



**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**

**Texto Consulta Pública
Junio 2021**

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.....	23
3.2.7.4. Centrales hidroeléctricas.....	24
3.2.7.5. Esquema del modelo de simulación resultante	24
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.....	28
3.2.9. Asignación y reservas de recursos.....	29

3.2.9.1. Asignación de recursos.....	29
3.2.9.2. Reserva de recursos	30
4. UTE 02: AGRUPACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DEL NALÓN Y VILLAVICIOSA	32
4.1. Descripción de la UTE 02.....	32
4.2. Elementos considerados en la simulación	33
4.2.1. Masas superficiales.....	34
4.2.2. Masas subterráneas.....	34
4.2.3. Recursos procedentes de otros sistemas	35
4.2.4. Aportaciones.....	35
4.2.5. Caudales ecológicos.....	43
4.2.6. Embalses	44
4.2.7. Unidades de demanda.....	46
4.2.7.1. Demandas urbanas.....	46
4.2.7.2. Demandas agrarias.....	49
4.2.7.3. Demandas industriales	50
4.2.7.4. Otras demandas	51
4.2.7.5. Centrales hidroeléctricas.....	51
4.2.7.6. Centrales térmicas.....	52
4.2.7.7. Esquema del modelo de simulación resultante	53
4.2.8. Balances de las demandas.....	53
4.2.8.1. Simulación situación actual 2021.....	54
4.2.8.2. Simulación situación futura 2027.....	55
4.2.8.3. Simulación situación futura 2033.....	56
4.2.8.4. Simulación situación futura 2039.....	57
4.2.9. Asignación y reservas de recursos.....	59
4.2.9.1. Asignación de recursos.....	59
4.2.9.2. Reserva de recursos	62
5. UTE 03: AGRUPACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN DEL SELLA Y LLANES	64
5.1. Descripción de la UTE 03.....	64
5.2. Elementos considerados en la simulación	65
5.2.1. Masas superficiales.....	65
5.2.2. Masas subterráneas.....	65
5.2.3. Aportaciones.....	68
5.2.4. Caudales ecológicos.....	71
5.2.5. Embalses	72
5.2.6. Unidades de demanda.....	72
5.2.6.1. Demandas urbanas.....	72
5.2.6.2. Demandas agrarias.....	73
5.2.6.3. Demandas industriales	74
5.2.6.4. Otras demandas	74
5.2.6.5. Centrales hidroeléctricas.....	74
5.2.6.6. Esquema del modelo de simulación resultante	75
5.2.7. Balances de las demandas.....	75
5.2.7.1. Simulación situación actual 2021.....	75
5.2.7.2. Simulación situación futura 2027.....	76

5.2.7.3. Simulación situación futura 2033.....	76
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	79
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.....	101
6.2.9.2. Simulación situación futura 2027.....	103
6.2.9.3. Simulación situación futura 2033.....	103
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.....	32
Tabla 18. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual según SIMPA (series larga y corta)	36
Tabla 19. Curvas características de los embalses de Alfilorios y de La Barca	45
Tabla 20. Curvas características de los embalses de Rioseco y de Tanes.....	45
Tabla 21. Unidades de demanda urbana, tomas asociadas y distribución mensual considerada en la UTE 02....	46
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.....	50
Tabla 24. UDIOG y sus características en UTE 02	51
Tabla 25. UDIEH y sus características en UTE 02.....	52
Tabla 26. UDIET y sus características en UTE02	52
Tabla 27. Unidades de demanda con déficit en el escenario actual para la UTE 02	54
Tabla 28. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2027	55
Tabla 29. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2033 en la UTE 02	56
Tabla 30. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2039 en la UTE 02	57
Tabla 31. Asignación de recursos y garantías volumétricas de la UTE02	60
Tabla 32. Reserva de recursos de la UTE 01	62
Tabla 33. Relación río-acuífero para la masa 012.005 - Villaviciosa.....	67
Tabla 34. Relación río-acuífero para la masa 012.006 – Oviedo-Cangas de Onís.....	67
Tabla 35. Relación río-acuífero para la masa 012.007 – Llanes-Ribadesella	67
Tabla 36. Relación río-acuífero para la masa 012.008 – Santillana-San Vicente de la Barquera	67
Tabla 37. Relación río-acuífero para la masa 012.012 – Cuenca Carbonífera Asturiana.....	67
Tabla 38. Relación río-acuífero para la masa 012.013 – Región del Ponga	67
Tabla 39. Relación río-acuífero para la masa 012.014 – Picos de Europa-Panes	68
Tabla 40. Relación río-acuífero para la masa 012.018 – Alto Deva-Alto Cares	68
Tabla 41. Puntos de control en el modelo de la UTE 03 y valor medio de aportación anual según SIMPA (series larga y corta)	69
Tabla 42. Unidades de demanda urbana, tomas asociadas y distribución mensual considerada en la UTE 03....	73
Tabla 43. Unidades de demanda agraria, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 01.....	73
Tabla 44. Unidades de demanda industrial, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 03.....	74
Tabla 45. UDIOG y sus características en UTE 03	74
Tabla 46. UDIEH y sus características del modelo de la UTE 03	74

Tabla 47. Unidades de demanda con déficit en el escenario actual para la UTE 03	75
Tabla 48. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2027	76
Tabla 49. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2033 en la UTE 03	76
Tabla 50. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2039 en la UTE 03	77
Tabla 51. Asignación de recursos y garantías volumétricas de la UTE03	79
Tabla 53. Reserva de recursos de la UTE 03	80
Tabla 54. Volúmenes máximos anuales susceptibles de remontar en el Bitrasvase Ebro-Besaya-Pas	84
Tabla 55. Puntos de control en el modelo de la UTE 04 y valor medio de aportación anual según SIMPA (series larga y corta)	86
Tabla 56. Curvas características de los embalses de Palombera, Alsa y Corrales de Buelna	93
Tabla 57. Curvas características de los embalses de El Juncal, La Cohilla y Lastra	93
Tabla 58. Unidades de demanda urbana, tomas asociadas y distribución mensual considerada en la UTE 04....	95
Tabla 59. Unidades de demanda agraria, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 04.....	98
Tabla 60. Unidades de demanda industrial, tomas asociadas y volumen anual considerada en la UTE 04.....	99
Tabla 61. UDIOG y sus características en UTE 04	100
Tabla 62. UDIEH y sus características en UTE 04	100
Tabla 63. Unidades de demanda con déficit en el escenario actual para la UTE 04	102
Tabla 64. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2027 en la UTE 04	103
Tabla 65. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2033 en la UTE 04	104
Tabla 66. Unidades de demanda con déficit en el escenario 2039 en la UTE 04	105
Tabla 67. Asignación de recursos del SE en la UTE 04	107
Tabla 69. Reserva de recursos de la UTE 04	109

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.....	33
Figura 11. Detalle del esquema Aquatool del modelo UTE 02 – Nalón - Villaviciosa	33
Figura 12. UTE 02 – Nalón-Villaviciosa. Masas subterráneas localizadas en la zona.....	35
Figura 13. UTE 02 – Nalón-Villaviciosa. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta).....	36
Figura 14. Localización de los tramos con estudios de modelación de hábitat para el cálculo de los caudales mínimos ecológicos en la UTE 02.....	43
Figura 15. UTE 02 – Embalses del sistema de explotación Nalón y Villaviciosa	44
Figura 16. Sistemas simulados en el modelo UTE 03	64
Figura 17. Principales elementos en el modelo UTE 03 – Sella - Lanes.....	64
Figura 18. Esquema de Aquatool del modelo UTE 03 con detalle de la conducción del CADASA (línea naranja)	65
Figura 19. UTE 03 – Sella - Lanes. Masas subterráneas localizadas en la zona.	66
Figura 20. UTE 03 – Sella - Lanes. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta)	69
Figura 21. Localización de los tramos con estudios de modelación de hábitat para el cálculo de los caudales mínimos ecológicos en la UTE 03.....	72
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 detráido 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 UUDD.

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 detráido 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

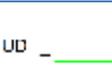
Estas infraestructuras presentan un funcionamiento similar al de una conducción tipo 1, es decir, un río o masa de agua, con la salvedad de que tienen impuesto un caudal máximo que se ajusta a la capacidad de diseño de la conducción que se considere en cada caso. Conviene indicar que el hecho de que 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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

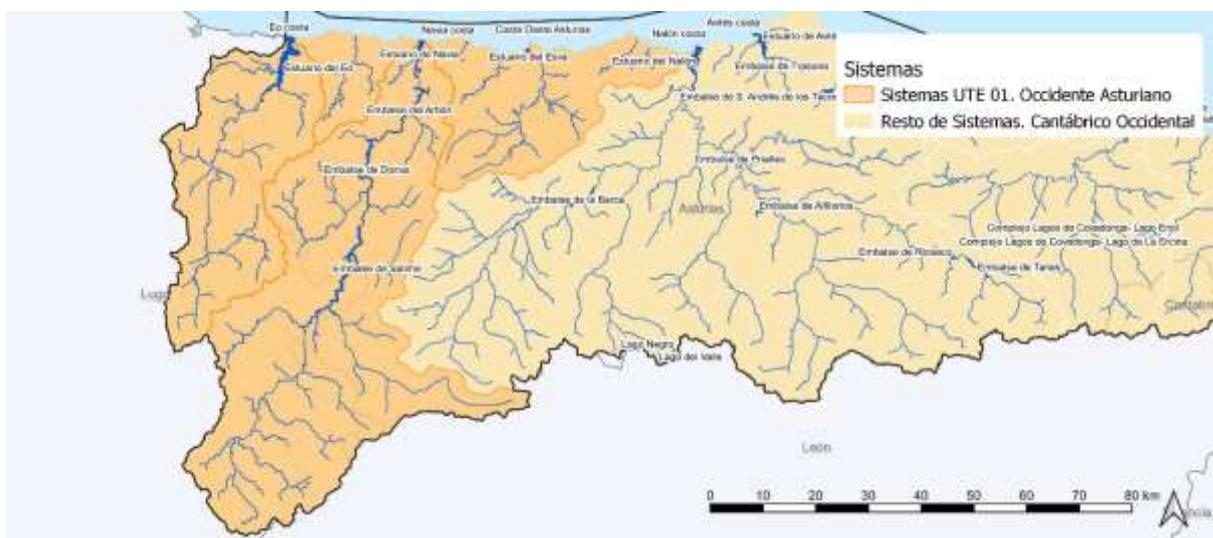


Figura 3. Principales elementos en el modelo UTE 01 – Occidente Asturiano

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).

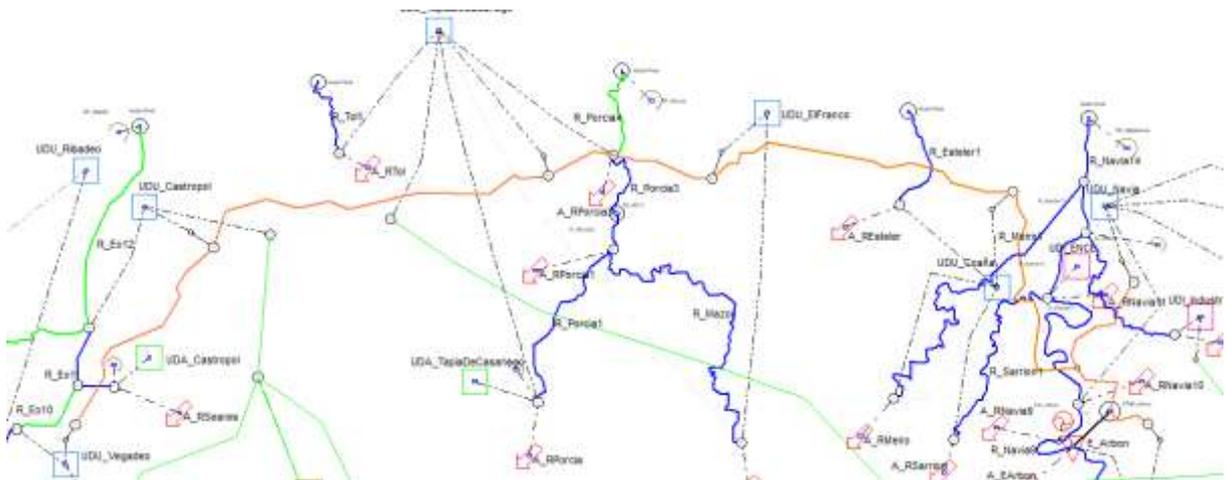


Figura 4. Detalle del esquema Aquatool del modelo UTE 01 – Occidente Asturiano en el que se muestra el canal de CADASA (línea naranja)

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.

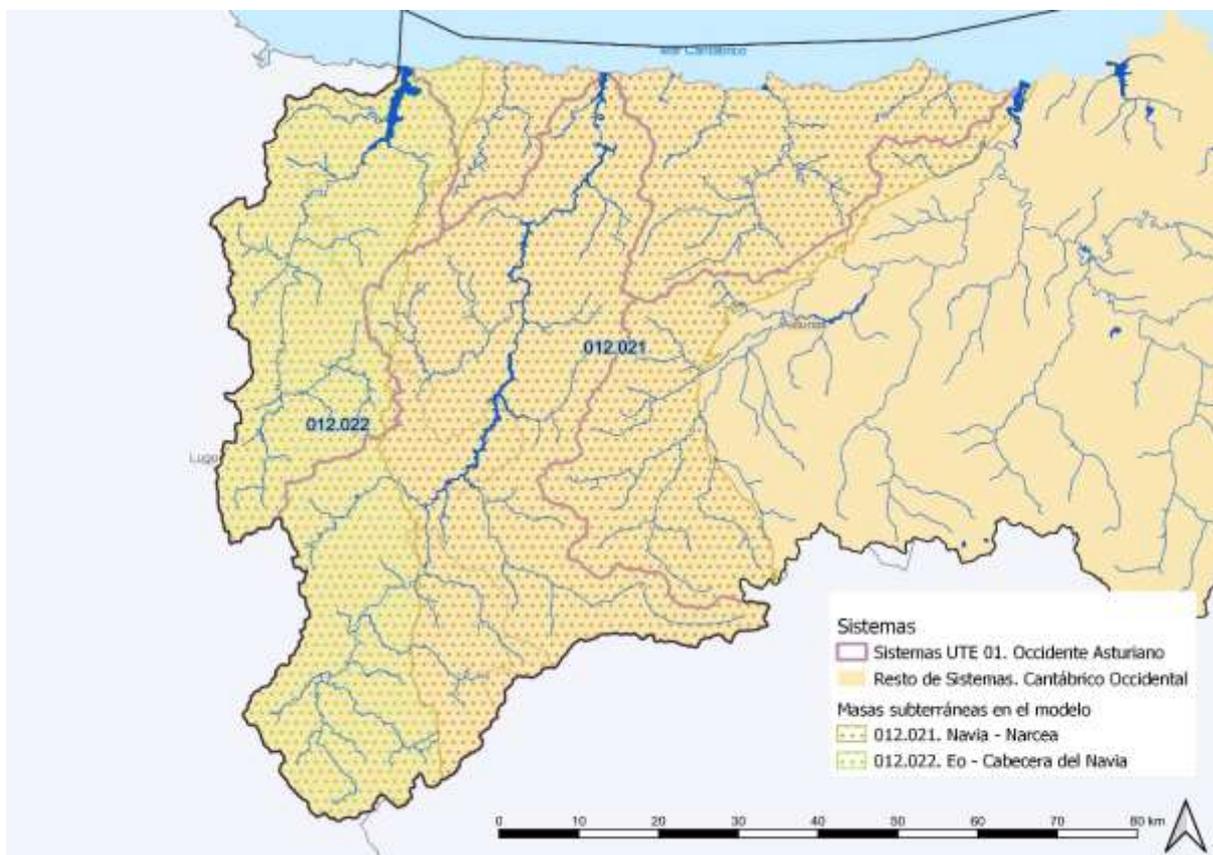


Figura 5. UTE 01 – Occidente Asturiano. Masas subterráneas localizadas en la zona.

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.

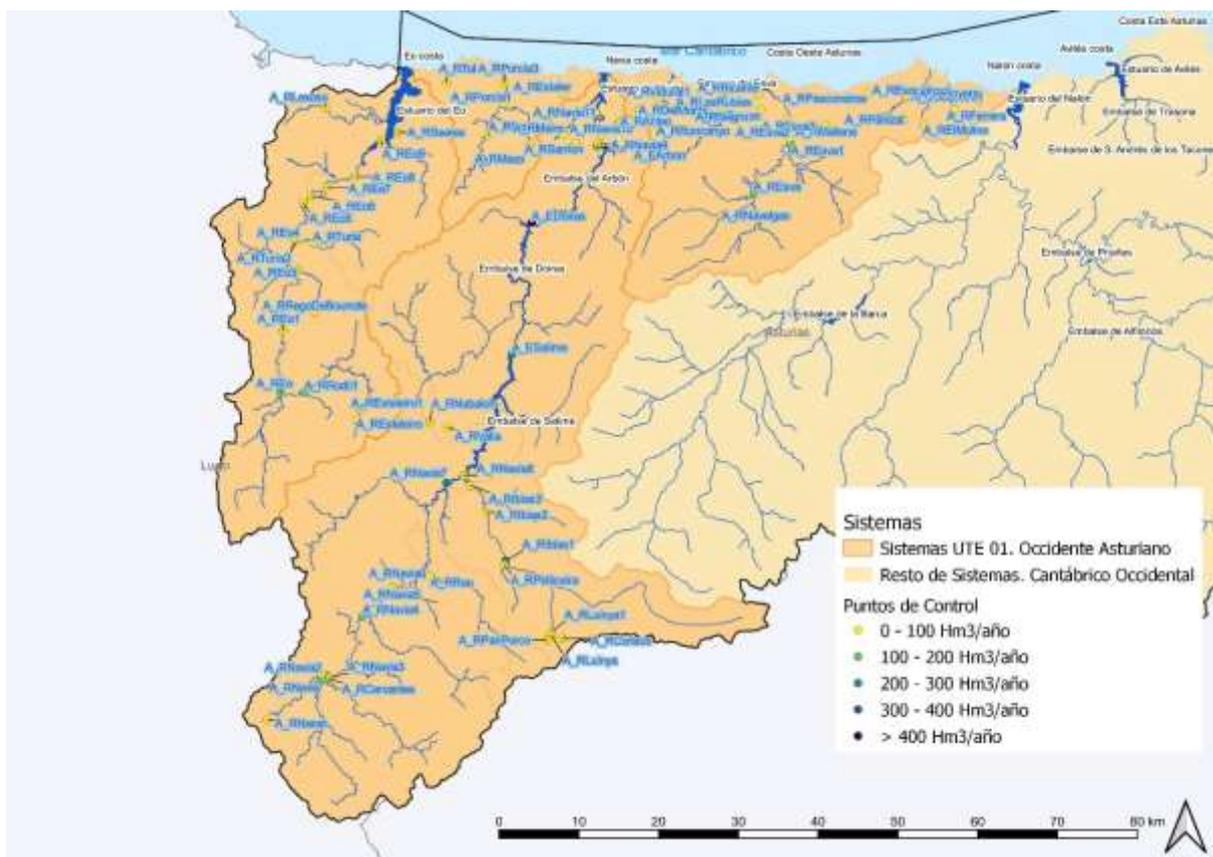


Figura 6. UTE 01 – Occidente Asturiano. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta)

