

Anejo 6. Sistemas de explotación y balances

Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras



ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	1
2	BASE NORMATIVA	3
2.1	DIRECTIVA MARCO DEL AGUA	3
2.2	LEY DE AGUAS	3
2.3	REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	4
2.4	REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	5
2.5	INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	6
2.6	LEY DE AGUAS DE ANDALUCÍA	9
3	ANTECEDENTES	10
4	METODOLOGÍA	12
4.1	RELACIONES DE ESTE ANEJO CON OTROS APARTADOS DEL PLAN HIDROLÓGICO DE CUENCA	12
4.2	METODOLOGÍA PARA REALIZACIÓN DE BALANCES Y ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS	12
4.2.1	METODOLOGÍA DE SIMULACIÓN	13
5	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ÚNICO DE LA DEMARCACIÓN	19
5.1	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	19
5.1.1	BREVE DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	19
5.1.2	ELEMENTOS CONSIDERADOS EN LA SIMULACIÓN	23
5.1.3	ESQUEMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN RESULTANTE	52
5.1.4	PRIORIDADES Y REGLAS DE GESTIÓN	66
5.1.5	BALANCES	68
5.2	ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS	84

GRÁFICO:

GRÁFICO 5.1.2.2 (1): EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN RELATIVO ALMACENADO EN LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA CONDADO ESTIMADA EN EL MODELO DE SIMULACIÓN EN CONDICIONES NATURALES	33
GRÁFICO 5.1.3.1. (1): EVOLUCIÓN ANUAL DE LAS FILTRACIONES DEL EMBALSE DE CORUMBEL A LA MASB DE NIEBLA SEGÚN EL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	58
GRÁFICO 5.1.3.3. (1): EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN BOMBEADO PARA SATISFACCIÓN DE DEMANDAS EN LA MASB CONDADO EN EL ESCENARIO ACTUAL	62
GRÁFICO 5.1.3.3. (2): EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN ALMACENADO EN LA MASB CONDADO SEGÚN EL MODELO DE SIMULACIÓN	63
GRÁFICO 5.1.5.1 (2): EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN ALMACENADO EN EL EMBALSE DEL CHANZA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2005)	70
GRÁFICO 5.1.5.2. (1): EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN ALMACENADO EN EL EMBALSE DE CORUMBEL SEGÚN EL MODELO DE SIMULACIÓN. ESCENARIO 2015. SERIE CORTA (1980-2005)	76
GRÁFICO 5.1.5.2. (2): VOLÚMENES DESDE EL CANAL DEL GRANADO PARA EL ABASTECIMIENTO DE LAS DEMANDAS DEL SISTEMA CHANZA-PIEDRAS. ESCENARIO 2015. SERIE CORTA (1980-2005)	80
GRÁFICO 5.1.5.3. (1): VOLUMEN ANUAL DERIVADO DESDE EL EMBALSE DE ALCOLEA PARA EL ESCENARIO 2027, SEGÚN EL MODELO DE SIMULACIÓN. SERIE CORTA. 1980-2005	82

GRÁFICO 5.1.5.3. (2): VOLUMEN ANUAL DERIVADO DESDE EL EMBALSE DE ALCOLEA PARA EL ESCENARIO 2027, SEGÚN EL MODELO DE SIMULACIÓN. SERIE LARGA. 1940-2005 82

FIGURAS:

FIGURA 5.1.1. (1): LOCALIZACIÓN DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA TINTO, ODIEL Y PIEDRAS Y ZONA DE ENCOMIENDA	20
FIGURA 5.1.2.1.1 (1): TRAMOS DE RÍO INCLUIDOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN	23
FIGURA 5.1.2.1.2. (1): EMBALSES INCLUIDOS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	26
FIGURA 5.1.2.1.3. (1): MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA CONSIDERADAS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	30
FIGURA 5.1.2.2. (1): SUBCUENCAS CORRESPONDIENTES A LAS APORTACIONES SUPERFICIALES NATURALES INCLUIDAS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA.	34
FIGURA 5.1.2.3.1. (1): UNIDADES DE DEMANDA URBANA (UDU) CONSIDERADAS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	40
FIGURA 5.1.2.3.2. (1): LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE RIEGO EXISTENTES EN CADA UNA DE LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA (UDA'S) CONSIDERADAS EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	44
FIGURA 5.1.2.4. (1): LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS INCLUIDOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN DONDE SE HAN CONSIDERADO CAUDALES ECOLÓGICOS	50
FIGURA 5.1.2.5. (1): SISTEMA HIDRÁULICO ACTUAL DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	52
FIGURA 5.1.3. (1): TOPOLOGÍA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA PARA EL ESCENARIO ACTUAL	54
FIGURA 5.1.3. (2): TOPOLOGÍA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA PARA EL ESCENARIO 2015	55
FIGURA 5.1.3. (3): TOPOLOGÍA DEL MODELO DE SIMULACIÓN DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA PARA EL ESCENARIO 2027	56
FIGURA 5.1.3.1. (1): DETALLE DEL RÍO TINTO EN EL MODELO DE SIMULACIÓN PARA EL ESCENARIO ACTUAL	57
FIGURA 5.1.3.2 (1): DETALLE DEL RÍO ODIEL EN EL MODELO DE SIMULACIÓN PARA EL ESCENARIO ACTUAL	59
FIGURA 5.1.3.3. (1): DETALLE DEL SISTEMA CHANZA-PIEDRAS DESDE LA ZONA DE ENCOMIENDA HASTA EL EMBALSE DEL PIEDRAS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN PARA EL ESCENARIO ACTUAL	60
FIGURA 5.1.3.3. (2): DETALLE DEL SISTEMA CHANZA-PIEDRAS A PARTIR DEL EMBALSE DEL PIEDRAS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN PARA EL ESCENARIO ACTUAL	61
FIGURA 5.1.3.4.1. (1): LOCALIZACIÓN DE LA Balsa de Tariquejo en el modelo de simulación para el escenario 2015	64
FIGURA 5.1.3.4.1. (2) LOCALIZACIÓN DEL EMBALSE DE ARACENA EN EL MODELO DE SIMULACIÓN PARA EL ESCENARIO 2015	65
FIGURA 5.1.3.4.2. (1) LOCALIZACIÓN DE LOS EMBALSES DE CORONADA Y ALCOLEA Y EL CANAL DE TRIGUEROS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN PARA EL ESCENARIO 2027	66

TABLAS:

TABLA 3. (1): RESUMEN DE LOS BALANCES REALIZADOS EN EL ANTERIOR PLAN HIDROLÓGICO II DE LA CUENCA DEL GUADIANA	11
TABLA 5.1.1. (1): MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DEL SISTEMA HUELVA	21
TABLA 5.1.1. (2): TÉRMINOS MUNICIPALES QUE COMPRENDE EL SISTEMA HUELVA	22
TABLA 5.1.2.1.1. (1): CORRESPONDENCIA ENTRE LOS TRAMOS DE RÍO CONSIDERADOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN Y LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DEFINIDAS EN LA DESCRIPCIÓN DE LA DHTOP	25
TABLA 5.1.2.1.2. (1): CURVAS COTA-SUPERFICIE-VOLUMEN UTILIZADAS EN LA MODELACIÓN DE LOS EMBALSES DEL SISTEMA HUELVA	28
TABLA 5.1.2.1.2. (2): DATOS DE EVAPORACIÓN (MM/MES) CONSIDERADOS EN LOS EMBALSES DEL SISTEMA HUELVA	28
TABLA 5.1.2.1.2. (3): VOLUMEN MÁXIMO Y MÍNIMO DE LOS EMBALSES CONSIDERADOS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	30
TABLA 5.1.2.1.3. (1): RELACIÓN DE LOS ACUÍFEROS TIPO UNICELULAR CON LOS TRAMOS DE RÍO O EMBALSES ASOCIADOS	31
TABLA 5.1.2.1.3. (2): VALOR DEL PARÁMETRO A (MES-1) UTILIZADO COMO DATO EN EL MODELO DE GESTIÓN DE CUENCA PARA LOS ACUÍFEROS TIPO UNICELULAR	31
TABLA 5.1.2.2. (1): SEPARACIÓN DE LA APORTACIÓN SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA EN LAS MASB CONSIDERADAS COMO ACUÍFERO UNICELULAR	34
TABLA 5.1.2.2. (2): RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LAS APORTACIONES SUPERFICIALES NATURALES CORRESPONDIENTES AL MODELO DE SIMULACIÓN. SERIE HISTÓRICA (1940-2005).	35
TABLA 5.1.2.2 (3): RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE LAS APORTACIONES SUPERFICIALES NATURALES CORRESPONDIENTES AL MODELO DE SIMULACIÓN. SERIE HISTÓRICA (1980-2005)	36
TABLA 5.1.2.3. (1): COEFICIENTES DE RETORNO CONSIDERADOS PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE DEMANDAS.	38
TABLA 5.1.2.3. (2): NIVEL DE GARANTÍA PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE DEMANDAS.	38
TABLA 5.1.2.3.1 (1): RELACIÓN ENTRE MUNICIPIOS Y UNIDADES DE DEMANDA URBANA (UDU) DEL MODELO Y DEL ANEJO 3: USOS Y DEMANDAS DE AGUA DEL PH	41
TABLA 5.1.2.3.1. (2): UNIDADES DE DEMANDA URBANA CONSIDERADAS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	42
TABLA 5.1.2.3.1. (3): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA URBANA PARA EL HORIZONTE ACTUAL: VOLUMEN ANUAL, COEFICIENTES DE RETORNO Y DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA DEMANDA	43
(*) DATOS ESTIMADOS A PARTIR DE LOS MÁXIMOS CONSUMOS HISTÓRICOS EN CADA UDA, ASUMIENDO LA MISMA DOTACIÓN QUE EN EL RESTO DE ESCENARIOS	45
TABLA 5.1.2.3.2. (1): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA CONSIDERADAS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA. ESCENARIO ACTUAL	45
(*) DATOS ESTIMADOS, PENDIENTES DE AJUSTE EN LOS PROCESOS DE REGULARIZACIÓN DE LOS USOS DE AGUA EN LA PROVINCIA DE HUELVA	45

TABLA 5.1.2.3.2. (2): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA CONSIDERADAS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA. ESCENARIO 2015	45
(*) DATOS ESTIMADOS, PENDIENTES DE AJUSTE EN LOS PROCESOS DE REGULARIZACIÓN DE LOS USOS DE AGUA EN LA PROVINCIA DE HUELVA	46
TABLA 5.1.2.3.2. (3): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA CONSIDERADAS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA. ESCENARIO 2027	46
TABLA 5.1.2.3.3. (1): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA INDUSTRIAL (UDI) INCLUIDAS EN EL MODELO PARA EL HORIZONTE ACTUAL: LOCALIZACIÓN Y PROCEDENCIA DEL SUMINISTRO Y VOLUMEN ANUAL DE LA DEMANDA	47
TABLA 5.1.2.3.3. (2): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA INDUSTRIAL (UDI) INCLUIDAS EN EL MODELO PARA EL HORIZONTE 2015: LOCALIZACIÓN Y PROCEDENCIA DEL SUMINISTRO Y VOLUMEN ANUAL DE LA DEMANDA	47
TABLA 5.1.2.3.3. (3): CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE DEMANDA INDUSTRIAL (UDI) INCLUIDAS EN EL MODELO PARA EL HORIZONTE 2027: LOCALIZACIÓN Y PROCEDENCIA DEL SUMINISTRO Y VOLUMEN ANUAL DE LA DEMANDA	47
TABLA 5.1.2.3.4. (1): UNIDADES DE DEMANDA RECREATIVAS EXISTENTES EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	48
TABLA 5.1.2.3.5. (1): UNIDADES DE DEMANDA ENERGÉTICA REFERENTES A PLANTAS TERMOSOLARES CONSIDERADAS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA PARA ESCENARIOS 2015	49
TABLA 5.1.2.3.5. (2): UNIDADES DE DEMANDA ENERGÉTICA REFERENTES A PLANTAS TERMOSOLARES CONSIDERADAS EN EL MODELO DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA PARA ESCENARIOS 2027	49
TABLA 5.1.2.3.7. (1): DEMANDAS INCLUIDAS EN EL MODELO PARA LOS DIFERENTES HORIZONTES DE ESTUDIO	50
TABLA 5.1.2.4. (1): CARACTERÍSTICAS DE LOS CAUDALES MÍNIMOS REPRESENTATIVOS DE CAUDALES ECOLÓGICOS INCLUIDOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN, EN HM3/MES.	51
TABLA 5.1.3.3. (1) UNIDADES DE DEMANDA QUE PUEDEN UTILIZAR RECURSOS SUBTERRÁNEOS SEGÚN EL MODELO DE SIMULACIÓN	62
TABLA 5.1.5.1. (1): RESUMEN DE LAS DEMANDAS CONSIDERADAS PARA EL ESCENARIO ACTUAL EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	69
TABLA 5.1.5.1. (2): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO ACTUAL EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	69
TABLA 5.1.5.1. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE LARGA (1940-2005)	71
TABLA 5.1.5.1. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA INDUSTRIAL. ESCENARIO ACTUAL. SERIE LARGA (1940-2005)	71
TABLA 5.1.5.1. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE LARGA (1940-2005)	72

TABLA 5.1.5.1. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA RECREATIVA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE LARGA (1940-2005)	72
TABLA 5.1.5.1. (6): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2005)	73
TABLA 5.1.5.1. (7): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA INDUSTRIAL. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2005)	73
TABLA 5.1.5.1. (8): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2005)	74
TABLA 5.1.5.1. (8): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA RECREATIVA. ESCENARIO ACTUAL. SERIE CORTA (1980-2005)	74
TABLA 5.1.5.2. (1): RESUMEN DE LAS DEMANDAS CONSIDERADAS EN EL MODELO PARA EL ESCENARIO 2015 EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	75
TABLA 5.1.5.2. (2): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2015 EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	75
TABLA 5.1.5.2. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2015. SERIE LARGA (1940-2005)	77
TABLA 5.1.5.2. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA. ESCENARIO 2015. SERIE LARGA (1940-2005)	77
TABLA 5.1.5.2. (5): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO 2015. SERIE LARGA (1940-2005)	78
TABLA 5.1.5.2. (6): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2015. SERIE CORTA (1980-2005)	78
TABLA 5.1.5.2. (6): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA. ESCENARIO 2015. SERIE CORTA (1980-2005)	78
TABLA 5.1.5.2. (7): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA AGRARIA. ESCENARIO 2015. SERIE CORTA (1980-2005)	79
TABLA 5.1.5.3. (1): RESUMEN DE LAS DEMANDAS CONSIDERADAS EN EL MODELO PARA EL ESCENARIO 2027	80
TABLA 5.1.5.3. (2): BALANCE ENTRE RECURSOS Y DEMANDAS PARA EL ESCENARIO 2027 EN EL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA	81

TABLA 5.1.5.3. (2): DEMANDAS QUE PUEDEN SER ABASTECIDAS DESDE EL EMBALSE DE ALCOLEA EN EL ESCENARIO 2027 SEGÚN EL MODELO DE SIMULACIÓN.	81
TABLA 5.1.5.3. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2027. SERIE LARGA (1940-2005)	83
TABLA 5.1.5.3. (3): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. DEMANDA URBANA. ESCENARIO 2027. SERIE LARGA (1940-2005)	83
TABLA 5.1.5.3. (4): CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE GARANTÍA DE LAS DISTINTAS DEMANDAS AGRARIAS Y RECREATIVAS INCORPORADAS AL MODELO DE SIMULACIÓN. ESCENARIO 2027. SERIE LARGA (1940-2005)	84
TABLA 5.2. (1): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA LAS UNIDADES DE DEMANDA URBANA	85
TABLA 5.2. (2): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA LAS UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA	85
TABLA 5.2. (3): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA LAS UNIDADES DE DEMANDA INDUSTRIAL Y ENERGÉTICA	86
TABLA 5.2. (4): ASIGNACIÓN DE RESERVAS PARA TRANSFERENCIAS A OTRAS CUENCAS	86
TABLA 5.2. (5): RESUMEN DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS SEGÚN EL MODELO DE GESTIÓN DEL SISTEMA HUELVA	86



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) (Ley 1/2001, de 20 de julio) 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 a los 15 años de la entrada en vigor de la Directiva.

