	UDA0536	Allande	0,008	0,006	0,002
UDA	UDA0537	Aller	0,028	0,027	0,001
UDA	UDA0541	CCUU del Robustiechu	0,024	0,016	0,008
UDA	UDA0543	CRR Coalla	0,108	0,091	0,017
UDA	UDA0546	Gold Fruits XXI	0,248	0,046	0,202
UDA	UDA0550	Rio Negro	0,032	0,029	0,003
UDA	UDA0553	Sorrodiles de Cibeá	0,032	0,031	0,001
UDA	UDA0556	Arganza	0,020	0,019	0,001
UDI	UDI0540	AENA	0,060	0,057	0,003
UDI	UDI0542	Canteras Arrojo	0,084	0,081	0,003
UDI	UDI0543	Carbonar	0,072	0,070	0,002
UDI	UDI0544	Carreño	0,036	0,025	0,011
UDI	UDI0545	Central Lechera Asturiana	0,096	0,036	0,060
UDI	UDI0546	El Caleyó Derivados del Cemento	0,036	0,033	0,003

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDI	UDI0548	Granja La Polesa	0,132	0,060	0,072
UDI	UDI0549	Industrias Doy Manuel Morate	0,108	0,105	0,003
UDI	UDI0553	Soto de La Barca	0,612	0,609	0,003
UDI	UDI0561	Canteras De Grado	0,144	0,124	0,020
UDI	UDI0564	Jamones El Castillo	0,096	0,095	0,001
UDI	UDI0568	Minera del Norte	0,108	0,106	0,002
UDI	UDI0592	Alcoa	0,600	0,580	0,020
UDI	UDI0599	CM Tudela Veguin Aboño	0,204	0,141	0,063
UDI	UDI0693	MINERSA	0,756	0,745	0,011
UDI	UDI0694	Sidra El Gaitero	0,048	0,048	0,001
UDIOG	UDIOG0552	Corvera de Asturias Golf	0,160	0,060	0,100
UDIOG	UDIOG0650	Campo Golf Villaviciosa	0,140	0,124	0,016
UDU	UDU0517	Lena	1,072	1,034	0,038
UDU	UDU0529	Riosa	0,176	0,158	0,018
UDU	UDU0536	Somiedo	0,173	0,172	0,001
UDU	UDU0538	Teverga	0,201	0,185	0,016
UDU	UDU0539	Tineo	0,956	0,952	0,004
UDU	UDU0556	Salcedo	0,072	0,060	0,012
UDU	UDU0604	Castiello de La Marina	0,036	0,025	0,011

Los problemas de déficit detectados se tratarán de resolver mediante actuaciones puntuales que permiten eliminar esos déficits o, en su defecto, cumplir con los criterios de garantía establecidos por la Instrucción de Planificación Hidrológica. Para alcanzar este objetivo se han planteado, para cada demanda con déficit, tres tipos de medidas:

1. Se intenta resolver el déficit aumentando el valor del caudal concedido, pues en algunos casos el punto de toma permite captar más caudal del concedido, sin afectar al cumplimiento del régimen de caudales mínimos ecológicos ni perjudicar a otras demandas. Esto puede solucionar el problema de déficit.
2. Si la medida anterior no es suficiente para solucionar el problema de déficit se plantea introducir otra nueva toma a un cauce superficial que, sin afectar al cumplimiento del régimen de caudales mínimos ecológicos ni perjudicar a otras demandas, resuelva el problema de abastecimiento de la demanda en cuestión.
3. Si ninguna de las opciones anteriores resulta suficiente, se plantea un elemento de regulación de caudales en el que se puede almacenar el recurso en periodos húmedos para consumirlo en periodos secos.

Con estas tres posibilidades se llegaría a un escenario sin déficits o cumplidor de los criterios de garantía de la Instrucción de Planificación Hidrológica. Aunque no queda garantizado que la solución así obtenida resulte la más adecuada.

4.2.9. Asignación y reservas de recursos

4.2.9.1. Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018 Aquellas unidades de

demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 15 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de las demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema tal y como se recoge en la Tabla 28 se han encontrado incumplimientos de los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027. Del análisis de las demandas se puede plantear que los incumplimientos de las garantías son debidos a que la mayoría de ellos se abastecen en de manantiales, por lo que en realidad solo existirían problemas en episodios de estiaje muy acusados como ocurre en Parres y Candamo. Es de destacar el caso de la UDU de Grado en el que se estima que la garantía será del 100% una vez finalicen las actuaciones de refuerzo del abastecimiento contenidas en el programa de medidas.

En la Tabla 31 se efectúa una evaluación media mensual del suministro a la demanda, con indicación del volumen demandado y suministrado, y la garantía volumétrica resultantes.

Tabla 31. Asignación de recursos y garantías volumétricas de la UTE02

Sistema de explotación	Unidad de demanda		Recursos hídricos			
	Código	Nombre	Asignados (hm ³ /año)	Retorno (hm ³ /año)	Demanda (hm ³ /año)	Garantía volumétrica
Nalón	UDA0501	Almurfe	0,004	0,000	0,004	98,61%
Nalón	UDA0502	Alvariza	0,004	0,000	0,004	99,31%
Nalón	UDA0503	Barcena	0,018	0,001	0,020	90,97%
Nalón	UDA0504	Barzana	0,007	0,000	0,008	85,42%
Nalón	UDA0505	Bimeda	0,012	0,001	0,012	100,00%
Nalón	UDA0506	Bodenaya	0,024	0,001	0,024	98,50%
Nalón	UDA0507	Camuño	0,028	0,001	0,028	98,51%
Nalón	UDA0508	Canto de Casares	0,008	0,000	0,008	96,88%
Nalón	UDA0509	Caunedo	0,006	0,000	0,008	79,86%
Nalón	UDA0513	CRR Soto de los Infantes	0,068	0,003	0,068	100,00%
Nalón	UDA0514	Endriga	0,003	0,000	0,004	65,28%
Nalón	UDA0516	Fuentes de Corbero	0,040	0,002	0,052	76,92%

Sistema de explotación	Unidad de demanda		Recursos hídricos			
	Código	Nombre	Asignados (hm³/año)	Retorno (hm³/año)	Demanda (hm³/año)	Garantía volumétrica
Nalón	UDA0518	Kiwis Pravia	0,032	0,002	0,032	100,00%
Nalón	UDA0519	La Casa de la Prada SL	0,053	0,003	0,056	95,44%
Nalón	UDA0520	La Piniella	0,000	0,000	0,000	0,00%
Nalón	UDA0521	Las Vegas	0,017	0,001	0,020	85,42%
Nalón	UDA0522	Laviana	0,012	0,001	0,012	100,00%
Nalón	UDA0523	Limes	0,020	0,001	0,020	100,00%
Nalón	UDA0524	Naviego	0,088	0,004	0,088	100,00%
Nalón	UDA0525	Nimbra	0,017	0,001	0,032	52,52%
Nalón	UDA0526	Nonaya	0,084	0,004	0,084	98,74%
Nalón	UDA0527	Noron	0,044	0,002	0,044	67,93%
Nalón	UDA0528	Olloniego	0,008	0,000	0,008	100,00%
Nalón	UDA0529	Quintana	0,116	0,006	0,116	99,81%
Nalón	UDA0530	Rengos	0,096	0,005	0,096	93,92%
Nalón	UDA0531	Salas	0,028	0,001	0,028	98,41%
Nalón	UDA0532	San Martin de Lodon	0,080	0,004	0,080	100,00%
Nalón	UDA0533	Santiago de Sierra	0,092	0,005	0,092	98,88%
Nalón	UDA0534	Selviella	0,008	0,000	0,008	99,31%
Nalón	UDA0535	Zureda	0,029	0,001	0,036	79,71%
Nalón	UDA0536	Allande	0,006	0,000	0,008	75,00%
Nalón	UDA0537	Aller	0,028	0,001	0,028	97,22%
Nalón	UDA0538	Candamo	0,004	0,000	0,004	100,00%
Nalón	UDA0539	Agones	0,004	0,000	0,004	100,00%
Nalón	UDA0540	CRR Casazorrina	0,020	0,001	0,020	98,47%
Nalón	UDA0541	CCUU del Robustiechu	0,016	0,001	0,024	68,06%
Nalón	UDA0542	CCUU Medeo	0,016	0,001	0,016	99,31%
Nalón	UDA0543	CRR Coalla	0,091	0,005	0,108	84,10%
Nalón	UDA0544	Feito y Toyosa	0,028	0,001	0,028	100,00%
Nalón	UDA0545	Fuente del Aro	0,016	0,001	0,016	100,00%
Nalón	UDA0546	Gold Fruits XXI	0,046	0,002	0,248	18,58%
Nalón	UDA0547	Monteana	0,012	0,001	0,012	100,00%
Nalón	UDA0548	Proaza	0,000	0,000	0,000	0,00%
Nalón	UDA0549	Requejo	0,012	0,001	0,012	100,00%
Nalón	UDA0550	Rio Negro	0,029	0,001	0,032	90,28%
Nalón	UDA0551	Rio San Isidro	0,004	0,000	0,004	97,22%
Nalón	UDA0552	San Esteban de las Cruces	0,020	0,001	0,020	100,00%
Nalón	UDA0553	Sorrodiles de Cibea	0,032	0,002	0,032	97,22%
Nalón	UDA0554	Tuña	0,004	0,000	0,004	100,00%
Nalón	UDA0555	Berdules	0,052	0,003	0,052	100,00%
Esva	UDA0556	Arganza	0,020	0,001	0,020	95,83%
Villaviciosa	UDA0601	Villaviciosa	0,028	0,001	0,028	100,00%
Nalón	UDI0540	AENA	0,060	0,048	0,060	94,21%
Nalón	UDI0541	Aserradero La Estrella	0,036	0,029	0,036	100,00%
Nalón	UDI0542	Canteras Arrojo	0,081	0,065	0,084	96,16%
Nalón	UDI0543	Carbonar	0,070	0,056	0,072	97,22%
Nalón	UDI0544	Carreño	0,025	0,020	0,036	68,98%
Nalón	UDI0545	Central Lechera Asturiana	0,036	0,029	0,096	37,50%
Nalón	UDI0546	El Caleyó Derivados del Cemento	0,036	0,029	0,036	90,82%
Nalón	UDI0547	Embotelladora Les Moyaes	0,048	0,038	0,048	100,00%
Nalón	UDI0548	Granja La Polesa	0,060	0,048	0,132	45,45%
Nalón	UDI0549	Industrias Doy Manuel Morate	0,105	0,084	0,108	97,22%
Nalón	UDI0550	Laminados de Aller	0,000	0,000	0,000	0,00%
Nalón	UDI0551	Piscifactoria	0,000	0,000	0,000	0,00%
Nalón	UDI0552	Lada	0,252	0,202	0,252	100,00%

Sistema de explotación	Unidad de demanda		Recursos hídricos			
	Código	Nombre	Asignados (hm³/año)	Retorno (hm³/año)	Demanda (hm³/año)	Garantía volumétrica
Nalón	UDI0553	Soto de La Barca	0,552	0,442	0,552	99,54%
Nalón	UDI0560	Asturbega	0,060	0,048	0,060	100,00%
Nalón	UDI0561	Canteras De Grado	0,124	0,099	0,144	86,05%
Nalón	UDI0562	CM Tudela Veguin Oviedo	0,264	0,211	0,264	100,00%
Nalón	UDI0563	HUNOSA Laviana	0,360	0,288	0,360	100,00%
Nalón	UDI0564	Jamones El Castillo	0,096	0,077	0,096	98,47%
Nalón	UDI0565	Orovalle	0,624	0,499	0,624	100,00%
Nalón	UDI0566	Mantequeras Arias	0,096	0,077	0,096	100,00%
Nalón	UDI0567	Mieres Tubos	0,036	0,029	0,036	100,00%
Nalón	UDI0568	Minera del Norte	0,106	0,085	0,108	97,89%
Nalón	UDI0569	Nestle Ast	0,300	0,240	0,300	100,00%
Nalón	UDI0570	Cogersa	0,168	0,134	0,168	100,00%
Nalón	UDI0579	Asturiana de Zinc	4,272	3,418	4,272	100,00%
Nalón	UDI0580	IQN Langreo	0,228	0,182	0,228	100,00%
Nalón	UDI0583	IQN Trubia	1,572	1,258	1,572	100,00%
Nalón	UDI0584	Química Bayer	0,156	0,125	0,156	100,00%
Nalón	UDI0587	CAPSA Siero	3,780	3,024	3,780	100,00%
Nalón	UDI0591	Du Pont	1,512	1,210	1,512	100,00%
Nalón	UDI0592	Alcoa	0,580	0,464	0,600	96,72%
Nalón	UDI0593	Fertiberia	0,900	0,720	0,900	100,00%
Nalón	UDI0594	Arcelor Aviles	24,000	19,200	24,000	100,00%
Nalón	UDI0595	Arcelor Gijon	24,996	19,997	24,996	100,00%
Nalón	UDI0599	CM Tudela Veguin Aboño	0,141	0,113	0,204	69,28%
Villaviciosa	UDI0693	MINERSA	0,745	0,596	0,756	98,54%
Villaviciosa	UDI0694	Sidra El Gaitero	0,036	0,029	0,036	98,61%
Villaviciosa	UDI0695	Sidra Cortina	0,012	0,010	0,012	100,00%
Nalón	UDI0791	Fuensanta	0,072	0,058	0,072	100,00%
Nalón	UDIET0586	La Pereda	0,240	0,192	0,240	100,00%
Nalón	UDIET0590	Soto de Ribera	0,828	0,662	0,828	100,00%
Nalón	UDIOG0552	Corvera de Asturias Golf	0,060	0,048	0,160	37,50%
Villaviciosa	UDIOG0650	Campo Golf Villaviciosa	0,124	0,099	0,140	88,79%
Nalón	UDU0501	Allande	0,212	0,170	0,212	100,00%
Nalón	UDU0502	Aller	1,116	0,893	1,116	100,00%
Nalón	UDU0503	Aviles	7,576	6,061	7,576	100,00%
Nalón	UDU0504	Belmonte de Miranda	0,224	0,179	0,224	100,00%
Nalón	UDU0505	Candamo	0,196	0,157	0,196	100,00%
Nalón	UDU0506	Cangas del Narcea	1,315	1,052	1,315	100,00%
Nalón	UDU0507	Carreño	1,330	1,064	1,330	100,00%
Nalón	UDU0508	Caso	0,171	0,137	0,171	100,00%
Nalón	UDU0509	Castrillon	2,370	1,896	2,370	100,00%
Nalón	UDU0510	Corvera	1,799	1,439	1,799	100,00%
Nalón	UDU0511	Gijon	31,790	25,432	31,790	100,00%
Nalón	UDU0512	Gozon	1,398	1,118	1,398	100,00%
Nalón	UDU0513	Grado	1,228	0,982	1,228	100,00%
Nalón	UDU0514	Illas	0,120	0,096	0,120	100,00%
Nalón	UDU0515	Langreo	3,760	3,008	3,760	100,00%
Nalón	UDU0516	Laviana	1,208	0,966	1,208	100,00%
Nalón	UDU0517	Lena	1,162	0,929	1,200	96,82%
Nalón	UDU0518	Llanera	3,024	2,419	3,024	100,00%
Nalón	UDU0519	Mieres	3,976	3,181	3,976	100,00%
Nalón	UDU0520	Morcin	0,316	0,253	0,316	100,00%
Nalón	UDU0521	Muros del Nalon	0,236	0,189	0,236	100,00%
Nalón	UDU0522	Noreña	0,648	0,518	0,648	100,00%
Nalón	UDU0524	Pravia	0,859	0,687	0,859	100,00%
Nalón	UDU0525	Proaza	0,099	0,079	0,099	100,00%

Sistema de explotación	Unidad de demanda		Recursos hídricos			
	Código	Nombre	Asignados (hm ³ /año)	Retorno (hm ³ /año)	Demanda (hm ³ /año)	Garantía volumétrica
Nalón	UDU0527	Las Regueras	0,216	0,173	0,216	100,00%
Nalón	UDU0529	Riosa	0,190	0,152	0,208	91,12%
Nalón	UDU0530	Salas	0,555	0,444	0,555	100,00%
Nalón	UDU0531	San Martin Rey Aurelio	1,608	1,286	1,608	100,00%
Nalón	UDU0532	Santo Adriano	0,052	0,042	0,052	100,00%
Villaviciosa	UDU0533	Sariego	0,144	0,115	0,144	100,00%
Nalón	UDU0534	Siero	5,834	4,667	5,834	100,00%
Nalón	UDU0536	Somiedo	0,186	0,149	0,186	99,58%
Nalón	UDU0537	Soto del Barco	0,468	0,374	0,468	100,00%
Nalón	UDU0538	Teverga	0,208	0,166	0,208	92,43%
Nalón	UDU0539	Tineo	1,095	0,876	1,096	99,92%
Nalón	UDU0541	Oviedo1	15,757	12,606	15,757	100,00%
Nalón	UDU0542	Oviedo2	6,048	4,838	6,048	100,00%
Nalón	UDU0543	Oviedo3	1,188	0,950	1,188	100,00%
Nalón	UDU0544	Trubia	0,216	0,173	0,216	100,00%
Nalón	UDU0545	Lugones La Fresneda	1,248	0,998	1,248	100,00%
Nalón	UDU0547	Condado	0,048	0,038	0,048	100,00%
Nalón	UDU0548	Corias	0,024	0,019	0,024	100,00%
Nalón	UDU0549	Cornellana	0,048	0,038	0,048	100,00%
Nalón	UDU0550	Felechosa	0,072	0,058	0,072	100,00%
Nalón	UDU0552	Lorio	0,012	0,010	0,012	100,00%
Nalón	UDU0553	Pajares	0,012	0,010	0,012	100,00%
Nalón	UDU0556	Salcedo	0,060	0,048	0,072	83,33%
Nalón	UDU0557	Sobrescobio	0,099	0,079	0,099	100,00%
Nalón	UDU0558	Sorriba	0,012	0,010	0,012	99,54%
Nalón	UDU0559	Soto y Belerda	0,012	0,010	0,012	98,84%
Nalón	UDU0560	Villoria	0,048	0,038	0,048	100,00%
Villaviciosa	UDU0601	Cabranes	0,284	0,227	0,284	100,00%
Villaviciosa	UDU0602	Caravia	0,099	0,079	0,099	100,00%
Villaviciosa	UDU0603	Colunga	0,382	0,306	0,382	100,00%
Villaviciosa	UDU0604	Castiello de La Marina	0,025	0,020	0,036	69,37%
Villaviciosa	UDU0605	Libardon	0,012	0,010	0,012	100,00%
Villaviciosa	UDU0606	Selorio Misiego Rodiles	0,048	0,038	0,048	99,31%
Villaviciosa	UDU0607	Villaviciosa	1,923	1,538	1,923	100,00%
Nalón	UDU0702	Bimenes	0,180	0,144	0,180	100,00%
Sella	UDU0704	Nava	0,012	0,010	0,012	100,00%

4.2.9.2. Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la CHC, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas.