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)
0102	Castropol	T_UDUCastropol_CADASA T_UDUCastropol_MASbEoCabeceraNavia T_UDUCastropol_EstuarioEo	ER_BajoEo	0,733
0304	Coaña	T_UDUCoaña_RSarrion T_UDUCoaña_RMeiro T_UDUCoaña_REsteler T_UDUCoaña_CADASA	ER_BajoNavia	0,618
0401	Cudillero	T_UDUCudillero_RPasconeiros T_UDUCudillero_RPanizal T_UDUCudillero_MASbNaviaNarcea T_UDUCudillero_RPiñera1 T_UDUCudillero_RFerrera T_UDUCudillero_REIMolino T_UDUCudillero_REsqueiro	EDAR_Cudillero	0,812
0201	ElFranco	T_UDUElFranco_RMazo T_UDUElFranco_CADASA	ER_Porcía	0,658
0307	GrandasdeSalime	T_UDUGrandasDeSalime_MASbNaviaNarcea T_UDUGrandasDeSalime_RNabalonRValia T_UDUGrandasDeSalime_RValia	ER_GrandasDeSalime	0,118
0321	NAFonsagrada	T_UDUNAFonsagrada_REsteleiro T_UDUNAFonsagrada_MASbEoCabeceraNavia	ER_AFonsagrada	0,296
0111	NAPontenova	T_UDUNAPontenova_RRegoDeBounote	EDAR_APontenova	0,209
0310	Navia	T_UDUNavia_RMeiro T_UDUNavia_RDelMonte T_UDUNavia_RVidural T_UDUNavia_RNavia T_UDUNavia_CADASA T_UDUNavia_MASbNaviaNarcea	ER_BajoNavia	1,107
0311	NaviadeSuarna	T_UDUNaviaDeSuarna_RNavia	ER_AltoNavia	0,22
0320	NBecerrea	T_UDUNBecerrea_RNaron	ER_AltoNavia	0,163
0323	Nibias	T_UDUNibias_RPanPorco T_UDUNibias_RCorisco T_UDUNibias_RPelliceira	ER_Ibias	0,282
0322	RAFonsagrada	T_UDURAFonsagrada_RRodil T_UDURAFonsagrada_RNavia T_UDURAFonsagrada_MASbEoCabeceraNavia	ER_AFonsagrada	0,693
0112	RAPontenova	T_UDURAPontenova_REo T_UDURAPontenova_MananREo	EDAR_APontenova	0,331
0325	RBecerrea	T_UDURBecerrea_RNavia	ER_AltoNavia	0,429

Código UD	Nombre UD	Toma	Elemento de retorno	Volumen anual (hm ³)
0110	Ribadeo	T_UDURibadeo_REo T_UDURibadeo_RLexoso	ER_BajoEo	1,269
0324	Ribias	T_UDURibias_Ribias	ER_Ibias	37,232
0202	TapiadeCasariego	T_UDUTapiaDeCasariego_RMazo T_UDUTapiaDeCasariego_Pasada T_UDUTapiaDeCasariego_RPorcia T_UDUTapiaDeCasariego_CADASA T_UDUTapiaDeCasariego_RBraña T_UDUTapiaDeCasariego_MASbNaviaNarcea	ER_Porcia	0,821
0402	Valdes	T_UDUValdes_RNegro T_UDUValdes_RLasRubias T_UDUValdes_RRicante T_UDUValdes_RForcon T_UDUValdes_RMallene T_UDUValdes_MASbNaviaNarcea	EDAR_Luarca	2,247
0109	Vegadeo	T_UDUVegadeo_CADASA T_UDUVegadeo_MASbEoCabeceraNavia T_UDUVegadeo_RSuaron	ER_BajoEo	0,694
0319	Villayon	T_UDUVillayon_CADASA T_UDUVillayon_EArbon T_UDUVillayon_EDoiras	ER_BajoNavia	0,161

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

Codigo UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)
0101	Castropol	T_UDACastropol_RSeares	0,757
0102	Valdes	T_UDAValdes_REsva	0,021
0201	TapiadeCasariego	T_UDATapiaDeCasariego_RPorcia	0,126
0301	NaviadeSuarna	T_UDANaviaDeSuarna_AVesadaFonte	2,838
0402	Cudillero	T_UDACudillero_REsqueiro	0,009
0403	Navia	T_UDANavia_RVidural	0,002
0404	Tineo	T_UDATineo_REsva	0,015
0556	Arganza	T_UDAArganza_RNavelgas T_UDA_Arganza-R_Arganza2b	0,019

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	Volumen anual (hm ³)	Elemento de retorno
0390	ENCE	T_UDIENCE_RNavia	20,64	ER_BajoNavia
0391	IndustriasLacteasAst	T_UDIIndustriasLacteasAsturianas_MASbNaviaNarcea; T_UDIIndustriasLacteasAsturianas_RAnleo	0,79	ER_BajoNavia

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

Codigo UD	Nombre UD	Embalse al que está a pie	Caudal máximo (hm ³ /mes)	Cota base (m)
0110	Arbon	E_Arbon	583,416	14,24
0104	Bouloso		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 (Consortio de Aguas de Asturias).

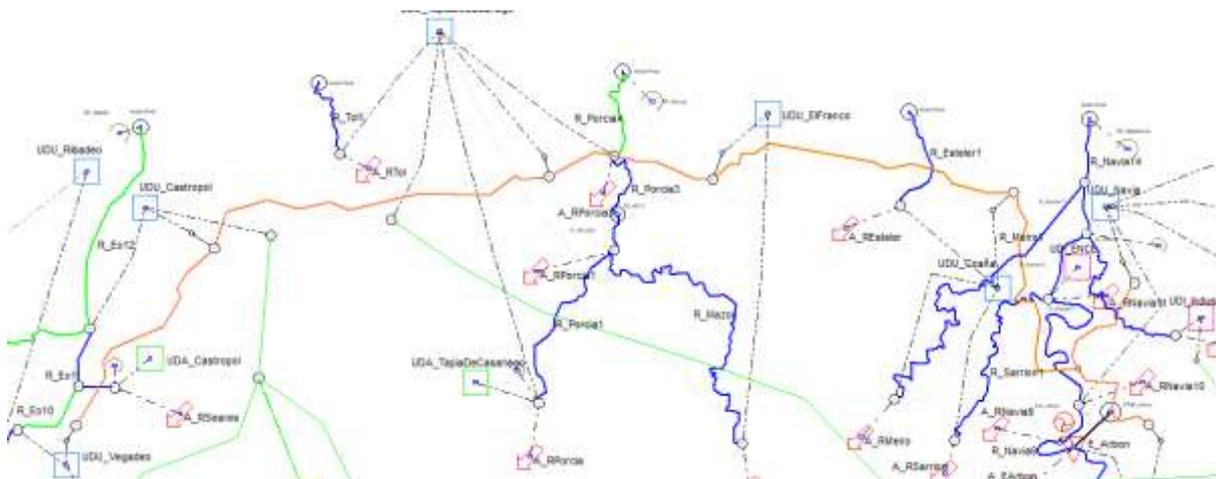


Figura 9. Detalle del esquema Aquatool del modelo UTE 01 – Occidente Asturiano en el que se muestra el canal de CADASA (línea naranja)

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	0101	Castropol	0,757	0,373	0,384
UDA	0201	Tapia de Casariego	0,126	0,110	0,016
UDA	0301	Navia de Suarna	2,838	1,134	1,704
UDA	0403	Navia	0,002	0,001	0,001
UDA	0556	Arganza	0,019	0,018	0,001
UDI	0391	Industrias Lácteas Asturianas	0,790	0,692	0,098
UDU	0110	Ribadeo	1,269	1,262	0,007
UDU	0111	N. A Pontenova	0,209	0,200	0,009
UDU	0112	R. A Pontenova	0,331	0,039	0,292
UDU	0311	Navia de Suarna	0,220	0,133	0,087
UDU	0320	N. Becerrea	0,163	0,117	0,046
UDU	0321	N. A Fonsagrada	0,296	0,282	0,014
UDU	0322	R. AFonsagrada	0,693	0,106	0,587
UDU	0323	N. Ibias	0,282	0,216	0,067
UDU	0324	R. Ibias	0,154	0,119	0,035
UDU	0325	R. Becerrea	0,429	0,309	0,120
UDU	0402	Valdes	2,247	0,780	1,467

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	0101	Castropol	0,758	0,373	0,385
UDA	0201	Tapia de Casariego	0,126	0,110	0,016
UDA	0301	Navia de Suarna	2,835	1,133	1,702
UDA	0403	Navia	0,002	0,001	0,001
UDA	0556	Arganza	0,019	0,018	0,001
UDI	0391	Industrias Lácteas Asturianas	0,811	0,692	0,119
UDU	0110	Ribadeo	1,158	1,152	0,006
UDU	0111	N. A Pontenova	0,193	0,191	0,002
UDU	0112	R. A Pontenova	0,284	0,039	0,245
UDU	0311	Navia de Suarna	0,165	0,118	0,047
UDU	0320	N. Becerrea	0,159	0,112	0,047
UDU	0321	N. A Fonsagrada	0,224	0,221	0,003
UDU	0322	R. A Fonsagrada	0,671	0,106	0,565
UDU	0323	N. Ibias	0,272	0,204	0,068
UDU	0324	R. Ibias	0,147	0,112	0,035
UDU	0325	R. Becerrea	0,415	0,294	0,121
UDU	0402	Valdes	1,351	0,780	0,571

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	0101	Castropol	0,758	0,373	0,385
UDA	0201	Tapia de Casariego	0,126	0,110	0,016
UDA	0301	Navia de Suarna	2,835	1,133	1,702
UDA	0403	Navia	0,002	0,001	0,001
UDA	0556	Arganza	0,019	0,018	0,001
UDI	0391	Industrias Lácteas Asturianas	0,837	0,692	0,145
UDU	0110	Ribadeo	1,195	1,189	0,006
UDU	0111	N. A Pontenova	0,208	0,200	0,008
UDU	0112	R. A Pontenova	0,305	0,039	0,266
UDU	0311	Navia de Suarna	0,181	0,124	0,057
UDU	0320	N. Becerrea	0,163	0,114	0,049
UDU	0321	N. A Fonsagrada	0,235	0,232	0,003
UDU	0322	R. A Fonsagrada	0,706	0,106	0,600
UDU	0323	N. Ibias	0,285	0,217	0,068
UDU	0324	R. Ibias	0,154	0,119	0,035
UDU	0325	R. Becerrea	0,424	0,301	0,123
UDU	0402	Valdes	1,369	0,780	0,589

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	0,758	0,310	0,448
UDA	0201	Tapia de Casariego	0,126	0,099	0,028
UDA	0301	Navia de Suarna	2,835	1,007	1,828
UDA	0403	Navia	0,002	0,001	0,001
UDA	0556	Arganza	0,019	0,018	0,001
UDI	0391	Industrias Lácteas Asturianas	0,862	0,692	0,170
UDU	0110	Ribadeo	1,239	1,223	0,016
UDU	0111	N. A Pontenova	0,227	0,199	0,028
UDU	0112	R. A Pontenova	0,334	0,039	0,295
UDU	0311	Navia de Suarna	0,202	0,131	0,071
UDU	0320	N. Becerreá	0,166	0,116	0,050
UDU	0321	N. A Fonsagrada	0,250	0,246	0,004
UDU	0322	R. A Fonsagrada	0,751	0,106	0,645
UDU	0323	N. Ibias	0,301	0,217	0,084
UDU	0324	R. Ibias	0,162	0,119	0,044
UDU	0325	R. Becerreá	0,434	0,304	0,130
UDU	0402	Valdes	1,389	0,780	0,609

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	0,373	0,019	0,757	49,27%
Eo	UDA0102	Valdés	0,021	0,001	0,021	100,00%
Porcía	UDA0201	Tapia de Casariego	0,11	0,006	0,126	87,30%
Navia	UDA0301	Navia de Suarna	1,134	0,057	2,838	39,96%
Esva	UDA0402	Cudillero	0,009	0	0,009	100,00%
Esva	UDA0403	Navia	0,001	0	0,002	50,00%
Esva	UDA0404	Tineo	0,015	0,001	0,015	100,00%
Esva	UDA0556	Arganza	0,018	0,001	0,019	94,74%

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	UDI0390	Celulosas de Asturias (ENCE)	20,64	16,512	20,64	100,00%
Navia	UDI0391	Reny Picot (Lácteas Asturianas)	0,692	0,554	0,79	87,58%
Eo	UDU0102	Castropol	0,733	0,586	0,733	100,00%
Eo	UDU0109	Vegadeo	0,694	0,555	0,694	100,00%
Eo	UDU0110	Ribadeo	1,263	1,01	1,269	100%
Eo	UDU0111	A Pontenova	0,54	0,191	0,54	100%
Porcía	UDU0201	El Franco	0,658	0,526	0,658	100,00%
Porcía	UDU0202	Tapia de Casariego	0,821	0,657	0,821	100,00%
Navia	UDU0304	Coaña	0,618	0,494	0,618	100,00%
Navia	UDU0307	Grandas de Salime	0,118	0,094	0,118	100,00%
Navia	UDU0310	Navia	1,407	1,126	1,407	100,00%
Navia	UDU0311	Navia de Suarna	0,22	0,176	0,22	100,00%
Navia	UDU0319	Villayón	0,161	0,129	0,161	100,00%
Navia	UDU0320	Becerreá	0,163	0,13	0,163	100,00%
Navia	UDU0321	A Fonsagrada	0,296	0,237	0,296	100,00%
Navia	UDU0323	Ibias	0,282	0,226	0,282	100,00%
Esva	UDU0401	Cudillero	0,811	0,649	0,812	100%
Esva	UDU0402	Valdés	1,82	1,456	2,247	81%

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)
UDU0112	R. A Pontenova	0,282	0,039	0,243
UDU0201	El Franco	0,380	0,378	0,002

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 Alfilorios, 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 de Meredal, y otros pequeños ríos, como el Ferrerías o Piles, 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.

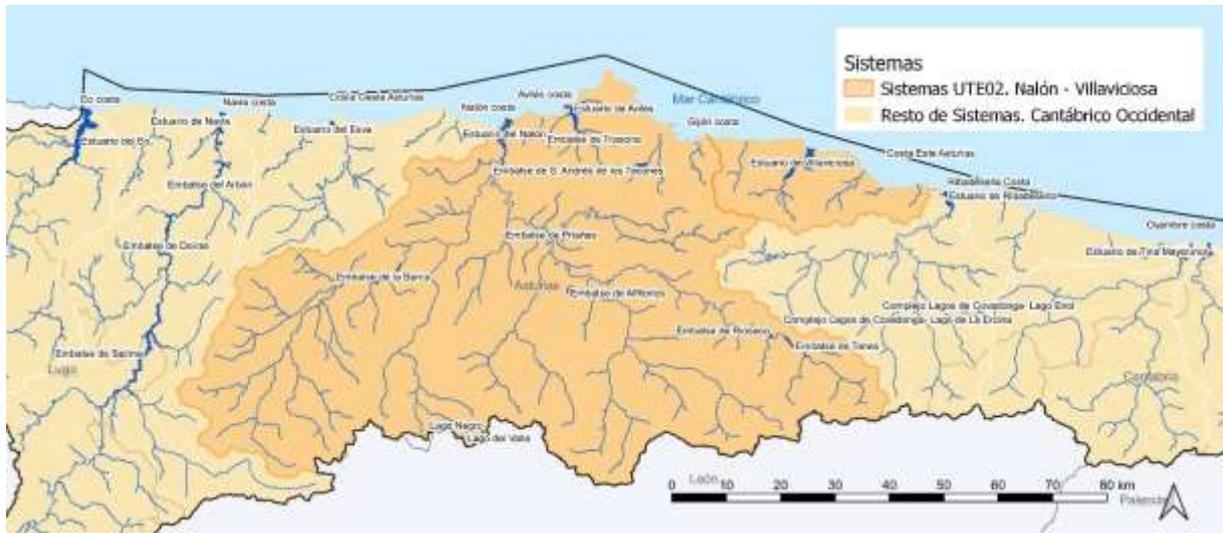


Figura 10. Principales elementos en el modelo UTE 02 – Occidente Asturiano

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.

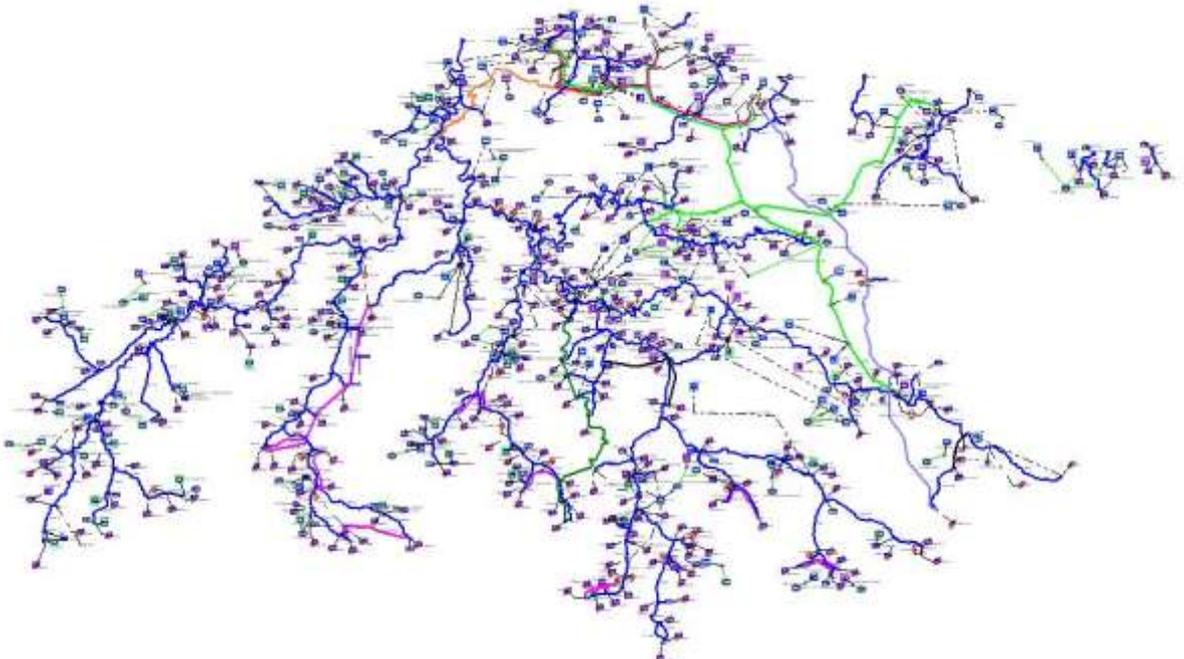


Figura 11. Detalle del esquema Aqutool del modelo UTE 02 – Nalón - Villaviciosa

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 acuífero 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.

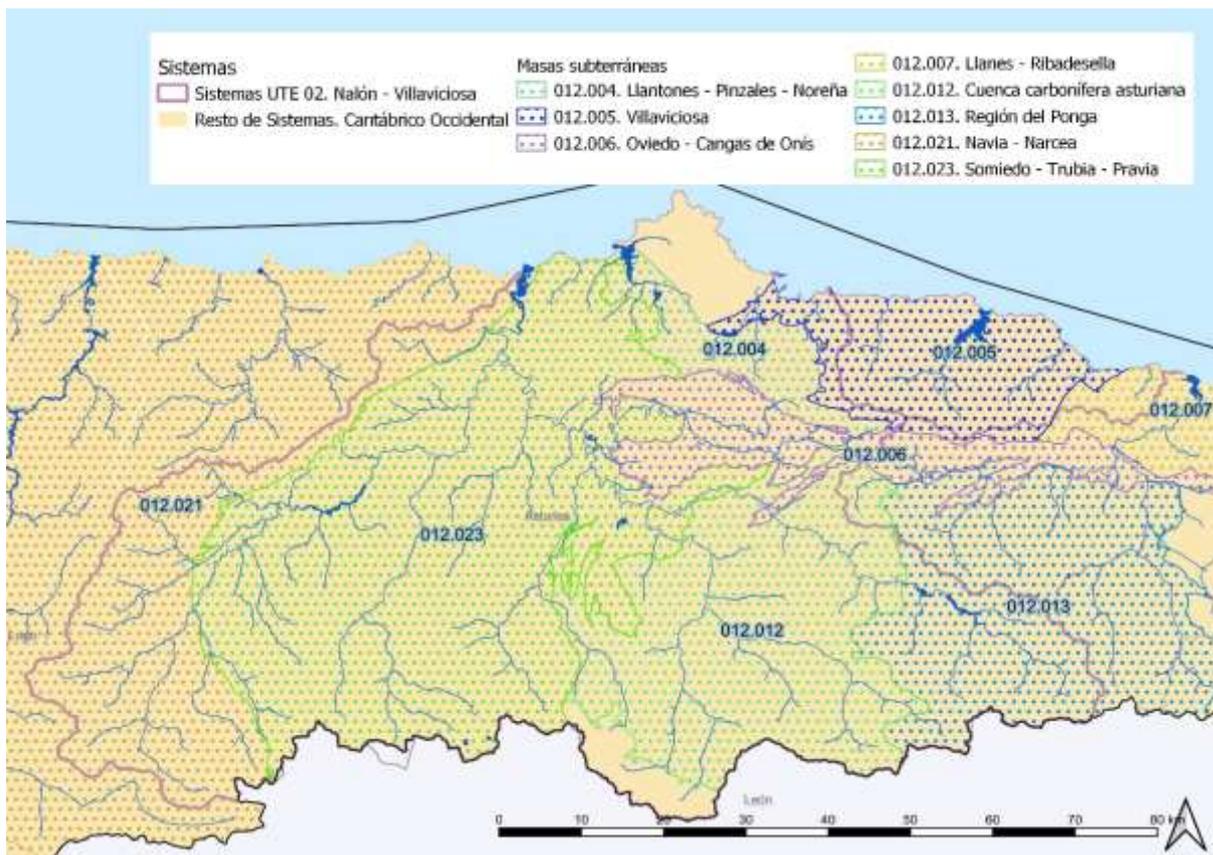


Figura 12. UTE 02 – Nalón-Villaviciosa. Masas subterráneas localizadas en la zona

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.