En lo que se refiere al tema de asignaciones y reservas de recursos, la DMA no hace ninguna mención directa como tal. Probablemente, esto se deba a que en muchas cuencas de la Europa Central y del Norte, e incluso en muchas de las meridionales, los usos consuntivos no suponen una parte tan importante de la demanda total de recurso como sucede en muchas cuencas españolas. No obstante, en los considerandos previos al articulado, la DMA hace mención a la necesidad de adoptar medidas para 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, en cuencas con escasez de recursos y fuertes demandas, como son muchas de las cuencas españolas, desembocan en que la legislación española (Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH)) y la legislación andaluza (Ley de Aguas de Andalucía (LAA)), que se revisarán 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 de Cuenca, así como las conclusiones a las que se llegue sobre la definición de asignaciones y reservas de recursos.

Este anejo se compone de los siguientes capítulos:

- Introducción
- Base normativa
- Antecedentes
- Metodología
- Sistema de explotación único de la Demarcación Tinto-Odiel-Piedras
- Asignaciones y reservas

El capítulo de Base Normativa describe los artículos relevantes en relación con las asignaciones y reservas de la Directiva Marco del Agua (DMA), del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), y del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH).

La Instrucción de Planificación Hidrológica es de obligado cumplimiento en las cuencas hidrográficas intercomunitarias, no siendo el caso de las cuencas hidrográficas intracomunitarias. Sin embargo, la IPH recoge y desarrolla los contenidos del Reglamento de Planificación Hidrológica y del Texto Refundido de la Ley de Aguas, por lo que se considera un buen instrumento metodológico en la planificación hidrológica de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras, y de la Ley de Aguas de Andalucía (LAA).

El capítulo de Antecedentes da cuenta de los mismos en lo que se refiere a Asignaciones y Reservas, y temas relacionados, en el Plan Hidrológico de cuenca actualmente en vigor, así como en el Plan Hidrológico Nacional. Además, se resumen los principales documentos que puedan guardar relación con estos temas, y que se han elaborado ya en cumplimiento de los requerimientos fijados por la DMA, especialmente, el Esquema de Temas Importantes (ETI) de la Demarcación.

El capítulo de Metodología describe los criterios generales y los procedimientos aplicados en la realización de los análisis y estudios.

Finalmente, el capítulo de Sistema de Explotación Único de la Demarcación, según el apartado 3.5.1 de la IPH, se incluye la definición de dicho sistema único, detallando la obtención de los balances obtenidos mediante simulación, para las alternativas seleccionadas, que servirán de base para las definiciones de asignaciones y reservas de recursos.

2 BASE NORMATIVA

El marco normativo para el estudio de asignaciones y reservas viene definido por la Directiva Marco del Agua (DMA), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante la modificación del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Además, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) detalla los contenidos y define su ubicación dentro de los Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC). En este capítulo se presenta una breve síntesis de los contenidos de esta normativa que se refieren a las asignaciones y reservas de recursos.

2.1 DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Como ya se mencionó anteriormente, la Directiva Marco del Agua (DMA) 2000/60/CE no hace ninguna mención directa al tema de asignaciones y reservas de recursos, pero no obstante, en los considerandos previos al articulado, 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), paliar los efectos de las sequías (1.e), y dice que todos que estos, y los demás 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.

2.2 LEY DE AGUAS

El Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), compuesto por el Real Decreto Legislativo (RDL) 10/2001, de 5 de julio, y sus sucesivas modificaciones, entre las cuales cabe destacar la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, la Ley 11/2005, de 12 de junio, y el Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, incorpora la mayor parte de los requerimientos de la Directiva Marco del Agua (DMA) al ordenamiento jurídico español.

En su artículo 42, al definir el contenido de los planes hidrológicos de cuenca, dice:

1. Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

...

c') La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural. A este efecto se determinarán:

- Los caudales ecológicos, entendiendo como tales los que mantiene como mínimo la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera.

- Las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.

2.3 REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado mediante Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, recoge y desarrolla las disposiciones del texto refundido de la Ley de Aguas relevantes para el proceso de planificación hidrológica.

En su artículo 4 define el contenido obligatorio de los planes de cuenca, repitiendo lo dispuesto en el texto refundido de la Ley de Aguas:

Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

...

a) La descripción general de la demarcación hidrográfica, incluyendo:

...

b') Los criterios de prioridad y compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos.

c') La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación o recuperación del medio natural. A este efecto determinarán los caudales ecológicos y las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.

d') La definición de un sistema de explotación único para cada plan, en el que, de forma simplificada, queden incluidos todos los sistemas parciales, y con el que se posibilite el análisis global de comportamiento.

...

Y los artículos 20 y 21, contienen una serie de disposiciones relativas a la reserva de recursos (art. 20), y a los balances, asignación y reserva de recursos (art. 21):

Art. 20. Reserva de recursos.

1. Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

2. Las reservas establecidas deberán inscribirse en el Registro de Aguas a nombre del organismo de cuenca, el cual procederá a su cancelación parcial a medida que se vayan otorgando las correspondientes concesiones.

Todo ello de acuerdo con el título II, capítulo II, sección 9.ª del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

3. Las reservas de recursos previstas en los planes hidrológicos de cuenca se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y en el plazo máximo fijado en el propio plan. En ausencia de tal previsión, se entenderá como plazo máximo el de seis años establecido en el artículo 89, salvo que en la revisión del correspondiente plan se establezca otro diferente.

Art. 21. Balances, asignación y reserva de recursos.

1. Los balances entre recursos y demandas a los que se refiere este artículo se realizarán para cada uno de los sistemas de explotación definidos conforme a lo indicado en el artículo anterior. En dicho balance los caudales ecológicos se considerarán como una restricción en la forma indicada en el artículo 17.2. 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.
2. El plan hidrológico establecerá para la situación existente al elaborar el Plan, el balance entre los recursos y las demandas consolidadas, considerando como tales las representativas de unas condiciones normales de suministro en los últimos años, sin que en ningún caso puedan consolidarse demandas cuyo volumen exceda el valor de las asignaciones vigentes.
3. Asimismo establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015 a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica. Dicho horizonte se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.
4. Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos. Para la realización de este balance se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el artículo 11. El citado horizonte temporal se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes.

2.4 REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

El Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en su sección 9, establece lo siguiente:

Artículo 91.

1. La asignación de recursos establecida en los Planes Hidrológicos de cuenca determinará los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros.
2. Las concesiones existentes deberán ser revisadas cuando lo exija su adecuación a las asignaciones formuladas por los Planes Hidrológicos de cuenca. La revisión de la concesión dará lugar a indemnización cuando, como consecuencia de la misma, se irroque un daño efectivo al patrimonio del concesionario, en los términos previstos en el artículo 156.

Artículo 92.

1. El Organismo de cuenca, de acuerdo con las previsiones de los Planes Hidrológicos, deberá reservar para regadíos, pesca, aprovechamientos hidroeléctricos o para cualquier otro servicio del Estado o fin de utilidad pública determinados tramos de corrientes, sectores de acuíferos subterráneos, o la totalidad de algunos de ellos.

2. Los caudales que deban ser reservados se inscribirán en el Registro de Aguas a nombre del Organismo de cuenca, siendo título suficiente para ello la inclusión de los recursos citados en las previsiones que para reservas formulen los Planes Hidrológicos de cuenca.

En el asiento que a tal efecto se practique deberá especificarse la cuantía de los caudales, el plazo de la reserva y los servicios del Estado o fines de utilidad pública a los que se adscriben aquéllos.

3. En su momento las Comunidades de usuarios, Organismos públicos o particulares, podrán solicitar la concesión de los recursos reservados, que se otorgará por el Organismo de cuenca, previa apertura de un período de información pública.
4. Otorgada la concesión se procederá a la inscripción de la misma en el Registro de Aguas a nombre del concesionario, debiendo detraerse el caudal concedido de la reserva inscrita a nombre del Organismo de cuenca.

2.5 INSTRUCCIÓN DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

La Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), aprobada por OM ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, es de obligado cumplimiento en las cuencas hidrográficas intercomunitarias, no siendo el caso de las cuencas hidrográficas intracomunitarias. Sin embargo, la IPH recoge y desarrolla los contenidos del Reglamento de Planificación Hidrológica y del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) por lo que se considera un buen instrumento metodológico en la planificación hidrológica de la Demarcación Tinto-Odiel-Piedras.

En su apartado 3.5, Asignación y Reserva de Recursos, señala lo siguiente:

3.5. ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS

La asignación y reserva de recursos se establecerá en el plan hidrológico mediante el empleo de balances entre recursos y demandas en cada uno de los sistemas de explotación definidos, teniendo en cuenta los derechos y prioridades existentes.

3.5.1. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

Cada sistema de explotación de recursos está constituido por masas o grupos de masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

Sin perjuicio de los sistemas de explotación parciales que puedan definirse en cada Plan, se definirá un sistema de explotación único en el que, de forma simplificada, queden incluidos todos los sistemas parciales y con el que se posibilite el análisis global de comportamiento en toda la demarcación hidrográfica. En el Plan se indicará la agrupación de recursos, demandas, infraestructuras de almacenamiento y masas de agua llevada a cabo a partir de los sistemas parciales, en su caso, para definir el sistema de explotación único.

3.5.1.1. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE LOS SISTEMAS

El estudio de cada sistema de explotación de recursos contendrá:

- a) La definición y características de los recursos hídricos disponibles, teniendo en cuenta su calidad de acuerdo con las normas de utilización del agua consideradas.
- b) Dichos recursos incluirán los procedentes de la captación y regulación de aguas superficiales, la extracción de aguas subterráneas, la reutilización, la desalación de aguas salobres y marinas y las transferencias de otros sistemas. Asimismo se especificarán los esquemas de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas y la recarga artificial de acuíferos.

La determinación de los elementos de la infraestructura precisa y las directrices fundamentales para su explotación.

- c) Los recursos hídricos naturales no utilizados en el sistema y, en su caso, los procedentes de ámbitos territoriales externos al Plan.

3.5.1.2. SIMULACIÓN DE LOS SISTEMAS

Para la simulación de los sistemas de explotación de recursos se elaborará un modelo que comprenderá los siguientes elementos:

- a) Recursos hídricos superficiales, indicando los puntos de la red fluvial donde se incorporan las series de aportaciones en régimen natural obtenidas al elaborar el inventario de recursos hídricos. Estos puntos se seleccionarán teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses y la ubicación de los principales nudos de consumo y permitirán reproducir con suficiente aproximación la distribución territorial de los recursos hídricos en la demarcación. Asimismo, se incluirán en el modelo las aportaciones procedentes de otros sistemas y de la desalación de agua de mar. Las posibilidades de reutilización se incorporarán como elementos de retorno en aquellos nudos de donde derivan las demandas que emplean estos recursos.
- b) Recursos hídricos subterráneos, especificando las masas o grupos de masas de agua subterránea, sus posibilidades de extracción y las relaciones río-acuífero.
- c) Unidades de demanda, para cada una de las cuales se indicará el nudo de toma, el volumen anual y los coeficientes mensuales de reparto. Se admite que estos valores sean fijos para el periodo de simulación, correspondiendo al horizonte temporal del escenario simulado en cada uno de los balances. Asimismo, se especificarán los déficits admisibles de acuerdo con las garantías establecidas, así como los coeficientes de retorno y el nudo en que el retorno se reincorpora a la red fluvial.
- d) Caudales ecológicos de los ríos y aguas de transición y los requerimientos hídricos de los lagos y zonas húmedas.
- e) Caudales mínimos especificados, en su caso, en el Convenio sobre cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, hecho en Albufeira el 30 de noviembre de 1998.
- f) Embalses de regulación, indicando la relación entre la superficie inundada y el volumen almacenado para diferentes cotas de agua embalsada, las tasas de evaporación mensuales, el volumen mínimo para acumulación de sedimentos, realización de actividades recreativas o producción de energía, y el volumen máximo mensual teniendo en cuenta el resguardo para el control de crecidas. En caso de que no se haya definido este resguardo, se considerará un volumen mínimo del 5% de la capacidad del embalse.

- g) Conducciones de transporte principales, especificando el máximo volumen mensual que puede circular.

3.5.1.3. PRIORIDADES Y REGLAS DE GESTIÓN DE LOS SISTEMAS

En la simulación de los sistemas de explotación de recursos se tendrá en cuenta el orden de preferencia de cada unidad de demanda establecido en el plan hidrológico, así como el orden de preferencia para la realización de desembalses desde los diferentes embalses de regulación incluidos en el modelo.

Se podrán definir umbrales en las reservas de los sistemas a partir de los cuales se activen ciertas restricciones en el suministro o se movilicen recursos extraordinarios. Dichos umbrales se basarán en los establecidos en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, y, en su caso, en los establecidos en los Planes de emergencia ante situaciones de sequía previstos en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Las restricciones se introducirán mediante escalones de reducción del suministro que deberán guardar relación con los déficits admisibles de acuerdo con las garantías establecidas para la demanda correspondiente y serán contabilizadas como déficit a efectos de determinar el nivel de garantía. Estas restricciones deberán ser coherentes con lo establecido en el Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía.

3.5.2. BALANCES

Se realizarán balances entre recursos y demandas para cada uno de los sistemas de explotación definidos en el plan hidrológico. En caso de que un sistema de explotación resulte de la agregación de cuencas hidrográficas se detallarán los resultados del balance para cada una de dichas cuencas.

En dichos balances los caudales ecológicos se considerarán como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones. 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.

El plan hidrológico establecerá para la situación existente al elaborar el Plan, el balance entre los recursos y las demandas consolidadas, considerando como tales las representativas de unas condiciones normales de suministro en los últimos años, sin que en ningún caso puedan consolidarse demandas cuyo volumen exceda el valor de las asignaciones vigentes.