Tabla 32. Reserva de recursos de la UTE 01

Cod UD	Nombre Demanda	Asignación (hm ³ /año)	Concesión (hm ³ /año)	Reserva (hm ³ /año)
UDI0540	AENA	0,060	0,054	0,006
UDI0545	Central Lechera Asturiana	0,036	0,031	0,005
UDI0547	Embotelladora Les Moyaes	0,048	0,047	0,001
UDI0549	Industrias Doy Manuel Morate	0,105	0,053	0,052
UDI0563	HUNOSA Laviana	0,360	0,355	0,005
UDI0592	Alcoa	0,580	0,299	0,281
UDI0G0552	Corvera de Asturias Golf	0,060	0,050	0,010
UDI0G0650	Campo Golf Villaviciosa	0,124	0,122	0,002
UDU0501	Allande	0,212	0,158	0,054
UDU0504	Belmonte de Miranda	0,224	0,112	0,112
UDU0515	Langreo	3,760	0,006	3,754
UDU0524	Pravia	0,859	0,779	0,080
UDU0525	Proaza	0,099	0,016	0,083
UDU0530	Salas	0,555	0,534	0,021
UDU0536	Somiedo	0,186	0,089	0,097
UDU0538	Teverga	0,208	0,071	0,137
UDU0539	Tineo	1,095	0,904	0,191
UDU0603	Colunga	0,382	0,278	0,104

Además, siguiendo las directrices previstas por el Plan Regional de Abastecimiento de Asturias, el programa de medidas del presente Plan recoge las actuaciones programadas para incrementar la garantía y seguridad del suministro a nivel regional con la integración en el Sistema de abastecimiento de la Zona Central de Asturias de los municipios de la cuenca media y baja del Nalón, cuenca del Caudal y junto a la zona Oriental de Asturias, ya considerada en el apartado anterior, y la incorporación al citado Sistema de las aportaciones reguladas en la cuenca baja del río Narcea.

La normativa del Plan recoge la reserva a favor del Organismo de Cuenca y durante el periodo de vigencia del Plan de los recursos del río Narcea que se destinarían a tales fines.

Los volúmenes que se otorguen concesionalmente con cargo a esta reserva no suponen un incremento de las asignaciones destinadas a estos abastecimientos, sino que tendrán un carácter complementario de los volúmenes actualmente utilizados con el fin de garantizar la disponibilidad de recursos ante situaciones de sequía o incidentes en la gestión y explotación de los aprovechamientos actualmente existentes.

5. UTE 03: Agrupación de los sistemas de explotación del SELLA y LLANES

5.1. Descripción de la UTE 03

El modelo UTE 03 representa los sistemas hídricos del Sella y Llanes, tal como se muestra en la siguiente figura.



Figura 16. Sistemas simulados en el modelo UTE 03

Las principales infraestructuras y elementos en cada uno de los sistemas son los siguientes:

- El sistema Sella tiene como eje principal el río Sella hasta el Estuario de Ribadesella.
- El sistema Llanes está formado por varios ríos y arroyos que vierten directamente al mar: Arroyo de Nueva, Arroyo de Las Cabras, Río Purón y Río Cabra.

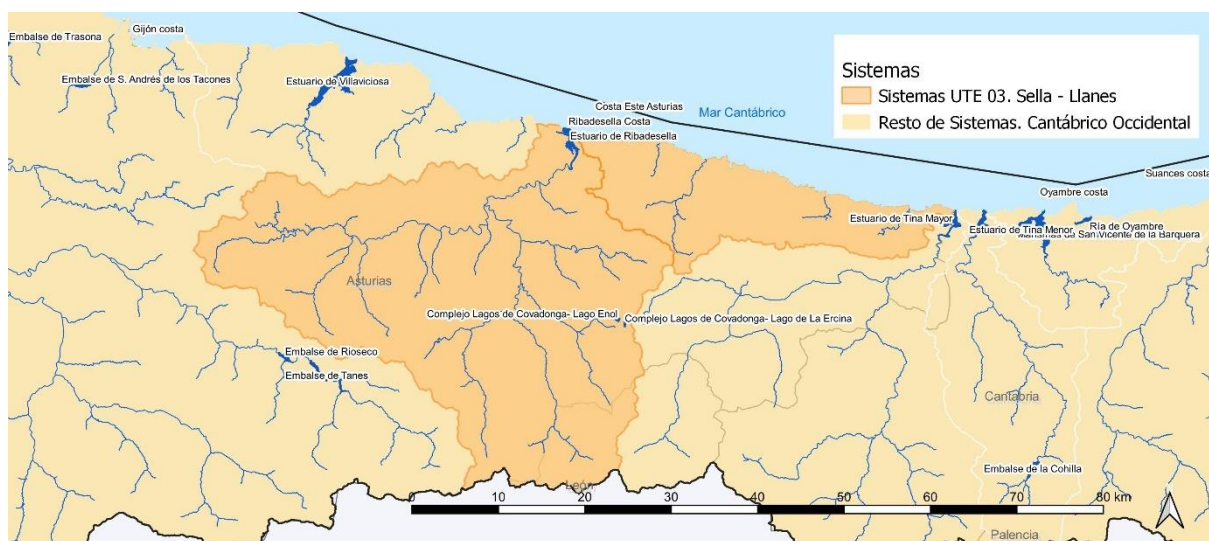


Figura 17. Principales elementos en el modelo UTE 03 – Sella - Llanes

La conducción de CADASA se introduce ligeramente en el sistema Sella para el abastecimiento de la UDU de Cabranes.

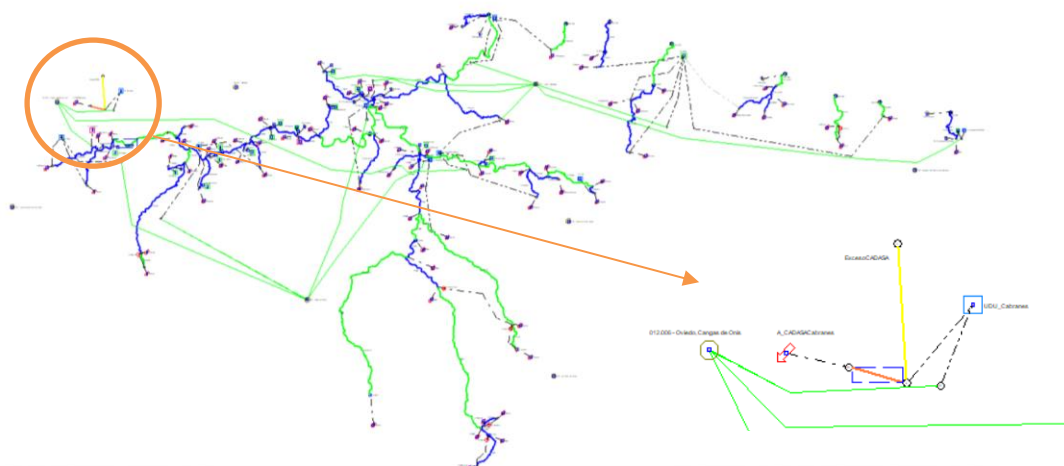


Figura 18. Esquema de Aquatool del modelo UTE 03 con detalle de la conducción del CADASA (línea naranja)

Se trata, por lo tanto, de un modelo conceptualmente sencillo, en el que existen varios ejes hídricos principales, no interconectados, con algunos embalses que, junto a acuíferos, abastecen varias demandas diseminadas por todo el sistema.

5.2. Elementos considerados en la simulación

En este epígrafe vamos a describir todos los pormenores de cada uno de los elementos de la simulación que son comunes a los esquemas de simulación y sistemas de explotación analizados.

5.2.1. Masas superficiales

El sistema agrupado “UTE 03 –Sella - Llanes” está formado por 26 masas superficiales, aunque no se simula más que una parte de ellas. Muchas masas no presentan un especial interés en cuanto a su simulación puesto que se tratan de ríos o arroyos de escasa relevancia que no tienen ningún uso consuntivo asociado. Además, se requiere una adecuada simplificación si se desean esquemas de trabajo manejables.

Los 80 puntos de aportación han sido seleccionados teniendo en cuenta la ubicación de los embalses y de las tomas de recursos superficiales consideradas como relevantes. Su localización puede verse con todo detalle en el plano nº3 del Apéndice VI.1.

5.2.2. Masas subterráneas

Además de los recursos superficiales disponibles, existen en diversos puntos del sistema captaciones subterráneas destinadas a usos de abastecimiento, cuyo caudal medio estival se incorpora al inventario de recursos hídricos disponibles.

Para el presente modelo se ha optado por simular cada masa subterránea como un único acuífero unicelular, en concreto, se simulan las siguientes masas subterráneas:

- 012.005: Villaviciosa
- 012.006: Oviedo – Cangas de Onís
- 012.007: Llanes – Ribadesella
- 012.008: Santillana – San Vicente de la Barquera
- 012.012: Cuenca carbonífera asturiana
- 012.013: Región del Ponga
- 012.014: Picos de Europa – Panes
- 012.018: Alto Deva – Alto Cares

Las principales aportaciones de agua subterránea en funcionamiento para las UDU de Cabranes, Ribadesella, Llanes y Ribadedeva

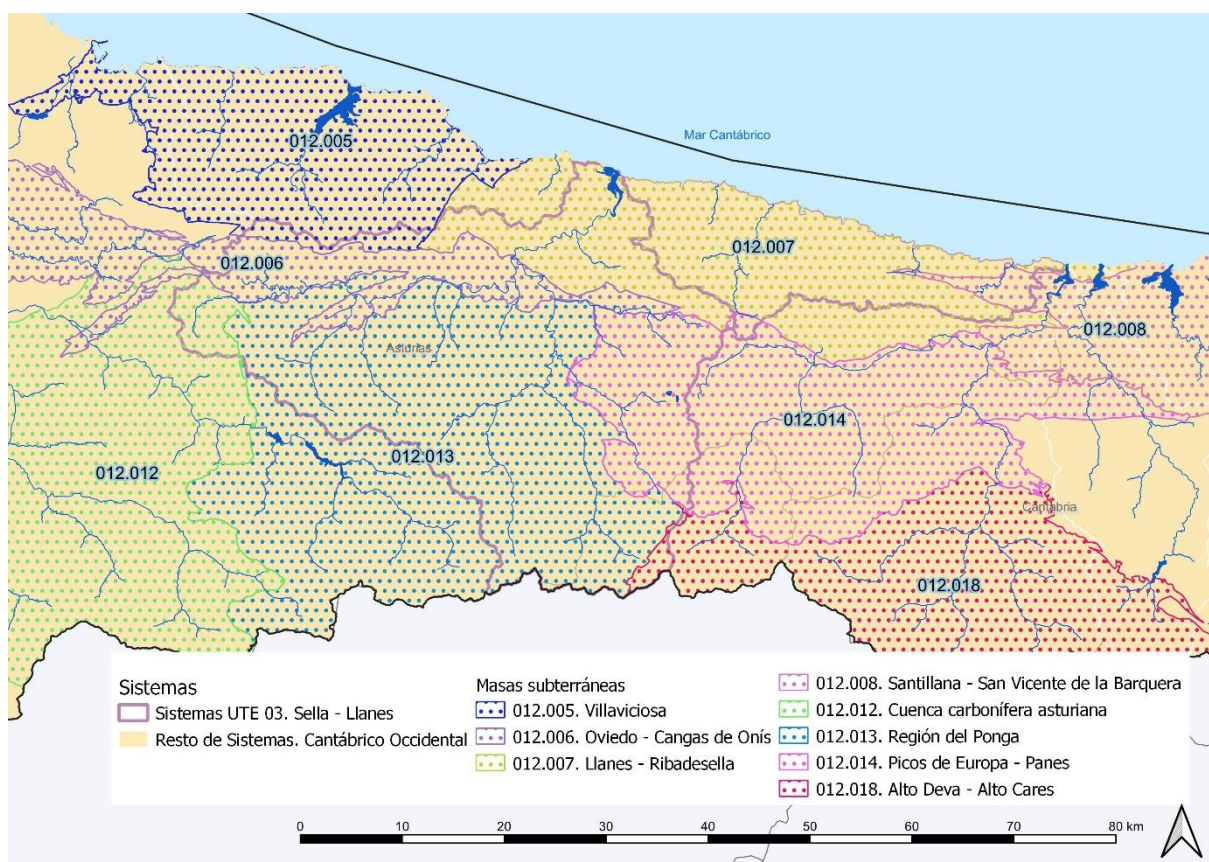


Figura 19. UTE 03 – Sella - Llanes. Masas subterráneas localizadas en la zona.

No debe olvidarse que la simulación de los sistemas se efectúa por “superposición”, de forma que las aportaciones superficiales en régimen natural consideradas para las cuencas vertientes ya incluyen la componente de escorrentía subterránea.

La relación río-acuífero para las masas subterráneas incluidas en el modelo ha sido estimada mediante el cruce entre las masas subterráneas y las cuencas por masa superficial de agua; asimismo, los coeficientes de relación entre cada masa subterránea y los tramos superficiales relacionados se han obtenido mediante la relación de áreas de cruce.

Se ha considerado despreciable la relación entre ríos y acuíferos cuando el área de intersección representa menos del 5% del área total de intersección de la masa subterránea con las masas superficiales. Para cada masa superficial relacionada con el acuífero se ha elegido un tramo

representativo de la masa en Aquatool. En las siguientes tablas se detalla la relación entre ríos y acuíferos en el modelo desarrollado.

Tabla 33. Relación río-acuífero para la masa 012.005 - Villaviciosa

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES143MAR000760	Río Piloña II	15,3	R_Piloña1	0,61
ES018MSPFES143MAR000761	Río Piloña I			
ES018MSPFES144MAR000840	Río Piloña III	9,9	R_Piloña11	0,39

Tabla 34. Relación río-acuífero para la masa 012.006 – Oviedo-Cangas de Onís

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES142MAR000750	Río Güeña	15,6	R_Güeña4	0,09
ES018MSPFES143MAR000760	Río Piloña II	69,2	R_Piloña1	0,41
ES018MSPFES143MAR000761	Río Piloña I			
ES018MSPFES143MAR000770	Arroyo de La Marea	12,3	R_Marea3	0,07
ES018MSPFES144MAR000820	Río Sella III	14,3	R_Sella11	0,08
ES018MSPFES144MAR000840	Río Piloña III	59,1	R_Piloña13	0,35

Tabla 35. Relación río-acuífero para la masa 012.007 – Llanes-Ribadesella

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES000MAC000070	Costa Este	114,1	R_Guadamia1	0,09
			R_Carrocedo2	0,09
			R_Novales1	0,09
ES018MSPFES142MAR000750	Río Güeña	31,3	R_Güeña1	0,08
ES018MSPFES133MAR000640	Arroyo de Las Cabras	121,5	R_LasCabras2	0,30
ES018MSPFES133MAR000650	Río Purón	34,0	R_Puron2	0,08
ES018MSPFES144MAR000820	Río Sella III	107,9	R_Sella15	0,27
ES018MSPFES144MAT000080	Estuario de Ribadesella			

Tabla 36. Relación río-acuífero para la masa 012.008 – Santillana-San Vicente de la Barquera

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES133MAR000650	Río Purón	29,8	R_Puron1	1,00

Tabla 37. Relación río-acuífero para la masa 012.012 – Cuenca Carbonífera Asturiana

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES143MAR000760	Río Piloña II	36,2	R_Piloña1	1,00

Tabla 38. Relación río-acuífero para la masa 012.013 – Región del Ponga

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES143MAR000770	Arroyo de La Marea	78,7	R_Marea1	0,18

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES144MAR000840	Río Piloña III	44,5	R_Piloña12	0,10
ES018MSPFES135MAR000690	Río Ponga	86,8	R_Ponga1_01	0,20
ES018MSPFES136MAR000700	Arroyo de Valle del Moro	38,4	R_Ponga1_02	0,09
ES018MSPFES134MAR000670	Río Sella I	46,1	R_Sella3	0,11
ES018MSPFES139MAR000710	Río Sella II	132,8	R_Sella6	0,32

Tabla 39. Relación río-acuífero para la masa 012.014 – Picos de Europa-Panes

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES139MAR000720	Río Dobra II	70,8	R_Dobra2	0,42
ES018MSPFES139MAR000730	Arroyo de Pelabarda			
ES018MSPFES139MAR000740	Río Dobra I			
ES018MSPFES139MAR000711	Río Dobra III	14,8	R_Dobra3	0,09
ES018MSPFES142MAR000750	Río Güeña	82,0	R_Güeña3	0,49

Tabla 40. Relación río-acuífero para la masa 012.018 – Alto Deva-Alto Cares

Cod. MSPF	Nombre	Área Intersección (km ²)	Tramo Aquatool	ratio
ES018MSPFES134MAR000670	Río Sella I	10,6	R_Sella15	0,93
ES018MSPFES139MAR000740	Río Dobra I	7,5	R_Dobra1	0,07

En cada acuífero se ha simulado un bombeo por cada tipo de demanda (agrícola, urbana, industrial) a partir del cual se abastecen las demandas asociadas. El registro de aguas indica los puntos de extracción para ubicar la toma en el acuífero adecuado.

5.2.3. Aportaciones

Las aportaciones proceden del Inventario de recursos hídricos de la cuenca que amalgama los valores determinados por el modelo SIMPA con aforos o entradas a embalse en aquellas zonas en las que se han observado discrepancias importantes.

Las aportaciones al modelo se sitúan en diversos puntos de control establecidos en toda la red fluvial.

El valor de las aportaciones a incorporar se corresponde con el resultado del modelo SIMPA (versión 2019), serie histórica mensual 1940/41 – 2017/18.

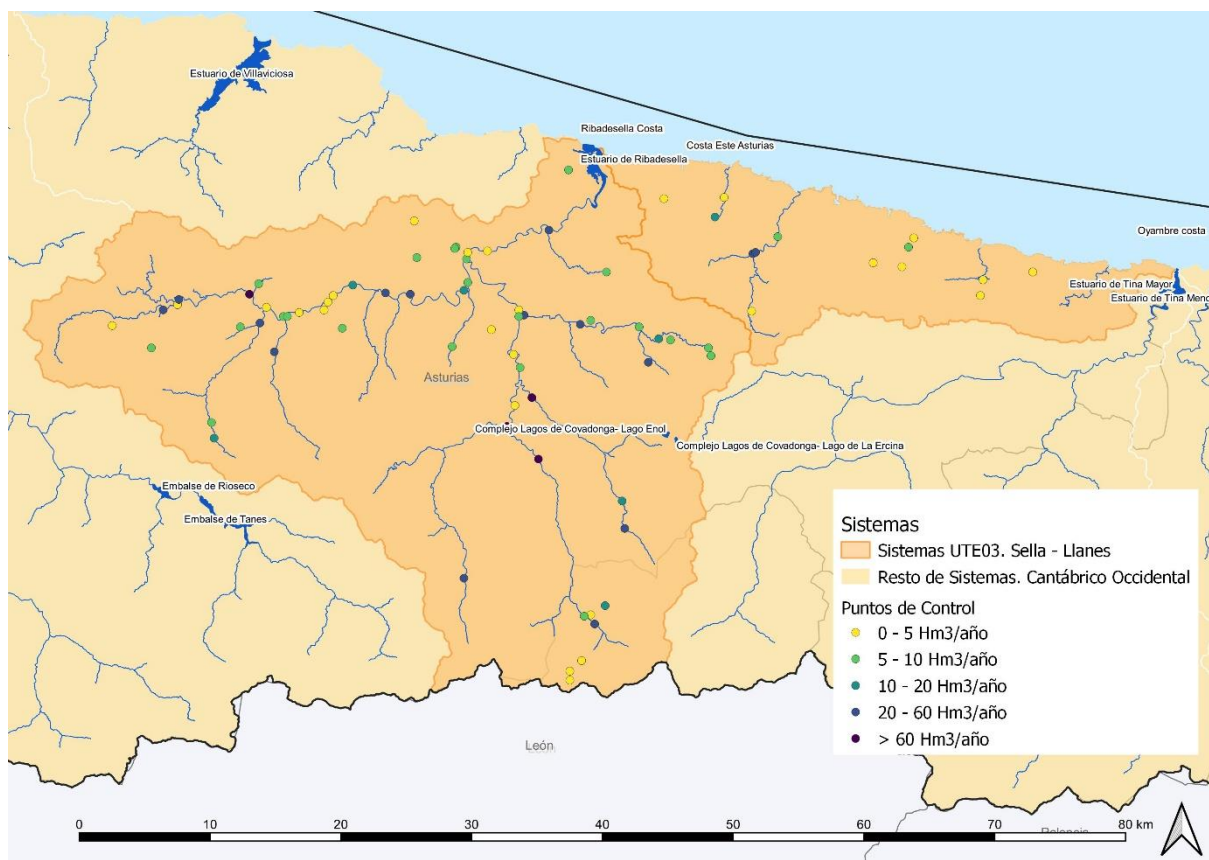


Figura 20. UTE 03 – Sella - Lanes. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta)