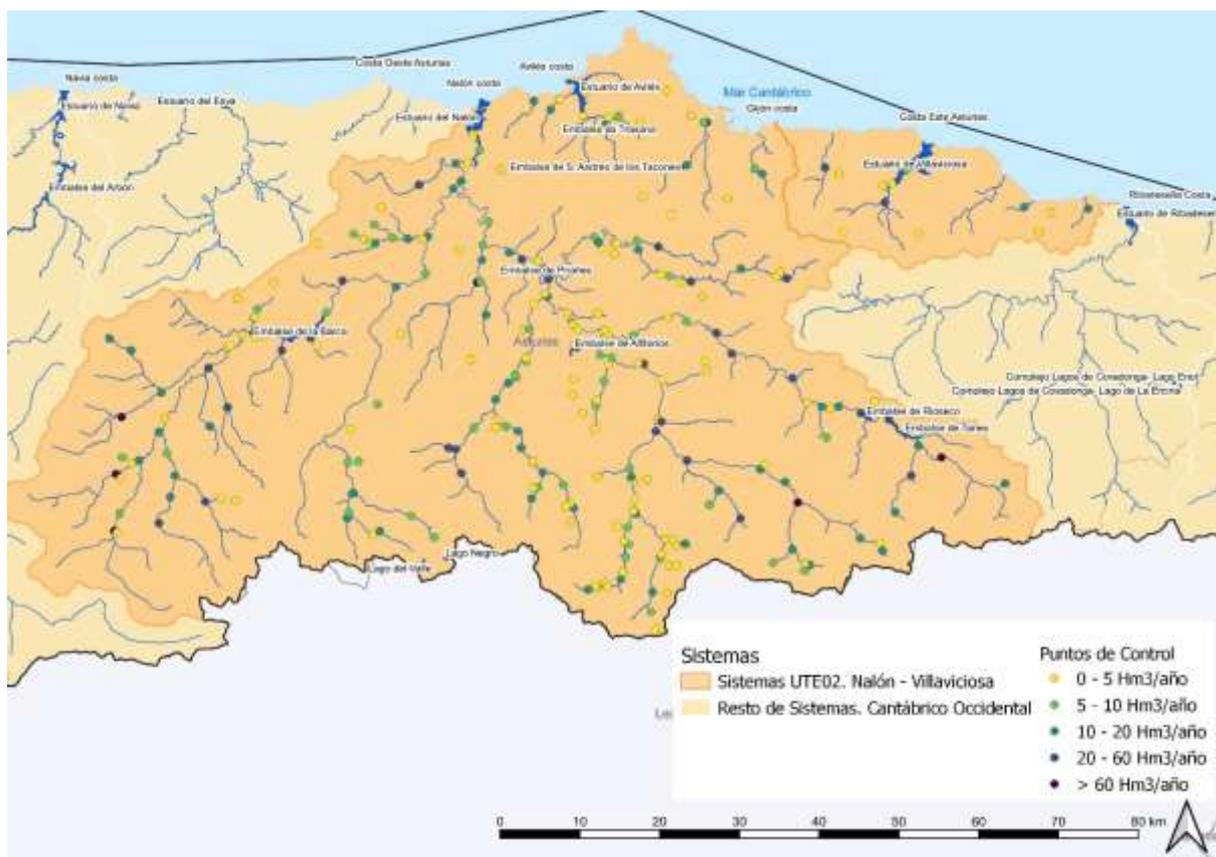


Figura 13. UTE 02 – Nalón-Villaviciosa. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta)

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	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	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	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_RMorcín	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	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	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	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_RSansidro	13,75	12,21
A_RSansidro1	5,38	4,91
A_RSansidro2	17,53	16,21
A_RSansidro3	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	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 hm³/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 Alfилorios 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.

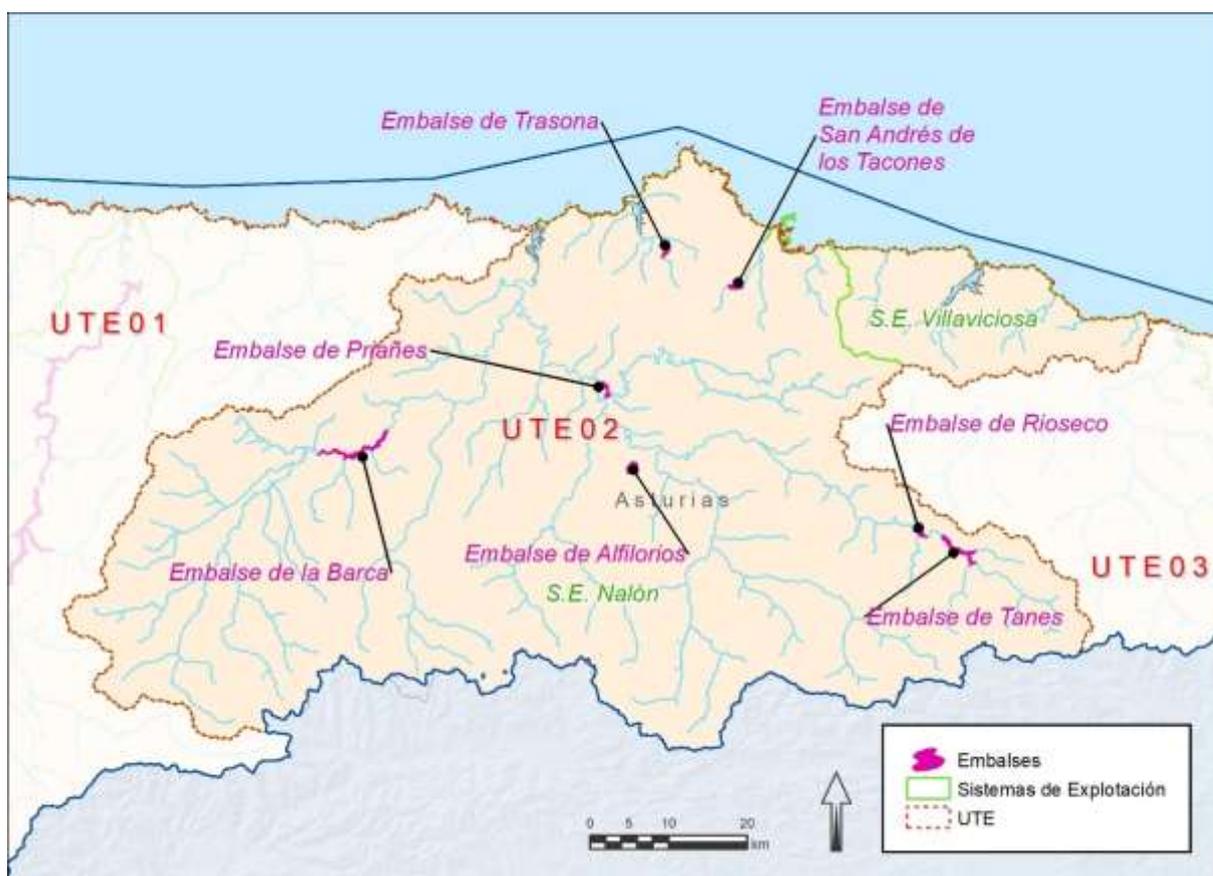


Figura 15. UTE 02 – Embalses del sistema de explotación Nalón y Villaviciosa

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 Furacón, 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	Volumen anual (hm ³)	Elemento de retorno
0501	Allande	T_UDU_Allande-Masb_EoNaviaNarcea	0,24	
0502	Aller	T_UDU_Aller-R_Aller4 T_UDU_Aller-MASb_CuencaCarboniferaAsturiana1 T_UDU_Aller-R_DeCabañaquinta1	1,18	EDAR_Aller(Ficticia)
0503	Aviles	T_UDU_Aviles-C_CanalDelNarcea1 T_UDU_Aviles-R_Valbona1 T_UDU_Aviles-C_Qmin_UDUAviles T_UDU_Aviles-Conducción tipo1 nº 1688	8,08	EDAR_MAQUA
0504	BelmontedeMiranda	T_UDU_BelmontedeMiranda-MasbSomiedoTrubiaPravia5	0,24	
0702	Bimenes	T_UDU_Bimenes-CADASA 3a	0,21	
0601	Cabranes	T_UDU_Cabrane-MasbOviedocangas de Onis T_UDU_Cabrane-CADASA 4b T_UDUCabranes_CADASA T_UDUCabranes_MASbOviedoCangasDeOnis	0,15	

Código UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)	Elemento de retorno
0505	Candamo	T_UDU_Candamo-MasbSomiedoTrubiaPravia6	0,22	
0506	CangasdelNarcea	T_UDU_CangasDelNarcea-R_Cerveriz1 T_UDU_CangasDelNarcea-R_DelCoto2	1,47	EDAR_CangasDelNarcea
0602	Caravia	T_UDU_Caravia-R_CuevaDelBeyu1 T_UDU_Caravia-MASb_LlanesRibadesella1	0,10	EDAR_Colunga
0507	Carreño	T_UDU_Carreño-Conducción tipo1 nº 1683 T_UDU_Carreño-C_Qmin_UDUCarreño T_UDU_Carreño-C_UDUCarreño_RLosMolinos	1,30	EDAR_Gijon2
0508	Caso	T_UDU_Caso-R_Nalon1	0,20	EDAR_CampoCaso
0604	CastiellodelaMarina	T_UDU_CastielloDeLaMarina-A_Cañeu	0,04	
0509	Castrillon	T_UDU_Castrillon-R_Raices1 T_UDU_Castrillon-C_Qmin_UDUCastrillon	2,36	EDAR_MAQUA
0603	Colunga	T_UDU_Colunga-MASb_LlanesRibadesella1	0,44	EDAR_Colunga
0547	Condado	T_UDU_Condado-MasbRegionDelPonga	0,05	
0548	Corias	T_UDU_Corias-MasbEoNaviaNarcea T_UDU_Corias-R_Navigo4	0,03	
0549	Cornellana	T_UDU_Cornellana-MasbSomiedoTrubiaPravia9	0,06	
0510	Corvera	T_UDU_Corvera-C_CADASA19 T_UDU_Corvera-C_Ablaneda5	1,84	EDAR_MAQUA
0550	Felechosa	T_UDU_Felechosa-Región del Ponga	0,08	
0511	Gijon	T_UDU_Gijon-C_DelosArrudosPerancho4 T_UDU_Gijon-R_Llantones1 T_UDU_Gijon-C_MASbVillaviciosa_UDUGijon T_UDU_Gijon-C_Qmin_UDUGijon T_UDU_Gijon-Conducción tipo1 nº 1687	32,29	EDAR_Gijon1
0512	Gozon	T_UDU_Gozon-R_LaGranda1 T_UDU_Gozon-Conducción tipo1 nº 1683 T_UDU_Gozon-C_Qmin_UDUGozon	1,27	EDAR_MAQUA
0513	Grado	T_UDU_Grado-R_Menendez1 T_UDU_Grado-R_Cubia1 T_UDU_Grado-R_Menendez1 T_UDU_Grado-MasbSamiedoTrubiaPravia7	1,32	EDAR_Grado
0514	Illas	T_UDU_Illas-R_Valbona1 T_UDU_Illas-C_Qmin_UDUIllas	0,12	
0515	Langreo	T_UDU_Langreo-R_Nalon5 T_UDU_Langreo-R_Raigoso1	4,16	EDAR_Frieres
0527	LasRegueras	T_UDU_LasRegueras- MasbSamiedoTrubiaPravia8	0,22	
0516	Laviana	T_UDU_Laviana-R_Nalon6 T_UDU_Laviana-C_Qmin_UDULaviana	1,28	EDAR_Frieres
0517	Lena	T_UDU_Lena-R_Pajares5 T_UDU_Lena-R_Naredo1 T_UDU_Lena-R_Columbiello1 T_UDU_Lena- MASb_CuencaCarboniferaAsturiana4 T_UDU_Lena-R_Huerta6	1,21	EDAR_Lena(Ficticia)
0605	Libardon	T_UDU_Libardon-MASb_LlanesRibadesella1	0,02	
0518	Llanera	T_UDU_Llanera-R_DeQuintana1 T_UDU_Llanera-MASb_OviedoCangasDeOnis2 T_UDU_Llanera-C_Qmin_UDULlanera	3,00	EDAR_Villaperez
0552	Lorio	T_UDU_Lorio-MasbRegionDelPonga	0,01	
0545	LugonesLaFresneda	T_UDU_LugonesLaFresneda-R_Fonsagrada1 T_UDU_LugonesLaFresneda- C_QminUDULugonesFresneda	1,24	EDAR_Villaperez
0519	Mieres	T_UDU_Mieres-R_Aller4 T_UDU_Mieres- MASb_CuencaCarboniferaAsturiana3	4,51	EDAR_Baiña
0520	Morcin	T_UDU_Morcin-R_Morcin1	0,34	EDAR_LasCaldas
0521	MurosdelNalon	T_UDU_MurosDelNalon-R_Remolinos1	0,24	EDAR_BajoNalon

Código UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)	Elemento de retorno
		T_UDU_MurosDelNalon- C_Qmin_UDUMurosDelNalon		
0704	Nava	T_UDU_Nava-CADASA 3b T_UDUNava_RPendon T_UDUNava_MASbRegionDelPonga T_UDUNava_RPerancho	0,58	
0522	Noreña	T_UDU_Noreña-MASb_OviedoCangasDeOnis4 T_UDU_Noreña-C_Qmin_UDUNoreña	0,65	EDAR_Villaperez
0541	Oviedo1	T_UDU_Oviedo1-E_Alfilorios T_UDU_Oviedo1-EA_N074 T_UDU_Oviedo1-C_Qmin_UDUOviedo	15,75	
0542	Oviedo2	T_UDU_Oviedo2-E_Alfilorios T_UDU_Oviedo2-EA_N074 T_UDU_Oviedo2-C_Qmin_UDUOviedo	6,07	
0543	Oviedo3	T_UDU_Oviedo3-EA_N074 T_UDU_Oviedo3-E_Alfilorios T_UDU_Oviedo3-C_Qmin_UDUOviedo	1,10	
0553	Pajares	T_UDU_Pajares-Masb_Cuenca carboniferaAsturiana	0,01	
0524	Pravia	T_UDU_Pravia-MsbSomiedo TrubiaPravia	0,91	
0525	Proaza	T_UDU_Proaza-MasbSomiedoTrubiaPravia	0,11	
0529	Riosa	T_UDU_Riosa-R_Code1 T_UDU_Riosa- MASb_CuencaCarboniferaAsturiana2	0,24	EDAR_Riosa
0530	Salas	T_UDU_Salas-R_Nonaya1 T_UDU_Salas-MASb_SomiedoTrubiaPravia1	0,63	EDAR_Salas
0556	Salcedo	T_UDU_Salcedo-MasbLlantonesPinzalesNore	0,07	
0531	SanMartinReyAurelio	T_UDU_SanMartinDelReyAurelio- C_Qmi_UDUSMartReyAur	1,77	EDAR_Frieres
0532	SantoAdriano	T_UDU_SantoAdriano- MasbSomiedoTrubiaPravia	0,05	
0533	Sariego	T_UDU_Sariego- MASb_LlantonesPinzalesNoreña2 T_UDU_Sariego-CADASA 4a	0,15	EDAR_Villaperez
0606	SelorioMisiegoRodiles	T_UDU_SelorioMisiegoRodiles-MasbVillaviciosa	0,05	
0534	Siero	T_UDU_Siero-R_LosHumeros1 T_UDU_Siero-R_Maxiegano1 T_UDU_Siero-R_DeLasCalles1 T_UDU_Siero-MASb_OviedoCangasDeOnis3 T_UDU_Siero-C_Qmin_UDUSiero	5,81	EDAR_Villaperez
0557	Sobrescobio	T_UDU_Sobreescobio-R_Huerbu T_UDU_Sobreescobio-MasbregionDelPonga	0,11	
0536	Somiedo	T_UDU_Somiedo-MasbSomiedoTrubia Pravia8	0,21	
0558	Sorriba	T_UDU_Sorriba-MasbEoNaviaNarcea	0,01	
0537	SotodelBarco	T_UDU_SotoDelBarco-R_DeLaLlamera1 T_UDU_SotoDelBarco- C_Qmin_UDUSotoDelBarco	0,48	EDAR_BajoNalon
0559	SotoyBelerda	T_UDU_SotoyBelerda-MasbRegionDelPongo	0,01	
0538	Teverga	T_UDU_Teverga-MasbSomiedoTrubiaPravia	0,23	
0539	Tineo	T_UDU_Tineo-MASb_EoNaviaNarcea1	1,24	EDAR_Tineo
0544	Trubia	T_UDU_Trubia-R_DeLasXanas1 T_UDU_Trubia-R_Buanga1 T_UDU_Trubia-E_Alfilorios	0,22	EDAR_Trubia
0607	Villaviciosa	T_UDU_Villaviciosa-A_Cañeu T_UDU_Villaviciosa-R_Valdedios1 T_UDU_Villaviciosa-R_DeLaRia1 T_UDU_Villaviciosa-R_DeLlames1 T_UDU_Villaviciosa-MASb_Villaviciosa3 T_UDU_Villaviciosa-C_Qmin_UDUVillaviciosa	1,90	EDAR_Villaviciosa
0560	Villoria	T_UDU_Villoria-MasbRegionDelPonga	0,06	