Asimismo, establecerá el balance entre los recursos disponibles y las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015.

En este horizonte se verificará el cumplimiento de los criterios de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema.

En su caso, podrá considerarse la movilización de recursos extraordinarios (pozos de sequía, cesión de derechos, activación de conexiones a otros elementos o sistemas) para el cumplimiento estricto de los criterios de garantía. En tal caso, en el plan deberá acreditarse la capacidad de movilización de dichos recursos, que deberá ser coherente con lo indicado en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo.

En caso de imposibilidad de movilización de recursos extraordinarios podrán admitirse incumplimientos de los criterios de garantía siempre que se adopten las medidas y restricciones establecidas en los

citados Planes especiales. En este caso, se especificarán los valores de garantía volumétrica alcanzados en las unidades de demanda del sistema.

Los balances se realizarán con las series de recursos hídricos correspondientes a los períodos 1940-2005 y 1980-2005, debiendo recogerse en el Plan las principales diferencias entre los resultados correspondientes a cada periodo.

Con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal del año 2027 el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos. Para la realización de este balance se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el epígrafe 2.4.6. El citado horizonte temporal se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los Planes.

3.5.3. ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS

De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015, con las series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980-2005, el plan hidrológico establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica. Dicho horizonte se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los Planes.

A estos efectos se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

Las reservas de recursos previstas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y en el plazo máximo fijado en el propio plan. En ausencia de tal previsión, se entenderá como plazo máximo el de seis años, salvo que en la revisión del correspondiente plan se establezca otro diferente.

2.6 LEY DE AGUAS DE ANDALUCÍA

La Ley 9/2010, de 30 de Julio, de Aguas para Andalucía (LAA), establece en su artículo 22 los objetivos de la planificación hidrológica en Andalucía.

Artículo 22. Objetivos.

Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 40.1 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, y de las normas básicas contenidas en el Reglamento de la Planificación Hidrológica, la planificación en el ámbito de las aguas de competencia de la Comunidad Autónoma de Andalucía tiene como finalidad conseguir el buen estado ecológico del dominio público hidráulico y de las masas de agua, compatibilizado con la garantía sostenible de las demandas de agua. Para ello, la planificación tiene como objetivos:

...

- b) Dar respuesta a la demanda de agua, con criterios de racionalidad y en función de las disponibilidades reales, una vez garantizados los caudales o demandas ambientales, en los términos establecidos por el artículo 59.7 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- c) Recuperar los sistemas en los que la presión sobre el medio hídrico haya producido un deterioro.
- d) Garantizar una gestión equilibrada e integradora del dominio público hidráulico.

3 ANTECEDENTES

El anterior Plan Hidrológico que incluía el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras es el Plan Hidrológico II del Guadiana, aprobado en el año 1998 (RD 1664/1998 de 24 de julio), y su contenido normativo se publicó en la Orden Ministerial de 13 de agosto de 1999 (BOE 205 de 17/08/1999).

El ámbito territorial del mencionado Plan Hidrológico comprende la cuenca hidrográfica vertiente al río Guadiana dentro de la provincia de Huelva, desde la confluencia del río Chanza, incluida la cuenca de éste, hasta su desembocadura en el mar, así como las cuencas vertientes de los ríos Piedras, Odiel y Tinto y las intercuenas correspondientes de vertido directo al Océano Atlántico.

El Plan Hidrológico actual tiene un marco administrativo menor, que queda estipulado en el *Decreto 357/2009 de 20 de Octubre, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía*, que excluye la cuenca del Guadiana perteneciente a la provincia de Huelva, así como la cuenca del río Chanza.

Por este motivo, los resultados globales, aunque si indicativos, no deben someterse a una comparación directa entre el anterior Plan Hidrológico y el vigente actualmente.

En el Reglamento del anterior Plan Hidrológico II de la Cuenca del Guadiana, dentro del Título II, Sección IV “Sobre la asignación y reserva de recursos” se definen las asignaciones y reservas de recursos para cada uno de los horizontes estudiados – situación actual (Art. 32), en el horizonte previsible a 10 años (Art. 33) y para el segundo horizonte temporal, a 20 años (Art. 34).

En el Artículo 31 se hace referencia a la *“Asignación específica para la conservación y recuperación del medio natural en la situación actual y reserva de recursos para los horizontes a diez y veinte años”*, donde se plantea una reserva para fines ecológicos en todos los embalses de la demarcación no inferior al 1% de los recursos naturales de los mismos.

Según el Artículo 35 de este Reglamento no aparecen déficits en ninguno de los horizontes temporales analizados, en función de los recursos disponibles existentes en cada uno de los escenarios planteados, que contemplaba la construcción de diferentes elementos de regulación que incrementaban la capacidad de regulación del sistema de un modo importante.

Dentro de la Memoria del Plan Hidrológico II del Guadiana, en su apartado 12 “Balances cuantitativos del Sistema de Explotación” se presentan los resultados de los balances realizados en la elaboración del plan. Existen tres escenarios, en función de la situación hídrica y del incremento en la capacidad de regulación de la demarcación. En el siguiente cuadro se realiza un breve resumen de los resultados en cada uno de las hipótesis planteadas.

Hipótesis planteadas	Datos en hm ³ /año		
	Situación Actual	Horizonte a 10 años	Horizonte a 20 años
Incremento de capacidad de regulación	+111.02	+319.471	+212.26
Situación hídrica normal			
Incremento de capacidad de regulación	+40	+146	+32
Situación hídrica de sequía, con reducción del 25% en las aportaciones			
No incremento de la capacidad de regulación	+40	-161	-294
Situación hídrica de sequía, con reducción del 25% en las aportaciones			

Tabla 3. (1): Resumen de los balances realizados en el anterior Plan Hidrológico II de la Cuenca del Guadiana

El Plan Hidrológico Nacional (PHN) fue aprobado mediante la Ley 10/2001, de 5 de julio y modificado posteriormente, por la 11/2005m, de 22 de junio.

En el anejo I “Listado de unidades hidrogeológicas compartidas” de la Ley 10/2001, de 5 de julio, se recoge la asignación de los recursos hídricos de cada acuíferos compartido entre las cuencas hidrográficas afectadas, que cada Plan Hidrológico de cuenca deberá incorporar. Según este anejo, en cuanto a la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras (anteriormente incluida en la Cuenca Hidrográfica Guadiana II) se comparte con la Demarcación del Guadalquivir la Unidad Hidrogeológica de Almonte-Marismas.

Por otra parte, los artículos 24, 25 y 26 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, posteriormente modificados por la Ley 11/2005, de 22 de junio, contienen una serie de disposiciones relativas a “Normas generales sobre usos (24)”, “Reservas hidrológicas por motivos ambientales (25)” y “Caudales ambientales (26)”.

Dentro del actual proceso de planificación, se ha llevado a cabo la redacción del Esquema provisional de Temas Importantes de la Demarcación Hidrográfica Tinto-Odiel-Piedras. Este documento tiene como objeto exponer y valorar de una manera clara y sencilla los principales temas actuales y previsibles en materia de gestión del agua que se presentan en la demarcación, así como describir las estrategias de actuación actuales y previstas, junto con una selección de alternativas posibles para resolver los problemas identificados.

En el apartado 3 del EpTI, “Usos del agua” se realiza una descripción de los usos y demandas en la DHTOP. En el punto 3.1 “Usos y demandas”, se describen las principales características de los usos del agua en la cuenca y en el punto 3.2 “Restricciones al uso del agua”, se indican las restricciones ambientales y geopolíticas previas a la asignación y reserva de recursos.

Asimismo, se identifican una serie de temas importantes relacionados con la “Atención a las demandas y la racionalidad de uso” en el apartado 5 del EpTI, motivado por la falta de garantía del uso urbano y agrícola en la demarcación.

4 METODOLOGÍA

4.1 RELACIONES DE ESTE ANEJO CON OTROS APARTADOS DEL PLAN HIDROLÓGICO DE CUENCA

El apartado 3.5 de Asignaciones y Reservas, y por tanto el presente anejo, tienen una relación muy estrecha con varios apartados 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 están el Apartado 2 de Descripción General, por estar definidas las masas de agua y el inventario de recursos hídricos naturales actual y de cambio climático; el Apartado 3.1 de Usos y Demandas, por la caracterización de las demandas actuales y futuras; y el Apartado 3.3 de Prioridad y Compatibilidad de Usos. En el segundo caso están el apartado 5 de Estado de las aguas; el apartado 6 de Objetivos ambientales, y el apartado 7 de Recuperación de costes.

Con el apartado 3.4 de Caudales Ecológicos comparte, además, herramientas de análisis, pues los mismos modelos de simulación que son utilizados aquí para el establecimiento de balances de los sistemas de explotación, son utilizados en el apartado 3.4.5 para estimar la repercusión del régimen de caudales ecológicos sobre los usos del agua existentes, y cuyos resultados son utilizados en el apartado 3.4.6 para el proceso de concertación del régimen de caudales, cuyas conclusiones son, a su vez, datos para las simulaciones del Anejo que nos ocupa.

4.2 METODOLOGÍA PARA REALIZACIÓN DE BALANCES Y ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS

Como se recoge 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. Y, 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 Texto Refundido de la Ley de Aguas.
- 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.

Así mismo, también se requiere la realización de balances para tres 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 2015 (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 2027 (con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo)

La IPH establece, en su apartado 3.5.2, que los balances de situación existente y horizonte 2015 se habrán de realizar con las series de recursos hídricos correspondientes a los períodos 1940-2005 y 1980-2005, debiendo recogerse en el Plan las principales diferencias entre los resultados correspondientes a cada periodo. Y que para el horizonte temporal del año 2027 se tendrá en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación de acuerdo con lo establecido en el epígrafe 2.4.6 de la IPH.

La metodología empleada para realizar el estudio del sistema de explotación, ha consistido en la modelización y simulación del mismo, ya que permite contemplar las interrelaciones complejas existentes entre los elementos que componen el sistema. A continuación se explican los pasos seguidos para la aplicación de esta metodología.

4.2.1 METODOLOGÍA DE SIMULACIÓN

La metodología de la simulación consiste en la utilización de una herramienta (modelo matemático de simulación) para obtener la respuesta del sistema ante distintas situaciones (escenarios y/o alternativas) que conviene analizar. Los modelos matemáticos de simulación de cada sistema de explotación se han elaborado utilizando un software que permite la creación y utilización de modelos de este tipo, así como el análisis de resultados proporcionados por los mismos.

En el caso del sistema único de explotación de la Demarcación TOP se ha utilizado el Sistema de Soporte a la Decisión (SSD) AQUATOOLDMA para planificación y gestión de recursos hídricos, desarrollado por el Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia. Dentro de AQUATOOLDMA, se ha empleado el módulo SIMGES.

Este programa optimiza mes a mes la asignación de los recursos del sistema, minimizando los déficits de los usos en función de las prioridades establecidas por el usuario para los distintos elementos y cumpliendo las reglas de operación impuestas, trabajando sobre una red de flujo conservativo y existiendo interrelación entre las aguas superficiales y subterráneas. El programa maneja una serie de elementos de almacenamiento, transporte, derivación, consumo y retorno, cuyas características están basadas en la realidad del sistema y que son definidas por el usuario, permitiendo de este modo reflejar, en la medida de lo posible, la realidad del sistema con un nivel de detalle aceptable.

4.2.1.1 EL MODELO DE SIMULACIÓN

Un modelo es una conceptualización de la realidad del sistema a efectos de obtener resultados útiles para el análisis que se pretende. Esta conceptualización puede representarse en un esquema conceptual que incluye aquellos componentes de la cuenca que se consideren relevantes a la hora de efectuar el análisis, de forma que no necesariamente todos los componentes de la cuenca deben de estar incluidos en el modelo de forma explícita. Por lo tanto, las componentes reales (masas de agua, usos del agua, infraestructuras, etc.), que se describen con detalle en el Apartados 2 y 3 del PH, pueden verse reflejadas en el modelo de forma individualizada o agrupada (según convenga para lograr un equilibrio entre una representación suficientemente realista de la cuenca, y la complejidad del modelo resultante, el cual puede resultar poco práctico y claro si el detalle es excesivo), o incluso omitirse si ya están representadas de forma implícita en algún otro elemento del modelo y su funcionamiento no depende de la alternativa que se esté considerando. Dependiendo del sistema de explotación, esta representación equilibrada de los componentes de la realidad mediante elementos del modelo será más o menos detallada.

Así pues, para la definición del modelo de simulación de los sistemas de explotación se utiliza como soporte básico una representación simplificada de la red fluvial, realizada con elementos que representan tramos de río por donde circula el agua de forma natural y que engloban una o varias masas de agua de las descritas en el apartado 2 de este PH. Se incluye también su relación con las aguas subterráneas, ya sea debido a filtraciones a acuíferos, o a la existencia de una relación hidráulica bidireccional con los mismos. Sobre este soporte básico se incluyen los elementos contemplados en el apartado 3.5.1.2 de la IPH, con los siguientes matices:

- Elementos de aportaciones de recursos hídricos superficiales, que incorporan en determinados puntos de la red fluvial las series temporales de aportaciones en régimen natural obtenidas al elaborar el inventario de recursos hídricos, tal y como se solicita en el apartado 2.4.3 de la IPH. Estos puntos se seleccionan teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses y la ubicación de los principales nudos de consumo, y permiten reproducir con suficiente aproximación la distribución territorial de los recursos hídricos en el sistema. Estas aportaciones representan la contribución de caudales de toda una subcuenca, de forma que incluyen, por lo general, las componentes superficial y subterránea del hidrograma de caudales, con lo que de forma implícita pueden representar también acuíferos de cabecera, o intermedios, que no necesitarán ser incluidos como elementos individuales en el modelo, salvo que se considere necesario por otros motivos. Así mismo, y dependiendo de la manera en que se hayan obtenido los datos de caudales en régimen natural, pueden quedar incluidos en las series de aportaciones utilizadas pequeñas demandas cuyo funcionamiento no vaya a ser modificado en las alternativas a estudiar, y que su inclusión como elemento detallado solo contribuiría a hacer más complejo el esquema conceptual

Asimismo, en los casos en que resulta procedente, se incluyen en el modelo los recursos procedentes de otros sistemas y de la desalación de agua de mar. Estos recursos se incorporan, o bien mediante el uso de elementos de aportaciones superficiales y sus series temporales asociadas, o bien mediante algún dispositivo equivalente, dependiendo del caso.

Las posibilidades de reutilización se incorporan, por lo general, como elementos de retorno en aquellos nudos de donde derivan las demandas que emplean estos recursos.