Tabla 41. Puntos de control en el modelo de la UTE 03 y valor medio de aportación anual según SIMPA (series larga y corta)

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RAfluenteCarrocedo1	2,03	2,00
A_RAhijo	3,11	3,14
A_RCarrocedo	8,91	8,81
A_RCarrocedo1	1,10	1,08
A_RDeSanMiguel	24,99	25,57
A_RGuadamia	1,65	1,67
A_RLasCabras	24,68	24,65
A_RLasCabras1	6,25	6,23
A_RLasPisas	0,37	0,36
A_RNavales	1,43	1,45
A_RNueva	11,12	11,41
A_RNueva1	1,36	1,37
A_RPuron	3,14	3,16
A_RPuron1	0,31	0,32
A_RTervinya	4,65	4,56
A_ELaJocica	25,62	26,33
A_RAfluenteGuenya	4,72	5,06

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RAguera	10,73	11,07
A_RAguera1	3,82	3,92
A_RArganyeu	18,74	20,15
A_RBodes	8,17	7,96
A_RChico	5,14	5,23
A_RCua	6,20	5,96
A_RCueva	5,99	5,79
A_RDoble1	9,22	8,79
A_RDobra1	14,27	14,64
A_RDobra2	63,92	66,07
A_REspinaredo	54,57	54,70
A_RFios	0,46	0,45
A_RFios1	7,48	7,24
A_RFuensanta	35,69	36,33
A_RFuensanta1	4,36	4,36
A_RGuenya	7,48	7,85
A_RGuenya1	13,86	14,58
A_RGuenya2	5,91	6,26
A_RGuenya3	19,83	20,77
A_RGuenya4	40,59	41,79
A_RGueyuPrietu	1,93	1,89
A_RLaHuesar	5,41	5,77
A_RMampodre	10,26	9,96
A_RMarea	18,23	18,57
A_RMarea1	5,12	5,14
A_RMarea2	40,44	40,07
A_RPendon	5,50	5,53
A_RPerancho	1,75	1,78
A_RPilonya	22,00	21,93
A_RPilonya1	75,76	75,82
A_RPilonya10	39,71	38,27
A_RPilonya11	16,64	16,12
A_RPilonya12	5,43	5,32
A_RPilonya2	3,11	2,99
A_RPilonya3	6,77	6,50
A_RPilonya5	0,68	0,66
A_RPilonya6	3,85	3,71
A_RPilonya7	2,25	2,17
A_RPilonya8	16,95	16,06
A_RPilonya9	29,09	28,34
A_RPonga	40,83	39,67
A_RRodiles	9,99	9,88
A_RSanMiguel	5,16	5,30

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RSella1	39,65	40,34
A_RSella10	4,55	4,47
A_RSella11	8,07	7,89
A_RSella12	0,94	0,93
A_RSella13	4,99	4,89
A_RSella14	27,57	27,15
A_RSella2	8,31	8,50
A_RSella3	111,32	111,37
A_RSella4	137,73	136,02
A_RSella5	4,67	4,66
A_RSella6	6,81	6,86
A_RSella7	2,23	2,23
A_RSella9	6,55	6,44
A_RValle	7,38	7,11
A_RValomero	1,77	1,70
A_RZalambrol	1,12	1,11
A_RZalambrol1	4,30	4,30
A_RZalambrol2	3,05	3,05
A_RZardon	8,83	9,04
Total	1.218,60	1.220,54

5.2.4. Caudales ecológicos

Para los trabajos realizados en este sistema agrupado “UTE 03 – Sella - Llanes” se han seleccionado 80 tramos de cauce. En todos ellos se ha asignado, como caudal mínimo, el valor del caudal ecológico obtenido a través del visor GIS de la CHC. Dicha herramienta automatiza la regla de interpolación, para casi la totalidad de los tramos, a partir de los valores de caudal ecológico determinados al final de cada masa de agua de acuerdo con la Normativa del Plan Hidrológico. Sólo en aquellos casos en que el visor no proporciona el dato requerido o éste ha sido considerado dudoso, se ha calculado de acuerdo con la Normativa del Plan.

En el Apéndice VI.3 se muestra una tabla con la descripción de todos los tramos de río definidos en el modelo y el valor del caudal ecológico calculado (en hm^3/mes) en cada uno de ellos en aguas altas, medias y bajas. El caudal ecológico se corresponde al punto de inicio al principio del tramo ya que las aportaciones intermedias no se incorporan hasta el final del tramo. Esos valores de caudales modulados se introducen en el modelo como requerimientos de caudal mínimo a circular por cada tramo.



Figura 21. Localización de los tramos con estudios de modelación de hábitat para el cálculo de los caudales mínimos ecológicos en la UTE 03

5.2.5. Embalses

En esta agrupación de sistemas únicamente se ha representado el Embalse de La Jocica (E_LaJocica), con un uso eminentemente hidroeléctrico.

5.2.6. Unidades de demanda

Partiendo de las demandas y sus tomas introducidas en el modelo PIGA se han revisado y corregido según los datos existentes en el Registro de Aguas. Las correcciones se han centrado en el volumen total demandado y su distribución anual, ubicación de tomas y concesión para cada una de ellas.

5.2.6.1. Demandas urbanas

Estas demandas tienen prioridad 1, dado que son las que más derechos de abastecimientos tienen.

Se ha considerado en todas ellas un consumo del 20% y un retorno del 80%.

En la siguiente tabla se listan las demandas urbanas que aparecen en el modelo, junto a las tomas asociadas, puntos de retorno y volúmenes anuales cuya distribución se puede ver en el apéndice de demandas.

Tabla 42. Unidades de demanda urbana, tomas asociadas y distribución mensual considerada en la UTE 03

Código UDU	Nombre UDU	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDU0601	UDU_Cabranes	T_UDUCabranes_CADASA T_UDUCabranes_RPilonya	EDAR_Ricao	0,148
UDU0704	UDU_Nava	T_UDUNava_MASbRegionDelPonga T_UDUNava_RPerancho T_UDUNava_RPiloña T_UDUNava_CADASA	EDAR_Ricao	0,572
UDU0707	UDU_Parres	T_UDUParres_MASbLlanesRibadesella T_UDUParres_RMampodre T_UDUParres_MASbRegionDelPonga T_UDUParres_MASbOviedoCangasDeOnis T_UDUParres_RPiloña T_UDUParres_RSella	EDAR_Ricao	0,652
UDU0708	UDU_Piloña	T_UDUPiloña_AgregadoSubt T_UDUPiloña_AgregadoSuperficial T_UDUPiloña_CADASA	EDAR_Ricao	0,760
UDU0710	UDU_Ribadesella	T_UDURibadesella_MASbLlanesRibadesella T_UDURibadesella_RGuadamia T_UDURibadesella_CADASA T_UDURibadesella_RSella	EDAR_Ribadesella	0,800
UDU0711	UDU_CangasDeOnisNucleo	T_UDUNCangasDeOnis_RDobra T_UDUNCangasDeOnis_RGuenya T_UDUNCangasDeOnis_RSella	EDAR_Ricao	1,044
UDU0712	UDU_CangasDeOnisResto	T_UDURCangasDeOnis_AgrupadoSubtCADASA T_UDURCangasDeOnis_RGuenya T_UDURCangasDeOnis_ComplejoLagunar T_UDURCangasDeOnis_RSella T_UDURCangasDeOnis_RZardon	EDAR_Ricao	0,498
UDU0713	UDU_Onis	T_UDUOnis_RLaHuesar	EDAR_Ricao	0,146
UDU0801	UDU_Llanes	T_UDULLlanes_RNueva T_UDULLlanes_MASbLlanesRibadesella T_UDULLlanes_RAfluenteCarrocedo T_UDULLlanes_RDeSanMiguel T_UDULLlanes_AgregadoCosta	EDAR_Llanes	2,407

5.2.6.2. Demandas agrarias

La prioridad en estas demandas es de orden 4. Se ha considerado en todas ellas un consumo del 95% y un retorno del 5%.

En la siguiente tabla se listan las demandas agrarias que aparecen en el modelo, junto a su volumen anual y las tomas asociadas.

Tabla 43. Unidades de demanda agraria, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 01

Código UD	Nombre UDU	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDA0701	UDA_Beloncio	T_UDABeloncio_RRodiles	ER_UDABeloncio	0,004
UDA0702	UDA_Ceceda	T_UDACeceda_RPendon	ER_UDACeceda	0,016
UDA0703	UDA_Golondroso	T_UDAGolondroso_RSella	ER_UDAGolondroso	0,008
UDA0704	UDA_HuertaPina	T_UDAHuertaPina_RChico	ER_UDAHuertaPina	0,000
UDA0705	UDA_Infiesto	T_UDAInfiesto_RValle	ER_UDAInfiesto	0,008
UDA0706	UDA_LaFronqueta	T_UDALaFronqueta_REspinaedo	ER_UDALaFronqueta	0,008
UDA0707	UDA_LaPedrera	T_UDALaPedrera_MASbLlanesRibadesella	ER_UDALaPedrera	0,156
UDA0708	UDA_PalacioNevares	T_UDAPalacioNevares_RCua	ER_UDAPalacioNevares	0,012

Código UD	Nombre UDU	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDA0709	UDA_Pendas	T_UDAPendas_RFios T_UDAPendas_RPiloña	ER_UDAPendas	0,008
UDA0710	UDA_Roces	T_UDARoces_RPiloña	ER_UDARoces	0,044
UDA0711	UDA_Sevares	T_UDASevares_RPiloña	ER_UDASevares	0,032
UDA0712	UDA_Sotiello	T_UDASotiello_RPiloña	ER_UDASotielloVillamayor	0,016
UDA0713	UDA_Valomero	T_UDAValomero_RValomero	ER_UDAValomero	0,008
UDA0714	UDA_Villamayor	T_UDAVillamayor_RPilonya	ER_UDASotielloVillamayor	0,032

5.2.6.3. Demandas industriales

En esta agrupación de sistemas solo se ha considerado una demanda industrial que se muestra en la Tabla 44, junto a su volumen anual y las tomas asociadas:

La prioridad en esta demanda es de orden 3. Se ha considerado un consumo del 20% y un retorno del 80%.

Tabla 44. Unidades de demanda industrial, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 03

Código UD	Nombre UDU	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDI0794	UDI_Fuensanta	T_UDIFuensanta_MASbOviedoCangasDeOnis	ER_UDIFuensanta	0,072
UDI0792	UDI_QueseriaLaFuente	T_UDIQueseriaLaFuente_RBodes T_UDIQueseriaLaFuente_MASBLlanesRibadesella	ER_UDIQueseriaLaFuente	0,132
UDI0793	UDI_Nestle	T_UDINestle_RPiloña	ER_UDINestle	0,300

5.2.6.4. Otras demandas

En el modelo se ha considerado la demanda para un campo de golf con una dotación de 3.600 m³/ha, tal y como se establece en el PH considerando un periodo de riego similar al de las UDA de 4 meses anuales, de junio a septiembre.

Tabla 45. UDIOG y sus características en UTE 03

Código UD	Nombre UDU	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDIOG0793	UD_GolfBrañas	T_UDGolfBrañas_RAhijo T_UDGolfBrañas_MASbLlanesRibadesella	-	0,228

5.2.6.5. Centrales hidroeléctricas

Las demandas hidroeléctricas son no consuntivas y, además, no tienen una toma asociada, por lo que no se les asigna prioridad; su abastecimiento dependerá del volumen de recurso disponible.

En la tabla siguiente se detallan las demandas hidroeléctricas incluidas en el modelo.

Tabla 46. UDIEH y sus características del modelo de la UTE 03

Codigo UDIEH	Nombre UDIEH	Embalse al que está a pie	Caudal máximo (hm ³ /mes)	Cota base (m)
0305	Camporriondi		10,512	521,85
0301	ElRetorno		3,942	108,3
0302	GüeyuDeZalambral		0,684	175
0306	Puron		5,913	27,3
0304	Restañó		23,127	217
0303	Ribota		3,154	330,48
0307	SanPedro		2,103	307

5.2.6.6. Esquema del modelo de simulación resultante

El esquema se representa en el plano nº 3 que se adjunta con este PH (Apéndice VI.1). Para su confección se ha partido de la capa GIS con la red hidrográfica oficial y sobre la misma, se han representado los diferentes elementos a considerar.

El modelo se ajusta perfectamente a la cartografía de la zona, por lo que, para la identificación de los tramos considerados basta con observar el referido plano nº 3.

5.2.7. Balances de las demandas

Para la simulación de la situación actual y de los horizontes 2027, 2033 y 2039 se ha partido de las demandas y los caudales ecológicos descritos en apartados anteriores. La serie de recursos hídricos utilizados corresponde al período 1940-2018 (serie larga).

Debido a la variabilidad de las series hidrológicas en régimen natural, las aportaciones naturales pueden producir caudales inferiores al caudal ecológico establecido en el Plan en momentos puntuales. En esos casos no se consideran incumplimientos del sistema aquellos fallos consecuencia de esta circunstancia (cuando se producirían aún en el caso de que no hubiera demandas ni infraestructuras en el sistema).

5.2.7.1. Simulación situación actual 2021

En el escenario utilizado para esta simulación se han tenido en cuenta todos los derechos relevantes del sistema actualizados a octubre de 2018 y se han tenido en cuenta las correcciones llevadas a cabo tras la fase de participación activa para la concertación de caudales. Se han estimado las demandas previstas para el horizonte 2021 con distribución estacional conforme al PH. A su vez se han considerado los consumos mínimos en ayuntamientos consorciados de CADASA. Y para los embalses se les ha asignado un volumen mínimo igual a los volúmenes muertos de cada uno de ellos

En la siguiente tabla se detallan las UDD en las que se ha detectado déficit, no cumpliéndose en ninguno de los casos con el nivel de garantía de la IPH (apartado 3.1.2 de dicha norma):

Tabla 47. Unidades de demanda con déficit en el escenario actual para la UTE 03

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	UDA0702	Ceceda	0,016	0,013	0,003
UDA	UDA0708	Palacio Nevares	0,012	0,011	0,001
UDA	UDA0710	Roces	0,044	0,042	0,002
UDA	UDA0711	Sevares	0,032	0,030	0,002
UDA	UDA0712	Sotiello	0,016	0,015	0,001
UDA	UDA0714	Villamayor	0,032	0,030	0,002
UDU	UDU0713	Onis	0,146	0,129	0,017

5.2.7.2. Simulación situación futura 2027

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2027 y ajustando las demandas urbanas. En la siguiente tabla se recogen los resultados de las demandas con déficit en el nuevo escenario a 2027:

Tabla 48. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2027

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	UDA0702	Ceceda	0,016	0,013	0,003
UDA	UDA0708	Palacio Nevares	0,012	0,011	0,001
UDA	UDA0710	Roces	0,044	0,042	0,002
UDA	UDA0711	Sevares	0,032	0,030	0,002
UDA	UDA0712	Sotiello	0,016	0,015	0,001
UDA	UDA0714	Villamayor	0,032	0,030	0,002
UDU	UDU0713	Onis	0,163	0,145	0,018

5.2.7.3. Simulación situación futura 2033

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2033 y ajustando las demandas urbanas. En la siguiente tabla se comparan los resultados de las demandas con déficit en el escenario actual y en el nuevo escenario a 2033:

Tabla 49. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2033 en la UTE 03

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	UDA0702	Ceceda	0,016	0,014	0,003
UDA	UDA0708	Palacio Nevares	0,012	0,010	0,001
UDA	UDA0710	Roces	0,044	0,040	0,002
UDA	UDA0711	Sevares	0,032	0,030	0,002
UDA	UDA0712	Sotiello	0,016	0,017	0,001
UDA	UDA0714	Villamayor	0,032	0,030	0,002
UDU	UDU0713	Onis	0,172	0,157	0,019

5.2.7.4. Simulación situación futura 2039

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2039 con una reducción en las aportaciones de un 11% por efecto del cambio climático y ajustando las demandas urbanas. En la siguiente tabla se comparan los resultados de las demandas con déficit en el escenario actual y en el nuevo escenario a 2039:

Tabla 50. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2039 en la UTE 03

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	UDA0702	Ceceda	0,016	0,014	0,003
UDA	UDA0708	Palacio Nevares	0,012	0,010	0,001
UDA	UDA0710	Roces	0,044	0,040	0,002
UDA	UDA0711	Sevares	0,032	0,030	0,002
UDA	UDA0712	Sotiello	0,016	0,017	0,001
UDA	UDA0714	Villamayor	0,032	0,030	0,002
UDU	UDU0713	Onis	0,192	0,157	0,021

Los problemas de déficit detectados se tratarán de resolver mediante actuaciones puntuales que permiten eliminar esos déficits o, en su defecto, cumplir con los criterios de garantía establecidos por la Instrucción de Planificación Hidrológica. Para alcanzar este objetivo se han planteado, para cada demanda con déficit, tres tipos de medidas:

1. Se intenta resolver el déficit aumentando el valor del caudal concedido, pues en algunos casos el punto de toma permite captar más caudal del concedido, sin afectar al cumplimiento del régimen de caudales mínimos ecológicos ni perjudicar a otras demandas. Esto puede solucionar el problema de déficit.
2. Si la medida anterior no es suficiente para solucionar el problema de déficit se plantea introducir otra nueva toma a un cauce superficial que, sin afectar al cumplimiento del régimen de caudales mínimos ecológicos ni perjudicar a otras demandas, resuelva el problema de abastecimiento de la demanda en cuestión.
3. Si ninguna de las opciones anteriores resulta suficiente, se plantea un elemento de regulación de caudales en el que se puede almacenar el recurso en periodos húmedos para consumirlo en periodos secos.

Con estas tres posibilidades se llegaría a un escenario sin déficits o cumplidor de los criterios de garantía de la Instrucción de Planificación Hidrológica. Aunque no queda garantizado que la solución así obtenida resulte la más adecuada.

5.2.8. Asignación y reservas de recursos

5.2.8.1. Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el

cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 15 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de las demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema se han encontrado incumplimientos de los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tabla 51. Asignación de recursos y garantías volumétricas de la UTE03

Sistema de explotación	Unidad de demanda		Recursos hídricos			
	Código	Nombre	Asignados (hm ³ /año)	Retorno (hm ³ /año)	Demanda (hm ³ /año)	Garantía volumétrica
Sella	UDA0701	Beloncio	0,004	0,000	0,004	100,00%
Sella	UDA0702	Ceceda	0,013	0,001	0,016	81,25%
Sella	UDA0703	Golondroso	0,008	0,000	0,008	100,00%
Sella	UDA0704	Huerta Pina	0,000	0,000	0,000	0,00%
Sella	UDA0705	Infiesto	0,008	0,000	0,008	100,00%
Sella	UDA0706	La Fronqueta	0,008	0,000	0,008	100,00%
Sella	UDA0707	La Pedrera	0,156	0,008	0,156	100,00%
Sella	UDA0708	Palacio Nevares	0,011	0,001	0,012	91,67%
Sella	UDA0709	Pendas	0,008	0,000	0,008	100,00%
Sella	UDA0710	Roces	0,042	0,002	0,044	95,45%
Sella	UDA0711	Sevares	0,030	0,002	0,032	93,75%
Sella	UDA0712	Sotiello	0,015	0,001	0,016	93,75%
Sella	UDA0713	Valomero	0,008	0,000	0,008	100,00%
Sella	UDA0714	Villamayor	0,030	0,002	0,032	93,75%
Sella	UDI0794	Fuensanta	0,120	0,096	0,120	100,00%
Sella	UDI0792	Queseria La Fuente	0,132	0,106	0,132	100,00%
Sella	UDI0793	Nestlé	1,692	1,354	1,692	100,00%
Llanes	UDIOG0793	Golf Brañas, S.L.	0,228	0,182	0,228	100,00%
Villaviciosa	UDU0601	Cabranes	0,284	0,227	0,284	100,00%
Sella	UDU0704	Nava	0,012	0,010	0,012	100,00%
Sella	UDU0707	Parres	0,648	0,518	0,648	100,00%
Sella	UDU0708	Piloña	0,700	0,560	0,700	100,00%
Sella	UDU0710	Ribadesella	0,800	0,640	0,800	100,00%
Sella	UDU0711	N. Cangas de Onis	1,008	0,806	1,008	100,00%
Sella	UDU0712	R. Cangas de Onis	0,504	0,403	0,504	100,00%
Sella	UDU0713	Onis	0,145	0,116	0,163	88,96%
Llanes	UDU0801	Llanes	2,547	2,038	2,547	100,00%

5.2.8.2. Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la CHC, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas.