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

Codigo UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)
0501	Almurfe	T_UDA_Almurfe-R_Pigüeña3	0,00
0502	Alvariza	T_UDA_Alvariza-R_Pigüeña8	0,00
0503	Barcena	T_UDA_Barcena-R_Trubia1	0,02
0504	Barzana	T_UDA_Barzana-R_DeTaja1	0,01
0505	Bimeda	T_UDA_Bimeda-R_Naviego1	0,01
0506	Bodenaya	T_UDA_Bodenaya-R_Paraxas1	0,02
0507	Camuño	T_UDA_Camuño-R_Camuño1	0,03
0508	CantodeCasares	T_UDA_CantoDeCasares-R_Columbiello1	0,01
0509	Caunedo	T_UDA_Caunedo-R_Somiedo1	0,01
0513	CRRSotodelosInfantes	T_UDA_CRRSotoDeLosInfantes-R_Narcea11	0,07
0514	Endriga	T_UDA_Endriga-R_Saliencia1	0,00
0516	FuentesdeCorbero	T_UDA_FuentesDeCorbero-MASb_EoNaviaNarcea3	0,05
0518	KiwisPravia	T_UDA_KiwisPravia-R_Nalon32	0,03
0519	LaCasadelaPradaSL	T_UDA_LaCasaDeLaPradaSL-R_Mosa1	0,06
0520	LaPiniella	T_UDA_LaPiniella-R_Barredo1	0,00
0521	LasVegas	T_UDA_LasVegas-R_Paramo1	0,02
0522	Laviana	T_UDA_Laviana-R_Nalon8	0,01
0523	Limes	T_UDA_Limes-R_Naviego3	0,02
0524	Naviego	T_UDA_Naviego-R_Naviego1	0,09
0525	Nimbra	T_UDA_Nimbra-R_Nimbra1	0,03
0526	Nonaya	T_UDA_Nonaya-R_Nonaya6	0,08
0527	Noron	T_UDA_Noron-R_Rodical1	0,04
0528	Olloniego	T_UDA_Olloniego-R_Nalon13	0,01
0529	Quintana	T_UDA_Quintana-R_Aranguin1	0,11
0530	Rengos	T_UDA_Rengos-R_Ruicueva1	0,10
0531	Salas	T_UDA_Salas-R_Nonaya1	0,03
0532	SanMartindeLodon	T_UDA_SanMartinDeLodon-R_Pigüeña11	0,08
0533	SantiagodeSierra	T_UDA_SantiagoDeSierra-R_Onon1	0,09
0534	Selviella	T_UDA_Selviella-R_Pigüeña9	0,01
0535	Zureda	T_UDA_Zureda-R_Teso1	0,03
0536	Allande	T_UDA_Allande-R_Nison1	0,01
0537	Aller	T_UDA_Aller-R_Aller4	0,03
0538	Candamo	T_UDA_Candamo-MasbSomiedoTrubiaPravia6	0,00
0539	Agones	T_UDA_Agones-R_Nalon32	0,00
0540	CRRCasazorrina	T_UDA_CRRCasazorrina-R_Nonaya2	0,02
0541	CCUUDelRobustiechu	T_UDA_CCUUDelRobustiechu-R_Arganza1	0,02
0542	CCUUMedeo	T_UDA_CCUUMedeo-R_Entrago	0,02
0543	CRRCoalla	T_UDA_CRRCoalla-R_Menendez2	0,11
0544	FeitoyToyosa	T_UDA_FeitoYToyosa-MsbSomiedo TrubiaPravia	0,03

Codigo UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)
0545	FuentedelAro	T_UDA_FuenteDelAro-MsbEoNaviaNarcea	0,02
0546	GoldFruitsXXI	T_UDA_GoldFruitsXXI-B_GoldFruitsXXI	0,25
0547	Monteana	T_UDA_Monteana-MsblLantones	0,01
0548	Proaza	T_UDA_Proaza-R_Trubia7	0,00
0549	Requejo	T_UDA_Requejo-EA_A064	0,01
0550	RioNegro	T_UDA_Rio Negro-R_Negro1	0,03
0551	RioSanIsidro	T_UDA_Rio San Isidro-R_SanIsidro2	0,01
0552	SanEstebandelasCruces	T_UDA_SanEstebanDeLasCruces-MASb_SomiTrubiaPrav2	0,02
0553	SorrodilesdeCibea	T_UDA_SorrodilesDeCibea-R_DelCoto2	0,03
0554	Tuña	T_UDA_Tuna-R_Tuña1	0,00
0555	Berdules	T_UDA_Berdules-MASb_EoNaviaNarcea	0,05
0601	Villaviciosa	T_UDA_Villaviciosa-Acuifero nº 1577	0,03

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	Volumen anual (hm ³)
0540	AENA	T_UDI_AENA-MasbSomiedo	0,05
0541	AserraderoLaEstrella	T_UDI_AserraderoLaEstrella-MASb_EoNaviaNarcea	0,03
0542	CanterasArrojo	T_UDI_CanterasArrojo-R_Raices1	0,09
0543	Carbonar	T_UDI_CARBONAR-R_Narcea_1a	0,07
0544	Carreño	T_UDI_Carreño-R_Reconco1	0,04
0545	CentralLecheraAsturiana	T_UDI_CentralLecheraAsturiana-MasbEoNaviaNarcea	0,10
0546	ElCaleyoDerivadosdelCemento	T_UDI_ElCaleyoDerivadosDelCemento-A_Ensierta	0,03
0547	EmbotelladoraLesMoyaes	T_UDI_EmbotelladoraLesMoyaes-MasbRegiondelPonga	0,05
0548	GranjaLaPolesa	T_UDI_GranjaLaPolesa-MASb_SomiedoTrubiaPravia2	0,13
0549	IndustriasDoyManuelMorate	T_UDI_IndustriasDoyManuelMorate-EA_A620	0,11
0550	LaminadosdeAller	T_UDI_LaminadosDeAller-MASb_CuenCarbonAsturiana4	0,00
0551	Piscifactoria	T_UDI_Piscifactoria-E_Rioseco	-
0560	Asturbega	T_UDI_Asturbega-MASb_OviedoCangasDeOnis1	0,05
0561	CanterasDeGrado	T_UDI_CanterasDeGrado-R_Ferreira1	0,15
0562	CMTudelaVeguinoViedo	T_UDI_CementosTudelaVeguinoViedo-MASb_SomTrubPra2	0,26
0563	HUNOSALaviana	T_UDI_HUNOSALaviana-R_Nalon9	0,35
0564	JamonesElCastillo	T_UDI_JamonesElCastillo-MASb_EoNaviaNarcea1	0,10
0565	Orovalle	T_UDI_Orovalle-R_DelRegueral1 T_UDI_Orovalle-MASb_EoNaviaNarcea2	0,63
0566	MantequerasArias	T_UDI_MantequerasArias-MASb_SomiedoTrubiaPravia3	0,10

Código UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)
0567	MieresTubos	T_UDI_MieresTubos-MASb_CuencaCarbonifeAsturiana6	0,04
0568	MineradelNorte	T_UDI_MineraDelNorte-R_Aboño1	0,10
0569	NestleAstG	T_UDI_Nestle-MASb_Villaviciosa2	0,30
0570	Cogersa	T_UDI_Cogersa-C_CADASA19 T_UDI_Cogersa-C_Ablaneda5	0,17
0579	AsturianadeZinc	T_UDI_AsturianaDeZinc-C_Ablaneda4 T_UDI_AsturianaDeZinc-R_Ferreiras1	4,27
0580	IQNLangreo	T_UDI_QuimicaDelNalonLangreo-MASb_CuenCarbonAstu5	0,22
0552	Lada	T_UDICT_DeLada-R_Barrero1	0,30
0583	IQNTrubia	T_UDI_QuimicaDelNalonTrubia-R_Nalon21	1,58
0584	QuimicaBayer	T_UDI_QuimicaBayer-R_Barrero1	0,15
0587	CAPSASiero	T_UDI_CAPSASiero-C_CADASA13 T_UDI_CAPSASiero-MASb_OviedoCangasDeOnis1	3,78
0591	DuPont	T_UDI_DuPont-C_CADASA19 T_UDI_DuPont-C_Ablaneda5	1,51
0592	Alcoa	T_UDI_Alcoa-R_SanBalandran1 T_UDI_Alcoa-MASb_LlantonesPinzalesNoreña1	0,59
0593	Fertiberia	T_UDI_Fertiberia-E_Trasona	0,90
0594	ArcelorAviles	T_UDI_ArcelorAviles-E_Trasona T_UDI_ArcelorAviles-E_LaGranda	24,00
0595	ArcelorGijon	T_UDI_ArcelorGijon-E_SanAndresDeLosTacones T_UDI_ArcelorGijon-C_CADASA16 T_UDI_ArcelorGijon-Conducción tipo1 nº 1685	25,00
0553	SotodeLaBarca	T_UDICT_SotoDeLaBarca-R_Narcea9	0,64
0599	CMTudelaVeguinaAboño	T_UDI_CementosTudelaVeguinaAboño-R_Reconco1	0,20
0693	MINERSA	T_UDI_MINERSA-R_DeVega1	0,76
0694	SidraElGaitero	T_UDI_SidraElGaitero-MASb_Villaviciosa3	0,03
0695	SidraCortina	T_UDI_SidraCortina-Acuífero nº 1577	0,01
0791	Fuensanta	T_UDI_Fuensanta-MASb_OviedoCangasDeOnis1 T_UDIFuensanta_MASbOviedoCangasDeOnis	0,07

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	Volumen anual (hm ³)
0552	CorveradeAsturiasGolf	T_UD_CorveraDeAsturiasGolf-MsbSomiedoTrubiaPravia	0,16
0650	CampoGolfVillaviciosa	T_UD_CampoGolfVillaviciosa-R_CampoDeGolf1	0,14

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 (hm ³ /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	Volumen anual (hm ³)
0586	LaPereda	T_UDICT_LaPereda-MASb_CuencaCarboniferaAsturiana6	0,24
0590	SotodeRibera	T_UDICT_SotoDeRibera-R_Nalon17 T_UDICT_SotoDeRibera-MASb_SomiedoTrubiaPravia4	0,78

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 (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	0503	Barcena	0,020	0,018	0,002
UDA	0504	Barzana	0,008	0,007	0,001
UDA	0509	Caunedo	0,008	0,006	0,002
UDA	0514	Endriga	0,004	0,003	0,001
UDA	0516	Fuentes de Corbero	0,052	0,040	0,012
UDA	0521	Las Vegas	0,020	0,017	0,003
UDA	0525	Nimbra	0,032	0,017	0,015
UDA	0530	Rengos	0,096	0,050	0,046
UDA	0533	Santiago de Sierra	0,092	0,036	0,056
UDA	0535	Zureda	0,036	0,029	0,007
UDA	0536	Allande	0,008	0,006	0,002
UDA	0537	Aller	0,028	0,025	0,003
UDA	0541	CCUU del Robustiechu	0,024	0,016	0,008
UDA	0543	CRR Coalla	0,108	0,083	0,025
UDA	0546	Gold Fruits XXI	0,248	0,046	0,202
UDA	0550	Rio Negro	0,032	0,029	0,003
UDA	0551	Rio San Isidro	0,004	0,004	0,000
UDI	0542	Canteras Arrojo	0,084	0,081	0,003
UDI	0543	Carbonar	0,072	0,070	0,002
UDI	0544	Carreño	0,036	0,025	0,011
UDI	0545	Central Lechera Asturiana	0,096	0,036	0,060
UDI	0546	El Caleyo Derivados del Cemento	0,036	0,033	0,003
UDI	0548	Granja La Polesa	0,120	0,060	0,060
UDI	0549	Industrias Doy Manuel Morate	0,108	0,047	0,061
UDI	0553	Soto de La Barca	0,648	0,645	0,003
UDI	0561	Canteras De Grado	0,144	0,124	0,020
UDI	0568	Minera del Norte	0,108	0,106	0,002
UDI	0592	Alcoa	0,588	0,570	0,018

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDI	0599	CM Tudela Veguin Aboño	0,204	0,141	0,063
UDI	0693	MINERSA	0,756	0,745	0,011
UDIOG	0552	Corvera de Asturias Golf	0,160	0,050	0,110
UDIOG	0650	Campo Golf Villaviciosa	0,140	0,039	0,101
UDU	0501	Allande	0,244	0,081	0,163
UDU	0502	Aller	1,184	1,177	0,007
UDU	0504	Belmonte de Miranda	0,248	0,143	0,105
UDU	0505	Candamo	0,220	0,167	0,053
UDU	0506	Cangas del Narcea	1,469	0,914	0,555
UDU	0508	Caso	0,204	0,130	0,074
UDU	0513	Grado	1,324	1,297	0,027
UDU	0514	Illas	0,120	0,099	0,021
UDU	0517	Lena	1,215	1,179	0,036
UDU	0520	Morcin	0,340	0,331	0,009
UDU	0529	Riosa	0,244	0,236	0,008
UDU	0530	Salas	0,628	0,448	0,180
UDU	0532	Santo Adriano	0,052	0,043	0,009
UDU	0536	Somiedo	0,212	0,194	0,018
UDU	0539	Tineo	1,248	1,176	0,072
UDU	0556	Salcedo	0,072	0,060	0,012
UDU	0604	Castiello de La Marina	0,036	0,025	0,011
UDU	0606	Selorio Misiego Rodiles	0,048	0,024	0,024

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	0503	Barcena	0,021	0,019	0,002
UDA	0504	Barzana	0,006	0,005	0,001
UDA	0509	Caunedo	0,008	0,006	0,002
UDA	0514	Endriga	0,002	0,001	0,001
UDA	0516	Fuentes de Corbero	0,052	0,040	0,012
UDA	0521	Las Vegas	0,021	0,018	0,003
UDA	0525	Nimbra	0,032	0,017	0,015
UDA	0530	Rengos	0,097	0,050	0,047
UDA	0533	Santiago de Sierra	0,090	0,036	0,054
UDA	0535	Zureda	0,034	0,027	0,007
UDA	0536	Allande	0,007	0,005	0,002
UDA	0537	Aller	0,026	0,023	0,003
UDA	0541	CCUU del Robustiechu	0,022	0,015	0,007
UDA	0543	CRR Coalla	0,107	0,082	0,025
UDA	0546	Gold Fruits XXI	0,248	0,046	0,202
UDA	0550	Rio Negro	0,031	0,028	0,003
UDA	0551	Rio San Isidro	0,005	0,004	0,001
UDA	0556	Arganza	0,019	0,018	0,001
UDI	0542	Canteras Arrojo	0,086	0,081	0,005
UDI	0543	Carbonar	0,075	0,070	0,005
UDI	0544	Carreño	0,037	0,025	0,012
UDI	0545	Central Lechera Asturiana	0,101	0,036	0,065
UDI	0546	El Caleyo Derivados del Cemento	0,032	0,029	0,003
UDI	0547	Embotelladora Les Moyaes	0,050	0,048	0,002

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDI	0548	Granja La Polesa	0,126	0,060	0,066
UDI	0549	Industrias Doy Manuel Morate	0,108	0,047	0,061
UDI	0553	Soto de La Barca	0,547	0,544	0,003
UDI	0561	Canteras De Grado	0,150	0,129	0,021
UDI	0568	Minera del Norte	0,104	0,102	0,002
UDI	0592	Alcoa	0,594	0,570	0,024
UDI	0599	CM Tudela Veguin Aboño	0,204	0,141	0,063
UDI	0693	MINERSA	0,757	0,745	0,012
UDIOG	0552	Corvera de Asturias Golf	0,160	0,050	0,110
UDIOG	0650	Campo Golf Villaviciosa	0,140	0,039	0,101
UDU	0501	Allande	0,259	0,081	0,178
UDU	0502	Aller	1,262	1,253	0,009
UDU	0504	Belmonte de Miranda	0,272	0,143	0,129
UDU	0505	Candamo	0,224	0,167	0,057
UDU	0506	Cangas del Narcea	1,543	0,914	0,629
UDU	0508	Caso	0,216	0,130	0,086
UDU	0513	Grado	1,345	1,317	0,028
UDU	0514	Illas	0,126	0,101	0,025
UDU	0517	Lena	1,233	1,196	0,037
UDU	0520	Morcin	0,347	0,337	0,010
UDU	0529	Riosa	0,242	0,234	0,008
UDU	0530	Salas	0,677	0,448	0,229
UDU	0532	Santo Adriano	0,060	0,043	0,017
UDU	0536	Somiedo	0,232	0,205	0,027
UDU	0539	Tineo	1,261	1,176	0,085
UDU	0556	Salcedo	0,071	0,060	0,011
UDU	0604	Castiello de La Marina	0,039	0,025	0,014
UDU	0606	Selorio Misiego Rodiles	0,051	0,024	0,027

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	0503	Barcena	0,020	0,018	0,002
UDA	0504	Barzana	0,008	0,007	0,001
UDA	0509	Caunedo	0,008	0,006	0,002
UDA	0514	Endriga	0,004	0,003	0,001
UDA	0516	Fuentes de Corbero	0,052	0,040	0,012
UDA	0521	Las Vegas	0,020	0,017	0,003
UDA	0525	Nimbra	0,032	0,017	0,015
UDA	0530	Rengos	0,096	0,090	0,006
UDA	0535	Zureda	0,036	0,029	0,007
UDA	0536	Allande	0,008	0,006	0,002
UDA	0537	Aller	0,028	0,025	0,003
UDA	0541	CCUU del Robustiechu	0,024	0,016	0,008
UDA	0543	CRR Coalla	0,108	0,091	0,017
UDA	0546	Gold Fruits XXI	0,248	0,046	0,202
UDA	0550	Rio Negro	0,032	0,029	0,003
UDA	0551	Rio San Isidro	0,004	0,004	0,000
UDI	0543	Carbonar	0,072	0,070	0,002
UDI	0544	Carreño	0,036	0,036	0,000

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDI	0545	Central Lechera Asturiana	0,096	0,036	0,060
UDI	0546	El Caleyo Derivados del Cemento	0,036	0,033	0,003
UDI	0548	Granja La Polesa	0,120	0,060	0,060
UDI	0549	Industrias Doy Manuel Morate	0,108	0,048	0,060
UDI	0553	Soto de La Barca	0,720	0,717	0,003
UDI	0561	Canteras De Grado	0,144	0,124	0,020
UDI	0568	Minera del Norte	0,108	0,106	0,002
UDI	0584	Quimica Bayer	0,168	0,156	0,012
UDI	0592	Alcoa	0,588	0,588	0,000
UDI	0599	CM Tudela Veguin Aboño	0,204	0,204	0,000
UDI	0693	MINERSA	0,756	0,745	0,011
UDI	0552	Corvera de Asturias Golf	0,160	0,050	0,110
UDI	0650	Campo Golf Villaviciosa	0,140	0,113	0,027
UDU	0501	Allande	0,280	0,081	0,199
UDU	0504	Belmonte de Miranda	0,312	0,143	0,169
UDU	0505	Candamo	0,231	0,179	0,052
UDU	0506	Cangas del Narcea	1,639	0,914	0,725
UDU	0508	Caso	0,235	0,132	0,103
UDU	0520	Morcin	0,352	0,343	0,009
UDU	0529	Riosa	0,244	0,236	0,008
UDU	0532	Santo Adriano	0,072	0,048	0,024
UDU	0536	Somiedo	0,257	0,210	0,047
UDU	0539	Tineo	1,276	1,176	0,100
UDU	0556	Salcedo	0,072	0,060	0,012
UDU	0557	Sobrescobio	0,119	0,060	0,059
UDU	0604	Castiello de La Marina	0,036	0,025	0,011
UDU	0606	Selorio Misiego Rodiles	0,048	0,024	0,024

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	0501	Almurfe	0,003	0,003	0,000
UDA	0503	Barcena	0,021	0,017	0,004
UDA	0504	Barzana	0,006	0,004	0,002
UDA	0508	Canto de Casares	0,007	0,006	0,001
UDA	0509	Caunedo	0,008	0,006	0,002
UDA	0514	Endriga	0,002	0,001	0,001
UDA	0516	Fuentes de Corbero	0,052	0,040	0,012
UDA	0519	La Casa de la Prada SL	0,057	0,049	0,008
UDA	0521	Las Vegas	0,021	0,017	0,004
UDA	0525	Nimbra	0,032	0,015	0,017
UDA	0530	Rengos	0,097	0,084	0,013
UDA	0533	Santiago de Sierra	0,090	0,086	0,004
UDA	0535	Zureda	0,034	0,022	0,012
UDA	0536	Allande	0,007	0,004	0,003
UDA	0537	Aller	0,026	0,020	0,006
UDA	0541	CCUU del Robustiechu	0,022	0,013	0,009
UDA	0542	CCUU Medeo	0,017	0,015	0,002
UDA	0543	CRR Coalla	0,107	0,082	0,025