- Elementos acuíferos, que representan los recursos hídricos subterráneos. Se incluyen en su caso, mediante la adecuada elección del tipo de modelo de acuífero, las relaciones río-acuífero, y su localización en un elemento de tramo de río. Como ya se comentó en el apartado (a) anterior, no todas las masas de agua subterránea definidas en el apartado 2 de este PH deben corresponder a un elemento acuífero en el modelo.
- Elementos de demanda, que pueden representar a una unidad de demanda individualizada de las consideradas en el apartado 3 de este PH, o a agrupaciones de las mismas. Los elementos de demanda pueden tener uno, o varios puntos de toma, y también pueden servirse de aguas subterráneas, según los casos.
- Caudales ecológicos de los ríos y aguas de transición y los requerimientos hídricos de los lagos y zonas húmedas. La representación en el modelo de estos requerimientos ambientales se realiza, por lo general, mediante su transformación en exigencias de caudales mínimos equivalentes en determinados tramos de río. El caudal mínimo se define de tal forma que asegure los caudales ecológicos y requerimientos en las masas de agua consideradas.

- Elementos de embalse con capacidad de regulación significativa. Se contempla la relación entre la superficie inundada y el volumen almacenado para diferentes cotas de agua embalsada, las tasas de evaporación mensuales, el volumen mínimo para acumulación de sedimentos, realización de actividades recreativas o producción de energía, y el volumen máximo mensual teniendo en cuenta el resguardo para el control de crecidas.
- Conducciones de transporte principales (canales o tuberías), en los que se especifica el caudal máximo que pueden transportar

El modelo incluye también dispositivos para reflejar las prioridades y reglas de gestión de los sistemas, tal y como se contempla en el apartado 3.5.1.3 de la IPH, utilizando curvas de reserva para activar restricciones en el suministro, o para que se movilicen recursos extraordinarios, reflejando lo establecido en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía.

4.2.1.2 DEFINICIÓN Y SIMULACIÓN DE ALTERNATIVAS

Construido y calibrado el modelo de simulación de un sistema, este se utiliza para simular las alternativas que interesa estudiar. Una alternativa consiste en una combinación de situaciones de caudales ecológicos y otros requerimientos ambientales, de recursos, de demandas, de infraestructura, de reglas de gestión, y de cualesquiera otras medidas que pudieran ser consideradas.

En el ámbito del presente Anejo, las alternativas se agrupan en grandes grupos de acuerdo con las exigencias del RPH y de la IPH expuestas arriba en cuanto a escenarios temporales e hidrológicos:

- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005
- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005
- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005
- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005
- Horizonte 2027, con series de recursos hídricos que tengan en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación.

Dentro de cada uno de los grupos de alternativas mencionados se han efectuado las simulaciones de las alternativas necesarias para acabar definiendo la alternativa “óptima” de cada grupo en la que se ha optimizado, a base de iteraciones, las medidas para maximizar el cumplimiento de los caudales ecológicos, la satisfacción de las demandas, y demás objetivos contemplados en el TRLA.

4.2.1.3 REALIZACIÓN DE BALANCES

El RPH y, más concretamente, en la IPH (epígrafe 3.5.2) se habla de “balances entre recursos y demandas”, pero también se habla de que “... los caudales ecológicos se considerarán como una restricción... La satisfacción de las demandas se realizará siguiendo los criterios de prioridad establecidos en el plan hidrológico,...En este horizonte (2015) se verificará el cumplimiento de los criterios de garantía en cada una de las unidades de demanda del sistema. ...En su caso, podrá considerarse la movilización de recursos extraordinarios (pozos de sequía, cesión de derechos, activación de conexiones a otros elementos o sistemas) para el cumplimiento estricto de los criterios de garantía. En tal caso, en el plan deberá acreditarse la capacidad de movilización de dichos recursos, que deberá ser coherente con lo indicado en los Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía,

aprobados mediante Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo. ...En caso de imposibilidad de movilización de recursos extraordinarios podrán admitirse incumplimientos de los criterios de garantía siempre que se adopten las medidas y restricciones establecidas en los citados Planes especiales. En este caso, se especificarán los valores de garantía volumétrica alcanzados en las unidades de demanda del sistema.”

Es evidente que el concepto de “Balance entre recursos y demandas” descrito anteriormente va más allá de una simple diferencia entre recursos y demandas. Obviamente, esta simple comparación no da una idea precisa sobre la satisfacción de las demandas y el cumplimiento, o no, de los criterios de garantía, siendo pues de poca ayuda para el objetivo marcado en este anejo de definición de asignaciones y reservas. No obstante, se muestra este valor en los diferentes sistemas y escenarios, aunque dejando claro que es un valor solamente orientativo.

Para el objetivo principal de este anejo (establecimiento de asignaciones y reservas) son mucho más útiles los balances detallados obtenidos a partir de la explotación de los resultados de los modelos de simulación anteriormente comentados. En ellos se tienen valores medios de recursos, y para cada una de las unidades de demandas, valores medios de demanda, suministro, déficit, garantía volumétrica, y cumplimiento o no, de criterios de garantía. En base a estos resultados y su análisis, se definen las asignaciones y reservas para las demandas.

En este anejo por lo tanto se presentará un resumen de los resultados de los diferentes modelos de simulación, de modo que puedan ser analizados por parte de personas no familiarizados con estos modelos, y que permitan obtener una idea precisa sobre la situación del sistema de explotación en cada escenario.

4.2.1.4 CONSIDERACIONES PARA LA DEFINICIÓN DE ASIGNACIONES Y RESERVAS

Al respecto de las asignaciones y reservas, el Reglamento de Planificación Hidrológica define en el artículo 4 el contenido obligatorio de los planes de cuenca, repitiendo lo dispuesto en el texto refundido de la Ley de Aguas:

“Los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

[...]

c) La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación o recuperación del medio natural. A este efecto determinarán los caudales ecológicos y las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.

[...]

Los artículos 20 y 21 del Real Decreto de Planificación Hidrológica contienen una serie de disposiciones relativas a la reserva de recursos (20), y a los balances, asignación y reserva de recursos (21):

Art. 20.1: Se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

Art 20.2: Las reservas establecidas deberán inscribirse en el Registro de Aguas a nombre del organismo de cuenca, el cual procederá a su cancelación parcial a medida que se vayan otorgando las correspondientes concesiones. Todo ello de acuerdo con el título II, capítulo II, sección 9.ª del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Art 20.3: Las reservas de recursos previstas en los planes hidrológicos de cuenca se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y en el plazo máximo fijado en el propio plan ...

Art. 21. 3: ... Asimismo establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles al horizonte temporal del año 2015 a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica...

Asimismo, es necesario tener en cuenta lo dispuesto en los artículos 91 y 92 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico:

Art. 91:

1. La asignación de recursos establecida en los Planes Hidrológicos de cuenca determinará los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros.

Art. 92:

1. El Organismo de cuenca, de acuerdo con las previsiones de los Planes Hidrológicos, deberá reservar para regadíos, pesca, aprovechamientos hidroeléctricos o para cualquier otro servicio del Estado o fin de utilidad pública determinados tramos de corrientes, sectores de acuíferos subterráneos, o la totalidad de algunos de ellos.

2. Los caudales que deban ser reservados se inscribirán en el Registro de Aguas a nombre del Organismo de cuenca, siendo título suficiente para ello la inclusión de los recursos citados en las previsiones que para reservas formulan los Planes Hidrológicos de cuenca.

En el asiento que a tal efecto se practique deberá especificarse la cuantía de los caudales, el plazo de la reserva y los servicios del Estado o fines de utilidad pública a los que se adscriben aquéllos.

3. En su momento las Comunidades de usuarios, Organismos públicos o particulares, podrán solicitar la concesión de los recursos reservados, que se otorgará por el Organismo de cuenca, previa apertura de un período de información pública.

4. Otorgada la concesión se procederá a la inscripción de la misma en el Registro de Aguas a nombre del concesionario, debiendo detraerse el caudal concedido de la reserva inscrita a nombre del Organismo de cuenca.

Por lo tanto, el artículo 91.1 define claramente las asignaciones como los caudales que se adscriben a los aprovechamientos (actuales y futuros). De esas asignaciones (realizadas en base a los balances del horizonte 2015, según la IPH), puede que una parte ya esté concedida, y por tanto, inscrita a nombre del concesionario, y el resto será una reserva, en el ámbito del art. 91.1, que deberá inscribirse a nombre del organismo hasta que no se otorgue la correspondiente concesión, momento en que se detraerá de la reserva.

Por otra parte, además de para usuarios identificados (actuales o futuros), es posible que se efectúen reservas para usos determinados, sin presuponer el usuario concreto. Por ejemplo, se podrá establecer reserva para incrementos de demanda urbana, o para nuevos regadíos..., Y esto podrá hacerse en la globalidad del sistema de explotación, o por zonas.

En todos los casos, los resultados de los modelos de simulación serán los que permitan determinar las cuantías de estas asignaciones y reservas, de forma que sean compatibles con los caudales ecológicos, con las prioridades establecidas, y con los criterios de cumplimiento de garantías de las demandas.



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



5 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ÚNICO DE LA DEMARCACIÓN

A efectos de este PH se ha considerado la DHTOP como un único sistema de explotación, ya que, aunque existen diferentes sistemas básicos de explotación, la gestión de los recursos, en su gran mayoría, puede realizarse de forma conjunta, de modo que tal y como se ha caracterizado el sistema en el modelo de simulación existen nexos entre los diferentes sistemas básicos, que si bien en la redacción de este Plan Hidrológico todavía no están en pleno funcionamiento, su puesta en marcha se estima en un futuro cercano, por lo que se ha considerado ya conectados para el escenario actual.

A continuación se realiza el análisis para la obtención de los balances y determinación de las asignaciones y reservas, caracterizando cada uno de los elementos fundamentales que forman parte del sistema de explotación, y que han sido incluidos en el modelo de simulación.

5.1 SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA

5.1.1 BREVE DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE EXPLOTACIÓN HUELVA

El Sistema de explotación Huelva (en adelante SEH) comprende las cuencas propias de los ríos Tinto, Odiel y Piedras y sus afluentes en su totalidad, la red en alta del Sistema Chanza-Piedras (Bombeo de Bocachanza, Canal del Granado, Túnel de San Silvestre, Canal del Piedras, Sifón del Odiel), la red de abastecimiento de la Mancomunidad de Aguas del Condado de Huelva, la red de abastecimiento de la Cuenca Minera y las infraestructuras creadas alrededor de las captaciones de agua subterránea. La superficie total comprendida por este sistema es de 4.754 km².

Para el establecimiento de los balances entre recursos y demandas, y aun no perteneciendo a la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, se han considerado los embalses de regulación incluidos en la Zona de Encomienda (embalses de Chanza y Andévalo) y que son una parte fundamental a la hora de establecer el origen del recurso, siendo un porcentaje muy elevado del recurso total en el sistema de explotación. Del mismo modo, también se han considerado demandas pertenecientes a la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.



Figura 5.1.1. (1): Localización de la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras y Zona de Encomienda

El río Tinto nace en la Sierra del Padre Caro, perteneciente a la Sierra de Aracena, y discurre casi en dirección Norte-Sur desde Nerva hasta cerca de la Palma del Condado, donde cambia de rumbo hasta su desembocadura en Huelva siguiendo en prolongación la falla del Guadalquivir.

Entre sus principales afluentes se encuentran por la margen izquierda el río Jarrama que discurre por la Cuenca Minera y el Corumbel en el Condado de Huelva, ambos regulados por sendos embalses. La regulación del río Corumbel atenúa la presión existente sobre el acuífero Almonte-Marismas que nutre el Parque Nacional de Doñana. Por la margen derecha se encuentran los afluentes Rivera de Casa Valverde, el arroyo Candón regulado en el embalse de Beas y la Rivera de Nicoba que desemboca en aguas de transición del río Tinto.

El río Odiel, originario como el Tinto de la Sierra de Aracena, discurre en dirección norte-sur recibiendo por su margen derecha tres afluentes importantes, el río Olivargas, regulado por el embalse de Sotiel-Olivargas, el río Oraque y el arroyo Meca, regulado por el embalse del Sancho, propiedad de la empresa ENCE (Empresa Nacional de Celulosa, s.a.). En su desembocadura en la ría de Huelva forma el Paraje Natural de las Marismas del Odiel, que incluye las reservas del Burro y de la Isla de Enmedio.

El río Piedras nace en el término de Villanueva de los Castillejos, en las estribaciones de la Sierra del Almendro y se encuentra regulado por los embalses de Piedras y Los Machos. Recibe en cabecera aportaciones desde la cuenca del Chanza reguladas en los embalses del Chanza y Andévalo y derivadas en el bombeo de Bocachanza situado en el río Chanza en su confluencia con el Guadiana. Finalmente, desemboca en el océano Atlántico en las inmediaciones de las poblaciones de Lepe y Cartaya, tras discurrir sus últimos kilómetros en paralelo a la costa debido a la formación de la barra del Rompido que crece en dirección sureste por la deposición de sedimentos de las mareas y corrientes marinas.

Dentro del sistema se consideran las masas de agua subterránea (en adelante masb) Lepe-Cartaya, Condado, Niebla y Aracena. En la siguiente tabla se enumeran con sus principales características.

Código	Nombre	Superficie (Km2)
30594	Lepe-Cartaya	471,92
30595	Condado	279,31
30593	Niebla	212,39
440001	Aracena	63,66

Tabla 5.1.1. (1): Masas de agua subterránea del Sistema Huelva

Tal y como se explica en el Anejo 3: Usos y demandas, el sistema abarca un total de 53 municipios abastecidos. De ellos, 39 municipios presentan su núcleo urbano principal geográficamente localizado dentro de la Demarcación Tinto-Odiel-Piedras. El resto se sitúan en la zona de encomienda de gestión del río Chanza o en el Condado de Huelva, pero en cualquier caso se trata de municipios abastecidos por el Sistema Huelva (compuesto por los recursos pertenecientes a la propia Demarcación y los embalses de Andévalo y Chanza y el bombeo de Bocachanza). En el caso del Condado Huelva, es necesario destacar que algunos de los municipios considerados son parcialmente abastecidos desde la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, puesto que existe la posibilidad de que se les suministre agua tanto desde los sondeos de Almonte, localizados en la Demarcación del Guadalquivir, como desde la ETAP de La Palma del Condado, ubicada en la DHTOP.

Al margen de dichos 53 municipios, existen otros dos situados en la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir que en ocasiones pueden ser suministrados desde la ETAP de La Palma del Condado que son: Bollullos par del Condado y Rociana del Condado, y que también han sido considerados en el Sistema.

En este punto, es preciso señalar que en los siguientes apartados del presente documento, se considerarán los 55 municipios anteriores, ya que, pese a no encontrarse situados geográficamente en los límites la DHTOP, se abastecen de los mismos embalses y recursos, y por lo tanto se estima imprescindible su consideración para poder establecer los balances entre recursos y demandas.

Por otra parte, es necesario insistir en que las demandas de los municipios no ubicados dentro de la DHTOP, al igual que la caracterización económica de los mismos, han sido calculadas por las respectivas Demarcaciones del Guadiana y del Guadalquivir, y se detallan en los pertinentes planes hidrológicos. Por lo cual, los datos que a continuación se muestran en el presente documento son una mera agregación de los datos facilitados por ambas Confederaciones Hidrográficas a los que sí que pertenecen a la DHTOP y que son detallados en el presente Plan Hidrológico.