Tabla 52. Reserva de recursos de la UTE 03

Cod UD	Nombre Demanda	Asignación (hm ³ /año)	Concesión (hm ³ /año)	Reserva (hm ³ /año)
UDU0707	Parres	0,648	0,446	0,202
UDU0708	Piloña	0,700	0,465	0,235
UDU0713	Onis	0,145	0,086	0,059

6. UTE 04: Agrupación de los sistemas de explotación del Deva al Agüera

6.1. Descripción de la UTE 04

El modelo UTE 04 se sitúa en su mayor parte en la comunidad autónoma de Cantabria, aunque incluye también zonas limítrofes de Asturias, Castilla y León y comunidad autónoma del País Vasco y constituye un conjunto de sistemas de explotación (Deva, Nansa, Gandarilla, Saja, Pas Miera, Asón y Agüera) prácticamente independientes de otros sistemas de explotación, con la única salvedad de los recursos transferidos desde el embalse del Ebro, tal como se muestra en la siguiente figura.



Figura 22. Sistemas simulados en el modelo UTE 04 –Deva - Agüera

Las principales infraestructuras y elementos en cada uno de los sistemas son los siguientes:

- El sistema Deva tiene su punto de desembocadura en el Estuario de Tina Mayor, en el cual confluye el río Deva y, como afluente de éste por su margen izquierda, el río Cares.
- El sistema Nansa tiene su punto de desembocadura en el Estuario de Tina Menor. A este punto va a parar el río Nansa, que discurre desde el embalse de La Cohilla.
- El sistema de Gandarilla es un sistema costero en el que pueden destacarse las Marismas de San Vicente de la Barquera o la ría de Oyambre.
- El sistema Saja está formado por dos cursos principales: a la izquierda por el río Saja y a la derecha por el río Besaya; éste último parte desde el Embalse de Alsa, punto de recepción de recursos procedentes del río Ebro. Estos dos ríos confluyen en la Ría de San Martín de la Arena.
- El sistema Pas Miera está formado por dos ejes independientes. Por un lado, existen los ríos Pas y Pisueña que confluyen a la Ría de Mogro y, por otro, el río Miera y sus afluentes hasta la Bahía de Santander.
- Las Marismas de Santoña son el punto de desembocadura y más destacable del sistema de Asón, punto en el que el río Asón finaliza.
- Por último, el sistema de Agüera está formado por el río del mismo nombre hasta la Ría de Oriñón, junto a otros pequeños ríos que vierten directamente a mar.

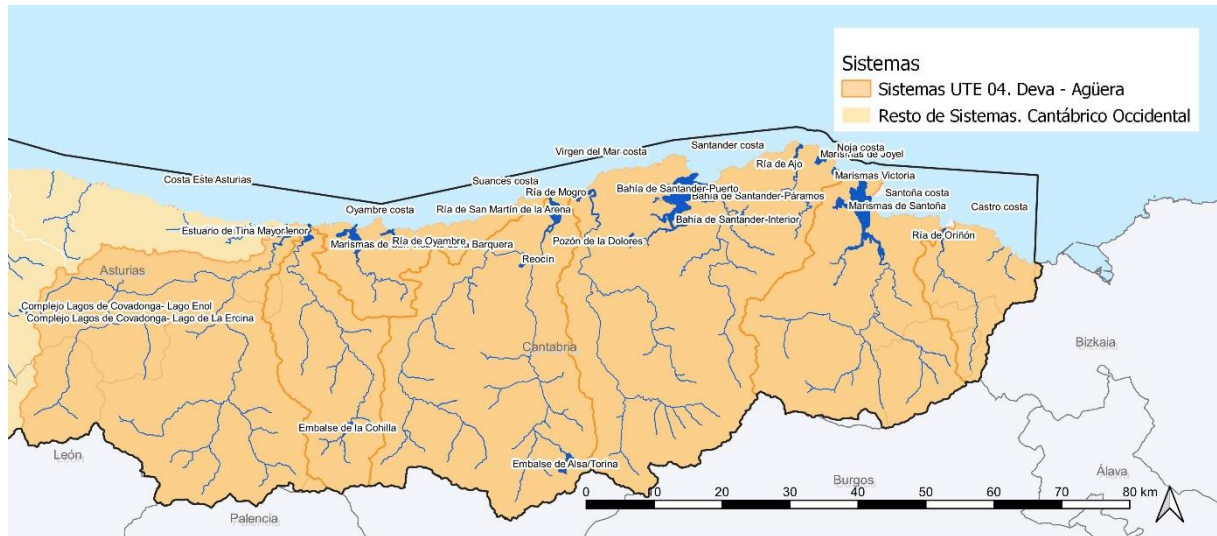


Figura 23. Principales elementos en el modelo UTE 04 –Deva-Agüera

Existen varios canales de distribución de agua, entre los que se destacan los siguientes:

- Canal del Bitrasvase. Este canal toma aguas del Ebro y los transfiere al río Pas y hacia el Canal de Santander para el abastecimiento de la zona; y hacia el Embalse de Corrales de Buelna (río Besaya) desde donde se canalizará nuevamente para el abastecimiento de Torrelavega y su distribución posterior en la zona costera.
- Otro punto de extracción desde el Ebro lleva el agua al río Hirvienza, el cual vierte al río Besaya.
- De forma paralela a la costa existen unas conducciones de captación y distribución del agua a lo largo de ese eje para el abastecimiento

Como se observa en la figura siguiente, el esquema del modelo es bastante denso debido al gran número de masas representadas, al igualmente gran número de demandas y otros elementos simulados y a la relación entre todos los elementos. Con líneas en colores se representan los canales comentados anteriormente.

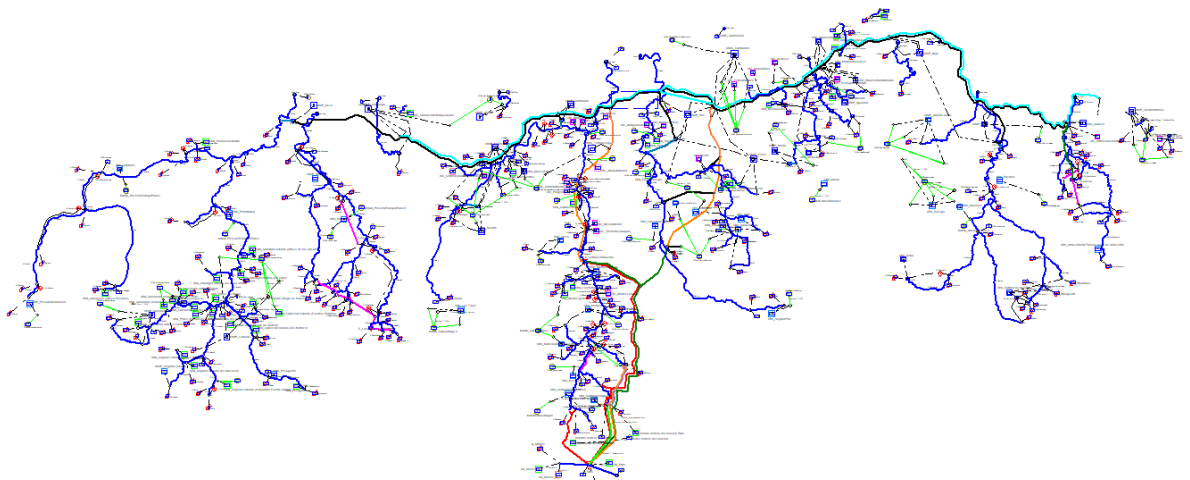


Figura 24. Detalle del esquema Aquatool del modelo UTE 04 – Deva-Agüera

6.2. Elementos considerados en la simulación

En este epígrafe vamos a describir todos los pormenores de cada uno de los elementos de la simulación que son comunes a los esquemas de simulación y sistemas de explotación analizados.

6.2.1. Masas superficiales

El sistema agrupado “UTE 04 – Deva - Agüera” está formado por 71 masas superficiales, aunque no se simula más que una parte de ellas. Muchas masas no presentan un especial interés en cuanto a su simulación puesto que se tratan de ríos o arroyos de escasa relevancia que no tienen ningún uso consuntivo asociado. Además, se requiere una adecuada simplificación si se desean esquemas de trabajo manejables.

Los 208 puntos de aportación han sido seleccionados teniendo en cuenta la ubicación de los embalses y de las tomas de recursos superficiales consideradas como relevantes. Su localización puede verse con todo detalle en el plano nº4 del Apéndice VI.1.

6.2.2. Masas subterráneas

Además de los recursos superficiales disponibles, existen en diversos puntos del sistema captaciones subterráneas destinadas a usos de abastecimiento, cuyo caudal medio estival se incorpora al inventario de recursos hídricos disponibles.

Para el presente modelo se ha optado por simular los aportes desde masas de agua subterránea como un acuífero tipo depósito. Las masas de agua subterráneas principales que aparecen en el sistema y son simuladas mediante acuíferos son las siguientes:

- 012.008: Santillana – San Vicente de la Barquera
- 012.009: Santander – Camargo
- 012.010: Alisa – Ramales
- 012.011: Castro Urdiales
- 012.014: Picos de Europa – Panes
- 012.015: Cabuérniga
- 012.017: Puerto del Escudo
- 012.018: Alto Deva – Alto Cares

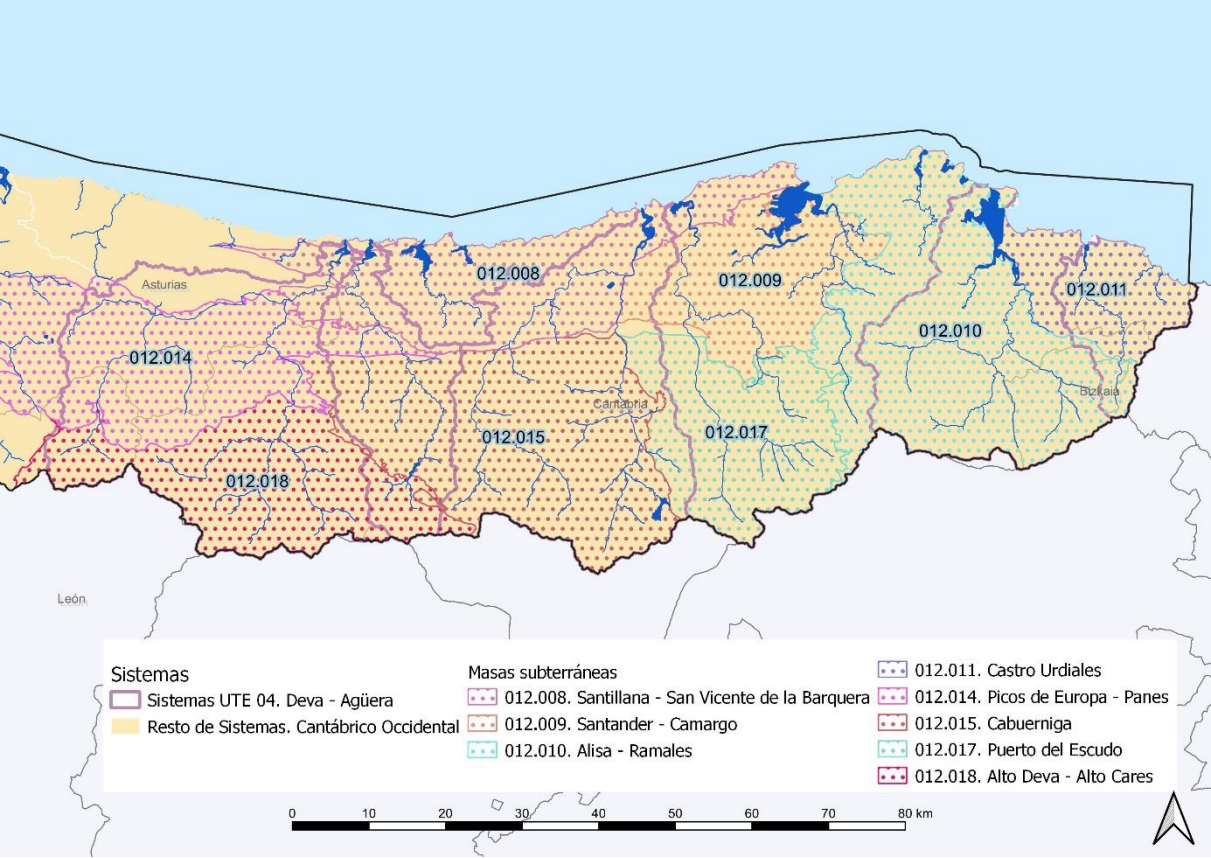


Figura 25. UTE 04 – Deva-Agüera. Masas subterráneas localizadas en la zona

A partir de cada acuífero se han simulado los bombeos para cada tipo de demanda (agrícola, urbana, industrial) a partir de las cuales se abastecen las demandas asociadas. El registro de aguas indica los puntos de extracción para ubicar la toma en el acuífero adecuado.

6.2.3. Recursos procedentes de otros sistemas

Cabe destacar la existencia del proyecto “Abastecimiento de agua a Cantabria” el cual recoge las infraestructuras que componen el denominado Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas y que, esencialmente, consisten en un conjunto de captaciones sobre los ríos Hirvienza, Junto Urban y Besaya, dando lugar a los remotes de Hirvienza sobre el río homónimo; del Besaya que aprovecha los recursos del río Besaya y del arroyo Junto Urban; y de Corrales en la presa situada en Arenas de Iguña sobre el río Besaya, y que tienen como fin la derivación de aguas desde la cuenca cantábrica hacia la cuenca del Ebro, siendo almacenadas en el Embalse del Ebro.

Los volúmenes máximos anuales susceptibles de remontar (hm³) durante un año medio son los siguientes:

Tabla 53. Volúmenes máximos anuales susceptibles de remontar en el Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas

	Azud del Hirvienza	Azud del alto Besaya + Azud de Junto Urban.	Azud del medio Besaya
Volumen máximo anual susceptible de remontar (año medio)	2,71 hm ³	6,88 hm ³	9,02 hm ³

De este modo, la principal entrada de recursos ajenos a los sistemas modelados se produce desde el Embalse del Ebro a través de las infraestructuras del trasvase reversible del 82 y del bitrasvase reversible Ebro-Besaya-Pas, lo cual significa a su vez una “salida” de recursos desde la cuenca del Besaya hacia dicho embalse, mediante una explotación que debe realizarse de forma que en el Embalse del Ebro se produzca un balance equilibrado, en periodos cuatrienales en el caso del bitrasvase reversible Ebro-Besaya-Pas.

6.2.4. Aportaciones

Las aportaciones proceden del Inventario de recursos hídricos de la cuenca que amalgama los valores determinados por el modelo SIMPA con aforos o entradas a embalse en aquellas zonas en las que se han observado discrepancias importantes. Las aportaciones al modelo se sitúan en diversos puntos de control establecidos en toda la red fluvial.

El valor de las aportaciones a incorporar se corresponde con el resultado del modelo SIMPA (versión 2019), serie histórica mensual 1940/41 – 2017/18.

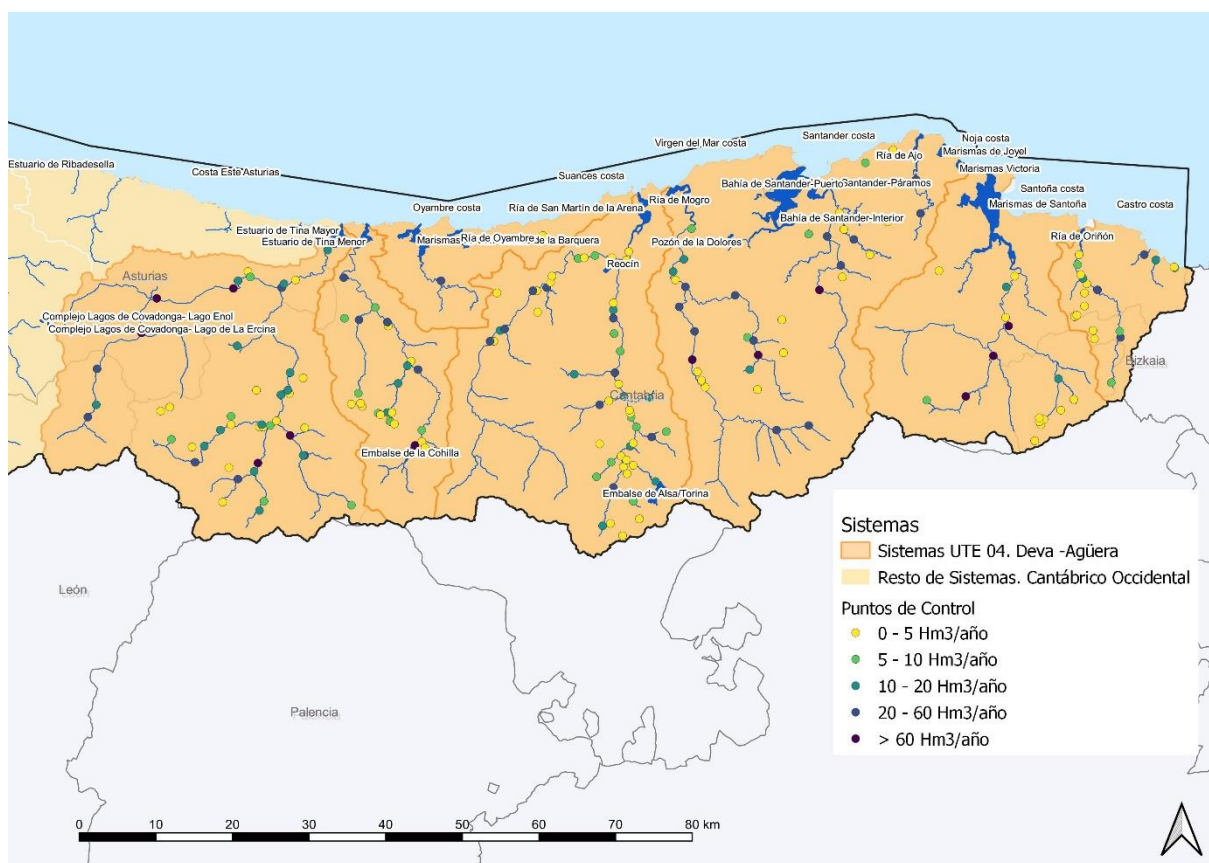


Figura 26. UTE 04 – Deva-Agüera. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta)

Tabla 54. Puntos de control en el modelo de la UTE 04 y valor medio de aportación anual según SIMPA (series larga y corta)