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	0546	Gold Fruits XXI	0,248	0,038	0,210
UDA	0550	Rio Negro	0,031	0,025	0,006
UDA	0551	Rio San Isidro	0,005	0,004	0,001
UDA	0553	Sorrodiles de Cibeá	0,031	0,028	0,003
UDA	0556	Arganza	0,019	0,017	0,002
UDI	0543	Carbonar	0,075	0,070	0,006
UDI	0544	Carreño	0,037	0,037	0,000
UDI	0545	Central Lechera Asturiana	0,101	0,036	0,065
UDI	0546	El Caleyo Derivados del Cemento	0,032	0,028	0,004
UDI	0547	Embotelladora Les Moyaes	0,050	0,048	0,002
UDI	0548	Granja La Polesa	0,126	0,060	0,066
UDI	0549	Industrias Doy Manuel Morate	0,108	0,048	0,060
UDI	0553	Soto de La Barca	0,616	0,606	0,010
UDI	0561	Canteras De Grado	0,150	0,124	0,026
UDI	0568	Minera del Norte	0,104	0,102	0,002
UDI	0584	Quimica Bayer	0,176	0,156	0,020
UDI	0592	Alcoa	0,594	0,594	0,000
UDI	0599	CM Tudela Veguin Aboño	0,204	0,203	0,001
UDI	0693	MINERSA	0,757	0,739	0,018
UDI	0552	Corvera de Asturias Golf	0,160	0,050	0,110
UDI	0650	Campo Golf Villaviciosa	0,140	0,108	0,032
UDU	0501	Allande	0,307	0,081	0,226
UDU	0504	Belmonte de Miranda	0,362	0,143	0,219
UDU	0505	Candamo	0,229	0,179	0,050
UDU	0506	Cangas del Narcea	1,761	0,882	0,879
UDU	0508	Caso	0,261	0,132	0,129
UDU	0520	Morcin	0,357	0,339	0,018
UDU	0529	Riosa	0,247	0,234	0,013
UDU	0532	Santo Adriano	0,083	0,048	0,035
UDU	0536	Somiedo	0,292	0,210	0,082
UDU	0539	Tineo	1,298	1,176	0,122
UDU	0556	Salcedo	0,071	0,060	0,011
UDU	0557	Sobrescobio	0,121	0,060	0,061
UDU	0604	Castiello de La Marina	0,039	0,027	0,012
UDU	0606	Selorio Misiego Rodiles	0,051	0,024	0,027

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	0,003	0	0,003	100,00%
Nalón	UDA0502	Alvariza	0,004	0	0,004	100,00%
Nalón	UDA0503	Barcena	0,007	0	0,021	33,33%
Nalón	UDA0504	Barzana	0,006	0	0,006	100,00%
Nalón	UDA0505	Bimeda	0,012	0,001	0,012	100,00%
Nalón	UDA0506	Bodenaya	0,024	0,001	0,025	96,00%
Nalón	UDA0507	Camuño	0,028	0,001	0,029	96,55%
Nalón	UDA0508	Canto de Casares	0,007	0	0,007	100,00%
Nalón	UDA0509	Caunedo	0,007	0	0,008	87,50%
Nalón	UDA0513	CRR Soto de los Infantes	0,068	0,003	0,068	100,00%
Nalón	UDA0514	Endriga	0,002	0	0,002	100,00%
Nalón	UDA0516	Fuentes de Corbero	0,04	0,002	0,052	76,92%
Nalón	UDA0518	Kiwis Pravia	0,032	0,002	0,032	100,00%
Nalón	UDA0519	La Casa de la Prada SL	0,054	0,003	0,057	94,74%
Nalón	UDA0520	La Piniella	0	0	0,001	0,00%
Nalón	UDA0521	Las Vegas	0,018	0,001	0,021	85,71%
Nalón	UDA0522	Laviana	0,012	0,001	0,013	92,31%
Nalón	UDA0523	Limes	0,02	0,001	0,02	100,00%
Nalón	UDA0524	Naviego	0,087	0,004	0,087	100,00%
Nalón	UDA0525	Nimbra	0,019	0,001	0,032	59,38%
Nalón	UDA0526	Nonaya	0,083	0,004	0,084	98,81%
Nalón	UDA0527	Noron	0,043	0,002	0,044	97,73%
Nalón	UDA0528	Olloniego	0,008	0	0,008	100,00%
Nalón	UDA0529	Quintana	0,115	0,006	0,115	100,00%
Nalón	UDA0530	Rengos	0,051	0,003	0,097	52,58%
Nalón	UDA0531	Salas	0,026	0,001	0,026	100,00%
Nalón	UDA0532	San Martín de Lodón	0,08	0,004	0,08	100,00%
Nalón	UDA0533	Santiago de Sierra	0,036	0,002	0,09	40,00%
Nalón	UDA0534	Selviella	0,008	0	0,01	80,00%
Nalón	UDA0535	Zureda	0,029	0,001	0,034	85,29%
Nalón	UDA0536	Allande	0,006	0	0,007	85,71%
Nalón	UDA0537	Aller	0,025	0,001	0,026	96,15%
Nalón	UDA0538	Candamo	0,004	0	0,004	100,00%
Nalón	UDA0539	Agones	0,003	0	0,003	100,00%
Nalón	UDA0540	Casazorrina	0,019	0,001	0,019	100,00%
Nalón	UDA0541	CCUU del Robustiechu	0,018	0,001	0,022	81,82%
Nalón	UDA0542	CCUU Medeo	0,016	0,001	0,017	94,12%
Nalón	UDA0543	Coalla	0,088	0,004	0,107	82,24%
Nalón	UDA0544	Feito y Toyosa	0,028	0,001	0,028	100,00%
Nalón	UDA0545	Fuente del Aro	0,016	0,001	0,017	94,12%
Nalón	UDA0546	Gold Fruit XXI	0,048	0,002	0,248	19,35%
Nalón	UDA0547	Monteana	0,012	0,001	0,013	92,31%
Nalón	UDA0548	Proaza	0	0	0,001	0,00%
Nalón	UDA0549	Requejo	0,012	0,001	0,013	92,31%
Nalón	UDA0550	Río Negro	0,028	0,001	0,031	90,32%
Nalón	UDA0551	Río San Isidro	0,004	0	0,005	80,00%
Nalón	UDA0552	San Esteban de las Cruces	0,02	0,001	0,02	100,00%
Nalón	UDA0553	Sorrodiles de Cibeá	0,031	0,002	0,031	100,00%
Nalón	UDA0554	Tuña	0,002	0	0,002	100,00%
Nalón	UDA0555	Berdules	0,052	0,003	0,053	98,11%
Nalón	UDA0556	Arganza	0,019	0,001	0,019	100,00%
Villaviciosa	UDA0601	Villaviciosa	0,028	0,001	0,029	96,55%
Nalón	UDI0540	Aeropuertos Nacionales, OA (AENA)	0,054	0,044	0,055	98,62%

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	UDI0541	Aserradero La Estrella	0,032	0,026	0,032	100,00%
Nalón	UDI0542	Canteras Arrojo	0,082	0,066	0,086	95,35%
Nalón	UDI0543	Carbonar	0,071	0,057	0,075	94,67%
Nalón	UDI0544	Carreño	0,026	0,021	0,037	70,27%
Nalón	UDI0545	Central Lechera Asturiana	0,036	0,029	0,101	35,64%
Nalón	UDI0546	El Caleyo Derivados del Cemento	0,032	0,026	0,032	100,00%
Nalón	UDI0547	Aguas de Cuevas	0,048	0,038	0,05	96,00%
Nalón	UDI0548	Reny Picot (Granja La Polesa)	0,06	0,048	0,126	47,62%
Nalón	UDI0549	Industrias Doy-Manuel Morate	0,047	0,038	0,108	43,52%
Nalón	UDI0550	Laminados de Aller	0	0	0,005	0,00%
Nalón	UDI0552	Nestlé (Gijón)	0,3	0,24	0,302	99,34%
Nalón	UDI0552	Reserva de agua industrial en Lada (1)	0,295	0,236	0,295	100,00%
Nalón	UDI0553	Reserva de agua industrial en Soto de la Barca (1)	0,644	0,515	0,644	100,00%
Nalón	UDI0560	Asturbega	0,048	0,038	0,054	88,89%
Nalón	UDI0561	Canteras De Grado	0,127	0,102	0,15	84,67%
Nalón	UDI0562	Cementos Tudela Veguín Oviedo	0,264	0,211	0,265	99,62%
Nalón	UDI0563	HUNOSA (Laviana)	0,354	0,283	0,354	100,00%
Nalón	UDI0564	Jamones El Castillo	0,096	0,077	0,096	100,00%
Nalón	UDI0565	Río Narcea Gold Mines	0,624	0,499	0,628	99,36%
Nalón	UDI0566	Mantequerías Arias (Vegalencia)	0,096	0,077	0,096	100,00%
Nalón	UDI0567	Aceralia Transformados (Mieres Tubos)	0,036	0,029	0,04	90,00%
Nalón	UDI0568	Minera del Norte	0,104	0,083	0,104	100,00%
Nalón	UDI0570	Cogersa	0,167	0,134	0,167	100,00%
Nalón	UDI0579	Asturiana de Zinc	4,272	3,418	4,272	100,00%
Nalón	UDI0580	Química del Nalón - Langreo	0,216	0,173	0,217	99,54%
Nalón	UDI0583	Química del Nalón - Trubia	1,572	1,258	1,578	99,62%
Nalón	UDI0584	Química Farmacéutica Bayer	0,144	0,115	0,146	98,63%
Nalón	UDI0587	CAPSA Siero	3,78	3,024	3,78	100,00%
Nalón	UDI0591	DuPont España	1,512	1,21	1,512	100,00%
Nalón	UDI0592	ALU Ibérica AVL (Inespal)	0,575	0,46	0,594	96,80%
Nalón	UDI0593	Fertiberia	0,897	0,718	0,897	100,00%
Nalón	UDI0594	ArcelorMittal España - Avilés	24	19,2	24	100,00%
Nalón	UDI0595	ArcelorMittal España - Gijón	25	19,997	25	100,00%
Nalón	UDI0599	Cementos Tudela Veguín Aboño	0,147	0,118	0,204	72,06%
Villaviciosa	UDI0693	Minerales y Productos Derivados (MINERSA)	0,751	0,601	0,757	99,21%
Villaviciosa	UDI0694	Sidra El Gaitero	0,032	0,026	0,032	100,00%
Villaviciosa	UDI0695	Sidra Cortina Coro	0	0	0,006	0,00%
Nalón	UDI0791	Fuensanta (Siero)	0,072	0,058	0,072	100,00%
Nalón	UDIET0586	Central Térmica La Pereda	0,24	0,192	0,245	97,96%
Nalón	UDIET0590	Central Térmica Soto de Ribera	0,78	0,624	0,781	99,87%
Nalón	UDU0501	Allande	0,242	0,194	0,242	100,00%
Nalón	UDU0502	Aller	1,187	0,95	1,184	100%
Nalón	UDU0503	Avilés	8,08	6,464	8,082	100%
Nalón	UDU0504	Belmonte de Miranda	0,244	0,195	0,244	100,00%
Nalón	UDU0505	Candamo	0,186	0,149	0,223	83%
Nalón	UDU0506	Cangas del Narcea	1,468	1,174	1,468	100,00%
Nalón	UDU0507	Carreño	1,298	1,038	1,298	100,00%
Nalón	UDU0508	Caso	0,202	0,162	0,202	100,00%
Nalón	UDU0509	Castrillón	2,364	1,891	2,365	100%

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	UDU0510	Corvera de Asturias	1,832	1,466	1,835	100%
Nalón	UDU0511	Gijón	32,29	25,832	32,29	100,00%
Nalón	UDU0512	Gozón	1,266	1,013	1,266	100,00%
Nalón	UDU0513	Grado	0,996	0,797	1,321	75%
Nalón	UDU0514	Illas	0,121	0,097	0,121	100,00%
Nalón	UDU0515	Langreo	4,156	3,325	4,157	100%
Nalón	UDU0516	Laviana	1,279	1,023	1,279	100,00%
Nalón	UDU0517	Lena	1,22	0,976	1,214	100%
Nalón	UDU0518	Llanera	3,001	2,401	3,003	100%
Nalón	UDU0519	Mieres	4,51	3,608	4,51	100,00%
Nalón	UDU0520	Morcín	0,345	0,276	0,344	100%
Nalón	UDU0521	Muros del Nalón	0,244	0,195	0,244	100,00%
Nalón	UDU0522	Noreña	0,652	0,522	0,653	100%
Nalón	UDU0524	Pravia	0,912	0,73	0,913	100%
Nalón	UDU0527	Las Regueras	0,22	0,176	0,221	100%
Nalón	UDU0529	Riosa	0,239	0,191	0,24	100%
Nalón	UDU0530	Salas	0,629	0,503	0,629	100,00%
Nalón	UDU0531	San Martín del Rey Aurelio	1,766	1,413	1,766	100,00%
Nalón	UDU0532	Santo Adriano	0,052	0,042	0,052	100%
Nalón	UDU0533	Sariego	0,154	0,123	0,154	100,00%
Nalón	UDU0534	Siero	5,81	4,648	5,811	100%
Nalón	UDU0536	Somiedo	0,194	0,155	0,212	92%
Nalón	UDU0537	Soto del Barco	0,48	0,384	0,48	100,00%
Nalón	UDU0538	Teverga	0,235	0,188	0,235	100,00%
Nalón	UDU0539	Tineo	1,176	0,941	1,245	94%
Nalón	UDU0541	Oviedo	22,908	18,326	22,912	100%
Nalón	UDU0548	Proaza	0,107	0,086	0,107	100,00%
Nalón	UDU0557	Sobrescobio	0,104	0,083	0,105	99%
Villaviciosa	UDU0601	Cabranes	0,149	0,119	0,154	97%
Villaviciosa	UDU0602	Caravia	0,1	0,08	0,1	100,00%
Villaviciosa	UDU0603	Colunga	0,438	0,35	0,438	100,00%
Villaviciosa	UDU0607	Villaviciosa	1,896	1,517	1,896	100,00%
Nalón	UDU0702	Bimenes	0,208	0,166	0,205	100,00%
Nalón	UDU0704	Nava	0,577	0,462	0,577	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)
UDI0543	Carbonar	0,073	0,072	0,001

Cod UD	Nombre Demanda	Asignación (hm ³ /año)	Concesión (hm ³ /año)	Reserva (hm ³ /año)
UDI0549	Industrias Doy Manuel Morate	0,105	0,048	0,057
UDI0562	CM Tudela Veguin Oviedo	0,265	0,264	0,001
UDI0583	IQN Trubia	1,578	1,572	0,006
UDIOG0552	Corvera de Asturias Golf	0,060	0,050	0,010
UDIOG0650	Campo Golf Villaviciosa	0,124	0,120	0,004
UDU0501	Allande	0,259	0,081	0,178
UDU0504	Belmonte de Miranda	0,144	0,143	0,001
UDU0505	Candamo	0,168	0,167	0,001
UDU0506	Cangas del Narcea	1,497	0,996	0,501
UDU0508	Caso	0,212	0,132	0,080
UDU0530	Salas	0,661	0,456	0,205
UDU0536	Somiedo	0,216	0,210	0,006

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.

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

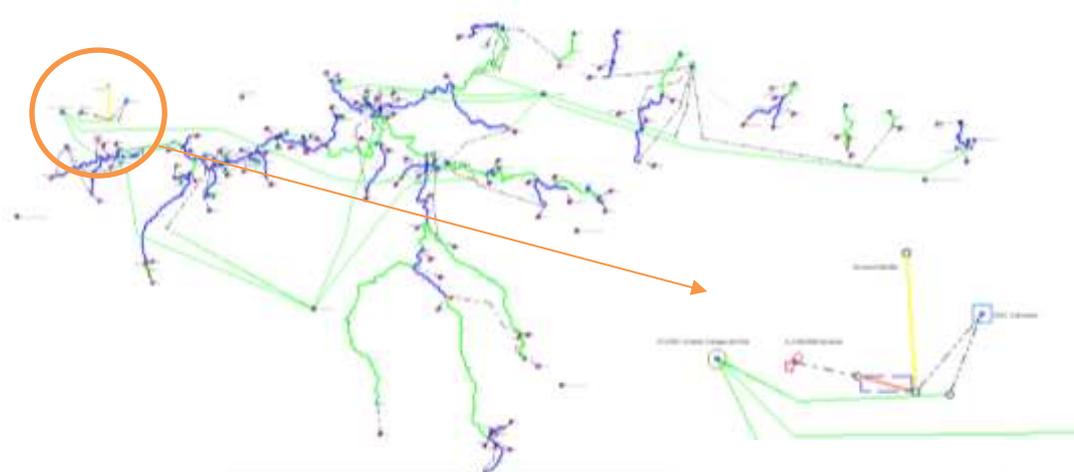


Figura 18. Esquema de Aquatool del modelo UTE 03 con detalle de la conducción del CADASA (línea naranja)

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

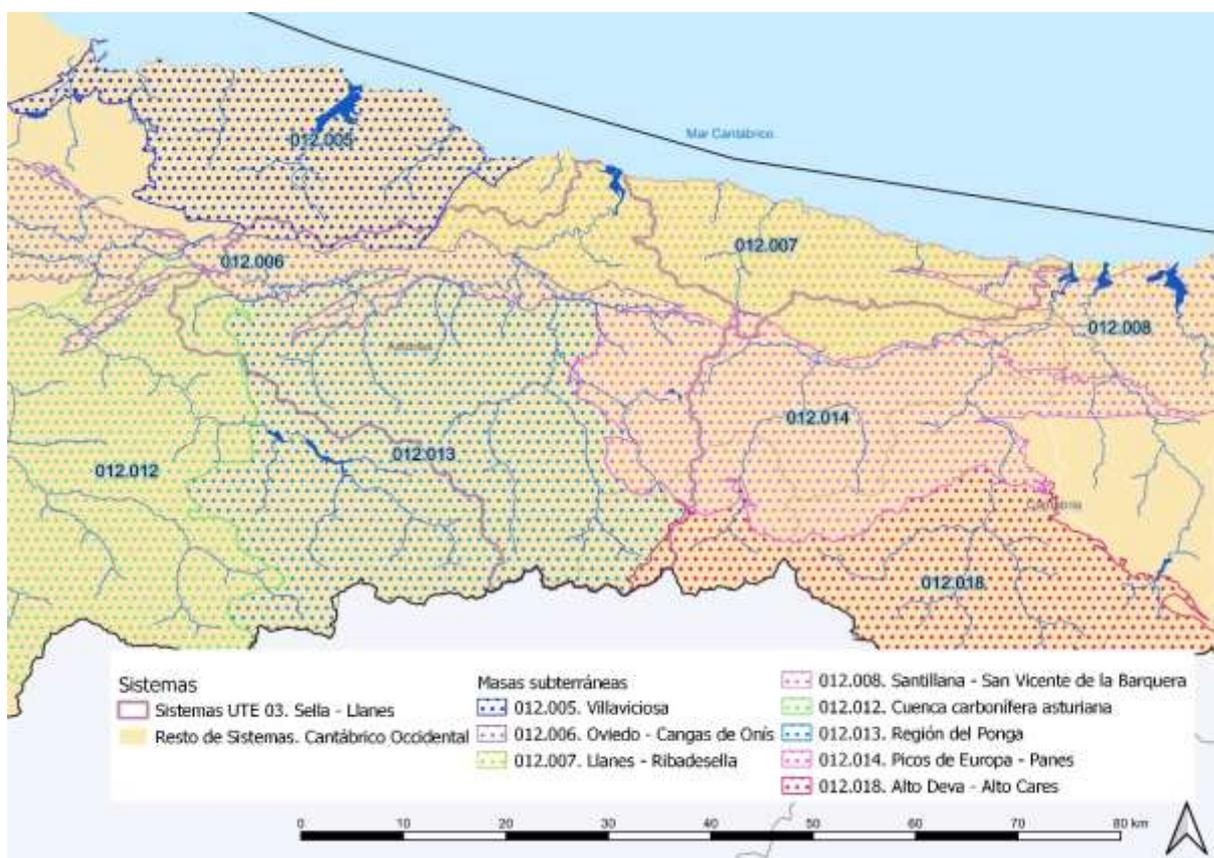


Figura 19. UTE 03 – Sella - Llanes. Masas subterráneas localizadas en la zona.

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.