En definitiva, los términos municipales considerados son los siguientes:

Términos Municipales Que Comprende El Sistema Huelva					
DEMARCACIÓN TINTO-ODIEL- PIEDRAS	21001	Alájar	DEMARCACIÓN DEL GUADIANA (ENCOMIENDA DE GESTIÓN DEL RÍO CHANZA)	21010	Ayamonte
	21002	Aljaraque		21015	Cabezas Rubias
	21003	Almendro (El)		21037	Granado (El)
	21004	Almonaster la Real		21042	Isla Cristina
	21006	Alosno		21057	Paymogo
	21007	Aracena		21058	La Puebla de Guzmán
	21011	Beas		21065	Sanlúcar de Guadiana
	21012	Berrocal		21066	San Silvestre de Guzmán
	21014	Bonares		21068	Santa Bárbara de Casa
	21017	Calañas		21073	Villablanca
	21018	Campillo (El)		21030	Chucena
	21019	Campofrío		21032	Escacena del Campo
	21021	Cartaya		21047	Manzanilla
	21023	Cerro de Andévalo (El)		21056	Paterna del Campo
	21035	Gibraleón		21013	Bollullos par del Condado
	21036	Granada de Río-Tinto (La)		21061	Rociana del Condado
	21038	Higuera de la Sierra			
	21041	Huelva			
	21044	Lepe			
	21045	Linares de la Sierra			
	21046	Lucena del Puerto			
	21049	Minas de Riotinto			
	21050	Moguer			
	21052	Nerva			
	21053	Niebla			
	21054	Palma del Condado (La)			
	21055	Palos de la Frontera			
	21060	Punta Umbría			
	21063	San Bartolomé de la Torre			
	21064	San Juan del Puerto			
	21067	Santa Ana la Real			
	21070	Trigueros			
	21072	Valverde del Camino			
	21074	Villalba del Alcor			
	21075	Villanueva de las Cruces			
	21076	Villanueva de los Castillejos			
	21077	Villarrasa			
	21078	Zalamea la Real			
	41057	Madroño (El)			

Tabla 5.1.1. (2): Términos municipales que comprende el Sistema Huelva



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



5.1.2 ELEMENTOS CONSIDERADOS EN LA SIMULACIÓN

Caracterizaciones y descripciones más detalladas de los elementos que forman parte del sistema de explotación Huelva pueden encontrarse en otros apartados del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica TOP. A continuación se recogen solamente las características más importantes de los elementos necesarios para la simulación, que permite realizar los diferentes balances y con ello la definición de las reservas a considerar para satisfacer las demandas.

5.1.2.1 MASAS DE AGUA INCLUIDAS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN

5.1.2.1.1 MASAS DE AGUA SUPERFICIAL Y TRAMOS DE RIO DEL MODELO

La red fluvial del Sistema Huelva se muestra en la siguiente figura. En la misma, se observan los tramos de río considerados en el modelo de simulación. Posteriormente se muestra una tabla con las correspondencias entre dichos tramos de río y las masas de agua superficial consideradas en la descripción general de la Demarcación Hidrográfica.



Figura 5.1.2.1.1 (1): Tramos de río incluidos en el modelo de simulación

El modelo de simulación utilizado permite la consideración de diferentes tipos de conducciones con características específicas que pretenden reflejar el comportamiento real de los diferentes tramos de cauce. Para la realización del modelo del sistema de explotación Huelva se han utilizado dos tipos de conducciones, que se describen a continuación:

- Conducción Tipo 1: Tramo de río sin conexión con ningún acuífero, en el que se da el principio de continuidad, de modo que el caudal a la entrada de la conducción es el mismo que a la salida.
- Conducción Tipo 3: Aquella conducción cuyo lecho atraviesa un acuífero, existiendo conexión hidráulica entre los dos, y por tanto, la posibilidad tanto de filtraciones del lecho hacia el acuífero como drenaje del acuífero hacia el río, dependiendo de la situación de niveles piezométricos del acuífero.

Las distintas masas de agua superficial tipo río modeladas, tanto las naturales como las muy modificadas se agrupan en diferentes tramos fluviales en el modelo de simulación, representados mediante elementos tipo “Conducción”, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Código	Nombre De La Masa	Tramo Fluvial Modelo Simulación	Tipo Elemento
13508	Rivera de Olivarga I	R. Olivargas Ia	Conducción Tipo 1
13509	Rivera de Olivarga II	R. Olivargas Ib	Conducción Tipo 1
11951	Rivera de Olivarga III	R. Olivargas II	Conducción Tipo 1
13491	Río Odiel I	R. Odiel I	Conducción Tipo 1
11955	Río Odiel II	R. Odiel II	Conducción Tipo 1
13492	Río Odiel III		
13513	Rivera de Santa Eulalia		
13493	Río Odiel IV (hasta confluencia con Rivera Olivarga III)		
13493	Río Odiel IV (desde confluencia con Rivera Olivarga III hasta confluencia con Río Oraque)	R. Odiel III	Conducción Tipo 1
13505	Río Oraque	R. Oraque	Conducción Tipo 1
13493	Río Odiel IV (desde confluencia con Río Oraque hasta confluencia con Rivera de Meca)	R. Odiel IV	Conducción Tipo 1
13504	Rivera de Meca I	Ayo. Meca I	Conducción Tipo 1
11954	Rivera de Meca II	Ayo. Meca II	Conducción Tipo 1
13493	Río Odiel IV (desde confluencia con Rivera de Meca hasta aguas de transición)	R. Odiel V	Conducción Tipo 3
440033	Río Odiel 1 (Gibraleón)		
13503	Rivera del Jarrama I	R. Jarrama I	Conducción Tipo 1
440014	Rivera del Jarrama II	R. Jarrama II	Conducción Tipo 1
440013	Río Tinto (hasta confluencia con Rivera del Jarrama)	R. Tinto I	Conducción Tipo 1
440013	Río Tinto (desde confluencia con Rivera del Jarrama hasta Rivera de Casa Valverde)	R. Tinto II	Conducción Tipo 1

Código	Nombre De La Masa	Tramo Fluvial Modelo Simulación	Tipo Elemento
13500	Rivera de Casa Valverde	Riv. Casa Valverde I	Conducción Tipo 1
		Riv. Casa Valverde II	Conducción Tipo 1
440013	Río Tinto (desde confluencia con Rivera de Casa Valverde hasta Río Corumbel)	R. Tinto III	Conducción Tipo 1
11958	Río Corumbel II	R. Corumbel I	Conducción Tipo 1
		R. Corumbel II	Conducción Tipo 1
440013	Río Tinto (desde confluencia con Rivera de Casa Valverde hasta aguas de transición)	R. Tinto IV	Conducción Tipo 1
13497	Arroyo de Candón	Ayo. Candón	Conducción Tipo 1
440031	Río Tinto 3 (San Juan del Puerto)	R. Tinto V	Conducción Tipo 3
440030	Río Tinto 2 (Moguer)		
44029	Río Tinto 1 (Palos de la Frontera)	Marisma Tinto-Odiel	Conducción Tipo 3
440034	Río Odiel 2 (Puerto de Huelva)		
440028	Marismas del Odiel (y hasta desembocadura en el océano atlántico)		
13490	Arroyo del Membrillo	Río Piedras I	Conducción Tipo 1
20668	Embalse de Los Machos	Río Piedras II	Conducción Tipo 3
440026	Embalse de Los Machos-Cartaya (y hasta desembocadura en el océano atlántico)	Río Piedras III	Conducción Tipo 3
		Río Piedras IV	Conducción Tipo 3
	Embalse Chanza ⁽¹⁾	R. Chanza I	Conducción Tipo 1
		R. Chanza II	Conducción Tipo 1
	Aguas de transición del río Guadiana ⁽¹⁾	Río Guadiana	Conducción Tipo 1

(1) Elementos pertenecientes a la Zona de Encomienda

Tabla 5.1.2.1.1. (1): Correspondencia entre los tramos de río considerados en el modelo de simulación y las masas de agua superficiales definidas en la descripción de la DHTOP

5.1.2.1.2 MASAS DE AGUA SUPERFICIALES MUY MODIFICADAS ASIMILABLES A LAGO. EMBALSES DE REGULACIÓN

Dentro de este tipo de masas de agua se encuentran los principales embalses de regulación, y que son fundamentales a la hora de gestionar el recurso para la satisfacción de las diferentes demandas con los criterios de garantía marcados en este Plan Hidrológico. En la siguiente figura se muestran los embalses considerados en el Sistema de Explotación Huelva.

Destacar que, aun no considerándose como masa de agua superficial muy modificada asimilable a lago por no cumplir con los requisitos exigidos por la Directiva Marco del Agua (DMA), se ha estimado importante considerar en el modelo algunos pequeños embalses que son piezas estratégicas en algunas zonas para el abastecimiento de las demandas existentes. Estos embalses son los de Nerva, Silillos, Beas, Candoncillo y Cueva de la Mora.



Figura 5.1.2.1.2. (1): Embalses incluidos en el modelo del Sistema de Explotación Huelva

A continuación se describen las principales características incluidas en el modelo para cada uno de los embalses, y que son necesarios para poder simular el comportamiento de los mismos.

Uno de los aspectos a considerar es el volumen evaporado en cada uno de los embalses. Para ello, es necesario conocer la relación entre la lámina de agua y el volumen almacenado para diferentes cotas de agua embalsada, junto con las tasas de evaporación mensuales (mm/mes). De este modo, en función del volumen almacenado se estima el volumen evaporado en cada uno de los embalses y para cada uno de los meses.

Los datos de evaporación en embalses utilizados se han basado en datos reales de medidas realizadas por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. En algunos de los embalses, por cercanía y similitud de condiciones climáticas, se han tomado los mismos datos de evaporación.

En primer lugar se muestran los valores de las curvas cota-superficie-volumen, que permiten evaluar la lámina de agua en función del volumen almacenado, y posteriormente los datos mensuales de evaporación, expresados en mm, y que multiplicados por la superficie de lámina de agua permiten evaluar el volumen perdido por evaporación.

Las curvas cota-superficie-volumen para los embalses de los que no se dispone de datos (El Sancho, Beas, Nerva, Cueva de la Mora, Candoncillo, Odiel-Perejil y Silillos) se han estimado a partir de los datos de superficie y volumen a nivel máximo normal (NMN) del embalse, obtenidos en la página web del Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino. En todos estos casos se trata de embalses de escasa capacidad.

Jarrama	Cota (m.s.n.m.)	212	221	226	230	235	238	240	242	244	248,46
	Sup. (ha)	0,46	41,77	87,23	123,01	188,17	228,34	254,21	289,45	342,07	400
	Vol. (hm ³)	0	1,45	4,68	8,89	16,59	22,85	27,67	33,11	42,64	55
Nerva	Cota (m.s.n.m.)	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284
	Sup. (ha)	0	1	2	3	4	6	7	8	9	10,77
	Vol. (hm ³)	0	0,05	0,1	0,13	0,16	0,2	0,3	0,33	0,38	0,43
Silillos	Cota (m.s.n.m.)	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232
	Sup. (ha)	0	3	6	8	12	15	18	21	24	28
	Vol. (hm ³)	0	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,05
Beas	Cota (m)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Sup. (ha)	0	3	6	9	15	20	25	30	33	36
	Vol. (hm ³)	0	0,2	0,5	0,8	1,3	1,6	2,0	2,3	2,7	3,3
Candoncillo	Cota (m)	0	0,05	0,1	0,2	0,35	0,45	0,6	0,7	0,8	0,99
	Sup. (ha)	0	2	4	6	8	12	16	18	20	23,8
	Vol. (hm ³)	0	1	3	5	7	9	10	12	14	15
Corumbel	Cota (m.s.n.m.)	46	50	54	58	62	66	69	71	72	73
	Sup. (ha)	0,15	4,13	12,23	30,95	66,26	130,67	185,8	240,5	274	312,7
	Vol. (hm ³)	0	0,06	0,41	1,26	3,14	6,96	11,79	14,95	16,6	18
Cueva de la Mora	Cota (m.s.n.m.)	0	3	7	10	15	21	26	29	32	34
	Sup. (ha)	0	0,2	0,6	1	1,3	1,6	2	2,6	3,3	4
	Vol. (hm ³)	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,8	2,1
Sotiel-Olivargas	Cota (m.s.n.m.)	130	135	140	145	150	155	158	160	165	170
	Sup. (ha)	0	25,27	49,14	78,96	119,11	174,01	218,43	248,05	337,3	472,1
	Vol. (hm ³)	0	0,74	2,58	5,75	10,65	17,91	24,15	29	43,1	63,3
Odiel-Perejil	Cota (m)	1	3	6	10	14	18	20	22	25	28
	Sup. (ha)	0,1	4	10	18	25	34	45	55	65	78
	Vol. (hm ³)	0,1	1	1,6	2,5	3	4	5	6	7	7,35
Sancho	Cota (m)	10	35	37	40	45	49	50	52	54	55
	Sup. (ha)	0	145,06	169,2	208,89	284,32	353,02	371,36	409,42	449,34	470
	Vol. (hm ³)	0	3,15	6,29	9,32	18,75	30,12	33,01	40,82	49,41	58,8
Piedras	Cota (m.s.n.m.)	40	50	58	60	62	64	66	68	70	71,4
	Sup. (ha)	2,26	28,39	162,56	218,2	292,42	366,64	427,9	489,16	586,71	660
	Vol. (hm ³)	0	1,42	7,6	11,4	16	23,1	31	40,21	51	59,5



Machos	Cota (m.s.n.m.)	2	17	20	21	23	24	25	26	26,67	28,27
	Sup. (ha)	1	43	70	82	107,5	123,5	140	163,5	200	220
	Vol. (hm ³)	0	2,34	4	4,8	6,7	7,8	9,1	10,6	12	15,2
Andévalo	Cota (m.s.n.m.)	50	60	70	80	90	100	105	110	112	113,6
	Sup. (ha)	3	51	218	567	1172	2081	2662,5	3346	3630	3870,8
	Vol. (hm ³)	0	2,2	14,1	52,2	136,7	296,7	415,2	564,6	634,4	694
Chanza	Cota (m.s.n.m.)	2	35	43	49	54	56	59	61	62	63,2
	Sup. (ha)	17,5	418,4	637	895,15	1180,22	1313,83	1537,69	1748,81	1839,4	1959,52
	Vol. (hm ³)	0	63,8	105,53	150,89	202,53	227,45	270,16	302,75	320,87	341,4

Tabla 5.1.2.1.2. (1): Curvas Cota-Superficie-Volumen utilizadas en la modelación de los embalses del Sistema Huelva

Embalse	Evaporación (mm/mes)											
	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Jarrama	120	66,4	63,2	43,2	73,1	86,8	164,5	170	205,9	253,4	232	139,7
Nerva	120	66,4	63,2	43,2	73,1	86,8	164,5	170	205,9	253,4	232	139,7
Silillos	120	66,4	63,2	43,2	73,1	86,8	164,5	170	205,9	253,4	232	139,7
Beas	120	66,4	63,2	43,2	73,1	86,8	164,5	170	205,9	253,4	232	139,7
Candoncillo	120	66,4	63,2	43,2	73,1	86,8	164,5	170	205,9	253,4	232	139,7
Corumbel	80,9	73,4	44,6	57,4	92,8	110,2	55,4	93,8	208,1	191,3	183	171
Cueva de la Mora	81	36	22	28	28	40	66	99	125	157	140	114
Sotiel-Olivargas	81	36	22	28	28	40	66	99	125	157	140	114
Odiel-Perejil	81	36	22	28	28	40	66	99	125	157	140	114
Sancho	81	36	22	28	28	40	66	99	125	157	140	114
Piedras	61,6	77,2	44,5	51,4	60,6	103,8	80,7	97,7	187,2	210,6	215,8	138,8
Machos	61,6	77,2	44,5	51,4	60,6	103,8	80,7	97,7	187,2	210,6	215,8	138,8
Andévalo	63,4	55,8	28,5	29,8	51,3	88,6	56,1	80	177,4	195,7	191	151,2
Chanza	63,4	55,8	28,5	29,8	51,3	88,6	56,1	80	177,4	195,7	191	151,2

Tabla 5.1.2.1.2. (2): Datos de evaporación (mm/mes) considerados en los embalses del Sistema Huelva

También es necesario conocer el volumen disponible para la satisfacción de las demandas asociadas a cada uno de los embalses. Para ello, es necesario conocer el volumen mínimo útil, ya que puede existir un volumen no utilizable por acumulación de sedimentos o por la capacidad de captación de recurso (cota de las diferentes tomas), y el volumen máximo mensual, en el que se ha considerado los resguardos marcados para el control de crecidas en las normas de explotación de las diferentes presas. Estos datos han sido extraídos de los diferentes documentos de Normas de Explotación de los embalses utilizados en el modelo de gestión.