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_ACañeu	1,80	1,72
A_EAlsaTorina	16,84	15,42
A_EElJuncal	0,95	0,90
A_ELaCohilla	77,90	69,94
A_EPalombera	9,10	9,45
A_RAbedules	5,04	4,93
A_RAbedules1	6,55	6,47
A_RAflNansa	0,57	0,59
A_RAflSabiote	7,26	6,80
A_RAguanaz	0,66	0,64
A_RAguanaz1	40,37	39,27
A_RAguanaz2	3,21	3,14
A_RAguanaz3	2,74	2,65
A_RAguera	28,44	25,63
A_RAguera1	6,26	5,85
A_RAguera2	23,58	22,13
A_RAguera3	2,72	2,58
A_RAguera4	11,33	10,82
A_RAguera5	0,68	0,65
A_RAguera6	8,22	7,86
A_RAguera7	3,92	3,74
A_RAliseo	1,11	1,05
A_RArganyeda	0,00	0,00
A_RArganyeda2	4,41	4,06
A_RAson1	222,52	213,21
A_RAson2	3,20	3,10
A_RAson4	14,37	13,99
A_RAson6	1,62	1,56
A_RBago	3,51	3,33
A_RBcoDeLaCueva	2,96	2,72
A_RBesaya	12,74	12,21
A_RBesaya10a_(N1148)	5,74	5,66
A_RBesaya12	0,17	0,17
A_RBesaya13	0,00	0,00
A_RBesaya15	10,70	10,62
A_RBesaya16	1,31	1,31
A_RBesaya17	20,80	20,51
A_RBesaya18	7,11	7,04
A_RBesaya19	30,32	29,67
A_RBesaya2	25,31	22,91
A_RBesaya20	17,81	17,47

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RBesaya21	0,69	0,69
A_RBesaya23	26,53	26,16
A_RBesaya3	3,08	2,77
A_RBesaya5	0,43	0,41
A_RBesaya6	13,37	12,93
A_RBesaya8	0,52	0,52
A_RBisuenya	8,04	7,46
A_RBisuenya1	10,32	9,70
A_RBucias	0,45	0,43
A_RBullon	2,25	2,22
A_RCalera	1,29	1,23
A_RCampiezo	25,71	25,00
A_RCampiezo1	39,02	38,93
A_RCares	56,75	58,42
A_RCares1	13,66	14,32
A_RCares2	32,61	34,13
A_RCares3	116,87	125,46
A_RCares5	112,63	114,21
A_RCares6	70,86	75,17
A_RCares7	15,47	16,48
A_RCeceja	24,88	24,79
A_RCieza	13,65	13,71
A_RClaron	4,36	4,18
A_RCubion	2,75	2,62
A_RDeAguanaz	2,29	2,23
A_RDeLaCubilla	0,50	0,46
A_RDeLaFuenteDelOjo	0,43	0,43
A_RDeLaFuentona	1,76	1,87
A_RDeLaPresa	3,60	3,52
A_RDelCubon	5,87	5,77
A_RDeLosLlares	1,83	1,79
A_RDeva	41,94	43,74
A_RDeva1	8,95	8,63
A_RDeva3	65,95	73,08
A_RDeva4	31,55	35,13
A_RDeva5	16,07	17,30
A_RDeva6	4,43	4,67
A_RDeva7	18,67	19,01
A_RDeValnero	1,06	1,00
A_REscudo	38,68	39,42
A_RFrio	20,64	19,27
A_RFrio1	5,48	5,27
A_RGandara	9,43	9,38

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RGandara1	68,23	69,48
A_RGandara2	67,82	65,09
A_RHirvienza	4,17	3,84
A_RHirvienza1	8,47	7,49
A_RHoyo	0,18	0,17
A_RJalgar_a	6,54	5,82
A_RJalgar_b	1,86	1,61
A_RJunquera	11,58	11,26
A_RLaCanal	16,22	16,22
A_RLamason1	46,01	46,92
A_RLaPila_a	3,38	3,30
A_RLaPila_b	0,17	0,17
A_RLaPila_c	0,00	0,00
A_RLaPila_d	4,77	4,68
A_RLaRegata	2,37	2,15
A_RLaTarma	7,83	8,40
A_RManguerra1	12,80	11,61
A_RMangurerra	6,86	6,27
A_RManzanos	3,46	3,19
A_RMezquita	2,47	2,34
A_RMiera	129,19	125,00
A_RMiera1	30,57	29,71
A_RMiera2	35,15	34,42
A_RMiera3	2,92	2,87
A_RMiera4	0,23	0,22
A_RMionyo	20,16	18,81
A_RNansa1	2,29	2,05
A_RNansa2	7,26	6,38
A_RNansa3	30,46	28,29
A_RNansa4	0,71	0,66
A_RNansa5	39,00	38,37
A_RNansa8	25,96	25,84
A_RNegreo	0,37	0,36
A_RParayas	3,70	3,55
A_RPas1	28,80	28,33
A_RPas2	22,87	22,71
A_RPas3	23,30	23,43
A_RPas4	1,81	1,77
A_RPas5	12,42	12,20
A_RPas6	16,65	16,12
A_RPas8	10,25	9,72
A_RPisuenya	74,43	72,07
A_RPisuenya1	27,05	26,08

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RPisuenya2	39,03	38,31
A_RQuiviesa	0,39	0,37
A_RQuiviesa1	13,65	13,08
A_RQuiviesa1	80,67	76,52
A_RRigueraGenal_a	7,19	6,53
A_RRigueraGenal_b	2,66	2,40
A_RRigueraGenal1	1,65	1,50
A_RRubi	4,25	4,02
A_RSabiote	0,00	0,00
A_RSaja	58,16	57,64
A_RSaja1	12,02	12,70
A_RSaja10	7,41	7,06
A_RSaja11	4,15	4,04
A_RSaja12	4,57	4,50
A_RSaja13	4,09	4,00
A_RSaja2	30,21	30,83
A_RSaja3	1,26	1,24
A_RSaja4	1,91	1,87
A_RSaja5	0,42	0,41
A_RSaja6	9,02	8,78
A_RSaja8	0,87	0,83
A_RSamano	24,60	23,02
A_RSomofuente	1,76	1,71
A_RTorina2_(N1135)	4,20	3,91
A_RTramposarroyos	1,18	1,13
A_RUrdon	17,49	19,71
A_RVahoSobayo	2,08	1,79
A_RVendul1	19,93	18,42
A_RVendul2	11,53	10,72
A_RYunca	0,37	0,34
A_RTorina1	0,64	0,61
A_RCarranza1	0,00	0,00
A_Rcarranza_(N1137)	16,21	14,57
A_RBalgerri_(N1139)	3,44	3,17
A_Rbernales_(N1140)	4,27	3,86
A_RSaja2	30,21	30,83
A_AFuenteRabia_(N1146)	7,74	7,69
A_AFuenteRabia1_(N1147)	20,36	20,20
A_RBesaya10	10,04	9,81
A_RBullon1_(N1218)	15,27	14,73
A_Anevandi_(N1158)	9,07	9,65
A_Rsomballe_(N1182)	1,13	1,06
A_RPas2_rev_(N1184)	279,26	286,18

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
A_RPas1_rev_(N1185)	49,42	53,06
A_Rpas_(N1186)	28,96	30,72
A_Rrojedo_(N1188)	2,43	2,35
A_Amanzaneda_(N1190)	5,52	5,40
A_RAguedaCabecera_(N1191)	7,95	7,18
A_Abarro_(N1224)	37,91	37,24
A_Abandera_(N1232)	0,53	0,53
A_RBullon2_(N1219)	98,13	94,37
A_Rbullon	2,25	2,22
A_RBerrozo/Perrozo_(N1220)	23,56	22,32
A_RiegaDeRuao_(N1221)	0,49	0,49
A_Aresalao_(N1198)	0,50	0,53
A_Rduje_(N1199)	4,52	4,82
A_RDeva1a_(N1200)	13,21	13,03
A_RDeva1b_(N1201)	17,89	18,25
A_RDeva1c_(N1202)	2,14	2,11
A_RDeva1d_(N1203)	16,86	17,29
A_Afonfria_(N1204)	2,63	2,73
A_Apuron_(N1205)	7,97	8,53
A_Rarguebanes_(N1208)	0,00	0,00
A_RDeva3a_(N1212)	11,89	12,26
A_RDeva3c_(N1213)	9,92	10,69
A_Rcolio_(N1214)	1,15	1,21
A_RDeva3b_(N1215)	12,67	13,14
A_RDeLaSorda_(N1216)	1,68	1,81
A_Acasares_(N1217)	4,00	4,26
A_Rmuriago_(N1234)	5,81	5,66
A_RCares9a_(1196)	5,51	5,91
A_Ahoyahonda_(N1150)	7,14	6,48
A_Lavandera_(1197)	0,64	0,68
A_Junegra(N1230)	0,80	0,78
A_Rherrera(N1229)	9,17	9,10
A_Rcapitan(N1009)	10,33	10,35
A_RQuivies1a(N1209)	36,22	34,48
A_Daburrin(N1210)	2,14	2,03
A_RSaja3a(N1192)	29,35	29,18
A_Anavas(1193)	3,59	3,50
A_LaRiega	0,70	0,68
Total	3.578,07	3.548,08

6.2.5. Caudales ecológicos

Para los trabajos realizados en este sistema agrupado “UTE 04 – Deva - Agüera” se han definido 175 tramos de cauce en los que se ha asignado, como caudal mínimo, el valor del caudal ecológico mínimo obtenido a través del visor GIS de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, que interpola, a partir de los valores de caudal ecológico determinados al final de cada masa de agua, de acuerdo con la Normativa del Plan Hidrológico. Se obtiene un valor de caudal mínimo ecológico para cada mes. Sólo en aquellos casos en que el visor no proporciona el dato requerido o éste ha sido considerado dudoso, se ha calculado de acuerdo con la Normativa del Plan.

En el Apéndice VI.3 se muestra una tabla con la descripción de todos los tramos de río definidos en el modelo y el valor del caudal ecológico calculado (en hm^3/mes) en cada uno de ellos en aguas altas, medias y bajas. El caudal ecológico se corresponde al punto de inicio al principio del tramo ya que las aportaciones intermedias no se incorporan hasta el final del tramo. Esos valores de caudales modulados se introducen en el modelo como requerimientos de caudal mínimo a circular por cada tramo.

Por otro lado, en el tramo R_Hirvienza1 además de la limitación de caudal ecológico, se ha considerado en el modelo la condición primera de las impuestas en el título concesional de la Central Hidroeléctrica de Torina de acuerdo con la cual, se podrá incorporar al embalse de Alsa todo el caudal del río Aguayo (...) *con excepción de cuatro litros de agua por segundo que, como mínimo se reservan para las atenciones del pueblo de San Miguel de Aguayo*



Figura 27. Localización de los tramos con estudios de modelación de hábitat para el cálculo de los caudales mínimos ecológicos en la UTE 04

6.2.6. Embalses

En el modelo de simulación del sistema, se han tenido en cuenta los embalses que se muestran en la Figura y las tablas correspondientes. Los más relevantes son:

- Embalse del Ebro. Tal y como se indica en el apartado 8.2.3. este modelo incorpora recursos procedentes del Ebro, almacenados en el embalse del mismo nombre que se localiza en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Con el doble objetivo de equilibrar las sueltas del Embalse del Ebro y las devoluciones desde la cuenca Cantábrica y de simular de forma diferenciada el funcionamiento del trasvase reversible Ebro-Besaya y del bitrasvase reversible EbroBesaya-Pas, se han simulado dos embalses ficticios:
 - E_Ebro_Trasvase. Con una capacidad de 30 hm³.
 - E_Ebro_Bitrasvase. Con una capacidad de 17 hm³.

De este modo el modelo, siempre que hay posibilidad, llena ambos embalses hasta su capacidad, mientras que en el caso del embalse de 541 hm³ tiene una mayor posibilidad de llenado y aumenta desproporcionadamente el caudal devuelto con respecto al soltado.

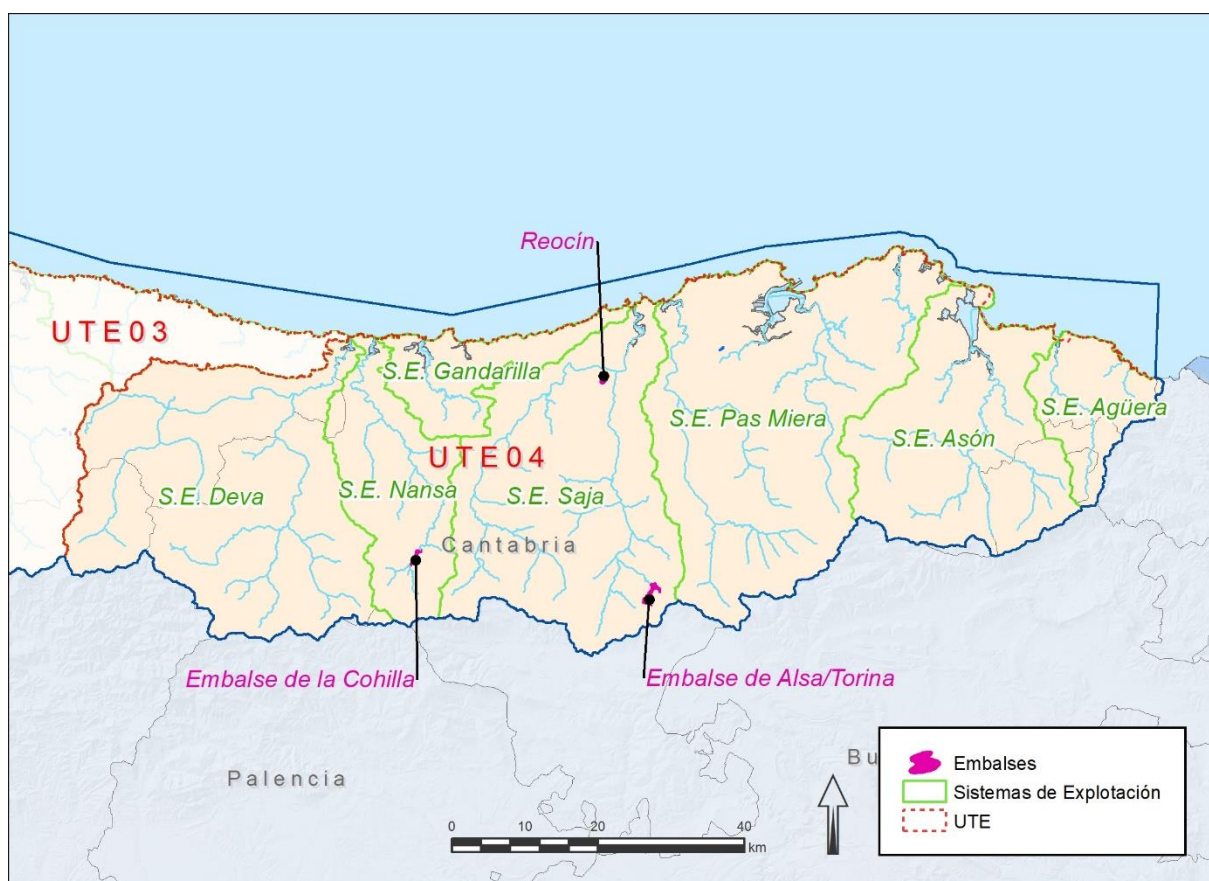


Figura 28. UTE 4 – Embalses de los sistemas de explotación Deva al Agüera

- Embalse de Alsa localizado en el SE Saja. En el modelo se ha representado como dos embalses independientes de forma que simule con mayor fidelidad el hecho de que la Confederación Hidrográfica del Cantábrico dispone de un 50% de su capacidad (E_Alsa_UDs) para abastecimiento, quedando el 50% restante para aprovechamiento hidroeléctrico (E_Alsa_CH).

Cabe destacar que el Embalse de Alsa está conectado con el embalse del Ebro del que recibe aportaciones.

- Embalse de los Corrales de Buelna (E_CorralesDeBuelna), en el SE Saja.
- Embalse de El Juncal (E_ElJuncal), localizado en el SE Agüera.
- Embalse de la Cohilla (E_LaCohilla), localizado en el SE Nansa y con un uso eminentemente hidroeléctrico.
- Embalse de Lastra (E_Lastra) localizado en el SE Nansa, y con un uso eminentemente hidroeléctrico.
- Embalse de Palombera (E_Palombera) localizado en el SE Nansa, y con un uso eminentemente hidroeléctrico.

Con un uso exclusivamente hidroeléctrico y sin relevancia de cara al modelo (razón por la cual no se ha incluido en el esquema), el Embalse de Mediajo constituye el depósito superior del aprovechamiento hidroeléctrico reversible de la Central de Aguayo, siendo el embalse de Alsa el depósito inferior.

A continuación, se muestran las curvas características de los embalses y los valores mensuales de evaporación en embalses considerados en el modelo.

Tabla 55. Curvas características de los embalses de Palombera, Alsa y Corrales de Buelna

Curvas características del embalse de Palombera			Curvas características del embalse de Alsa			Curvas características del embalse Corrales de Buelna		
Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm³)
100	0	0	801,2	1,18	0,361	300	0	0
101	1	0,05	808	8,85	0,686	301	1	0,01
105	2	0,1	812	14,88	1,156	302	2	0,02
110	3	0,15	816	22,44	1,896	303	3	0,03
115	4	0,2	820	32,13	2,979	304	4	0,05
120	5	0,25	824	44,73	4,506	305	5	0,06
125	6	0,3	828	61,24	6,61	306	6	0,08
130	7	0,5	832	82,85	9,473	307	7	0,09
135	8	0,65	836	110,98	13,325	308	8	0,1
140	9	0,73	840	147,23	18,459	309	9	0,11

Tabla 56. Curvas características de los embalses de El Juncal, La Cohilla y Lastra

Curvas características del embalse de El Juncal			Curvas características del embalse de La Cohilla			Curvas características del embalse de Lastra		
Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm³)
524	0	0	750	0	0	300	0	0
527	0,893	0,012	755	5	1	301	1	0,01
530	2,132	0,067	760	10	2	302	2	0,02
533	3,457	0,16	765	20	3	303	3	0,03
536	5,021	0,3	770	35	4	304	4	0,05
538	6,807	0,499	775	55	5	305	5	0,06
541	8,782	0,757	780	70	6	306	6	0,08
544	11,004	1,089	785	100	7	307	7	0,09

Curvas características del embalse de El Juncal			Curvas características del embalse de La Cohilla			Curvas características del embalse de Lastra		
Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm³)
547	13,527	1,496	790	150	8	308	8	0,1
550	17	2	795	200	10,27	309	9	0,11

También se ha modelizado el denominado Embalse de Heras, adscrito al aprovechamiento industrial de Global Steel (E_Heras) y la balsa para abastecimiento urbano ubicada en el municipio de Carranza (ER_Carranza).

6.2.7. Conducciones

Las conducciones para transportar agua que no se consideran como cauces no tienen, en principio, ningún requerimiento de caudal mínimo, pues no existe en ellas ningún caudal ecológico a respetar. En el modelo se han simulado las siguientes conducciones distintas a tramos de río con las siguientes características:

- Autovía del Agua (AA). La simulación planteada en el modelo consta de 11 tramos denominados C_AA_Captacion y otros 11 denominados C_AA_Cesion que permiten la circulación del agua tanto de oeste a este como en sentido inverso.
- Trasvase reversible Ebro-Besaya. Queda representado a través conducciones de transporte en sentido norte, suministro (C_Trasvase_Suministro), y conducciones en sentido sur, de regulación (C_Trasvase_Regulación).
- Bitrasvase reversible Ebro-Besaya-Pas. Se representa también a través de conducciones de suministro (C_Bitrasvase_Suministro) y conducciones de regulación (C_Bitrasvase_Regulación). Se han incorporado costes a las conducciones de regulación (caudales que se incorporan desde el Besaya hacia el Embalse del Ebro) en función de los bombeos existentes. Igualmente, se han introducido unos caudales máximos en las conducciones de acuerdo con los datos de la autorización) y los datos de los bombeos según el proyecto consultado.
- Conducciones de suministro a la zona de Santander (que parte de la zona de La Molina), con recursos de la zona y procedentes del Ebro (C_Santander_EEbro), cuyos tramos finales conectan con la Autovía del Agua.
- Conducciones de abastecimiento a Santander de los manantiales de La Molina limitadas de acuerdo con los datos de consumos reales obrantes en el Organismo.
- Otras conducciones: relacionadas con centrales hidroeléctricas, embalses y elementos de regulación de menor entidad.