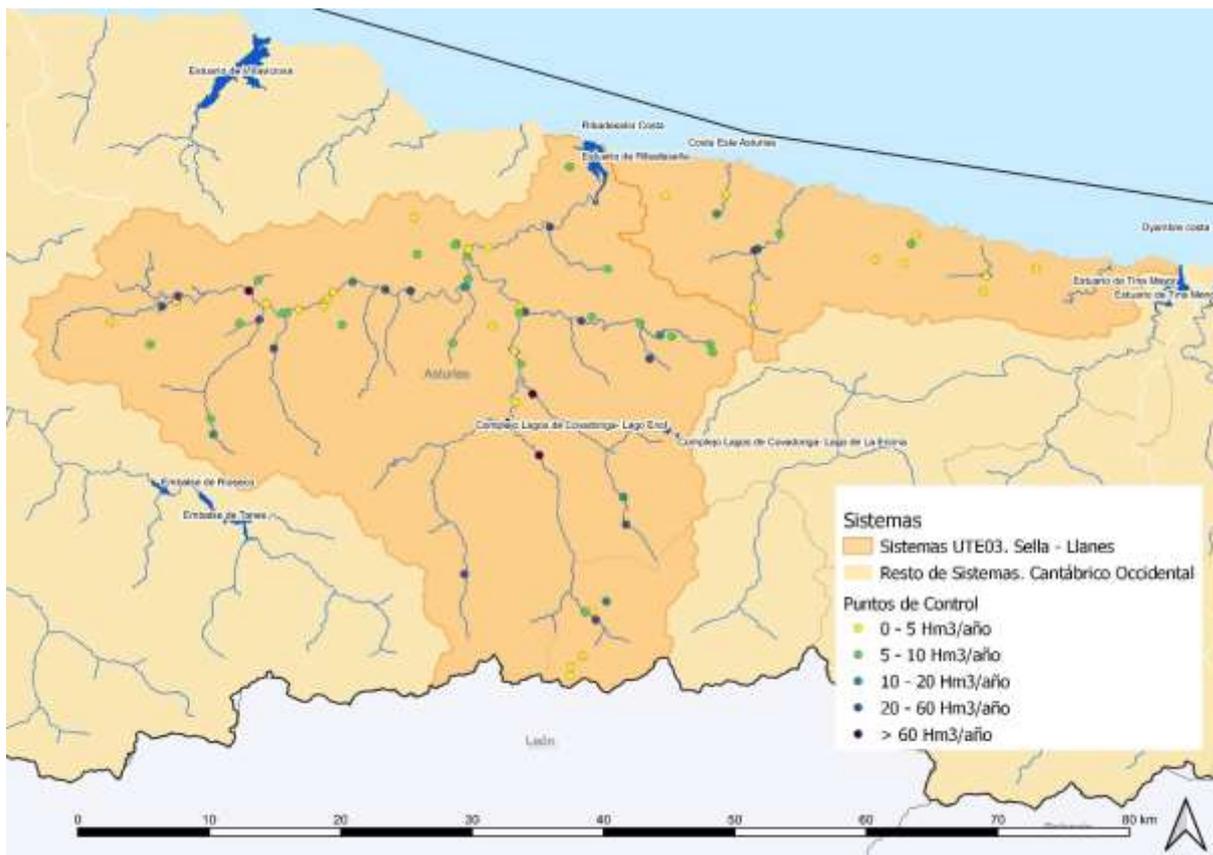


Figura 20. UTE 03 – Sella - Llanes. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta)

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_RNovales	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
A_RAguera	10,73	11,07

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
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
A_RSella1	39,65	40,34

Punto de Control	Aportación media Serie 1940/41 – 2017/18	Aportación media Serie 1980/81 – 2017/18
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_RZalambreal	1,12	1,11
A_RZalambreal1	4,30	4,30
A_RZalambreal2	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 hm³/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)
0801	Llanes	T_UDULlanes_RNueva T_UDULlanes_MASbLlanesRibadesella T_UDULlanes_RTerviña T_UDULlanes_RNovales T_UDULlanes_RAfluenteCarrocedo T_UDULlanes_RDeSanMiguel		2,518
0707	Parres	T_UDUParres_MASbLlanesRibadesella T_UDUParres_RMampodre T_UDUParres_MASbRegionDelPonga		0,893
0708	Piloña	T_UDUPiloña_RCueva T_UDUPiloña_MASbRegionDelPonga T_UDUPiloña_REspinaredo		1,435
0710	Ribadesella	T_UDURibadesella_MASbLlanesRibadesella T_UDURibadesella_RGuadamia T_UDURibadesella_RSanMiguel T_UDURibadesella_RSella		0,885
0711	NCangasdeOnis	T_UDUCangasDeOnisNucleo_RDobra T_UDUCangasDeOnisNucleo_MASbRegionDelPonga		0,905
0712	RCangasdeOnis	T_UDUCangasDeOnisResto_MASbLlanesRibadesella T_UDUCangasDeOnisResto_RAgañeu T_UDUCangasDeOnisResto_MASbOviedoCangasDeOnis		0,41
0713	Onis	T_UDUOnis_RLaHuesar		0,106

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 UDA	Nombre UDA	Toma	Volumen anual (hm ³)
0701	Beloncio	T_UDABeloncio_RRodiles	0,004
0702	Ceceda	T_UDACeceda_RPendon	0,016
0703	Golondroso	T_UDAGolondroso_RSella	0,008
0704	HuertaPina	T_UDAHuertaPina_RChico	0,001
0705	Infiesto	T_UDAInfiesto_RValle	0,007
0706	LaFronqueta	T_UDALaFronqueta_REspinaredo	0,009
0707	LaPedrera	T_UDALaPedrera_MASbLlanesRibadeseslla	0,158
0708	PalacioNevares	T_UDAPalacioNevares_RCua	0,011
0709	Pendas	T_UDAPendas_RFios	0,006
0710	Roces	T_UDARoces_RPiloña	0,042
0711	Sevares	T_UDASevares_RPiloña	0,032
0712	Sotiello	T_UDASotiello_RPiloña	0,018
0713	Valomero	T_UDAValomero_RValomero	0,008
0714	Villamayor	T_UDAVillamayor_RPilonya	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 UD	Toma	Volumen anual (hm ³)
0792	QueseriaLaFuente	T_UDIQueseriaLaFuente_RBodes	0,126
0793	NestleAstP	T_UDINestle_RPiloña T_UDINestle_RPisueña	1,731

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 UD	Toma	Volumen anual (hm ³)
0793	GolfLlanes	T_UDGolfBrañas_RAhijo; T_UDGolfBrañas_MASbLlanesRibadesella; T_UDUrbanizacionGolfBrañas_MASbLlanesRibadesella	0,096

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

Código UDIEH	Nombre UDIEH	Embalse al que está a pie	Caudal máximo (hm ³ /mes)	Cota base (m)
0305	Camporrioni		10,512	521,85
0301	ElRetorno		3,942	108,3
0302	GüeyuDeZalambrol		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	0701	Beloncio	0,004	0,004	0,000
UDA	0702	Ceceda	0,016	0,013	0,003
UDA	0704	Huerta Pina	0,001	0,001	0,001
UDA	0705	Infiesto	0,007	0,007	0,000
UDA	0706	La Fronqueta	0,009	0,008	0,001
UDA	0708	Palacio Nevares	0,011	0,010	0,001
UDA	0710	Roces	0,042	0,040	0,002
UDA	0711	Sevares	0,032	0,030	0,002
UDA	0712	Sotiello	0,018	0,017	0,001
UDA	0713	Valomero	0,008	0,008	0,000
UDA	0714	Villamayor	0,032	0,030	0,002
UDI	0792	Queseria La Fuente	0,126	0,123	0,003
UDI	0793	Nestlé	1,725	1,674	0,051
UDU	0704	Nava	0,912	0,770	0,142
UDU	0707	Parres	0,893	0,371	0,522

Tipo Demanda	Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDU	0708	Piloña	1,435	1,078	0,357
UDU	0711	N. Cangas de Onis	0,905	0,882	0,023
UDU	0712	R. Cangas de Onis	0,410	0,275	0,135
UDU	0713	Onis	0,106	0,082	0,025

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	0701	Beloncio	0,004	0,004	0,000
UDA	0702	Ceceda	0,017	0,014	0,003
UDA	0704	Huerta Pina	0,001	0,000	0,001
UDA	0705	Infiesto	0,007	0,007	0,000
UDA	0706	La Fronqueta	0,009	0,008	0,001
UDA	0708	Palacio Nevares	0,011	0,010	0,001
UDA	0709	Pendas	0,006	0,006	0,000
UDA	0710	Roces	0,042	0,040	0,002
UDA	0711	Sevares	0,032	0,030	0,002
UDA	0712	Sotiello	0,018	0,017	0,001
UDA	0713	Valomero	0,008	0,008	0,000
UDA	0714	Villamayor	0,032	0,030	0,002
UDI	0792	Queseria La Fuente	0,131	0,124	0,007
UDI	0793	Nestlé	0,302	0,293	0,009
UDIIOG	0802	Golf Llanes	0,228	0,207	0,021
UDU	0704	Nava	0,581	0,509	0,072
UDU	0707	Parres	0,694	0,371	0,323
UDU	0708	Piloña	0,796	0,772	0,024
UDU	0711	N. Cangas de Onis	1,082	1,076	0,006
UDU	0712	R. Cangas de Onis	0,495	0,275	0,220
UDU	0713	Onis	0,177	0,082	0,095

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

Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA0701	Beloncio	0,004	0,004	0,000
UDA0702	Ceceda	0,017	0,014	0,003
UDA0704	Huerta Pina	0,001	0,000	0,001
UDA0705	Infiesto	0,007	0,007	0,000
UDA0706	La Fronqueta	0,009	0,008	0,001
UDA0708	Palacio Nevares	0,011	0,010	0,001

Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA0709	Pendas	0,006	0,006	0,000
UDA0710	Roces	0,042	0,040	0,002
UDA0711	Sevares	0,032	0,030	0,002
UDA0712	Sotiello	0,018	0,017	0,001
UDA0713	Valomero	0,008	0,008	0,000
UDA0714	Villamayor	0,032	0,030	0,002
UDI0792	Queseria La Fuente	0,134	0,124	0,010
UDI0793	Nestlé	0,302	0,293	0,009
UDIOG0802	Golf Llanes	0,228	0,207	0,021
UDU0704	Nava	0,586	0,513	0,073
UDU0707	Parres	0,731	0,371	0,360
UDU0708	Piloña	0,798	0,773	0,025
UDU0711	N. Cangas de Onis	1,101	1,094	0,007
UDU0712	R. Cangas de Onis	0,504	0,275	0,229
UDU0713	Onis	0,211	0,082	0,129

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	0701	Beloncio	0,004	0,004	0,000
UDA	0702	Ceceda	0,017	0,014	0,003
UDA	0703	Golondroso	0,008	0,008	0,000
UDA	0704	Huerta Pina	0,001	0,000	0,001
UDA	0705	Infiesto	0,007	0,006	0,001
UDA	0706	La Fronqueta	0,009	0,008	0,001
UDA	0708	Palacio Nevares	0,011	0,010	0,001
UDA	0709	Pendas	0,006	0,006	0,000
UDA	0710	Roces	0,042	0,039	0,003
UDA	0711	Sevares	0,032	0,030	0,002
UDA	0712	Sotiello	0,018	0,017	0,001
UDA	0713	Valomero	0,008	0,007	0,001
UDA	0714	Villamayor	0,032	0,030	0,002
UDI	0792	Queseria La Fuente	0,139	0,124	0,015
UDI	0793	Nestlé	2,260	2,164	0,096
UDIOG	0802	Golf Llanes	0,228	0,206	0,022
UDU	0704	Nava	0,590	0,510	0,080
UDU	0707	Parres	0,780	0,371	0,409
UDU	0708	Piloña	0,801	0,761	0,040
UDU	0710	Ribadesella	0,935	0,934	0,001
UDU	0711	N. Cangas de Onis	1,124	1,114	0,010
UDU	0712	R. Cangas de Onis	0,514	0,273	0,241
UDU	0713	Onis	0,256	0,081	0,175
UDU	0801	Llanes	3,515	3,140	0,375

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	0,004	100,00%
Sella	UDA0702	Ceceda	0,013	0,001	0,016	81,25%
Sella	UDA0703	Golondroso	0,008	0	0,008	100,00%
Sella	UDA0704	Huerta Pina	0,001	0	0,001	100,00%
Sella	UDA0705	Infiesto	0,007	0	0,007	100,00%
Sella	UDA0706	La Fronqueta	0,008	0	0,009	88,89%
Sella	UDA0707	La Pedrera	0,158	0,008	0,158	100,00%
Sella	UDA0708	Palacio Nevares	0,01	0,001	0,011	90,91%
Sella	UDA0709	Pendas	0,006	0	0,006	100,00%
Sella	UDA0710	Roces	0,04	0,002	0,042	95,24%
Sella	UDA0711	Sevares	0,03	0,002	0,032	93,75%
Sella	UDA0712	Sotiello	0,017	0,001	0,018	94,44%
Sella	UDA0713	Valomero	0,008	0	0,008	100,00%
Sella	UDA0714	Villamayor	0,03	0,002	0,032	93,75%
Sella	UDI0791	Fuensanta (Nava)	0,158	0,126	0,158	100,00%
Sella	UDI0792	Quesería Lafuente	0,123	0,098	0,126	97,62%
Sella	UDI0793	Nestlé (Piloña)	1,674	1,339	1,725	97,04%
Sella	UDU0511	Gijón	32,29	25,832	32,29	100,00%
Sella	UDU0601	Cabranes	0,176	0,141	0,176	100,00%
Sella	UDU0702	Bimenes	0,208	0,166	0,205	100,00%
Sella	UDU0704	Nava	0,91	0,728	0,912	100%
Sella	UDU0707	Parres	0,741	0,593	0,893	83%
Sella	UDU0708	Piloña	1,43	1,144	1,435	100%
Sella	UDU0710	Ribadesella	0,885	0,708	0,885	100,00%
Sella	UDU0711	Cangas de Onís	0,882	0,706	0,905	97%
Sella	UDU0713	Onís	0,106	0,085	0,106	100,00%
Llanes	UDU0801	Llanes	2,518	2,014	2,518	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)
UDI0792	Queseria La Fuente	0,128	0,126	0,002
UDI0G0802	Golf Llanes	0,228	0,228	0,000
UDU0707	Parres	0,694	0,371	0,323
UDU0708	Piloña	0,796	0,288	0,508
UDU0712	R. Cangas de Onis	0,495	0,279	0,216
UDU0713	Onis	0,157	0,086	0,071

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.

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

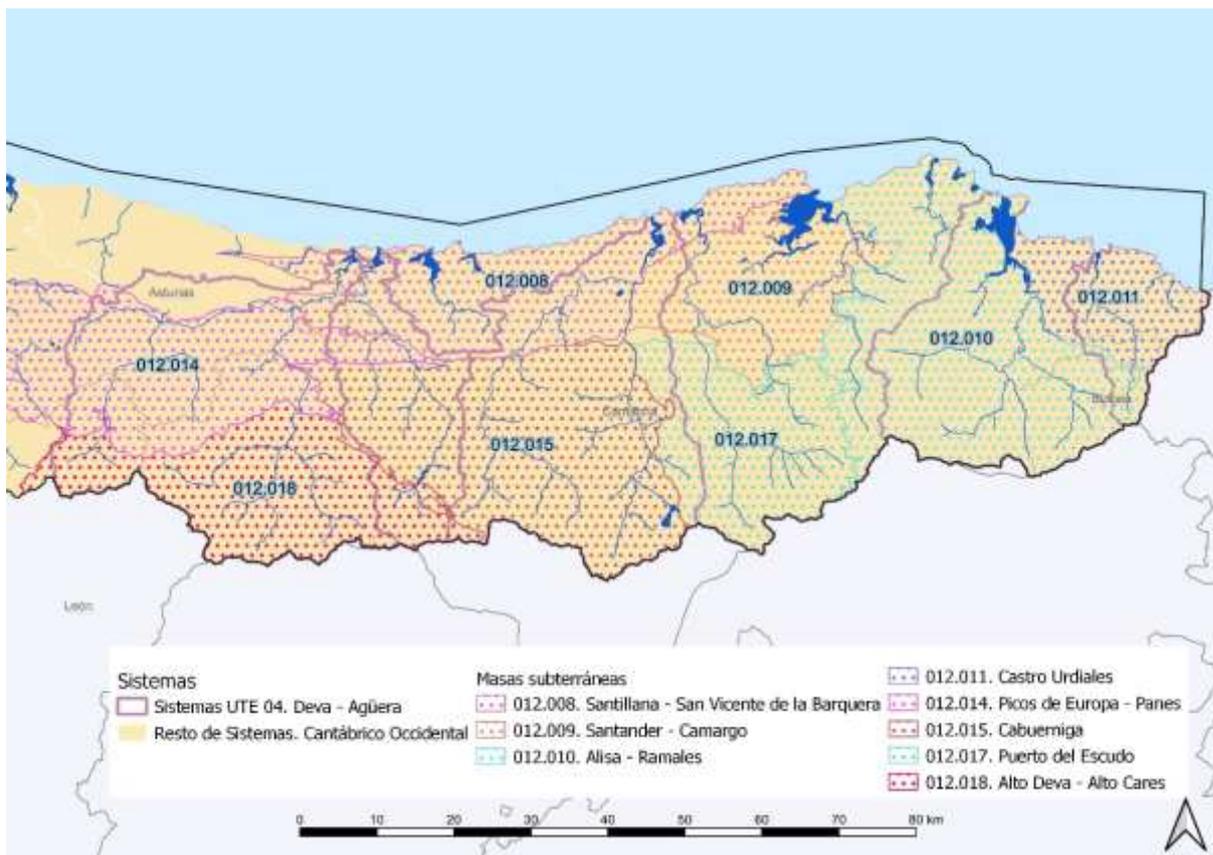


Figura 25. UTE 04 – Deva-Agüera. Masas subterráneas localizadas en la zona

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.