En el caso del embalse de Andévalo, aunque durante la redacción de este plan hidrológico se encuentra en fase de llenado, en la modelación se ha supuesto con su capacidad final, estimada en 634 hm³ de Nivel Máximo Normal.

Embalse		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Jarrama	Vol máx. (hm ³)	42,64	42,64	42,64	42,64	42,64	42,64	42,64	42,64	42,64	42,64	42,64	42,64
	Vol mín. (hm ³)	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Nerva	Vol máx. (hm ³)	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43
	Vol mín. (hm ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Silillos	Vol máx. (hm ³)	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	Vol mín. (hm ³)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Beas	Vol máx. (hm ³)	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	Vol mín. (hm ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Candoncillo	Vol máx. (hm ³)	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
	Vol mín. (hm ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Corumbel	Vol máx. (hm ³)	18	16,2	16,2	16,2	16,2	16,2	18	18	18	18	18	18
	Vol mín. (hm ³)	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Cueva de la Mora	Vol máx. (hm ³)	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
	Vol mín. (hm ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sotiel-Olivargas	Vol máx. (hm ³)	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	Vol mín. (hm ³)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Odiel-Perejil	Vol máx. (hm ³)	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35
	Vol mín. (hm ³)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Sancho	Vol máx. (hm ³)	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8
	Vol mín. (hm ³)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Piedras	Vol máx. (hm ³)	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5
	Vol mín. (hm ³)	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
Machos	Vol máx. (hm ³)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	Vol mín. (hm ³)	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24



Embalse		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
	(hm ³)												
Andévalo	Vol máx. (hm ³)	634	634	634	634	634	634	634	634	634	634	634	634
	Vol mín. (hm ³)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Chanza	Vol máx. (hm ³)	339,8	312	312	312	312	312	339,8	339,8	339,8	339,8	339,8	339,8
	Vol mín. (hm ³)	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38	7,38

Tabla 5.1.2.1.2. (3): Volumen máximo y mínimo de los embalses considerados en el modelo del sistema de explotación Huelva

5.1.2.1.3 MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA

En el ámbito del Sistema de Explotación Huelva se han definido cuatro masas de agua subterránea (en adelante masb), y todas ellas han sido incluidas en el modelo de simulación. A continuación se detalla su localización dentro del sistema.

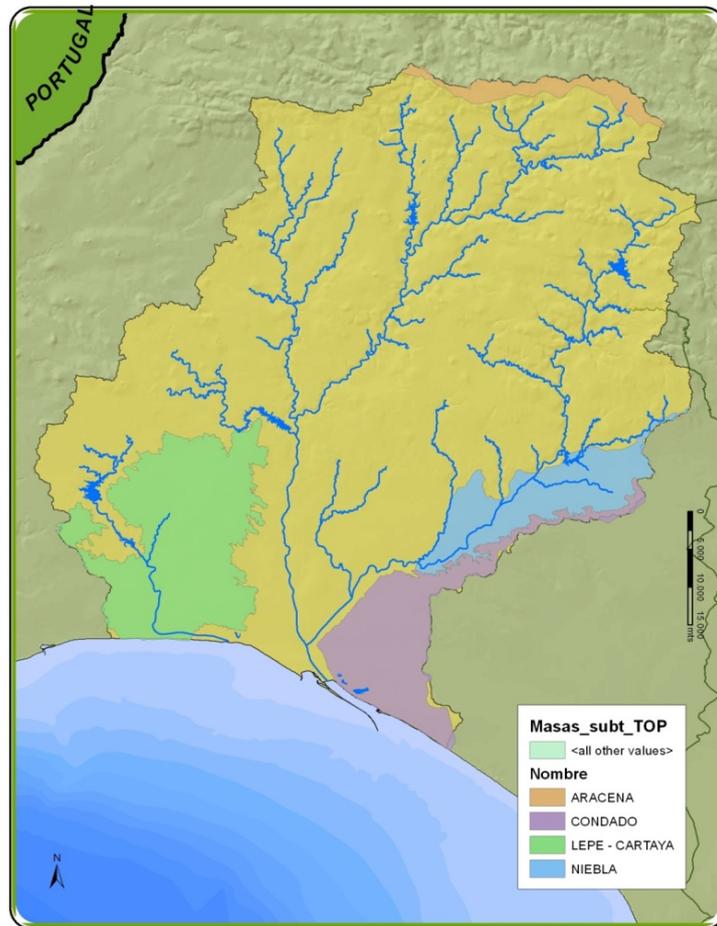


Figura 5.1.2.1.3. (1): Masas de agua subterránea consideradas en el modelo del sistema de explotación Huelva

El modelo de simulación permite la elección entre diversos tipos de acuíferos para modelar el comportamiento de las masas de agua subterránea de la cuenca, en función de la localización de las masas de agua y de sus características. En el modelo del sistema de explotación Huelva, se ha procedido a utilizar la tipología de acuífero tipo unicelular para las cuatro masas de agua subterránea consideradas.

Los acuíferos unicelulares se corresponden con los acuíferos que se encuentran conectados hidráulicamente con algún tramo de río, de modo que dependiendo de la afección antrópica sobre el acuífero se produce una migración de los recursos desde el río hacia el acuífero o viceversa.

Los tramos de río (conducciones tipo 3 en el modelo) o embalses conectados con cada uno de estos acuíferos simulados en el modelo de gestión se enumeran en la siguiente tabla.

Acuífero en el modelo	Tramo de río asociado en el modelo	Coefficiente de reparto (%)
Lepe-Cartaya	Río Odiel V	30
	Río Piedras II	20
	Río Piedras III	25
	Río Piedras IV	25
Condado	Río Tinto V	50
	Marismas Tinto-Odiel	50
Aracena	Río Odiel I	100
Niebla	Embalse de Corumbel	100

Tabla 5.1.2.1.3. (1): Relación de los acuíferos tipo unicelular con los tramos de río o embalses asociados

El parámetro que rige el comportamiento de este tipo de acuífero en SIMGES es el coeficiente de desagüe α , de modo que el caudal que el acuífero aporta al río, o viceversa, está en función de este parámetro y del volumen almacenado en el acuífero, o lo que es lo mismo, de los niveles piezométricos del mismo. En la siguiente tabla se muestran los valores finalmente adoptados para el coeficiente de desagüe en los acuíferos tipo unicelular del modelo. Estos parámetros se han ajustado de tal forma que los valores de recursos disponibles medios en el acuífero en condiciones naturales se correspondan con los establecidos en diversos estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para la redacción de este Plan Hidrológico, y que pretenden mejorar el conocimiento de las masas de agua subterráneas de la demarcación.

Acuífero en el modelo	Código masa	Parámetro α (mes^{-1})
Lepe-Cartaya	30594	0,03
Condado	30595	0,05
Aracena	440001	0,27
Niebla	30593	0,1

Tabla 5.1.2.1.3. (2): Valor del parámetro α (mes^{-1}) utilizado como dato en el modelo de gestión de cuenca para los acuíferos tipo unicelular

5.1.2.2 RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEOS

Los recursos hídricos superficiales propios de la cuenca se incorporan en el modelo de simulación como series de aportaciones intermedias restituidas al régimen natural.

Las aportaciones en régimen natural han sido obtenidas a partir de la aplicación del modelo precipitación-escorrentía SIMPA (actualizado en el primer trimestre de 2009), realizado por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Las aportaciones de este modelo se han comparado con datos reales de entradas en embalses, en los que se puede asumir que no hay afecciones antropogénicas importantes en las cuencas de aportación a las mismas, por lo que pueden asimilarse a aportaciones en régimen natural. Del mismo modo, se han considerado también las aportaciones consideradas en el anterior Plan Hidrológico, observando que los valores arrojados por el modelo SIMPA son similares, tanto a los reales, como a los del Plan Hidrológico anterior. Para mayor información, consultar el Anejo 2 de este Plan Hidrológico.

El modelo SIMPA, como se ha comentado anteriormente proporciona valores de aportación total a la red hidrográfica, de modo que contempla tanto la aportación superficial como subterránea. En aquellas subcuencas en las que se existe un acuífero considerado como unicelular se ha realizado un proceso de separación entre los dos tipos de aportación anteriormente comentadas.

Esta separación entre aportación superficial y subterránea se ha realizado de tal modo que los recursos disponibles de las masas de agua subterránea consideradas, al igual que con el coeficiente de desagüe α , coincidan con los datos estimados en los diferentes estudios llevados a cabo para la redacción de este Plan Hidrológico.

De este modo, se ha obtenido la evolución del volumen almacenado en un determinado acuífero en condiciones naturales, es decir, sin alteraciones por actividades humanas. Se ha observado que el volumen de la masb es variable, en función de las épocas secas y húmedas, tal y como ocurre en la realidad, existiendo importantes fluctuaciones aun no existiendo extracciones importantes de recurso.

A modo de ejemplo, se muestra la evolución estimada del volumen almacenado en condiciones naturales de la masa de agua subterránea de Condado. Destacar que estos valores de volúmenes deben tomarse como relativos, ya que actualmente se desconoce el volumen real de cada uno de las masb. Es decir, estos valores deben tomarse como comparativos, ya que el valor dependerá del volumen inicial considerado en el modelo, cuyo valor real se desconoce.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía está llevando a cabo diferentes estudios informativos que permitan establecer unos valores estimados para estos parámetros y que permitan mejorar el conocimiento de las masas de agua subterránea existentes, de modo que en el futuro sus recursos puedan utilizarse de un modo más eficiente.

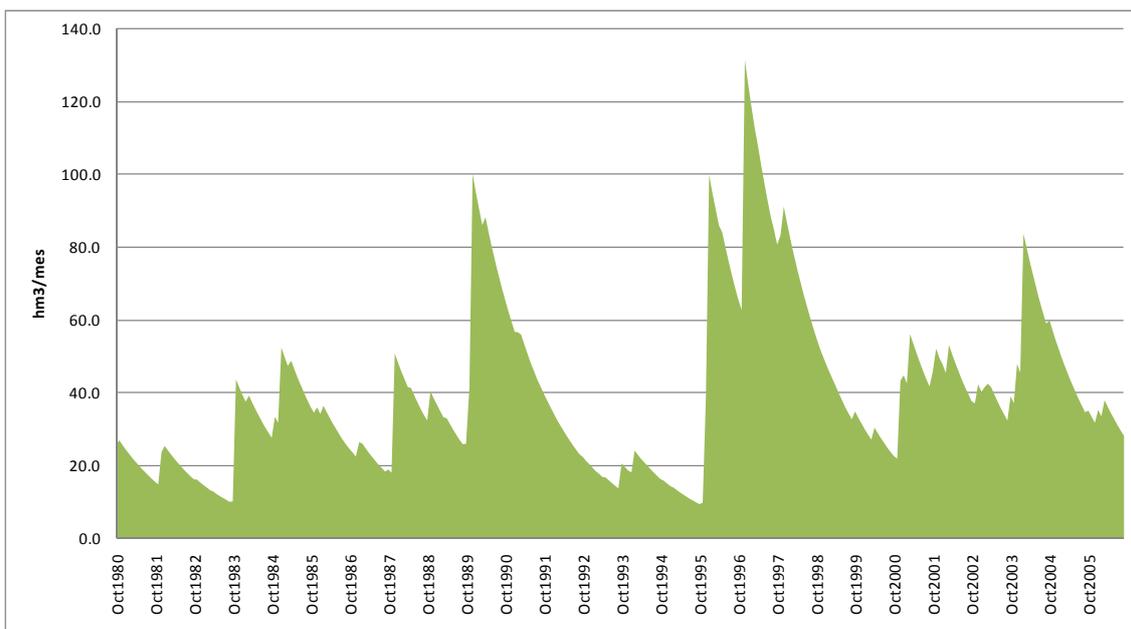


Gráfico 5.1.2.2 (1): Evolución del volumen relativo almacenado en la masa de agua subterránea Condado estimada en el modelo de simulación en condiciones naturales

A efectos de la incorporación en el modelo de las series de aportaciones superficiales, se han dividido considerando las subcuencas que pueden verse en la siguiente figura. Los puntos de entrada de cada una de las aportaciones han sido seleccionados teniendo en cuenta la configuración de la red fluvial, la situación de los embalses, las relaciones río-acuífero, y la ubicación de las principales unidades de demanda.



Figura 5.1.2.2. (1): Subcuencas correspondientes a las aportaciones superficiales naturales incluidas en el modelo de simulación del sistema de explotación Huelva.

En la siguiente tabla se muestra aquellas aportaciones en las que se ha procedido a separar la aportación total en aportación superficial y subterránea, así como los valores medios, para la serie 1940-2005 de aportación superficial, infiltración en el acuífero y aportación subterránea.

En el caso de la masa de agua subterránea Lepe-Cartaya, se ha considerado la aportación correspondiente a la cuenca que vierte directamente al Océano Atlántico, considerando que una parte de esta aportación se infiltrará a la masb.