Las ETAPs de la Autovía del Agua hacen de nudos distribuidores de los Planes y se ha introducido como condicionante su capacidad de potabilización (dato obtenido Plan General de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria)

6.2.8. Unidades de demanda

Partiendo de las demandas y sus tomas introducidas en el modelo PIGA se han revisado y corregido según los datos existentes en el Registro de Aguas. Las correcciones se han centrado en el volumen total demandado y su distribución anual, ubicación de tomas y concesión para cada una de ellas.

6.2.8.1. Demandas urbanas

Estas demandas tienen, en general, prioridad 1, dado que son las que más derechos de abastecimientos tienen.

No obstante, una demanda puede tener varias tomas, procedentes desde aguas superficiales, subterráneas o de canales, lo que da lugar a que las prioridades puedan verse variadas. Estas variaciones se indican en cada demanda.

Se ha considerado en todas ellas un consumo del 20% y un retorno del 80%.

De acuerdo con el Plan General de Abastecimiento y Saneamiento de Cantabria 2015, existen en la actualidad en Cantabria 21 Planes de titularidad autonómica en el ámbito de la DHC Occidental, algunos conectados de manera directa o indirecta con la Autovía del Agua y otros no (si bien con posibilidad de conectarse algunos de ellos en el futuro).

En el modelo se han representado 17 de esos planes. En cuanto a los no representados, según la información consultada: el Plan Ruiloba habría dejado de utilizarse; el Plan Cabarga Norte no dispone de concesión a nombre del Gobierno de Cantabria y las demandas de Astillero y Villaescusa (parcialmente abastecidos por dicho Plan) se han incluido en el Sistema Santander; la UDU_Guriezo y la UDUP_CastroUrdiales incorporan las demandas asociadas al Sistema Agüera; y el Plan Sierra Hermosa, tampoco dispone de concesión a favor del Gobierno de Cantabria, habiendo quedado representado en el modelo la demanda de Riotuerto en la UDU del mismo nombre, mientras que Medio Cudeyo y Liérganes reciben en el modelo recursos de otros planes.

En la siguiente tabla se listan las demandas urbanas que aparecen en el modelo, junto a su distribución anual y las tomas asociadas.

Tabla 57. Unidades de demanda urbana, tomas asociadas y distribución mensual considerada en la UTE 04

Tipo UD	Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDU	UDU0902	UDU_Cabrales	T_UDUCabrales_MASbPicosDeEuropaPanés T_UDUCabrales_RCaesII T_UDUCabrales_RCaesIII	EDAR_Cabrales	0,347
UDU	UDU0903	UDUP_Camaleño	T_UDUPCamaleño_RDeva	EDAR_CastroCillorigo	0,219
UDU	UDU0907	UDU_Peñarrubia	T_UDUPeñarrubia_RDevall T_UDUPeñarrubia_RDevallI	EDAR_LasTinas	0,044
UDU	UDU0908	UDUP_Pesaguero	T_UDUPPesaguero_RBullon	EDAR_Pasaguero(ficticia)	0,051
UDU	UDU0909	UDU_PosadadeValdeon	T_UDUPosadaDeValdeon_RCaesI T_UDUPosadaDeValdeon_RCaesII	EDAR_Cabrales	0,048
UDU	UDU0913	UDUP_VegadeLiebana	T_UDUPVegaDeLiebana_RQuiviesa	EDAR_CastroCillorigo	0,113
UDU	UDU0914	UDUP_Liebana	T_UDUPLiebana_RQuiviesa	EDAR_CastroCillorigo	0,456
UDU	UDU1001	UDUP_Herrerías	T_UDUPHerrerías_RLaTarma	EDAR_Camijanes	0,083

Tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volume n anual (hm³)
UDU	UDU1004	UDU_Rionansa	T_UDURionansa_RManguerra T_UDURionansa_RVendul T_UDURionansa_RNansa	ER_Rionansa	0,136
UDU	UDU1007	UDUP_Deva	T_UDUPDeva_MASbSantillanaSanVic enteDeLaBarquera	EDAR_LasTinas	0,435
UDU	UDU1105	UDUP_Valdaliga	T_UDUPValdaliga_AA2 T_UDUPValdaliga_AA1	EDAR_SanVicente	1,319
UDU	UDU1106	UDUP_Alfoz	T_UDUPAlfoz_RSanMiguel	EDAR_Alfoz	0,466
UDU	UDU1202	UDU_ArenasDelguña	T_UDUArenasDelguña_RDeLosLlares T_UDUArenasDelguña_RBesayal T_UDUArenasDElguña_RBesayall	EDAR_Arenas	0,208
UDU	UDU1203	UDU_BarcenadePiedeCo ncha	T_UDUBarcenaDePieDeConcha_RBis ueña	EDAR_Arenas	0,084
UDU	UDU1204	UDUP_MedioSaja	T_UDUPMedioSaja_AA2 T_UDUPMedioSaja_AA1 T_UDUPMedioSaja_ETAPPMedioSaja T_UDUPMedioSaja_MASbSantillanaS anVteDeLaBarquera	EDAR_CasarDePeriedo	0,968
UDU	UDU1207	UDU_Cieza	T_UDUCieza_RCieza	ER_Cieza	0,060
UDU	UDU1209	UDU_Mazcuerras	T_UDUMazcuerras_RCeceja T_UDUMazcuerras_RDeLaFuenteDel Ojo T_UDUMazcuerras_AA	EDAR_CasarDePeriedo	0,248
UDU	UDU1210	UDU_Molledo	T_UDUMolldo_RBesaya	EDAR_Arenas	0,196
UDU	UDU1211	UDU_Pesquera	T_UDUPesquera_RBesaya	EDAR_Arenas	0,012
UDU	UDU1214	UDU_Ruente	T_UDURuente_AA T_UDURuente_Superficial	EDAR_CasarDePeriedo	0,136
UDU	UDU1216	UDU_SanMiguelAguayo	T_UDUSanMiguelAguayo_EAlsa T_SanMiguelAguayo_RBesaya	EDAR_Arenas	0,024
UDU	UDU1217	UDUP_Santillana	T_UDUPSantillana_AA2 T_UDUPSantillana_ETAPPSantillana T_UDUPSantillana_AA1	EDAR_VueltaOstrera	2,885
UDU	UDU1218	UDU_SantiurdeDeReinos a	T_UDU SantiurdeDeReinosa_RioSomballe	EDAR_SantiurdeDeRei nosa(ficticia)	0,028
UDU	UDU1220	UDU_Los Tojos	T_UDULosTojos_RSaja T_UDULosTojos_MASbCabuerniga	EDAR_Saja	0,052
UDU	UDU1221	UDUS_Torrelavega	T_UDUSTorrelavega_ECorralesDeBue lna	EDAR_VueltaOstrera	7,665
UDU	UDU1306	UDU_CorveradeToranzo	T_UDUCorveraDeToranzo_RPasRPisu eña	EDAR_Corvera	0,260
UDU	UDU1309	UDUP_Miera	T_UDUPMiera_ETAPPMiera	EDAR_Suesa	0,292
UDU	UDU1311	UDU_MarinadeCudeyo	T_UDUMarinaDeCudeyo_RAguanaz T_UDUMarinaDeCudeyo_AA1 T_UDUMarinaDeCudeyo_AA2	EDAR_Suesa	0,590
UDU	UDU1315	UDU_Miera	T_UDUMiera_MASbSantanderCamar go T_UDUMiera_RMiera	EDAR_LaCavada	0,048
UDU	UDU1316	UDUP_Noja	T_UDUPNoja_RCampiazo T_UDUPNoja_AA2 T_UDUPNoja_AA1	EDAR_SanPantaleon	2,327
UDU	UDU1320	UDU_RibamontanAlMar	T_UDURibamontanAlMar_Santander Costa T_UDURibamontanAlMar_AA1 T_UDURibamontanAlMar_AA2	EDAR_Suesa	0,788

Tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volume n anual (hm³)
UDU	UDU1321	UDU_RibamontanalMonte	T_UDURibamontanAlMonte_RDeAgu anaz T_UDURibamontanAlMonte_AA1 T_UDURibamontanAlMonte_AA2 T_UDURibamontanAlMonte_MASbS antanderCamargo	EDAR_Suesa	0,268
UDU	UDU1322	UDU_Riotuerto	T_UDURiotuerto_RSomofuente T_UDURiotuerto_MASbAlisaRamales T_UDURiotuerto_AA T_UDURiotuerto_RRevilla	EDAR_LaCavada	0,206
UDU	UDU1327	UDUS_Santander	T_UDUSSantander_RPas T_UDUSSantander_MASbPuertoDeE scudo T_UDUSSantander_EEbro T_UDUSSantander_AA	EDAR_SanRoman	42,724
UDU	UDU1328	UDU_SantiurdeDeToranzo	T_UDUSantiurdeDeToranzo_MASbPu ertoDelEscudo T_UDUSantiurdeDeToranzo_MASbSa ntanderCamargo T_UDUSantirudeDeToranzo_RPas	EDAR_Corvera	0,196
UDU	UDU1329	UDU_Saro	T_UDUSaro_ArroyoRubionzo	EDAR_Villacarriedo	0,060
UDU	UDU1332	UDU_VegadePas	T_UDUVegaDePas_ArroyoPandillo	EDAR_VegaPas(ficticia)	0,112
UDU	UDU1333	UDU_Villacarriedo	T_UDUVillacarriedo_RJunquera	EDAR_Villacarriedo	0,195
UDU	UDU1335	UDU_Villafufre	T_UDUVillafufre_RPasIII T_UDUVillafufre_RPisueñal T_UDUVillafufre_RPisueñall	EDAR_Corvera	0,124
UDU	UDU1336	UDUP_Aguanaz	T_UDUPAguanaz_AA2 T_UDUPAguanaz_ETAPPAguanaz T_UDUPAguanaz_AA1	EDAR_Suesa	1,342
UDU	UDU1337	UDUP_Esles	T_UDUPEsles_ETAPPPas T_UDUPEsles_AA	EDAR_Quijano	1,164
UDU	UDU1338	UDUP_Pas	T_UDUPPas_AA2 T_UDUPPas_ETAPPPas T_UDUPPas_AA1	EDAR_VueltaOstrera	3,850
UDU	UDU1412	UDU_Ramales	T_UDURamales_RAson	EDAR_Rasines- Ramales	0,468
UDU	UDU1413	UDU_Rasines	T_UDURasines_RRuahermosa	EDAR_Rasines- Ramales	0,124
UDU	UDU1414	UDU_Ruesga	T_UDURuesga_RAson T_UDURuesga_RClarín T_UDURuesga_RMiera	EDAR_Rasines- Ramales	0,124
UDU	UDU1416	UDU_Soba	T_UDUSoba_RGandara	EDAR_Rasines- Ramales	0,164
UDU	UDU1417	UDUP_Ason	T_UDUPAson_ETAPASon T_UDUPAson_AA1 T_UDUPAson_AA2	EDAR_SanPantaleon	5,494
UDU	UDU1418	UDU_CarranzaLanestosa	T_UDUCarranzaLanestosa_RCarranza T_CarranzaLanestosa_RCalera T_UDUCarranzaLanestosa_RAson	EDAR_Lanestosa	0,324
UDU	UDU1501	UDUP_CastroUrdiales	T_UDUPCastroUrdiales_RSamano T_UDUPCastroUrdiales_RMioño T_UDUPCastroUrdiales_AA T_UDUPCastroUrdiales_MASbCastro Urdiales	EDAR_Guriezo	4,347
UDU	UDU1502	UDU_Guriezo	T_UDUGuriezo_ETAPGuriezo T_UDUGuriezo_MASbCastroUrdiales	EDAR_Guriezo	0,232
UDU	UDU1504	UDU_VillaverdeDeTrucios/Valle de Villaverde	T_UDUVillaverdeTrucios/ValleVillave rde_Rio_Aguera	EDAR_Villaverde(fictici a)	0,036

Tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDU	UDU1805	UDUP_AltodelaCruz	T_UDUPAltoDeLaCruz_RCampiazo	EDAR_SanPantaleon	1,172

6.2.8.2. Demandas agrarias

La prioridad en estas demandas es de orden 4. Se ha considerado en todas ellas un consumo del 95% y un retorno del 5%.

En la siguiente tabla se listan las demandas agrarias que aparecen en el modelo, junto a su volumen anual y las tomas asociadas.

Tabla 58. Unidades de demanda agraria, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 04

Tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
UDA	UDA0903	UDA_Camaleño		-	0,172
UDA	UDA903_a	UDA_Camaleño (arroyo Resalao)	T_UDACamaleño(arroyo Resalao)	ER_UDACamaleño (arroyo Resalao)	0,114
UDA	UDA903_b	UDA_Camaleño (arroyo Fonfría)	T_UDACamaleño (arroyo Fonfría)	ER_UDACamaleño (arroyo Fonfría)	0,002
UDA	UDA903_c	UDA_Camaleño (arroyo Puron)	T_UDACamaleño (arroyo Puron)	ER_UDACamaleño (arroyo Puron)	0,002
UDA	UDA903_d	UDA_Camaleño (manantial Fuestes Peri)	T_UDACamaleño (manantial Fuestes Peri)	ER_UDACamaleño (arroyo Puron)	0,006
UDA	UDA903_e	UDA_Camaleño (manantial público Antajuelas)	T_UDACamaleño (manantial público Antajuelas)	ER_UDACamaleño (arroyo Puron)	0,019
UDA	UDA903_f	UDA_Camaleño (río Deva)	T_UDACamaleño (río Deva)	ER_UDACamaleño (río Argüebanes)	0,027
UDA	UDA903_g	UDA_Camaleño (río Argüebanes)	T_UDACamaleño (río Argüebanes)	ER_UDACamaleño (río Argüebanes)	0,002
UDA	UDA0905	UDA_Potes		-	0,044
UDA	UDA905_a	UDA_Potes (río Deva)	T_UDAPotes (río Deva)	ER_UDACamaleño (río Argüebanes)	0,004
UDA	UDA905_b	UDA_Potes (río Valcao y Sobredías)	T_UDAPotes (río Valcao y Sobredías)	ER_UDACamaleño (río Argüebanes)	0,040
UDA	UDA0907	UDA_CabazonLiebana		-	0,031
UDA	UDA907_a	UDA_CabazonLiebana (Río Berrozo)	T_UDACabazonLiebana (Río Berrozo)	ER_UDACabazonLiebana	0,001
UDA	UDA907_b	UDA_CabazonLiebana (río Bullón)	T_UDACabazonLiebana (río Bullón)	ER_UDACabazonLiebana	0,002
UDA	UDA907_c	UDA_CabazonLiebana (Riega de Ruaos)	T_UDACabazonLiebana (Riega de Ruaos)	ER_UDACabazonLiebana	0,012
UDA	UDA907_d	UDA_CabazonLiebana (Fuentes Pardilla)	T_UDACabazonLiebana (Fuentes Pardilla)	ER_UDACabazonLiebana	0,016
UDA	UDA0908	UDA_CillorigoLiebana		-	0,240
UDA	UDA908_a	UDA_CillorigoLiebana (río Colio)	T_UDACillorigoLiebana (río Colio)	ER_UDACillorigoLiebana	0,030
UDA	UDA908_b	UDA_CillorigoLiebana (río de la Sorda)	T_UDACillorigoLiebana (río de la Sorda)	ER_UDACillorigoLiebana	0,126
UDA	UDA908_c	UDA_CillorigoLiebana (arroyo de los Casares)	T_UDACillorigoLiebana (arroyo de los Casares)	ER_UDACillorigoLiebana	0,084
UDA	UDA0909	UDA_PeñamelleraAlta	T_UDAPeñamelleraAlta	ER_UDAPeñamelleraAlta	0,016
UDA	UDA0910	UDA_Pesaguero	T_UDAPesaguero	ER_UDAPesaguero	0,092
UDA	UDA0911	UDA_VegadeLiebana		-	0,095

Tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDA	UDA0911_a	UDA_VegadeLiebana (río Quiviesa)	T_UDAVegadeLiebana (río Quiviesa)	ER_UDAVegaDeLibiana	0,003
UDA	UDA0911_b	UDA_VegadeLiebana (arroyo Daburrín)	T_UDAVegadeLiebana (arroyo Daburrín)	ER_UDAVegaDeLibiana	0,092
UDA	UDA0911_c	UDA_VegadeLiebana (manantial Fuente Honda)	T_UDAVegadeLiebana (manantial Fuente Honda)	ER_UDAVegaDeLibiana	0,000
UDA	UDA0912	UDA_Mazcuerras	T_UDAMazcuerras	ER_UDAMazcuerras	0,008
UDA	UDA1201	UDA_LosHornillos	T_UDALosHornillos_RDeLosLlares	ER_UDALosHornillos	0,108
UDA	UDA1202	UDA_ArenasIguña	T_UDAArenasIguña	ER_UDALosHornillos	0,004
UDA	UDA1203	UDA_CorralesBuelna	T_UDACorralesBuelna	ER_UDACorralesBuelna	0,008
UDA	UDA1301	UDA_MedioCudeyo	T_UDAMedioCudeyo_RDeLCubon	ER_UDAMedioCudeyo	0,108
UDA	UDA1302	UDA_Renedo	T_UDARenedo_RPas	ER_UDARenedo	0,036
UDA	UDA1303	UDA_Bareyo	T_UDABareyo	ER_UDABareyo	0,020
UDA	UDA1304	UDA_Pielagos	T_UDAPielagos	ER_UDAPielagos	0,008
UDA	UDA1305	UDA_PuenteViesgo	T_UDAPuenteViesgo	ER_UDAPuenteViesgo	0,000
UDA	UDA1306	UDA_RibamontanMar		-	0,005
UDA	UDA1306_a	UDA_RibamontanMar (río Herrera)	T_UDARibamontanMar (río Herrera)	ER_UDARibamontanMar	0,005
UDA	UDA1306_b	UDA_RibamontanMar (arroyo Junegra)	T_UDARibamontanMar (arroyo Junegra)	ER_UDARibamontanMar	0,000
UDA	UDA1307	UDA_RibamontanMonte	T_UDARibamontanMonte	ER_UDARibamontanMonte	0,024
UDA	UDA1308	UDA_SantaMariaCayon	T_UDASantaMariaCayon	ER_UDASantaMariaCayon	0,004
UDA	UDA1309	UDA_Villacarriedo	T_UDAVillacarriedo	ER_UDAVillacarriedo	0,008

6.2.8.3. Demandas industriales

Las principales demandas industriales atendidas por los sistemas de esta UTE e incluidas en el modelo de simulación, se muestran en la Tabla 59, junto a su volumen anual y las tomas asociadas:

La prioridad en estas demandas es de orden 3. Se ha considerado en todas ellas un consumo del 20% y un retorno del 80%.