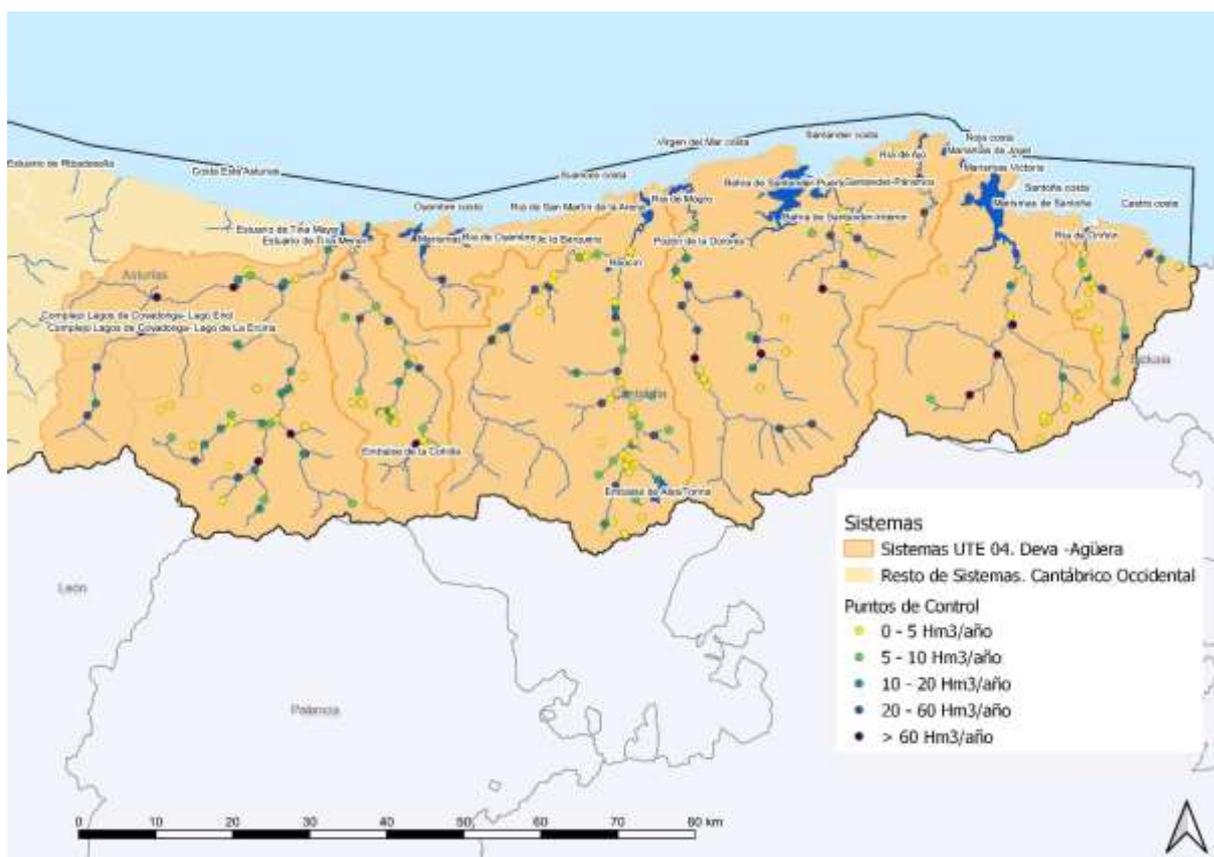


Figura 26. UTE 04 – Deva-Agüera. Puntos de control en el modelo y valor medio de aportación anual (serie corta)

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	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_RBagoé	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	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	Serie 1980/81 – 2017/18
A_RGandara1	68,23	69,48
A_RGandara2	67,82	65,09
A_RHirvienda	4,17	3,84
A_RHirvienda1	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	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_RRubí	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_RTramosarroyos	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	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_RiegaDeRuaos_(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 hm³/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_Hirviencia1 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 Palomera (E_Palomera) 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 Palomera, Alsa y Corrales de Buelna

Curvas características del embalse de Palomera			Curvas características del embalse de Alsa			Curvas características del embalse Corrales de Buelna		
Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)
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 (hm ³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)
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 (hm ³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)	Cota (m)	Superficie (ha)	Volumen (hm ³)
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

Código tipo UD	Código UD	Nombre UD	Toma	Volumen en anual (hm ³)	Elemento de retorno
UDU	1202	ArenasDelguña	T_UDUArenasDelguña_RDeLosLlares T_UDUArenasDelguña_RLaCanal T_UDUArenasDelguña_MASbCabuerniga	0,304	EDAR_Arenas
UDU	1203	BarcenaDePieDeConcha	T_UDUBarcenaDePieDeConcha_RBisueña T_UDUBarcenaDePieDeConcha_MASbCabuerniga T_UDU_BarcenaDePieDeConcha Rio_Torina	0,16	EDAR_Arenas
UDU	0902	Cabrales	T_UDUCabrales_MASbPicosDeEuropaPanes	0,352	EDAR_Cabrales
UDU	1418	CarranzaLanestosa	T_UDUCarranza_ERCarranza T_UDUCarranzaLanestosa_Rio_Balgerri T_UDUCarranzaLanestosa_Rio_Bernales	0,384	EDAR_Lanestosa
UDU	1207	Cieza	T_UDUCieza_MASbCabuerniga T_UDUCieza_RCieza	0,132	ER_Cieza

Codigo tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)	Elemento de retorno
UDU	1306	CorveradeToranzo	T_UDUCorveraDeToranzo_MASbPuertoDelEscudo	0,5	EDAR_Corvera
UDU	1502	Guriezo	T_UDUGuriezo_ETAPGuriezo	0,372	EDAR_Guriezo
UDU	1220	LosTojos	T_UDULosTojos_Manant_MarojalArriba T_UDULosTojos_Manant_Hornero T_UDULosTojos_Manant_BrañaAspral	0,064	
UDU	1311	MarinadeCudeyo	T_UDUMarinaDeCudeyo_RAguanaz T_UDUMarinaDeCudeyo_AA1 T_UDUMarinaDeCudeyo_AA2	0,923	EDAR_Suesa
UDU	1209	Mazcuerras	T_UDUMazcuerras_RCejeja T_UDUMazcuerras_RDeLaFuenteDelOjo T_UDUMazcuerras_MASbSantillanaSanVteLaBarquera T_UDUMazcuerras_AA	0,372	EDAR_CasarDePeriedo
UDU	1315	Miera	T_UDUMiera_Pozo_RMiera	0,06	
UDU	1210	Molledo	T_UDUMolledo_RNegreo T_UDUMolledo_MASbPuertoEscudo T_UDUMolledo_Arroyo_FuenteRabia	0,276	EDAR_Arenas
UDU	1336	P_Aguanaz	T_UDUPAguanaz_AA2 T_UDUPAguanaz_ETAPPAguanaz T_UDUPAguanaz_AA1	2,856	EDAR_Suesa
UDU	1106	P_Alfoz	T_UDUPAlfoz_RSanMiguel T_UDUPAlfoz_MASbSantillanaSanVteLaBarquera	0,59	EDAR_Alfoz
UDU	1805	P_AltodelaCruz	T_UDUPAltoDeLaCruz_RClaron T_UDUPAltoDeLaCruz_Manant_Aguanaz T_UDUPAltoDeLaCruz_Manant_LosVahos T_UDUPAltoDeLaCruz_Manant_LosTojos	1,298	EDAR_SanPantaleon
UDU	1417	P_Ason	T_UDUPAson_ETAPPAson T_UDUPAson_AA1 T_UDUPAson_AA2 T_UDUPAson_Manant_Toberas	8,23	EDAR_SanPantaleon
UDU	0903	P_Camaleño	T_UDUPCamaleño_RDeva T_UDUPCamaleño_Arroyo_Nevandi T_UDUPCamaleño_Manant_Iguedri	0,292	EDAR_CastroCillorigo
UDU	1501	P_CastroUrdiales	T_UDUPCastroUrdiales_RSamano T_UDUPCastroUrdiales_RMioño T_UDUPCastroUrdiales_AA T_UDUPCastroUrdiales_Manant_LaSuma T_UDUPCastroUrdiales_Manant_TresCanosMina T_UDUPCastroUrdiales_Manantiales	5,311	EDAR_Guriezo
UDU	1007	P_Deva	T_UDUPDeva_ETAPPDeva	0,569	EDAR_LasTinas
UDU	1337	P_Esles	T_UDUPEsles_MASbSantanderCamargo T_UDUPEsles_RParayas T_UDUPEsles_ETAPPas T_UDUPEsles_ETAPPMiera T_UDUPEsles_AA	1,893	EDAR_Quijano
UDU	1001	P_Herrerias	T_UDUPHerrerias_RLaTarma	0,101	EDAR_Camijanes
UDU	0914	P_Liebana	T_UDUPLiebana_RQuiviesa T_UDUPLiebana_LaFuentona-ArroyoChorro T_UDUPLiebana_Manant_Bedoya T_UDUPLiebana_Manant_Cahecho	0,553	EDAR_CastroCillorigo
UDU	1204	P_MedioSaja	T_UDUPMedioSaja_AA2 T_UDUPMedioSaja_AA1 T_UDUPMedioSaja_ETAPPMedioSaja T_UDUPMedioSaja_Manant_SanCifrian T_UDUPMedioSaja_Manantiales_Terretin	1,4	EDAR_CasarDePeriedo

Codigo tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)	Elemento de retorno
			T_UDUPMedioSaja_Manant_LaLastra		
UDU	1309	P_Miera	T_UDUPMiera_ETAPPMiera T_UDUPMiera_FuenteEncalada T_UDUPMiera_PozoLaHerran	0,421	EDAR_Suesa
UDU	1316	P_Noja	T_UDUPNoja_RCampiezo T_UDUPNoja_AA2 T_UDUPNoja_ETAPAson T_UDUPNoja_AA1	2,818	EDAR_SanPantaleon
UDU	1338	P_Pas	T_UDUPPas(Miengo)_RPas T_UDUPPas_AA2 T_UDUPPas_ETAPPas T_UDUPPas_AA1 T_UDUPPas_Manant_Montecio	4,58	EDAR_VueltaOstrera
UDU	1217	P_Santillana	T_UDUPSantillana_AA2 T_UDUPSantillana_ETAPPsantillana T_UDUPSantillana_AA1	3,951	EDAR_VueltaOstrera
UDU	1105	P_Valdaliga	T_UDUPValdaliga_REscudo T_UDUPValdaliga_AA2 T_UDUPValdaliga_AA1 T_UDUPValdaliga_Manant_LaPenuca	1,952	EDAR_SanVicente
UDU	0913	P_VegadeLiebana	T_UDUPVegaDeLiebana_RQuiviesa	0,144	EDAR_CastroCillorigo
UDU	0907	Peñarrubia	T_UDUPeñarrubia_Manant_LosRumios	0,059	
UDU	0908	Pesaguero	T_UDUPesaguero_Rio_Bullon	0,063	
UDU	1211	Pesquera	T_UDUPesquera_Manant_FuenteLaGama	0,012	
UDU	0909	PosadadeValdeon	T_UDU PosadaDeValdeon_Manantiales	0,072	
UDU	1412	Ramales	T_UDURamales_MASbAlisaRamales	0,484	EDAR_Rasines-Ramales
UDU	1413	Rasines	T_UDURasines_Manant_MolinoPena	0,172	
UDU	1320	RibamontanalMar	T_UDURibamontanAlMar_RMiera T_UDURibamontanAlMar_AA1 T_UDURibamontanAlMar_AA2	1,352	EDAR_Suesa
UDU	1321	RibamontanalMonte	T_UDURibamontanAlMonte_RDeAguanaz T_UDURibamontanAlMonte_AA1 T_UDURibamontanAlMonte_AA2	0,321	EDAR_Suesa
UDU	1004	Rionansa	T_UDURionansa_RManguerra T_UDURionansa_MASbCabuerniga T_UDURionansa_MASbPicosDeEuropaPanés	0,26	ER_Rionansa
UDU	1322	Riotuerto	T_UDURiotuerto_RSomofuente T_UDURiotuerto_MASbAlisaRamales T_UDURiotuerto_AA	0,274	EDAR_LaCavada
UDU	1214	Ruente	T_UDURuente_RSaja T_UDURuente_MASbCabuerniga T_UDURuente_AA	0,184	EDAR_CasarDePeriedo
UDU	1414	Ruesga	T_UDURuesga_Manant_Jallamosa T_UDURuesga_Manant_LaSota T_UDURuesga_Manant_LaFuenteo T_UDURuesga_Manant_LasMorteras T_UDURuesga_Manant_LosSalillos	0,156	
UDU	1327	S_Santander	T_UDUSSantander(Camargo)_MASbSantanderCamargo T_UDUSSantander(Bezana)_MASbSantillanaSanVteLaBarq T_UDUSSantander(Astillero)_MASbSantanderCamargo T_UDUSSantander_MASbSantanderCamargo T_UDUSSantander_EEbro T_UDUSSantander_AA	43,247	EDAR_SanRoman

Codigo tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)	Elemento de retorno
UDU	1221	S_Torrelavega	T_UDUSTorrelavega_ECorralesDeBuelna T_UDUSTorrelavega_MASbSantillanaSanVteLaBarquera	8,988	EDAR_VueltaOstrera
UDU	1216	SanMiguelAguayo	T_UDUSanMiguelAguayo_Manant_FuenteLaFamosa	0,024	
UDU	1218	SantiurdeDeReinosa	T_UDU SantiurdeDeReinosa_Manant_FuenteLaReina T_UDU SantiurdeDeReinosa_Rio_Somballe T_UDU SantiurdeDeReinosa_Rio_Besaya	0,196	
UDU	1328	SantiurdeDeToranzo	T_UDUSantiurdeDeToranzo_MASbPuertoDelEscudo	0,24	EDAR_Corvera
UDU	1329	Saro	T_UDUSaro_ArroyoRubionzo	0,072	
UDU	1416	Soba	T_UDUSoba_RGandara	0,224	EDAR_Rasines-Ramales
UDU	1332	VegadePas	T_UDUVegaDePas_Manant_LasCandanas T_UDUVegaDePas_Arroyo_Pandillo	0,148	
UDU	1333	Villacarriedo	T_UDUVillacarriedo_RJunquera T_UDUVillacarriedo_RRubi T_UDUVillacarriedo_MASbPuertoDelEscudo T_UDUVillacarriedo_Rio_Rojedo	0,268	EDAR_Villacarriedo
UDU	1335	Villafufre	T_UDU Villafufre_Manant_Rozas T_UDU Villafufre_Arroyo_Manzaneda	0,172	
UDU	1504	VillaverdedeTrucios	T_UDUVillaverdeTrucios/ValleVillaverde_Rio_Aguera	0,048	

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

Codigo tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)
UDA	0903	Camaleño	T_UDACamaleño(arroyo Resalao) T_UDACamaleño (arroyo Fonfría) T_UDACamaleño (arroyo Puron) T_UDACamaleño (manantial Fuestes Peri) T_UDA_Camaleño (manantial público Antajuelas) T_UDACamaleño (río Deva) T_UDACamaleño (río Argüebanes)	0,0020
UDA	0905	Potes	T_UDAPotes (río Deva) T_UDAPotes (río Valcao y Sobredías)	0,0063
UDA	0907	CabazonLiebana	T_UDACabazonLiebana (Río Berrozo) T_UDACabazonLiebana (río Bullón) T_UDACabazonLiebana (Riega de Ruaos) T_UDA_CabazonLiebana (Fuentes Pardilla)	0,0198
UDA	0908	CillorigoLiebana	T_UDACillorigoLiebana (río Colio) T_UDACillorigoLiebana (río de la Sorda) T_UDACillorigoLiebana (arroyo de los Casares) T_UDACabazonLiebana (Río Berrozo) T_UDACabazonLiebana (río Bullón) T_UDACabazonLiebana (Riega de Ruaos)	0,0273

Codigo tipo UD	Codigo UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)
			T_UDA_CabazonLiebana (Fuentes Pardilla)	
UDA	0909	PeñamelleraAlta	T_UDA_PeñamelleraAlta	0,0149
UDA	0910	Pesaguero	T_UDA_Pesaguero	0,0924
UDA	0911	VegadeLiebana	T_UDA_VegadeLiebana (río Quiviesa) T_UDAVegadeLiebana (arroyo Daburrin) T_UDAVegadeLiebana (manantial Fuente Honda)	0,0059
UDA	1201	LosHornillos	T_UDALosHornillos_RDeLosLlares	0,1093
UDA	1202	Arenasguña	T_UDAArenasguña	0,0027
UDA	0912	Mazcuerras	T_UDA_Mazcuerras	0,0063
UDA	1203	Corralesbuelna	T_UDACorralesBuelna	0,0072
UDA	1301	MedioCudeyo	T_UDAMedioCudeyo_RDelCubon	0,1080
UDA	1302	Renedo	T_UDARenedo_RPas	0,0360
UDA	1303	Bareyo	T_UDABareyo	0,0198
UDA	1304	Pielagos	T_UDAPielagos	0,0063
UDA	1305	PuenteViesgo	T_UDAPuenteViesgo	0,0014
UDA	1306	RibamontanMar	T_UDA_RibamontanMar (río Herrera) T_UDARibamontanMar (arroyo Junegra)	0,0360
UDA	1307	RibamontanMonte	T_UDARibamontanMonte	0,0231
UDA	1308	SantaMariaCayon	T_UDASantaMariaCayon	0,0059
UDA	1309	Villacarriedo	T_UDAVillacarriedo	0,0095

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

Código UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)	Elemento de retorno
1230	CanteraMonteDobra(Solvay)	T_UDICanteraMonte-Dobra (Solvay)	0,135	
1231	CeramicaCabazon	T_UDICeramicaCabazon	0,001	
1232	GranjaMirador	T_UDIGranjaMirador	0,071	
1233	PoligonoBarros	T_UDIPoligonoBarros	0,260	
1288	TrefileriasQuijano	T_UDITrefileriasQuijano_RBesaya	0,100	EDAR_VueltaOstrera
1291	Bridgestone	T_UDIBridgestone_RSaja	0,384	EDAR_VueltaOstrera
1293	NissanMotor	T_UDINissanMotor_RBesaya	1,932	EDAR_VueltaOstrera
1294	Sniace	T_UDISNIACE_RSaja T_UDISNIACE_MASbSantanderCamargo	8,496	EDAR_VueltaOstrera
1295	Solvay	T_UDISolvay_RSaja	28,620	EDAR_VueltaOstrera
1296	TextilSantanderina	T_UDITextilSantanderina_MASbSantillanaSanVt eLaBar	1,066	EDAR_CasarDePeriodo
1297	AndrosLaSerna	T_UDIAndrosLaSerna_RBesaya	0,806	EDAR_VueltaOstrera
1390	Dynasol	T_UDIDynasol_RMiera T_UDIDynasol_MASbAlisaRamales	2,184	EDAR_SanRoman
1391	Ferroatlantica	T_UDIFerroatlantica_MASbSantanderCamargo	0,552	EDAR_SanRoman
1392	GlobalSteel	T_UDIGlobalSteel_RMiera	2,364	EDAR_SanRoman
1393	NestleCant	T_UDINestle_RPisueña T_UDINestle_MASbSantanderCamargo	2,016	

Código UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)	Elemento de retorno
1394	AndiaLacteos	T_UDIAndiaLacteos_RPas	1,008	EDAR_ Quijano
1397	AntiguaSaintGobain	T_UDISaintGobain_RPas	0,347	
1398	EcologiaCantabra	T_UDIEcologiaCantabra_RAguanaz	0,528	EDAR_ Suesa
1590	DerivadosDelFluor	T_UDIDerivadosDelFluor_RSabioteNocedillo	0,504	ER_RSabioteNocedillo
1591	VitrificadosdelNorte	T_UDIVitrificadosDelNorte_RAguera	0,990	EDAR_ Guriezo

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

Código UD	Nombre UD	Toma	Volumen anual (hm ³)
1107	SanVicenteBarqueraGolf	T_UDASanVicenteBarquera	0,034

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

Código UD	Nombre UD	Embalse al que está a pie	Caudal máximo (hm ³ /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	Cordiñanes		17,082	199,5
0419	Coterillo		13,14	4,76
0405	Cucayo		5,256	305,56
0417	Gandara		3,939	389
0421	GuriezoInferior		4,872	260
0420	GuriezoSuperior	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

Código UD	Nombre UD	Embalse al que está a pie	Caudal máximo (hm ³ /mes)	Cota base (m)
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 periodos 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 (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	0910	Pesaguero	0,092	0,026	0,066
UDA	0912	Mazcuerras	0,008	0,007	0,001
UDA	1303	Bareyo	0,020	0,014	0,006
UDA	1304	Pielagos	0,008	0,004	0,004
UDA	1307	Ribamontan Monte	0,024	0,000	0,024
UDA	0903	Camaleño	0,176	0,055	0,121
UDA	0911	Vega de Liebana	0,096	0,028	0,068
UDA	0907	Cabazon Liebana	0,028	0,027	0,001
UDI	1233	Poligono Barros	0,264	0,084	0,180
UDI	1291	Bridgestone	0,384	0,372	0,012
UDI	1297	Andros La Serna	0,804	0,528	0,276
UDI	1394	Andia Lacteos	1,008	0,623	0,385
UDI	1397	Antigua Saint Gobain	0,348	0,108	0,240
UDI	1398	Ecologia Cantabra	0,528	0,511	0,017
UDI	1591	Vitrificados del Norte	0,996	0,312	0,684
UDI	1107	San Vicente Barquera Golf	0,036	0,032	0,004
UDU	0902	Cabrales	0,352	0,084	0,268
UDU	0903	P. Camaleño	0,292	0,283	0,009
UDU	0908	Pesaguero	0,063	0,061	0,002
UDU	0909	Posada de Valdeon	0,072	0,036	0,036
UDU	0913	P. Vega de Liebana	0,144	0,008	0,136
UDU	0914	P. Liebana	0,553	0,550	0,003
UDU	1202	Arenas De Iguña	0,304	0,303	0,001
UDU	1203	Barcena de Pie de Concha	0,160	0,159	0,001
UDU	1207	Cieza	0,132	0,130	0,002
UDU	1210	Molledo	0,276	0,275	0,001
UDU	1218	Santiurde De Reinosa	0,196	0,188	0,008
UDU	1306	Corvera de Toranzo	0,500	0,432	0,068
UDU	1309	P. Miera	0,421	0,419	0,002
UDU	1315	Miera	0,060	0,059	0,001
UDU	1328	Santiurde De Toranzo	0,240	0,024	0,216
UDU	1329	Saro	0,072	0,069	0,003
UDU	1332	Vega de Pas	0,148	0,148	0,000
UDU	1333	Villacarriedo	0,268	0,230	0,038
UDU	1335	Villafufre	0,172	0,131	0,041
UDU	1412	Ramales	0,484	0,192	0,292
UDU	1413	Rasines	0,172	0,048	0,124
UDU	1416	Soba	0,224	0,215	0,009
UDU	1504	Villaverde de Trucios	0,048	0,035	0,013
UDU	1805	P Alto de la Cruz	1,298	0,486	0,812