Cuenca	Masa de Agua Subterránea asociada	Aportación Total (hm ³ /año)	Infiltración a la masb (hm ³ /año)	Aportación Superficial (hm ³ /año)	Aportación subterránea (hm ³ /año)
Odiel IV	Lepe- Cartaya	27,11	6,34	22,05	5,05
Final Piedras		21,52	3,91	17,77	3,75
Aportación directa al Océano		42,7	19,85	30,42	12,28
Tinto III	Condado	98,7	24,46	93,33	15,48
Odiel I	Aracena	42,31	3,4	39,66	2,70
Corumbel	Niebla	27,22	8,3	18,92	8,30

Tabla 5.1.2.2. (1): Separación de la aportación superficial y subterránea en las masb consideradas como acuífero unicelular

Una vez modelados los acuíferos en condiciones naturales, en el modelo se imponen las acciones antrópicas (bombeos, recargas, etc) y se estima la evolución del volumen almacenado, así como la evolución de la interacción entre el río y el acuífero, de modo que en condiciones de sobreexplotación del acuífero, se produce una merma de caudal del río hacia el acuífero.

A continuación se muestra un resumen de las aportaciones utilizadas en el modelo. Las aportaciones cuyo nombre va acompañado del término "Superf" se refieren a la parte superficial de la aportación total, tal y como se ha comentado anteriormente. Por otra parte, se encuentran las entradas a los diferentes acuíferos modelados como unicelular, que posteriormente, y en función de los parámetros del mismo, pasan a formar parte de la aportación subterránea a la red hidrográfica y al almacenamiento de la correspondiente masa de agua subterránea.

Se presentan los datos tanto para la serie hidrológica 1940-2005 como para la serie corta 1980-2005.

Aportación Régimen Natural	Aportación Anual (hm3/año)	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Apo Ayo Candón	9,24	0,30	0,48	1,96	2,25	1,86	1,51	0,72	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00
Apo Rio Corumbel_Superf	18,92	0,85	1,38	3,68	4,17	3,56	3,05	1,51	0,49	0,08	0,05	0,05	0,06
Apo Guadiana	124,15	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35
Apo Andevalo	81,08	4,94	6,61	17,40	20,61	15,46	10,60	4,01	1,13	0,07	0,00	0,00	0,26
Apo Chanza	162,69	8,91	12,45	30,68	37,43	31,16	23,89	11,95	4,48	0,71	0,00	0,02	1,00
Apo Los Machos	6,36	0,24	0,43	1,34	1,17	0,95	0,73	0,41	0,29	0,24	0,21	0,19	0,17
Apo Piedras	24,50	1,65	2,38	5,70	5,96	4,22	2,79	1,00	0,28	0,14	0,12	0,11	0,14
Apo Nerva	21,48	1,26	1,98	4,06	4,74	3,86	3,18	1,67	0,59	0,05	0,00	0,00	0,09
Apo Rio Tinto 1	59,75	3,73	5,67	11,43	13,41	11,08	7,94	4,65	1,42	0,10	0,00	0,00	0,33
Apo Odriel 1_Superf	39,61	2,16	3,12	8,01	8,98	7,54	5,69	2,92	0,94	0,11	0,00	0,00	0,14
Apo Oraque	84,02	4,59	6,68	15,65	19,72	16,42	12,75	5,95	1,82	0,10	0,01	0,01	0,31
Apo Ayo. Meca	34,19	2,15	3,12	6,92	8,29	6,34	4,09	1,79	0,57	0,27	0,23	0,20	0,21
Apo Olivargas	41,54	2,38	3,59	7,71	9,48	7,77	5,67	3,18	1,30	0,17	0,01	0,01	0,28
Apo. Odriel 2	100,60	6,08	8,83	18,67	22,56	18,81	13,77	7,91	2,75	0,38	0,05	0,04	0,75
Apo. Rio Tinto 2	6,42	0,36	0,49	1,09	1,58	1,25	0,97	0,56	0,12	0,00	0,00	0,00	0,01
Apo. Rio Tinto III_Superf	83,33	2,97	7,20	18,12	20,80	15,75	11,72	5,70	0,97	0,02	0,00	0,01	0,06
Apo Odriel IV_Superf	22,06	1,06	2,08	4,88	5,02	4,04	2,88	1,39	0,45	0,13	0,05	0,02	0,08
Apo Silillos	21,78	1,10	1,56	4,15	5,12	4,18	3,43	1,71	0,44	0,03	0,00	0,00	0,06
Apo Jarrama	18,34	1,21	1,57	3,49	4,11	3,37	2,47	1,48	0,52	0,05	0,00	0,00	0,07
Apo Odriel 3	51,58	2,27	3,71	10,2	12,5	9,84	7,82	4,00	0,86	0,07	0,01	0,00	0,26
Apo fin Piedras_Superf	17,77	0,82	1,05	2,51	2,44	2,17	2,02	1,63	1,37	1,16	1,00	0,86	0,74
Apo Subt Masb Condado	24,47	1,58	3,00	7,11	5,68	3,43	2,10	1,31	0,17	0,01	0,00	0,00	0,07
Apo subt Lepe-Cartaya_Piedras	3,91	0,13	0,36	1,68	0,87	0,50	0,28	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apo subt Lepe-Cartaya_Odriel	6,34	0,53	0,85	1,99	1,30	0,88	0,44	0,26	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05
Apo Escorr directa Atlántico	19,85	1,66	2,67	6,22	4,06	2,76	1,37	0,81	0,16	0,00	0,00	0,00	0,15
Apo. Subt Aracena	3,40	0,31	0,36	0,91	0,72	0,46	0,35	0,19	0,06	0,01	0,00	0,00	0,03
Aport_Subt_Niebla	8,30	0,37	0,61	1,61	1,83	1,56	1,34	0,66	0,21	0,03	0,02	0,02	0,03

Tabla 5.1.2.2. (2): Resumen de características de las aportaciones superficiales naturales correspondientes al modelo de simulación. Serie histórica (1940-2005).

Aportación Régimen Natural	Aportación Anual (hm3/año)	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Apo Ayo Candón	8,403	0,33	0,78	2,56	2,14	1,18	0,81	0,48	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
Apo Rio Corumbel_Superf	16,439	0,71	1,43	4,82	4,17	2,27	1,50	0,95	0,38	0,07	0,05	0,05	0,05
Apo Guadiana	124,152	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35	10,35
Apo Andevalo	69,41	4,10	8,20	21,20	17,39	8,77	5,19	3,45	0,77	0,05	0,00	0,00	0,29
Apo Chanza	133,543	8,49	14,13	34,39	30,78	18,98	11,18	10,55	3,55	0,78	0,00	0,01	0,70
Apo Los Machos	6,495	0,22	0,63	1,83	1,31	0,66	0,54	0,34	0,25	0,21	0,19	0,17	0,15
Apo Piedras	22,874	1,53	3,51	7,05	5,15	2,42	1,80	0,78	0,20	0,12	0,11	0,10	0,11
Apo Nerva	18,685	1,27	1,94	4,80	4,17	2,89	1,71	1,22	0,54	0,04	0,00	0,00	0,10
Apo Rio Tinto 1	48,708	3,19	5,28	13,68	10,95	6,94	4,07	2,98	1,28	0,07	0,00	0,01	0,28
Apo Odiel 1_Superf	37,646	2,33	4,33	10,30	7,85	5,90	3,48	2,28	0,87	0,15	0,00	0,00	0,16
Apo Oraque	75,726	4,25	8,18	20,55	18,77	10,86	5,86	5,73	1,18	0,09	0,01	0,01	0,25
Apo Ayo. Meca	32,294	1,70	4,33	8,97	7,92	3,81	2,54	1,76	0,45	0,23	0,20	0,18	0,21
Apo Olivargas	38,172	2,17	4,46	9,84	8,45	5,35	3,32	3,04	1,12	0,17	0,01	0,01	0,25
Apo. Odiel 2	88,089	5,64	9,12	21,87	19,04	13,51	8,28	7,00	2,57	0,36	0,05	0,04	0,62
Apo. Rio Tinto 2	4,542	0,22	0,40	1,33	1,17	0,63	0,44	0,25	0,10	0,00	0,00	0,00	0,01
Apo. Rio Tinto III_Superf	77,40	2,57	8,13	25,32	21,38	9,50	6,17	3,39	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00
Apo Odiel IV_Superf	19,968	0,95	2,35	6,34	5,34	2,25	1,41	1,00	0,24	0,04	0,01	0,00	0,04
Apo Silillos	15,403	0,90	1,49	4,71	3,70	2,13	1,20	0,91	0,30	0,02	0,00	0,00	0,03
Apo Jarrama	15,823	1,03	1,69	4,29	3,54	2,33	1,38	1,02	0,45	0,03	0,00	0,00	0,06
Apo Odiel 3	46,404	2,53	4,59	12,96	11,31	6,49	4,14	3,44	0,73	0,09	0,00	0,00	0,12
Apo fin Piedras_Superf	16,31	0,64	1,20	2,96	2,62	1,79	1,56	1,37	1,13	0,96	0,82	0,70	0,59
Apo Subt Masb Condado	24,259	1,45	3,52	10,37	4,07	2,30	1,61	0,70	0,19	0,00	0,00	0,00	0,06
Apo subt Lepe-Cartaya_Piedras	4,436	0,12	0,65	2,13	0,92	0,35	0,19	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apo subt Lepe-Cartaya_Odiel	6,343	0,52	1,01	2,62	1,07	0,54	0,33	0,22	0,02	0,00	0,00	0,00	0,04
Apo Escorr directa Atlántico	19,862	1,63	3,16	8,20	3,33	1,68	1,02	0,68	0,05	0,00	0,00	0,00	0,11
Apo. Subt Aracena	3,317	0,36	0,54	1,12	0,35	0,40	0,23	0,22	0,07	0,02	0,00	0,00	0,03
Aport_Subt_Niebla	7,211	0,31	0,63	2,12	1,83	1,00	0,66	0,42	0,17	0,03	0,02	0,02	0,02

Tabla 5.1.2.2 (3): Resumen de características de las aportaciones superficiales naturales correspondientes al modelo de simulación. Serie histórica (1980-2005)

Para el horizonte de estudio del año 2027, de acuerdo con la IPH, y para evaluar el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación, se ha estimado la reducción de las aportaciones al sistema. Para ello, se han considerado diferentes estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, donde se realizan estimaciones de los efectos del cambio climático en diferentes aspectos, dentro del ámbito andaluz. Los estudios considerados han sido “El Cambio Climático en Andalucía. Escenarios actuales y futuros del Clima” y “El Cambio Climático en Andalucía: Evolución y consecuencias medioambientales”.

En estos estudios se analizan los descensos esperados en cuanto a la precipitación media en diferentes zonas, así como el incremento de temperatura esperado. Con ello, se estima que para el ámbito de la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras se producirá un descenso de las aportaciones cercano al 8%, valor que está en concordancia con la estimación que el Ministerio de Medio Ambiente y Rural y Marino ha realizado para la Demarcación del Guadalquivir (2.4.6. de la IPH).

5.1.2.2.1 RECURSOS HÍDRICOS DE OTRAS PROCEDENCIAS

5.1.2.2.1.1 PROCEDENTES DE OTROS SISTEMAS

En el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras gran parte de los recursos utilizados proceden de la cuenca del Chanza, perteneciente a la Demarcación del Guadiana, dentro de la Zona de Encomienda. No obstante, la conservación y explotación de los embalses existentes en esta cuenca (Embalses de Chanza y Andévalo) corresponden a la Junta de Andalucía, según el *Real Decreto 1560/2005, de 23 de diciembre, sobre traspaso de funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de recursos y aprovechamientos hidráulicos correspondientes a las cuencas andaluzas vertientes al litoral atlántico (Confederaciones Hidrográficas del Guadalquivir y del Guadiana)*.

Estos recursos, debido a la gran importancia que tienen dentro de la gestión en el sistema, se han incluido en los apartados anteriores. Los datos han sido obtenidos mediante el modelo SIMPA, al igual que los de la DHTOP, y han sido proporcionados por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Del mismo modo, existe un bombeo en la zona de confluencia del río Chanza con el Guadiana (bombeo de Bocachanza) que también se utiliza como fuente de recursos para la Demarcación Hidrográfica del Tinto-Odiel-Piedras en determinadas épocas, cumpliendo siempre con los compromisos establecidos en el *Convenio de Cooperación para la protección y el aprovechamiento sostenible de las aguas de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesa*, denominado como Convenio de Albufeira.

Hay que recordar que en la modelación se considera en funcionamiento este trasvase desde el principio de la simulación (octubre de 1940), así como todos los embalses existentes en la actualidad, por lo que los resultados del modelo no coincidirán con las situaciones pasadas, sino que representan como se habría comportado el sistema si en aquellas circunstancias existieran las infraestructuras actuales.

Estos recursos se destinan a la atención de las demandas de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, así como del sistema Sur de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

5.1.2.2.1.2 PROCEDENTES DE RETORNOS DE DEMANDAS Y REUTILIZACIÓN

Los retornos de los sistemas de abastecimiento incluyen las aguas residuales urbanas más las pérdidas, que comprenden tanto las producidas en la conducción principal como las pérdidas reales de agua suministrada. En el caso del uso agrario, la parte de la demanda bruta que no es consumida por las plantas –demanda neta– representa un excedente que bien puede desaparecer del sistema por evaporación (pérdidas) o puede volver al mismo a través de los retornos.

Los retornos pueden ser puntuales (estaciones depuradoras, vertidos) o difusos (pérdidas a lo largo de una conducción, etc.). Los retornos puntuales proceden del uso doméstico, industrial y comercios y servicios públicos y suelen ir a parar a una masa de agua superficial. Los difusos se corresponden con las pérdidas reales y el uso agrario y pueden volver por escorrentía superficial al sistema o ir a parar a las masas de agua subterráneas.

5.1.2.3 UNIDADES DE DEMANDA

A efectos de la modelación de los sistemas de explotación, las demandas se han caracterizado por su volumen anual, su distribución mensual, el nivel de prioridad respecto a otras demandas, el coeficiente



de retorno, la garantía del suministro y los niveles de atención de la demanda, que persiguen una distribución equitativa de los recursos en situaciones de escasez. Un análisis más detallado de las diferentes demandas de la DHTOP se encuentra en el Anejo 3 de este Plan Hidrológico.

Hay que destacar que en los balances realizados en este plan se incorporan algunas demandas que tienen como destino zonas que se encuentran fuera de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, ya que existen demandas que están compartidas con las demarcaciones del Guadiana y el Guadalquivir. Su consideración ha sido necesaria para poder realizar un correcto balance entre los recursos y las demandas existentes en el sistema de explotación.

Los datos de demandas no pertenecientes a la DHTOP han sido proporcionados por las respectivas demarcaciones del Guadiana y el Guadalquivir. Para mayor detalle, consultar el Anejo 3:Usos y demandas del presente Plan Hidrológico.

A continuación se observan los coeficientes de retorno adoptados para cada tipo de demanda en los casos en los que no se ha dispuesto de información real.