Tabla 59. Unidades de demanda industrial, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 04

Tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDI	UDI1230	UDI_CanteraMonte-Dobra (Solvay)	T_UDICanteraMonte-Dobra (Solvay)	ER_UDISolvay 2	0,144
UDI	UDI1231	UDI_CeramicaCabezon	T_UDICeramicaCabezon	ER_UDITextilSantanderina	0,000
UDI	UDI1232	UDI_GranjaMirador	T_UDIGranjaMirador	ER_UDIGranjaMirador	0,072
UDI	UDI1233	UDI_PoligonoBarros	T_UDIPoligonoBarros	ER_UDISolvay 2	0,264
UDI	UDI1288	UDI_TrefileriasQuijano	T_UDITrefileriasQuijano_RBesaya	ER_UDITrefileriasQuijano	0,108
UDI	UDI1291	UDI_Bridgestone	T_UDIBridgestone_RSaja	EDAR_VueltaOstrera	0,384
UDI	UDI1293	UDI_NissanMotor	T_UDINissanMotor_RBesaya T_UDINissanMotor_MASBCabuerniga	ER_UDINissanMotor	1,956
UDI	UDI1294	UDI_Sniace	T_UDISNIACE_RSaja T_UDISNIACE_MASbSantillanaSanVteLaBarquera	ER_UDISNIACE	8,712
UDI	UDI1295	UDI_Solvay	T_UDISolvay_RSaja	ER_UDISolvay	28,932

Tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDI	UDI1296	UDI_TextilSantanderina	T_UDITextilSantanderina_RSaja T_UDITextilSantanderina_MASbSantillanaSanVteLaBar	ER_UDITextilSantanderina	1,080
UDI	UDI1297	UDI_AndrosLaSerna	T_UDIAndrosLaSerna_RBesaya	ER_UDIAndrosLaSerna	0,816
UDI	UDI1390	UDI_Dynasol	T_UDIDynasol_RMiera T_UDIDynasol_MASbSantanderCamargo	EDAR_SanRoman	2,220
UDI	UDI1391	UDI_Ferroatlantica	T_UDIFerroatlantica_MASbSantanderCamargo	ER_UDIFerroatlantica	0,564
UDI	UDI1392	UDI_GlobalSteel	T_UDIGlobalSteel_RMiera	EDAR_SanRoman	2,220
UDI	UDI1393	UDI_Nestle	T_UDINestle_RPisueña T_UDINestle_MASbSantanderCamargo	ER_UDINestle	2,064
UDI	UDI1394	UDI_AndiaLacteos	T_UDIAndiaLacteos_RPas	EDAR_Quijano	1,032
UDI	UDI1397	UDI_AntiguaSaintGobain	T_UDISaintGobain_RPas	ER_UDISaintGobain	0,360
UDI	UDI1398	UDI_EcologiaCantabra	T_UDIEcologiaCantabra_RAguanaz	EDAR_Suesa	0,528
UDI	UDI1590	UDI_DerivadosDelFluor	T_UDIDerivadosDelFluor_RSabioteNocedillo T_UDIDerivadosDelFluor_MASbCastroUrdiales	ER_UDIDerivadosDelFluor	0,516
UDI	UDI1591	UDI_VitrificadosdelNorte	T_UDIVitrificadosDelNorte_RAgüera	ER_UDIVitrificadosDelNorte	1,032

6.2.8.4. Otras demandas

En el modelo se ha considerado la demanda para los campos de golf con una dotación de 3.600 m³/ha, tal y como se establece en el PH considerando un periodo de riego similar al de las UDA de 4 meses anuales, de junio a septiembre.

Tabla 60. UDIOG y sus características en UTE 04

Tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm³)
UDIOG	UDIOG1107	UDI_SanVicenteBarqueraGolf	T_UDASanVicenteBarquera	-	0,100

6.2.8.5. Centrales hidroeléctricas

Las demandas hidroeléctricas son no consuntivas y, además, no tienen una toma asociada, por lo que no se les asigna prioridad; su abastecimiento dependerá del volumen de recurso disponible.

En la tabla siguiente se detallan las demandas hidroeléctricas incluidas en el modelo.

Tabla 61. UDIEH y sus características en UTE 04

Codigo UD	Nombre UD	Embalse al que está a pie	Caudal máximo (hm³/mes)	Cota base (m)
0403	ArenasDeCabrales		36,792	74,19
0409	ArenasDelguña		18,396	7,7
0407	Barcena		2,891	220
0402	Camarmeña		21,024	224
0424	Celis		18,79	101,95
0401	Cordianes		17,082	199,5

Codigo UD	Nombre UD	Embalse al que está a pie	Caudal máximo (hm ³ /mes)	Cota base (m)
0419	Coterillo		13,14	4,76
0405	Cucayo		5,256	305,56
0417	Gandara		3,939	389
0421	GuriezolInferior		4,872	260
0420	GuriezolSuperior	E_ElJuncal	4,872	301,79
0425	Herrerias	E_Palombera	39,42	33,86
0416	Hojamarta		39,42	4,81
0414	LaDeseada		7,884	5,5
0415	LaFlor		17,345	7,94
0426	LaInesuca		18,396	6
0418	LosMartires		10,512	10,62
0404	Niserias		15,768	3,99
0413	NuestraSeñoraDeLasCa		36,792	11,67
0422	PeñaDeBejo	E_LaCohilla	9,986	453,5
0408	Portolin		26,28	18,98
0427	Rescaño		1,114	5,18
0423	Rozadio	E_Lastra	18,002	220,76
0410	Saluni		23,258	12,28
0412	SanAntonio		11,011	8,26
0411	Sotillo		14,454	30,7
0428	Torina	E_Alsa_CH	6,833	331
0406	Urdon		7,884	385

6.2.8.6. Esquema del modelo de simulación resultante

El esquema se representa en el plano nº 4 que se adjunta con este PH (Apéndice VI.1). Para su confección se ha partido de la capa GIS con la red hidrográfica oficial y sobre la misma, se han representado los diferentes elementos a considerar.

El modelo se ajusta perfectamente a la cartografía de la zona, por lo que, para la identificación de los tramos considerados basta con observar el referido plano nº 4.

6.2.9. Balances de las demandas

Para la simulación de la situación actual y de los horizontes 2027, 2033 y 2039 se ha partido de las demandas y los caudales ecológicos descritos en apartados anteriores. La serie de recursos hídricos utilizados corresponde al período 1940-2018 (serie larga). Se han tomado como punto de partida los modelos elaborados anteriormente durante el proceso de implantación del régimen de caudales ecológicos. El modelo se adapta a la cartografía de la red hidrográfica oficial.

Debido a la variabilidad de las series hidrológicas en régimen natural, las aportaciones naturales pueden producir caudales inferiores al caudal ecológico establecido en el Plan en momentos puntuales. En esos casos no se consideran incumplimientos del sistema aquellos fallos consecuencia

de esta circunstancia (cuando se producirían aún en el caso de que no hubiera demandas ni infraestructuras en el sistema)

6.2.9.1. Simulación situación actual 2021

En el escenario utilizado para esta simulación se han tenido en cuenta todos los derechos relevantes del sistema actualizados a octubre de 2018 y se han tenido en cuenta las correcciones llevadas a cabo tras la fase de participación activa para la concertación de caudales. Se han estimado las demandas previstas para el horizonte 2021 con distribución estacional conforme al PH.

Tal como se ha explicado anteriormente, Cantabria puede aprovechar parte del volumen de agua almacenada en el embalse del Ebro durante los periodos de estiaje y devolver esos caudales trasvasados en otros momentos de mayor abundancia de agua. Los trasvases reversibles funcionan bajo el principio de equilibrio de caudales trasvasados en ambas direcciones de manera que exista un balance equilibrado en periodos cuatrienales.

Para poder modelizar esos trasvases reversibles en Aquatool se ha añadido al modelo de Cantabria el Embalse de Ebro y se han establecido unas reglas de explotación que permiten que haya un balance equilibrado en períodos cuatrienales o inferiores en el caso del bitrasvase.

A partir de todo esto, en la siguiente tabla se detallan las UDD en las que se ha detectado déficit, no cumpliéndose en ninguno de los casos con el nivel de garantía de la IPH (apartado 3.1.2 de dicha norma):

Tabla 62. Unidades de demanda con déficit en el escenario actual para la UTE 04

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm³/año)	Suministro (hm³/año)	Déficit (hm³/año)
UDA	UDA0903	Camaleño	0,172	0,127	0,045
UDA	UDA903_a	Camaleño (arroyo Resalao)	0,114	0,080	0,034
UDA	UDA903_d	Camaleño (manantial Fuestes Peri)	0,006	0,000	0,006
UDA	UDA903_e	Camaleño (manantial público Antajuelas)	0,019	0,016	0,003
UDA	UDA903_g	Camaleño (río Argüebanes, Finca Rejonde)	0,002	0,000	0,002
UDA	UDA0905	Potes	0,044	0,042	0,002
UDA	UDA905_b	Potes (río Valcao y Sobredías)	0,040	0,038	0,002
UDA	UDA0907	Cabezón Liebana	0,031	0,030	0,001
UDA	UDA907_c	Cabezón Liebana (Riega de Ruas)	0,012	0,011	0,001
UDA	UDA0908	Cillorigo Liebana	0,240	0,238	0,002
UDA	UDA908_b	Cillorigo Liebana (río de la Sorda)	0,126	0,124	0,002
UDA	UDA908_c	Cillorigo Liebana (arroyo de los Casares)	0,084	0,083	0,001
UDA	UDA0910	Pesaguero	0,092	0,082	0,010
UDA	UDA0911	Vega de Liebana	0,095	0,080	0,015
UDA	UDA0911_a	Vega de Liebana (río Quiviesa)	0,003	0,002	0,001
UDA	UDA0911_b	Vega de Liebana (arroyo Daburrín)	0,092	0,078	0,014
UDA	UDA0912	Mazcuerras	0,008	0,007	0,001
UDA	UDA1201	Los Hornillos	0,108	0,106	0,002
UDA	UDA1303	Bareyo	0,020	0,014	0,006
UDA	UDA1304	Pielagos	0,008	0,004	0,004
UDI	UDI1233	Polígono Barros	0,264	0,084	0,180
UDI	UDI1291	Bridgestone	0,384	0,372	0,012
UDI	UDI1394	Andia Lacteos	1,032	1,029	0,003
UDI	UDI1397	Antigua Saint Gobain	0,360	0,359	0,001
UDI	UDI1398	Ecología Cantabria	0,528	0,511	0,017
UDU	UDU0903	P. Camaleño	0,219	0,218	0,001
UDU	UDU0908	Pesaguero	0,051	0,050	0,001
UDU	UDU0909	Posada de Valdeon	0,048	0,047	0,001
UDU	UDU0913	P. Vega de Liebana	0,113	0,006	0,107

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm³/año)	Suministro (hm³/año)	Déficit (hm³/año)
UDU	UDU0914	P. Liebana	0,456	0,454	0,002
UDU	UDU1203	Barcena de Pie de Concha	0,084	0,083	0,001
UDU	UDU1309	P. Miera	0,292	0,288	0,004
UDU	UDU1329	Saro	0,060	0,058	0,002
UDU	UDU1335	Villafufre	0,124	0,123	0,001
UDU	UDU1413	Rasines	0,124	0,121	0,003
UDU	UDU1416	Soba	0,164	0,158	0,006
UDU	UDU1504	Villaverde de Trucios	0,036	0,027	0,009
UDU	UDU1805	P Alto de la Cruz	1,172	1,132	0,040

6.2.9.2. Simulación situación futura 2027

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2027 y ajustando las demandas urbanas. En la siguiente tabla se comparan los resultados de las demandas con déficit en el escenario actual y en el nuevo escenario a 2027:

Tabla 63. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2027 en la UTE 04

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm³/año)	Suministro (hm³/año)	Déficit (hm³/año)
UDA	UDA0903	Camaleño	0,180	0,132	0,048
UDA	UDA903_a	Camaleño (arroyo Resalao)	0,112	0,080	0,032
UDA	UDA903_d	Camaleño (manantial Fuestes Peri)	0,008	0,000	0,008
UDA	UDA903_e	Camaleño (manantial público Antajuelas)	0,020	0,016	0,004
UDA	UDA903_g	Camaleño (río Argüebanes, Finca Rejonde)	0,004	0,000	0,004
UDA	UDA0905	Potes	0,044	0,042	0,002
UDA	UDA905_b	Potes (río Valcao y Sobredías)	0,040	0,038	0,002
UDA	UDA0907	Cabazon Liebana	0,032	0,031	0,001
UDA	UDA907_c	Cabazon Liebana (Riega de Ruaos)	0,012	0,011	0,001
UDA	UDA0908	Cillorigo Liebana	0,240	0,238	0,002
UDA	UDA908_b	Cillorigo Liebana (río de la Sorda)	0,128	0,126	0,002
UDA	UDA908_c	Cillorigo Liebana (arroyo de los Casares)	0,084	0,083	0,001
UDA	UDA0910	Pesaguero	0,092	0,082	0,010
UDA	UDA0911	Vega de Liebana	0,096	0,081	0,015
UDA	UDA0911_a	Vega de Liebana (río Quiviesa)	0,004	0,003	0,001
UDA	UDA0911_b	Vega de Liebana (arroyo Daburrín)	0,092	0,078	0,014
UDA	UDA0912	Mazcuerras	0,008	0,007	0,001
UDA	UDA1201	Los Hornillos	0,108	0,106	0,002
UDA	UDA1303	Bareyo	0,020	0,014	0,006
UDA	UDA1304	Pielagos	0,008	0,004	0,004
UDI	UDI1233	Poligono Barros	0,276	0,084	0,192
UDI	UDI1291	Bridgestone	0,408	0,395	0,013
UDI	UDI1394	Andia Lacteos	1,068	1,066	0,002
UDI	UDI1397	Antigua Saint Gobain	0,372	0,371	0,001
UDI	UDI1398	Ecologia Cantabra	0,552	0,534	0,018
UDU	UDU0903	P. Camaleño	0,214	0,213	0,001
UDU	UDU0908	Pesaguero	0,047	0,046	0,001
UDU	UDU0909	Posada de Valdeon	0,048	0,047	0,001
UDU	UDU0913	P. Vega de Liebana	0,116	0,006	0,110
UDU	UDU0914	P. Liebana	0,458	0,455	0,003
UDU	UDU1203	Barcena de Pie de Concha	0,072	0,071	0,001
UDU	UDU1309	P. Miera	0,296	0,292	0,004
UDU	UDU1329	Saro	0,064	0,062	0,002
UDU	UDU1335	Villafufre	0,124	0,123	0,001
UDU	UDU1413	Rasines	0,124	0,121	0,003
UDU	UDU1416	Soba	0,156	0,150	0,006
UDU	UDU1504	Villaverde de Trucios	0,028	0,019	0,009

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDU	UDU1805	P Alto de la Cruz	1,255	1,210	0,045

6.2.9.3. Simulación situación futura 2033

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2033 ajustando las demandas urbanas. y se plantean otros escenarios para solucionar los problemas que aparecen en los escenarios anteriores. Se plantean la solución de ampliar la limitación de la toma del Deva a 900 l/s y la ampliación de una extracción de aguas subterráneas del Sinclinar de Santillana del Mar lo que permite compensar el déficit creado de 2,029 hm³/año.

En la siguiente tabla se recogen los resultados de las demandas con déficit en el escenario a 2033:

Tabla 64. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2033 en la UTE 04

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	UDA0903	Camaleño	0,172	0,127	0,045
UDA	UDA903_a	Camaleño (arroyo Resalao)	0,114	0,081	0,033
UDA	UDA903_d	Camaleño (manantial Fuestes Peri)	0,006	0,000	0,006
UDA	UDA903_e	Camaleño (manantial público Antajuelas)	0,019	0,016	0,003
UDA	UDA903_g	Camaleño (río Argüebanes, Finca Rejonde)	0,002	0,000	0,002
UDA	UDA0905	Potes	0,044	0,042	0,002
UDA	UDA905_b	Potes (río Valcao y Sobredías)	0,040	0,038	0,002
UDA	UDA0907	Cabezón Liebana	0,031	0,030	0,001
UDA	UDA907_c	Cabezón Liebana (Riega de Ruas)	0,012	0,011	0,001
UDA	UDA0908	Cillorigo Liebana	0,240	0,238	0,002
UDA	UDA908_b	Cillorigo Liebana (río de la Sorda)	0,126	0,124	0,002
UDA	UDA908_c	Cillorigo Liebana (arroyo de los Casares)	0,084	0,083	0,001
UDA	UDA0910	Pesaguero	0,092	0,082	0,010
UDA	UDA0911	Vega de Liebana	0,095	0,080	0,015
UDA	UDA0911_a	Vega de Liebana (río Quiviesa)	0,003	0,002	0,001
UDA	UDA0911_b	Vega de Liebana (arroyo Daburrín)	0,092	0,078	0,014
UDA	UDA0912	Mazcuerras	0,008	0,006	0,002
UDA	UDA1201	Los Hornillos	0,108	0,106	0,002
UDA	UDA1303	Bareyo	0,020	0,014	0,006
UDA	UDA1304	Pielagos	0,008	0,004	0,004
UDI	UDI1233	Polígono Barros	0,288	0,084	0,204
UDI	UDI1291	Bridgestone	0,408	0,395	0,013
UDI	UDI1394	Andia Lacteos	1,104	1,102	0,002
UDI	UDI1397	Antigua Saint Gobain	0,372	0,371	0,001
UDI	UDI1398	Ecología Cantabria	0,564	0,546	0,018
UDU	UDU0903	P. Camaleño	0,212	0,211	0,001
UDU	UDU0908	Pesaguero	0,049	0,047	0,002
UDU	UDU0909	Posada de Valdeon	0,048	0,047	0,001
UDU	UDU0913	P. Vega de Liebana	0,115	0,006	0,109
UDU	UDU0914	P. Liebana	0,465	0,462	0,003
UDU	UDU1106	P. Alfoz	0,494	0,493	0,001
UDU	UDU1203	Barcena de Pie de Concha	0,072	0,071	0,001
UDU	UDU1309	P. Miera	0,300	0,296	0,004
UDU	UDU1329	Saro	0,064	0,062	0,002
UDU	UDU1413	Rasines	0,116	0,113	0,003
UDU	UDU1416	Soba	0,149	0,143	0,006
UDU	UDU1504	Villaverde de Trucios	0,024	0,018	0,006
UDU	UDU1805	P Alto de la Cruz	1,343	1,292	0,051

6.2.9.4. Simulación situación futura 2039

Partiendo del escenario de la situación real a 2021 se simula el horizonte 2039 con una reducción en las aportaciones de un 11% por efecto del cambio climático y ajustando las demandas urbanas. En la siguiente tabla se comparan los resultados de las demandas con déficit en el escenario actual y en el nuevo escenario a 2039:

Tabla 65. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2039 en la UTE 04

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm³/año)	Suministro (hm³/año)	Déficit (hm³/año)
UDA	UDA0903	Camaleño	0,180	0,125	0,055
UDA	UDA903_a	Camaleño (arroyo Resalao)	0,112	0,074	0,038
UDA	UDA903_d	Camaleño (manantial Fuestes Peri)	0,008	0,000	0,008
UDA	UDA903_e	Camaleño (manantial público Antajuelas)	0,020	0,016	0,004
UDA	UDA903_f	Camaleño (río Deva)	0,028	0,027	0,001
UDA	UDA903_g	Camaleño (río Argüebanes, Finca Rejonde)	0,004	0,000	0,004
UDA	UDA0905	Potes	0,044	0,041	0,003
UDA	UDA905_b	Potes (río Valcao y Sobredías)	0,040	0,037	0,003
UDA	UDA0907	Cabezón Liebana	0,032	0,030	0,002
UDA	UDA907_c	Cabezón Liebana (Riega de Ruaos)	0,012	0,011	0,001
UDA	UDA0908	Cillorigo Liebana	0,240	0,237	0,003
UDA	UDA908_b	Cillorigo Liebana (río de la Sorda)	0,128	0,125	0,003
UDA	UDA908_c	Cillorigo Liebana (arroyo de los Casares)	0,084	0,083	0,001
UDA	UDA0909	PeñamelleraAlta	0,016	0,015	0,001
UDA	UDA0910	Pesaguero	0,092	0,079	0,013
UDA	UDA0911	Vega de Liebana	0,096	0,079	0,017
UDA	UDA0911_a	Vega de Liebana (río Quiviesa)	0,004	0,003	0,001
UDA	UDA0911_b	Vega de Liebana (arroyo Daburrín)	0,092	0,075	0,017
UDA	UDA0912	Mazcuerras	0,008	0,006	0,002
UDA	UDA1201	Los Hornillos	0,108	0,105	0,003
UDA	UDA1303	Bareyo	0,020	0,013	0,007
UDA	UDA1304	Pielagos	0,008	0,004	0,004
UDA	UDA1309	Villacarriedo	0,008	0,007	0,001
UDI	UDI1233	Polígono Barros	0,288	0,084	0,204
UDI	UDI1291	Bridgestone	0,432	0,410	0,022
UDI	UDI1394	Andia Lacteos	1,128	1,121	0,007
UDI	UDI1397	Antigua Saint Gobain	0,384	0,381	0,003
UDI	UDI1398	Ecología Cantabria	0,576	0,551	0,025
UDU	UDU0903	P. Camaleño	0,209	0,206	0,003
UDU	UDU0908	Pesaguero	0,051	0,049	0,002
UDU	UDU0909	Posada de Valdeon	0,048	0,046	0,002
UDU	UDU0913	P. Vega de Liebana	0,119	0,005	0,114
UDU	UDU0914	P. Liebana	0,480	0,475	0,005
UDU	UDU1106	P. Alfoz	0,515	0,512	0,003
UDU	UDU1203	Barcena de Pie de Concha	0,072	0,070	0,002
UDU	UDU1309	P. Miera	0,309	0,301	0,008
UDU	UDU1329	Saro	0,064	0,061	0,003
UDU	UDU1332	Vega de Pas	0,104	0,103	0,001
UDU	UDU1335	Villafufre	0,112	0,111	0,001
UDU	UDU1413	Rasines	0,116	0,112	0,004
UDU	UDU1416	Soba	0,147	0,139	0,008
UDU	UDU1504	Villaverde de Trucios	0,024	0,018	0,006
UDU	UDU1805	P Alto de la Cruz	1,444	1,370	0,074

Los problemas de déficit detectados se tratarán de resolver mediante actuaciones puntuales que permiten eliminar esos déficits o, en su defecto, cumplir con los criterios de garantía establecidos por

la Instrucción de Planificación Hidrológica. Para alcanzar este objetivo se han planteado, para cada demanda con déficit, tres tipos de medidas:

1. Se intenta resolver el déficit aumentando el valor del caudal concedido, pues en algunos casos el punto de toma permite captar más caudal del concedido, sin afectar al cumplimiento del régimen de caudales mínimos ecológicos ni perjudicar a otras demandas. Esto puede solucionar el problema de déficit.
2. Si la medida anterior no es suficiente para solucionar el problema de déficit se plantea introducir otra nueva toma a un cauce superficial que, sin afectar al cumplimiento del régimen de caudales mínimos ecológicos ni perjudicar a otras demandas, resuelva el problema de abastecimiento de la demanda en cuestión.
3. Si ninguna de las opciones anteriores resulta suficiente, se plantea un elemento de regulación de caudales en el que se puede almacenar el recurso en periodos húmedos para consumirlo en periodos secos.