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 (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA	0909	PeñamelleraAlta	0,015	0,015	26,667
UDA	0910	Pesaguero	0,092	0,026	0,066
UDA	0912	Mazcuerras	0,006	0,005	0,001
UDA	1303	Bareyo	0,020	0,014	0,006
UDA	1304	Pielagos	0,006	0,004	0,002
UDA	1307	Ribamontan Monte	0,023	0,000	0,023
UDA	1308	Santa Maria Cayon	0,006	0,004	0,002
UDA	0903	Camaleño	0,171	0,055	0,116
UDA	0911	Vega de Liebana	0,095	0,027	0,068
UDA	0907	Cabazon Liebana	0,031	0,030	0,001
UDI	1230	Cantera Monte Dobra (Solvay)	0,153	0,144	0,009
UDI	1231	Ceramica Cabazon	0,001	0,001	0,000
UDI	1233	Poligono Barros	0,274	0,084	0,190
UDI	1291	Bridgestone	0,396	0,383	0,013
UDI	1293	Nissan Motor	1,998	1,932	0,066
UDI	1297	Andros La Serna	0,852	0,528	0,324
UDI	1394	Andia Lacteos	1,063	0,621	0,442
UDI	1397	Antigua Saint Gobain	0,366	0,108	0,258
UDI	1398	Ecologia Cantabra	0,533	0,516	0,017
UDI	1591	Vitrificados del Norte	1,045	0,312	0,733
UDIOG	1107	San Vicente Barquera Golf	0,272	0,032	0,240
UDU	0902	Cabrales	0,394	0,084	0,310
UDU	0903	P. Camaleño	0,228	0,227	0,001
UDU	0908	Pesaguero	0,066	0,064	0,002
UDU	0909	Posada de Valdeon	0,060	0,036	0,024
UDU	0913	P. Vega de Liebana	0,133	0,007	0,126
UDU	0914	P. Liebana	0,478	0,476	0,002
UDU	1202	Arenas De Iguña	0,216	0,216	0,000
UDU	1309	P. Miera	0,305	0,305	0,000
UDU	1328	Santiurde De Toranzo	0,196	0,024	0,172
UDU	1329	Saro	0,064	0,061	0,003
UDU	1332	Vega de Pas	0,127	0,127	0,000
UDU	1333	Villacarriedo	0,202	0,195	0,007
UDU	1335	Villafufre	0,155	0,131	0,024
UDU	1412	Ramales	0,528	0,192	0,336
UDU	1413	Rasines	0,131	0,048	0,083
UDU	1416	Soba	0,189	0,181	0,008
UDU	1504	Villaverde de Trucios	0,038	0,027	0,011
UDU	1805	P Alto de la Cruz	1,404	0,486	0,918

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	0910	Pesaguero	0,092	0,026	0,066
UDA	0912	Mazcuerras	0,008	0,007	0,001
UDA	1303	Bareyo	0,020	0,014	0,006
UDA	1304	Pielagos	0,008	0,004	0,004
UDA	1307	Ribamontan Monte	0,024	0,016	0,008
UDA	1308	Santa Maria Cayon	0,008	0,004	0,004
UDA	0903	Camaleño	0,180	0,059	0,121
UDA	0911	Vega de Liebana	0,096	0,028	0,068
UDA	0907	Cabezon Liebana	0,032	0,031	0,001
UDI	1232	Granja Mirador	0,072	0,000	0,072
UDI	1233	Poligono Barros	0,288	0,000	0,288
UDI	1291	Bridgestone	0,384	0,375	0,009
UDI	1296	TextilSantanderina	1,164	1,104	0,060
UDI	1297	Andros La Serna	0,876	0,528	0,348
UDI	1394	Andia Lacteos	1,104	0,623	0,481
UDI	1397	Antigua Saint Gobain	0,372	0,108	0,264
UDI	1398	Ecologia Cantabra	0,564	0,544	0,020
UDI	1591	Vitrificados del Norte	1,080	0,312	0,768
UDIOG	1107	San Vicente Barquera Golf	0,036	0,032	0,004
UDU	0902	Cabrales	0,360	0,084	0,276
UDU	0903	P. Camaleño	0,299	0,290	0,009
UDU	0908	Pesaguero	0,137	0,105	0,032
UDU	0909	Posada de Valdeon	0,072	0,036	0,036
UDU	0913	P. Vega de Liebana	0,175	0,009	0,166
UDU	0914	P. Liebana	0,589	0,558	0,031
UDU	1105	P. Valdaliga	1,950	1,946	0,004
UDU	1202	Arenas De Iguña	0,303	0,302	0,002
UDU	1203	Barcena de Pie de Concha	0,156	0,155	0,001
UDU	1207	Cieza	0,132	0,130	0,002
UDU	1210	Molledo	0,280	0,279	0,001
UDU	1217	P. Santillana	3,949	3,939	0,010
UDU	1218	Santiurde De Reinosa	0,196	0,188	0,008
UDU	1306	Corvera de Toranzo	0,500	0,432	0,068
UDU	1309	P. Miera	0,419	0,417	0,002
UDU	1311	Marina de Cudeyo	0,925	0,922	0,003
UDU	1315	Miera	0,060	0,059	0,001
UDU	1316	P. Noja	3,143	3,128	0,015
UDU	1320	Ribamontan al Mar	1,348	1,346	0,002
UDU	1321	Ribamontan al Monte	0,357	0,355	0,002
UDU	1322	Riotuerto	0,286	0,284	0,002
UDU	1328	Santiurde De Toranzo	0,252	0,024	0,228
UDU	1329	Saro	0,088	0,084	0,004
UDU	1332	Vega de Pas	0,176	0,165	0,011
UDU	1333	Villacarriedo	0,281	0,230	0,051
UDU	1335	Villafufre	0,220	0,131	0,089
UDU	1336	P. Aguanaz	2,852	2,850	0,002
UDU	1337	P. Esles	1,891	1,889	0,002
UDU	1412	Ramales	0,671	0,192	0,479
UDU	1413	Rasines	0,176	0,048	0,128
UDU	1416	Soba	0,267	0,255	0,012
UDU	1417	P. Ason	8,232	8,224	0,008
UDU	1504	Villaverde de Trucios	0,048	0,035	0,013
UDU	1805	P Alto de la Cruz	1,690	0,486	1,204

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

Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDA0909	PeñamelleraAlta	0,016	0,015	0,001
UDA0910	Pesaguero	0,092	0,025	0,067
UDA0912	Mazcuerras	0,008	0,006	0,002
UDA1303	Bareyo	0,020	0,012	0,008
UDA1304	Pielagos	0,008	0,004	0,004
UDA1307	Ribamontan Monte	0,024	0,016	0,008
UDA1308	Santa Maria Cayon	0,008	0,004	0,004
UDA1309	Villacarriedo	0,008	0,007	0,001
UDA0903	Camaleño	0,180	0,058	0,122
UDA0911	Vega de Liebana	0,096	0,027	0,069
UDA0907	Cabezón Liebana	0,032	0,030	0,002
UDI1232	Granja Mirador	0,072	0,000	0,072
UDI1233	Poligono Barros	0,288	0,000	0,288
UDI1291	Bridgestone	0,384	0,364	0,020
UDI1296	TextilSantanderina	1,164	1,104	0,060
UDI1297	Andros La Serna	0,876	0,528	0,348
UDI1394	Andia Lacteos	1,104	0,619	0,485
UDI1397	Antigua Saint Gobain	0,372	0,107	0,265
UDI1398	Ecologia Cantabra	0,564	0,536	0,028
UDI1591	Vitrificados del Norte	1,080	0,312	0,768
UDIOG1107	San Vicente Barquera Golf	0,036	0,032	0,004
UDU0902	Cabrales	0,360	0,084	0,276
UDU0903	P. Camaleño	44,000	0,368	43,632
UDU0908	Pesaguero	0,137	0,104	0,033
UDU0909	Posada de Valdeon	0,072	0,036	0,036
UDU0913	P. Vega de Liebana	0,175	0,006	0,169
UDU0914	P. Liebana	1,000	0,063	0,937
UDU1007	P. Deva	1,188	0,558	0,630
UDU1105	P. Valdaliga	4,728	2,991	1,737
UDU1202	Arenas De Iguña	0,303	0,300	0,003
UDU1203	Barcena de Pie de Concha	0,156	0,153	0,003
UDU1207	Cieza	0,132	0,130	0,002
UDU1210	Molledo	0,280	0,279	0,001
UDU1217	P. Santillana	3,949	3,922	0,027
UDU1218	Santiurde De Reinosa	0,196	0,183	0,013
UDU1306	Corvera de Toranzo	0,500	0,432	0,068
UDU1309	P. Miera	0,419	0,414	0,005
UDU1311	Marina de Cudeyo	0,925	0,919	0,006
UDU1315	Miera	0,060	0,059	0,001
UDU1316	P. Noja	3,143	3,107	0,036
UDU1320	Ribamontan al Mar	1,348	1,341	0,007
UDU1321	Ribamontan al Monte	0,357	0,353	0,004
UDU1322	Riotuerto	0,286	0,282	0,004
UDU1328	Santiurde De Toranzo	0,252	0,024	0,228
UDU1329	Saro	0,088	0,082	0,006
UDU1332	Vega de Pas	0,176	0,164	0,012
UDU1333	Villacarriedo	0,281	0,225	0,056
UDU1335	Villafufre	0,220	0,130	0,090

Cod UD	Nombre Demanda	Demanda (hm ³ /año)	Suministro (hm ³ /año)	Déficit (hm ³ /año)
UDU1336	P. Aguanaz	2,852	2,845	0,007
UDU1337	P. Esles	1,891	1,885	0,006
UDU1338	P. Pas	6,760	6,756	0,004
UDU1412	Ramales	0,671	0,192	0,479
UDU1413	Rasines	0,176	0,048	0,128
UDU1416	Soba	0,267	0,250	0,017
UDU1417	P. Ason	8,232	8,205	0,027
UDU1501	P. CastroUrdiales	5,317	5,314	0,003
UDU1504	Villaverde de Trucios	0,048	0,035	0,013
UDU1805	P Alto de la Cruz	1,690	0,484	1,206

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 (hm ³ /año)	Retorno (hm ³ /año)	Demanda (hm ³ /año)	Garantía volumétrica
Deva	UDA0907	Cabezón Liébana	0,03	0,002	0,031	96,77%
Deva	UDA0903	Camaleño	0,17	0,008	0,172	98,84%
Deva	UDA0908	Cillorigo Liébana	0,152	0,007	0,156	97,44%
Deva	UDA0912	Mazcuerras	0,006	0	0,006	100,00%
Deva	UDA0909	Peñamellera Alta	0,015	0,001	0,015	100,00%
Deva	UDA0910	Pesaguero	0,09	0,005	0,092	97,83%
Deva	UDA0905	Potes	0,043	0,002	0,044	97,73%
Deva	UDA0911	Vega de Liébana	0,095	0,005	0,095	100,00%
Saja	UDA1202	Arenas Iguña	0,003	0	0,003	100,00%
Saja	UDA1203	Corrales buelna	0,007	0	0,007	100,00%
Saja	UDA1201	Los Hornillos	0,105	0,005	0,109	96,33%
Pas Miera	UDA1303	Bareyo	0,02	0,001	0,02	100,00%
Pas Miera	UDA1309	Villacarriedo	0,008	0	0,01	80,00%
Pas Miera	UDA1301	Medio Cudeyo	0,108	0,005	0,108	100,00%
Pas Miera	UDA1304	Pielagos	0,006	0	0,006	100,00%
Pas Miera	UDA1305	Puente Viesgo	0	0	0,002	0,00%
Pas Miera	UDA1302	Renedo	0,035	0,002	0,036	97,22%
Pas Miera	UDA1306	Ribamontan Mar	0,004	0	0,005	80,00%
Pas Miera	UDA1307	Ribamontan Monte	0,024	0,001	0,023	104,35%
Pas Miera	UDA1308	Santa María Cayón	0,006	0	0,006	100,00%
Deva	UDU0902	Cabrales	0,36	0,288	0,362	99%
Deva	UDU1007	Plan Deva (1)	0,594	0,475	0,599	99%
Deva	UDU0903	Plan Camaleño (2)	0,297	0,238	0,299	99%
Deva	UDU0914	Plan Liébana (3)	0,589	0,471	0,589	100,00%
Deva	UDU0913	Plan Vega de Liébana (4)	0,174	0,139	0,174	100,00%
Deva	UDU0907	Peñarrubia	0,067	0,054	0,067	100,00%
Deva	UDU0908	Plan Pesaguero (5)	0,137	0,110	0,137	100,00%
Deva	UDU0909	Posada de Valdeón	0,072	0,058	0,072	100,00%
Nansa	UDU1001	Plan Herrerías (6)	0,115	0,092	0,116	99%
Nansa	UDU1004	Rionansa	0,261	0,209	0,26	100,00%
Gandarilla	UDU1106	Plan Alfoz (7)	0,725	0,580	0,725	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
Gandarilla	UDU1105	Plan Valdaliga (8)	1,943	1,554	1,951	100%
Saja	UDU1202	Arenas de Iguña	0,303	0,242	0,305	99%
Saja	UDU1203	Bárcena de Pie de Concha	0,155	0,124	0,159	97%
Saja	UDU1207	Cieza	0,132	0,106	0,131	100,00%
Saja	UDU1220	Los Tojos	0,064	0,051	0,064	100,00%
Saja	UDU1209	Mazcuerras	0,371	0,297	0,372	100%
Saja	UDU1210	Molledo	0,28	0,224	0,28	100,00%
Saja	UDU1211	Pesquera	0,012	0,010	0,012	100,00%
Saja	UDU1204	Plan Medio Saja (9)	1,403	1,122	1,4	100,00%
Saja	UDU1217	Plan Santillana (10)	3,949	3,159	3,948	100,00%
Saja	UDU1214	Ruente	0,199	0,159	0,2	100%
Saja	UDU1216	San Miguel Aguayo	0,024	0,019	0,024	100,00%
Saja	UDU1218	Santiurde De Reinosa	0,196	0,157	0,198	99%
Saja	UDU1221	Sistema Torrelavega (11)	8,686	6,949	8,686	100,00%
Pas Miera	UDU1306	Corvera de Toranzo	0,5	0,400	0,5	100,00%
Pas Miera	UDU1311	Marina de Cudeyo	0,925	0,740	0,925	100,00%
Pas Miera	UDU1315	Miera	0,06	0,048	0,061	98%
Pas Miera	UDU1336	Plan Aguanaz (12)	2,852	2,282	2,853	100%
Pas Miera	UDU1337	Plan Esles (13)	1,891	1,513	1,891	100,00%
Pas Miera	UDU1309	Plan Miera (14)	0,419	0,335	0,418	100,00%
Pas Miera	UDU1316	Plan Noja (15)	3,143	2,514	3,144	100%
Pas Miera	UDU1338	Plan Pas (16)	6,76	5,408	6,759	100,00%
Pas Miera	UDU1320	Ribamontan al Mar	1,348	1,078	1,348	100,00%
Pas Miera	UDU1321	Ribamontan al Monte	0,357	0,286	0,357	100,00%
Pas Miera	UDU1322	Riotuerto	0,286	0,229	0,286	100,00%
Pas Miera	UDU1328	Santiurde De Toranzo	0,252	0,202	0,252	100,00%
Pas Miera	UDU1329	Saro	0,088	0,070	0,088	100,00%
Pas Miera	UDU1327	Sistema Santander (17)	43,927	35,142	43,927	100,00%
Pas Miera	UDU1332	Vega de Pas	0,175	0,140	0,175	100,00%
Pas Miera	UDU1309	Villacarriedo	0,281	0,225	0,282	100%
Pas Miera	UDU1335	Villafufre	0,22	0,176	0,22	100,00%
Asón	UDU1418	Carranza Lanestosa	0,396	0,317	0,396	100,00%
Asón	UDU1805	Plan Alto de la Cruz (18)	1,69	1,352	1,69	100,00%
Asón	UDU1417	Plan Asón (19)	8,232	6,586	8,232	100,00%
Asón	UDU1412	Ramales de la Victoria	0,671	0,537	0,67	100,00%
Asón	UDU1413	Rasines	0,176	0,141	0,179	98%
Asón	UDU1414	Ruesga	0,172	0,138	0,172	100,00%
Asón	UDU1416	Soba	0,267	0,214	0,267	100,00%
Agüera	UDU1502	Guriezo	0,375	0,300	0,375	100,00%
Agüera	UDU1501	Plan Castro Urdiales (20)	5,316	4,253	5,316	100,00%
Agüera	UDU1504	Valle de Villaverde	0,048	0,038	0,048	100,00%
Saja	UDI1291	Bridgestone	0,384	0,307	0,384	100,00%
Saja	UDI1230	Cantera Monte Dobra (Solvay)	0,144	0,115	0,146	98,63%
Saja	UDI1231	Terreal España de Cerámicas	0,000	0	0,001	0,00%
Saja	UDI1297	Andros La Serna	0,876	0,701	0,877	99,89%
Saja	UDI1232	Granja El Mirador	0,072	0,058	0,077	93,51%
Saja	UDI1293	Nissan Motor	1,932	1,546	1,934	99,90%
Saja	UDI1233	Polígono Barros (Ayto Los Corrales de Buelna)	0,286	0,229	0,286	100,00%
Saja	UDI1294	Sniace	9,240	7,392	9,24	100,00%
Saja	UDI1295	Solvay Química	28,620	22,896	28,618	100,01%
Saja	UDI1296	Textil Santanderina	1,160	0,928	1,16	100,00%
Saja	UDI1288	Global Special Steel Products (Trefilerías Quijano)	0,108	0,086	0,11	98,18%

Sistema de explotación	Unidad de demanda		Recursos hídricos			
	Código	Nombre	Asignados (hm ³ /año)	Retorno (hm ³ /año)	Demanda (hm ³ /año)	Garantía volumétrica
Pas Miera	UDI1394	Andia Lácteos de Cantabria	1,104	0,883	1,099	100,45%
Pas Miera	UDI1397	Saint Gobain Cristalería	0,372	0,298	0,377	98,67%
Pas Miera	UDI1390	Dynasol Elastómeros	2,184	1,747	2,184	100,00%
Pas Miera	UDI1398	Asociación Reto a la Esperanza	0,564	0,451	0,564	100,00%
Pas Miera	UDI1391	Ferroatlántica	0,552	0,442	0,552	100,00%
Pas Miera	UDI1392	Global Steel	2,352	1,882	2,351	100,04%
Pas Miera	UDI1393	Nestlé (Santa María de Cayón)	2,196	1,757	2,195	100,05%
Agüera	UDI1590	Derivados del Flúor	0,550	0,44	0,55	100,00%
Agüera	UDI1591	Vitrificados del Norte	1,078	0,862	1,078	100,00%

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 Valdáliga |
| (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 Valdáliga | San Vicente de la Barquera, Comillas y Valdáliga |
| (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, Bareyoampuero, Limpias |
| (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 (hm ³ /año)	Concesión (hm ³ /año)	Reserva (hm ³ /año)
--------	----------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

UDA0908	Cillorigo Liebana	0,240	0,238	0,002
UDA0905	Potes	0,158	0,158	0,000
UDI1230	Cantera Monte Dobra (Solvay)	0,153	0,144	0,009
UDI1293	Nissan Motor	1,998	1,932	0,066
UDI1297	Andros La Serna	0,852	0,528	0,324
UDI1394	Andia Lacteos	1,058	0,624	0,434
UDI1397	Antigua Saint Gobain	0,364	0,108	0,256
UDI1591	Vitrificados del Norte	1,045	0,312	0,733
UDI0G1107	San Vicente Barquera Golf	0,272	0,096	0,176
UDU0902	Cabrales	0,394	0,084	0,310
UDU1328	Santiurde De Toranzo	0,196	0,024	0,172
UDU1335	Villafufre	0,154	0,132	0,022
UDU1412	Ramales	0,528	0,192	0,336
UDU1805	P Alto de la Cruz	1,300	0,489	0,811

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 rio 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.