Con estas tres posibilidades se llegaría a un escenario sin déficits o cumplidor de los criterios de garantía de la Instrucción de Planificación Hidrológica. Aunque no queda garantizado que la solución así obtenida resulte la más adecuada.

6.2.10. Asignación y reservas de recursos

6.2.10.1. Asignación de recursos

En el caso de la asignación de recursos se parte de la configuración propia del horizonte 2027 con las series de recursos hídricos pertenecientes al periodo 1980/1981-2017/2018. Aquellas unidades de demanda consideradas exclusivamente en los ámbitos 2033 y 2039 tendrán asignación nula en el horizonte 2027.

Esta asignación, de acuerdo con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones actuales que no correspondan con las asignaciones establecidas deberán ser revisadas para su ajuste con lo establecido en el Plan Hidrológico, lo que en determinados casos puede dar derecho a indemnización. Asimismo, de acuerdo con el artículo 21.3 del RPH, el Plan Hidrológico especificará las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica, debiendo verificarse el cumplimiento de las condiciones de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema (apartado 3.5.2 IPH).

Atendiendo a todo ello, se presentan en la Tabla 66 las asignaciones de recursos para las demandas del horizonte 2027 contempladas en el presente Plan Hidrológico.

La asignación se realiza distinguiendo entre aquellas demandas que no cumplen el criterio de garantía de la IPH y las que sí lo satisfacen. En aquellas demandas que incumplen el criterio de garantía fijado se asigna un volumen anual igual al volumen medio servido en el horizonte 2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen medio suministrado en el mes de máximo consumo (que en este caso no tiene por qué coincidir con el mes con más demanda teórica, sino que se refiere al mes de mayor demanda satisfecha); dichos valores se resaltan en rojo. En el resto de las demandas, aun cuando existan algunos déficits, se asigna un volumen anual igual al volumen total demandado en el horizonte

2027 y un volumen máximo mensual equivalente al volumen calculado para el mes de máximo consumo en el mismo horizonte.

En este sistema no se han encontrado incumplimientos de los criterios de garantía de la Instrucción en el horizonte 2027.

Tabla 66. Asignación de recursos del SE en la UTE 04

Sistema de explotación	Unidad de demanda		Recursos hídricos			
	Código	Nombre	Asignados (hm³/año)	Retorno (hm³/año)	Demanda (hm³/año)	Garantía volumétrica
Deva	UDA0903	Camaleño	0,132	0,007	0,180	73,13%
Deva	UDA903_a	Camaleño (arroyo Resalao)	0,080	0,004	0,112	71,43%
Deva	UDA903_b	Camaleño (arroyo Fonfría)	0,004	0,000	0,004	100,00%
Deva	UDA903_c	Camaleño (arroyo Purón)	0,004	0,000	0,004	100,00%
Deva	UDA903_d	Camaleño (manantial Fuestes Peri)	0,000	0,000	0,008	0,00%
Deva	UDA903_e	Camaleño (manantial público Antajuelas)	0,016	0,001	0,020	80,00%
Deva	UDA903_f	Camaleño (río Deva)	0,028	0,001	0,028	100,00%
Deva	UDA903_g	Camaleño (río Argüebanes, Finca Rejonde)	0,000	0,000	0,004	0,00%
Deva	UDA0905	Potes	0,044	0,002	0,044	94,50%
Deva	UDA905_a	Potes (río Deva)	0,004	0,000	0,004	100,00%
Deva	UDA905_b	Potes (río Valcao y Sobredías)	0,038	0,002	0,040	95,00%
Deva	UDA0907	Cabezón Liebana	0,032	0,002	0,032	96,13%
Deva	UDA907_a	Cabezón Liebana (Río Berrozo)	0,000	0,000	0,000	0,00%
Deva	UDA907_b	Cabezón Liebana (río Bullón)	0,004	0,000	0,004	100,00%
Deva	UDA907_c	Cabezón Liebana (Riega de Ruas)	0,011	0,001	0,012	91,67%
Deva	UDA907_d	Cabezón Liebana (Fuentes Pardilla y Lubesa)	0,016	0,001	0,016	100,00%
Deva	UDA0908	Cillorigo Liebana	0,240	0,012	0,240	98,99%
Deva	UDA908_a	Cillorigo Liebana (río Colio)	0,028	0,001	0,028	100,00%
Deva	UDA908_b	Cillorigo Liebana (río de la Sorda)	0,128	0,006	0,128	98,44%
Deva	UDA908_c	Cillorigo Liebana (arroyo de los Casares)	0,084	0,004	0,084	98,81%
Deva	UDA0909	Peñamellera Alta	0,016	0,001	0,016	100,00%
Deva	UDA0910	Pesaguero	0,082	0,004	0,092	89,13%
Deva	UDA0911	Vega de Liebana	0,081	0,004	0,096	84,48%
Deva	UDA0911_a	Vega de Liebana (río Quiviesa)	0,003	0,000	0,004	75,00%
Deva	UDA0911_b	Vega de Liebana (arroyo Daburrín)	0,078	0,004	0,092	84,78%
Deva	UDA0911_c	Vega de Liebana (manantial Fuente Honda)	0,000	0,000	0,000	0,00%
Deva	UDA0912	Mazcuerras	0,007	0,000	0,008	87,50%
Saja	UDA1201	Los Hornillos	0,108	0,005	0,108	98,15%
Saja	UDA1202	Arenas Iguña	0,004	0,000	0,004	100,00%
Saja	UDA1203	Corrales buelna	0,008	0,000	0,008	100,00%
Pas Miera	UDA1301	Medio Cudeyo	0,108	0,005	0,108	100,00%
Pas Miera	UDA1302	Renedo	0,036	0,002	0,036	100,00%
Pas Miera	UDA1303	Bareyo	0,014	0,001	0,020	70,00%
Pas Miera	UDA1304	Pielagos	0,004	0,000	0,008	50,00%
Pas Miera	UDA1305	Puente Viesgo	0,000	0,000	0,000	0,00%
Pas Miera	UDA1306	Ribamontan Mar	0,004	0,000	0,004	100,00%
Pas Miera	UDA1306_a	Ribamontan Mar (río Herrera)	0,004	0,000	0,004	100,00%
Pas Miera	UDA1306_b	Ribamontan Mar (arroyo Junegra)	0,000	0,000	0,000	0,00%
Pas Miera	UDA1307	Ribamontan Monte	0,024	0,001	0,024	100,00%

Sistema de explotación	Unidad de demanda		Recursos hídricos			
	Código	Nombre	Asignados (hm³/año)	Retorno (hm³/año)	Demanda (hm³/año)	Garantía volumétrica
Pas Miera	UDA1308	Santa Maria Cayon	0,004	0,000	0,004	100,00%
Pas Miera	UDA1309	Villacarriedo	0,008	0,000	0,008	100,00%
Saja	UDI1230	Cantera Monte Dobra (Solvay)	0,144	0,115	0,144	100,00%
Saja	UDI1231	Ceramica Cabezón	0,000	0,000	0,000	0,00%
Saja	UDI1232	Granja Mirador	0,072	0,058	0,072	100,00%
Saja	UDI1233	Poligono Barros	0,084	0,067	0,276	30,43%
Saja	UDI1288	Trefilerias Quijano	0,108	0,086	0,108	100,00%
Saja	UDI1291	Bridgestone	0,395	0,316	0,408	96,81%
Saja	UDI1293	Nissan Motor	2,016	1,613	2,016	100,00%
Saja	UDI1294	Sniace	8,988	7,190	8,988	100,00%
Saja	UDI1295	Solvay	29,928	23,942	29,928	100,00%
Saja	UDI1296	Textil Santanderina	1,116	0,893	1,116	100,00%
Saja	UDI1297	Andros La Serna	0,840	0,672	0,840	100,00%
Pas Miera	UDI1390	Dynasol	2,280	1,824	2,280	100,00%
Pas Miera	UDI1391	Ferroatlantica	0,576	0,461	0,576	100,00%
Pas Miera	UDI1392	Global Steel	2,280	1,824	2,280	100,00%
Pas Miera	UDI1393	NestleCant	2,124	1,699	2,124	100,00%
Pas Miera	UDI1394	Andia Lacteos	1,066	0,853	1,068	99,81%
Pas Miera	UDI1397	Antigua Saint Gobain	0,371	0,297	0,372	99,73%
Pas Miera	UDI1398	Ecologia Cantabria	0,534	0,427	0,552	96,74%
Agüera	UDI1590	Derivados Del Fluor	0,540	0,432	0,540	100,00%
Agüera	UDI1591	Vitrificados del Norte	1,068	0,854	1,068	100,00%
Gandarilla	UDIOG1107	San Vicente Barquera Golf	0,100	0,080	0,100	100,00%
Deva	UDU0902	Cabrales	0,368	0,294	0,368	100,00%
Deva	UDU0903	P. Camaleño	0,213	0,170	0,214	99,53%
Deva	UDU0907	Peñarrubia	0,048	0,038	0,048	100,00%
Deva	UDU0908	Pesaguero	0,046	0,037	0,047	97,87%
Deva	UDU0909	Posada de Valdeon	0,047	0,038	0,048	97,92%
Deva	UDU0913	P. Vega de Liebana	0,006	0,005	0,116	5,17%
Deva	UDU0914	P. Liebana	0,455	0,364	0,458	99,34%
Nansa	UDU1001	P. Herrerias	0,080	0,064	0,080	100,00%
Nansa	UDU1004	Rionansa	0,124	0,099	0,124	100,00%
Deva	UDU1007	P. Deva	0,448	0,358	0,448	100,00%
Gandarilla	UDU1105	P. Valdaliga	1,315	1,052	1,315	100,00%
Gandarilla	UDU1106	P. Alfoz	0,479	0,383	0,479	100,00%
Saja	UDU1202	Arenas De Iguña	0,200	0,160	0,200	100,00%
Saja	UDU1203	Barcena de Pie de Concha	0,071	0,057	0,072	98,61%
Saja	UDU1204	P. Medio Saja	0,992	0,794	0,992	100,00%
Saja	UDU1207	Cieza	0,048	0,038	0,048	100,00%
Deva	UDU1209	Mazcuerras	0,260	0,208	0,260	100,00%
Saja	UDU1210	Molledo	0,188	0,150	0,188	100,00%
Saja	UDU1211	Pesquera	0,012	0,010	0,012	100,00%
Saja	UDU1214	Ruente	0,140	0,112	0,140	100,00%
Saja	UDU1216	San Miguel Aguayo	0,024	0,019	0,024	100,00%
Saja	UDU1217	P. Santillana	3,036	2,429	3,036	100,00%
Saja	UDU1218	Santiurde De Reinosa	0,024	0,019	0,024	100,00%
Saja	UDU1220	Los Tojos	0,052	0,042	0,052	100,00%
Saja	UDU1221	S. Torrelavega	7,519	6,015	7,519	100,00%
Pas Miera	UDU1306	Corvera de Toranzo	0,271	0,217	0,271	100,00%
Pas Miera	UDU1309	P. Miera	0,292	0,234	0,296	98,65%
Pas Miera	UDU1311	Marina de Cudeyo	0,588	0,470	0,588	100,00%
Pas Miera	UDU1315	Miera	0,036	0,029	0,036	100,00%
Pas Miera	UDU1316	P. Noja	2,439	1,951	2,439	100,00%
Pas Miera	UDU1320	Ribamontan al Mar	0,839	0,671	0,839	100,00%
Pas Miera	UDU1321	Ribamontan al Monte	0,284	0,227	0,284	100,00%

Sistema de explotación	Unidad de demanda		Recursos hídricos			
	Código	Nombre	Asignados (hm³/año)	Retorno (hm³/año)	Demanda (hm³/año)	Garantía volumétrica
Pas Miera	UDU1322	Riotuerto	0,207	0,166	0,207	100,00%
Pas Miera	UDU1327	S. Santander	42,089	33,671	42,089	100,00%
Pas Miera	UDU1328	Santiurde De Toranzo	0,204	0,163	0,204	100,00%
Pas Miera	UDU1329	Saro	0,062	0,050	0,064	96,87%
Pas Miera	UDU1332	Vega de Pas	0,112	0,090	0,112	100,00%
Pas Miera	UDU1333	Villacarriedo	0,188	0,150	0,188	100,00%
Pas Miera	UDU1335	Villafufre	0,123	0,098	0,124	99,19%
Pas Miera	UDU1336	P. Aguanaz	1,451	1,161	1,451	100,00%
Pas Miera	UDU1337	P. Esles	1,232	0,986	1,232	100,00%
Pas Miera	UDU1338	P. Pas	4,777	3,822	4,777	100,00%
Asón	UDU1412	Ramales	0,504	0,403	0,504	100,00%
Asón	UDU1413	Rasines	0,121	0,097	0,124	97,58%
Asón	UDU1414	Ruesga	0,124	0,099	0,124	100,00%
Asón	UDU1416	Soba	0,150	0,120	0,156	96,15%
Asón	UDU1417	P. Ason	5,516	4,413	5,516	100,00%
Asón	UDU1418	Carranza Lanestosa	0,312	0,250	0,312	100,00%
Agüera	UDU1501	P. CastroUrdiales	4,554	3,643	4,554	100,00%
Agüera	UDU1502	Guriezo	0,232	0,186	0,232	100,00%
Agüera	UDU1504	Villaverde de Trucios	0,019	0,015	0,028	67,86%
Asón	UDU1805	P Alto de la Cruz	1,210	0,968	1,255	96,41%

En este modelo se han tenido en cuenta las siguientes agrupaciones de municipios atendiendo a los diferentes planes de abastecimiento de Cantabria:

- | | | |
|------|-----------------------------|---|
| (1) | Plan Deva | Val de San Vicente y refuerzo al Plan Alfoz y el Plan Valdálga |
| (2) | Plan Camaleño | Camaleño y Potes |
| (3) | Plan Liébana | Potes y Cabezón de Liébana |
| (4) | Plan Vega de Liébana | Vega de Liébana |
| (5) | Plan Pesaguero | Pesaguero y Cabezón de Liébana |
| (6) | Plan Herrerías | Herrerías |
| (7) | Plan Alfoz | Alfoz de Lloredo |
| (8) | Plan Valdálga | San Vicente de la Barquera, Comillas y Valdálga |
| (9) | Plan Saja Medio | Cabezón de la Sal, Mazcuerras, Reocín, Ruente, Udías y Alfoz de Lloredo |
| (10) | Plan Santillana | Santillana del Mar, Suances y Reocín |
| (11) | Sistema Torrelavega | Torrelavega, Polanco, Cartes y Los Corrales de Buelna |
| (12) | Plan Aguanaz | Entrambasaguas, Riotuerto, Solórzano, Medio Cudeyo, Marina de Cudeyo, Ribamontán al Mar y Ribamontán al Monte |
| (13) | Plan Esles | Santa María de Cayón |
| (14) | Plan Miera | Liérganes y Penagos |
| (15) | Plan Noja | Noja, Arnúero, Bareyo y Meruelo |
| (16) | Plan Pas | Miengo, Piélagos, Castañeda, Puente Viesgo, Polanco |
| (17) | Sistema Santander | Santander, Camargo, Santa Cruz de Bezana y El Astillero |
| (18) | Plan Alto de la Cruz | Voto, Solórzano, Hazas de Cesto y Bárcena de Cícero |
| (19) | Plan Asón | Santoña, Laredo, Colindres, Liendo, Escalante, Argoños, Meruelo, Bareyoampuerto, Limpías |
| (20) | Plan Castro | Castro Urdiales y Guriezo |

6.2.10.2. Reserva de recursos

Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico del Cantábrico Occidental.

De este modo, previamente a la identificación de las reservas a establecer en el Registro de Aguas de la CHC, es preciso identificar la correspondencia actual entre las asignaciones establecidas en el apartado anterior y las concesiones otorgadas, para identificar así las asignaciones que no cuentan con concesión y para las que, en consecuencia, corresponde establecer las reservas.

Tabla 67. Reserva de recursos de la UTE 04

Cod UD	Nombre Demanda	Asignación (hm³/año)	Concesión (hm³/año)	Reserva (hm³/año)
UDI1294	Sniace	8,988	0,000	8,988
UDI1295	Solvay	29,928	28,000	1,928
UDI1297	Andros La Serna	0,840	0,374	0,466
UDI1391	Ferroatlantica	0,576	0,229	0,347
UDI1394	Andia Lacteos	1,066	0,621	0,445
UDI1591	Vitrificados del Norte	1,068	0,617	0,451
UDU0902	Cabrales	0,368	0,080	0,288
UDU1209	Mazcuerras	0,260	0,255	0,005
UDU1311	Marina de Cudeyo	0,588	0,315	0,273
UDU1316	P. Noja	2,439	0,788	1,651
UDU1328	Santiurde De Toranzo	0,204	0,046	0,158
UDU1337	P. Esles	1,232	0,896	0,336
UDU1412	Ramales	0,504	0,189	0,315
UDU1413	Rasines	0,121	0,057	0,064
UDU1805	P Alto de la Cruz	1,210	0,152	1,058

Además, en Cantabria se contempla la posibilidad de incorporar a la Autovía del Agua aportaciones de la cuenca del Deva, que permitirían incrementar la garantía y seguridad del abastecimiento a los sistemas de abastecimiento conectados a la misma.

La normativa del Plan recoge la reserva a favor del Organismo de Cuenca y durante el periodo de vigencia del Plan de los recursos del río Deva que se destinarían a tales fines.

Los volúmenes que se otorguen concesionalmente con cargo a esta reserva no suponen un incremento de las asignaciones destinadas a estos abastecimientos, sino que tendrán un carácter complementario de los volúmenes actualmente utilizados con el fin de garantizar la disponibilidad de recursos ante situaciones de sequía o incidentes en la gestión y explotación de los aprovechamientos actualmente existentes.