Demanda	Retornos
Urbana	A falta de datos reales, se considerará un volumen de retorno del 80% del agua captada o detraída.
Regadíos y usos agrarios	A falta de datos reales, se considerará un volumen de retorno del 5% del agua captada o detraída.
Usos industriales para producción de energía eléctrica	Centrales térmicas, nucleares, termosolares y de biomasa: A falta de datos reales, se considerará un volumen de retorno del 80% de la demanda bruta correspondiente, salvo en el uso de refrigeración con sistema en circuito abierto, donde se considerará un retorno del 95%.
Otros usos industriales	A falta de datos reales, se considerará como retorno el 80% de la demanda correspondiente.

Tabla 5.1.2.3. (1): Coeficientes de retorno considerados para los diferentes tipos de demandas.

Por otra parte, los criterios de garantía que permiten considerar satisfactorio el suministro a las diferentes demandas son los que se muestran a continuación. Este aspecto se estima de gran importancia, ya que una demanda para darse por satisfecha no tiene porque satisfacerse el 100% de su volumen en todos los meses, sino que se permiten unos déficits controlados para cada uno de los usos. A continuación se muestran los niveles de garantía utilizada para la elaboración de este Plan Hidrológico.

Demanda	Nivel De Garantía
Urbana	El déficit en un mes no sea superior a 10% de la correspondiente demanda mensual. En diez años consecutivos, la suma de déficit no será superior al 8% de la demanda anual.
Regadíos y usos agrarios	El déficit en un año no sea superior a 50% de la correspondiente demanda. En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75% de la demanda anual. En diez años consecutivos, la suma de déficit no será superior al 100% de la demanda anual.
Usos industriales para producción de energía eléctrica	La garantía no será superior a la considerada para la demanda urbana.
Otros usos industriales	La garantía de la demanda industrial no conectada a la red urbana, no será superior a la considerada para la demanda urbana.

Tabla 5.1.2.3. (2): Nivel de garantía para los diferentes tipos de demandas.

5.1.2.3.1 UNIDADES DE DEMANDA URBANA

El abastecimiento urbano en el Sistema de Explotación Huelva se realiza en gran parte a través del Sistema Andévalo-Chanza-Piedras gestionado por la Junta de Andalucía. Esta red en alta emplea los recursos de los embalses de Andévalo, Chanza, Piedras y Los Machos junto con el bombeo de Bocachanza y los conduce por la provincia a través de infraestructuras como el Canal del Granado, el túnel de San Silvestre o el Canal del Piedras. Dicho sistema satisface el abastecimiento de 25 municipios que suman una población equivalente de 365.000 habitantes distribuidos por la franja costera, la comarca del Andévalo y la cuenca del río Chanza fundamentalmente.

Además del sistema Chanza-Piedras, existen varios municipios situados en la cabecera del río Tinto que se abastecen con los recursos superficiales del embalse del Jarrama situado en la Cuenca Minera. Algunos de los municipios cuentan, además, con recursos propios. Tal es el caso de los municipios de Nerva o Valverde del Camino, que cuentan con sendos embalses de titularidad municipal que emplean como principal fuente de suministro.

Otro subsistema destacable es el Condado de Huelva cuyo abastecimiento urbano es solventado mediante el embalse de Corumbel Bajo con apoyo de la explotación de recursos subterráneos.

Aparte, existen municipios situados en las partes altas de la cuenca que se abastecen directamente mediante la explotación de recursos subterráneos de la masa subterránea de Aracena.

En el modelo de gestión, las demandas urbanas se han considerado agrupadas en Unidades de Demanda Urbana (UDU) de acuerdo a la IPH. En la figura siguiente pueden verse las unidades de demanda urbana incluidas en el modelo de simulación del sistema de explotación Huelva.

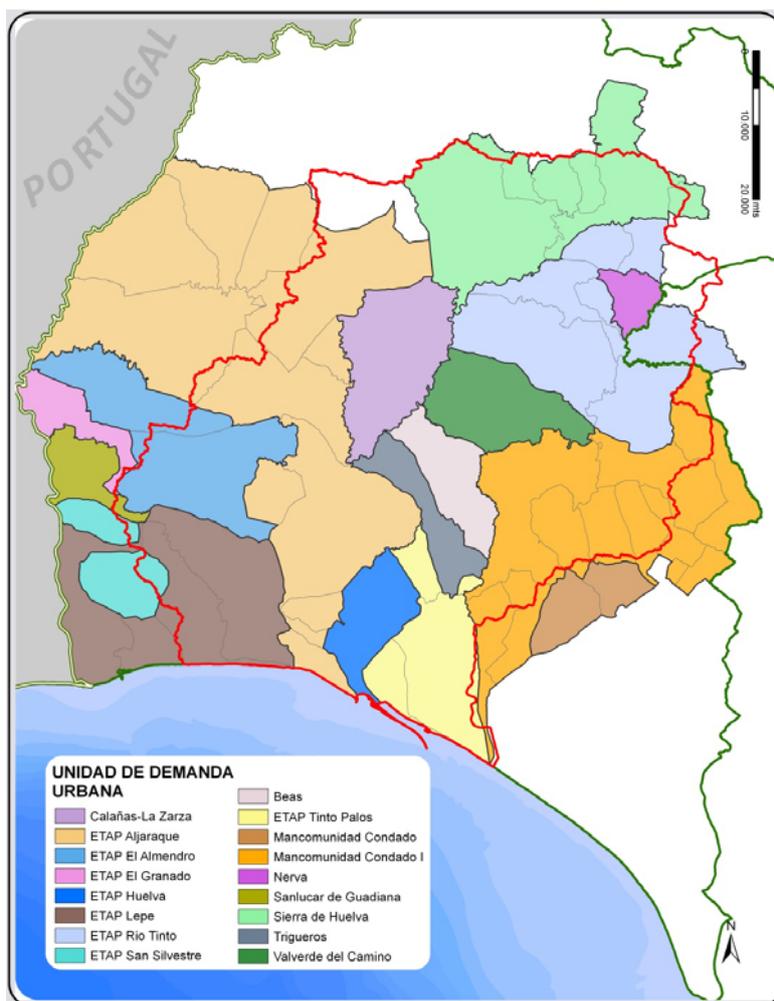


Figura 5.1.2.3.1. (1): Unidades de Demanda Urbana (UDU) consideradas en el modelo de simulación del sistema de explotación Huelva

A continuación se presentan los municipios que integran cada una de estas unidades de demanda urbana. Descripciones más detalladas de las mismas se desarrollan en el Anejo 3 de este Plan Hidrológico.

Código	Udu	Municipios Incluidos En Las Udu Abastecidos Por El Sistema Huelva
01	Manc Condado I	La Palma del Condado, Bonares, Lucena del Puerto, Niebla, Villalba del Alcor, Villarrasa CH Guadalquivir: Escacena del Campo, Paterna del Campo, Manzanilla, Chucena
02	ETAP Riotinto	Berrocal, Campofrío, El Campillo, La Granada de Riotinto, Minas de Riotinto, El Madroño, Zalamea la Real
03	Sanlúcar de Guadiana	CH Guadiana: Sanlúcar de Guadiana
04	ETAP San Silvestre	CH Guadiana: San Silvestre, Villablanca
05	ETAP Lepe	Lepe, Cartaya CH Guadiana: Ayamonte, Isla Cristina
06	ETAP Aljaraque	Aljaraque, Punta Umbría, San Bartolomé de la Torre, Alosno, Villanueva de las Cruces, El Cerro del Andévalo, Gibraleón CH Guadiana: Cabezas Rubias, Santa Bárbara de Casa, Paymogo, La Puebla de Guzmán
07	ETAP Tinto-Palos	Moguer, San Juan del Puerto, Palos de la Frontera
08	ETAP Huelva	Huelva
09	ETAP Granada	CH Guadiana: El Granada
10	ETAP Almendro	El Almendro, Villanueva de los Castillejos
11	Nerva	Nerva
12	ETAP Beas	Beas
13	Calañas-La Zarza	Calañas
14	Valverde del Camino	Valverde del Camino
15	Trigueros	Trigueros
16	Sierra de Huelva	Alájar, Almonaster la Real, Aracena, Higuera de la Sierra, Linares de Sierra, Santa Ana la Real
17	Pomarao	Pomarao (Portugal)
18	Manc Condado II	CH Guadalquivir: Bollullos par del Condado, Rociana del Condado

Tabla 5.1.2.3.1 (1): Relación entre municipios y Unidades de Demanda Urbana (UDU) del modelo y del Anejo 3: Usos y Demandas de Agua del PH

De cara al horizonte del año 2015, la entrada en funcionamiento de la ETAP de Andévalo en el embalse homónimo, o el cambio de gestión del suministro de municipios como Trigueros, Beas, Valverde del Camino o Nerva modifican la definición de las demandas anteriores. Dichas modificaciones, así como los volúmenes de demanda incluidos en el modelo, se detallan en el Anejo 3: Usos y Demandas del presente plan hidrológico. Estos valores de demanda urbana incluyen la demanda industrial conectada a las redes de abastecimiento urbano.

Asimismo, en el modelo de simulación, para las demandas urbanas se asume un coeficiente de retorno de un 80% para el conjunto de la demarcación aunque existen UDU cuyos retornos no se han considerado en el balance puesto que, tanto el agua procedente de las pérdidas en la conducción como del proceso productivo de las industrias asociadas, vierte a cauces en los cuales no existen captaciones para satisfacer otras demandas aguas abajo del punto de vertido de las anteriores.

En las siguientes tablas se muestran las principales características de estas demandas para cada uno de los horizontes de estudio.

UDU	Origen del recurso para el escenario actual	Volumen anual. Esc Actual (hm ³ /año)	Volumen anual. Esc 2015 (hm ³ /año)	Volumen anual. Esc 2027 (hm ³ /año)	Coefficiente retorno
Manc Condado I	Embalse Corumbel	4,93	5,89	6,24	0,8
ETAP Riotinto	Embalse Jarrama	2,13	2,11	2,24	0,8
Sanlúcar de Guadiana	Sistema Chanza-Piedras	0,07	--	--	0,8
ETAP San Silvestre	Sistema Chanza-Piedras	0,38	0,49	0,65	0,8
ETAP Lepe	Sistema Chanza-Piedras	11,95	14,12	18,41	0,8
ETAP Aljaraque	Sistema Chanza-Piedras	7,98	8,55	9,82	0,8
ETAP Tinto-Palos	Sistema Chanza-Piedras	3,62	6,19	7,79	0,8
ETAP Huelva	Sistema Chanza-Piedras Embalse Beas	15,50	16,74	18,45	0,8
ETAP Granada	Sistema Chanza-Piedras	0,06	--	--	0,8
ETAP Almendro	Sistema Chanza-Piedras	0,52	--	--	0,8
Nerva	Embalse Nerva Embalse Jarrama	0,83	1,32	1,53	0,8
ETAP Beas	Embalse Beas Embalse Jarrama	0,60	--	--	0,8
Calañas-La Zarza	Sistema Chanza-Piedras	0,78	--	--	0,8
Valverde del Camino	Embalse Silillos Embalse Jarrama	1,57	1,96	2,15	0,8
Trigueros	Sistema Chanza-Piedras	0,83	--	--	0,8
Sierra de Huelva	Masb Aracena	2,36	2,58	3,23	0,8
Pomarao	Embalse Chanza	0,01	0,01	0,01	0,8
Manc Condado II	U.H. Almonte Embalse Corumbel	2,04	2,55	2,71	0,8
ETAP Andevalo		--	3,34	4,00	0,8
TOTAL		56,18	65,84	77,21	

Tabla 5.1.2.3.1. (2): Unidades de demanda urbana consideradas en el modelo del sistema de explotación Huelva

En la siguiente tabla se muestra la distribución mensual de estas demandas para el escenario actual. Para los escenarios futuros se ha mantenido la misma proporción.

UDU	Volumen anual (hm ³ /año)	Volumen mensual (hm ³)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Manc Condado I	4,925	0,359	0,406	0,479	0,362	0,298	0,402	0,361	0,400	0,469	0,482	0,515	0,392
ETAP Riotinto	2,134	0,176	0,171	0,238	0,151	0,129	0,147	0,133	0,161	0,188	0,248	0,223	0,169
Sanlúcar de Guediana	0,069	0,006	0,006	0,004	0,003	0,003	0,004	0,004	0,005	0,007	0,009	0,012	0,006
ETAP San Silvestre	0,384	0,028	0,032	0,021	0,027	0,022	0,027	0,026	0,029	0,036	0,044	0,059	0,034
ETAP Lepe	11,954	1,003	0,965	0,821	0,795	0,724	0,735	0,607	0,843	0,982	1,624	1,836	1,019
ETAP Aljaraque	7,984	0,566	0,554	0,493	0,516	0,459	0,561	0,559	0,672	0,706	1,021	1,132	0,745
ETAP Tinto-Palos	3,617	0,236	0,267	0,246	0,243	0,215	0,267	0,320	0,309	0,322	0,453	0,436	0,303
ETAP Huelva	15,501	1,139	1,470	1,594	1,359	1,039	1,026	1,132	1,357	1,233	1,469	1,351	1,332
ETAP Granada	0,056	0,005	0,003	0,003	0,004	0,003	0,004	0,003	0,005	0,007	0,009	0,006	0,004
ETAP Almendro	0,524	0,048	0,047	0,055	0,030	0,027	0,030	0,030	0,041	0,052	0,054	0,055	0,055
Nerva	0,828	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069
ETAP Beas	0,598	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Calañas-La Zarza	0,784	0,068	0,065	0,068	0,070	0,060	0,061	0,066	0,068	0,064	0,068	0,065	0,065
Valverde del Camino	1,573	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131	0,131
Trigueros	0,832	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069
Sierra de Huelva	2,361	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197	0,197
Pomarao	0,005	0	0	0	0	0	0	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0
Manc Condado II	2,042	0,179	0,174	0,177	0,155	0,141	0,156	0,147	0,168	0,176	0,189	0,191	0,189
TOTAL	56,176												

Tabla 5.1.2.3.1. (3): Características de las unidades de demanda urbana para el horizonte actual: volumen anual, coeficientes de retorno y distribución mensual de la demanda

En el criterio de nivel de garantía, se ha utilizado los valores de déficits admisibles dados por la IPH en el apartado 3.1.2.2.4. *Nivel de garantía*. De esta forma, se considera satisfecha una demanda urbana cuando el déficit en un mes es menor que el 10% de la demanda mensual, y el déficit acumulado en 10 años es menor que el 8% de la demanda anual.

5.1.2.3.2 UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA

Las demandas agrarias incluidas en el modelo de simulación se corresponden con las denominadas Unidades de Demanda Agraria (UDA) de acuerdo con la definición de las mismas contemplada en el Anejo 3: Usos y Demandas, donde se incluye información más detallada.

En la figura siguiente se pueden observar las zonas de riego estimadas en la actualidad dentro de cada una de las unidades de demanda agraria (UDA) incluidas en el sistema de explotación Huelva.

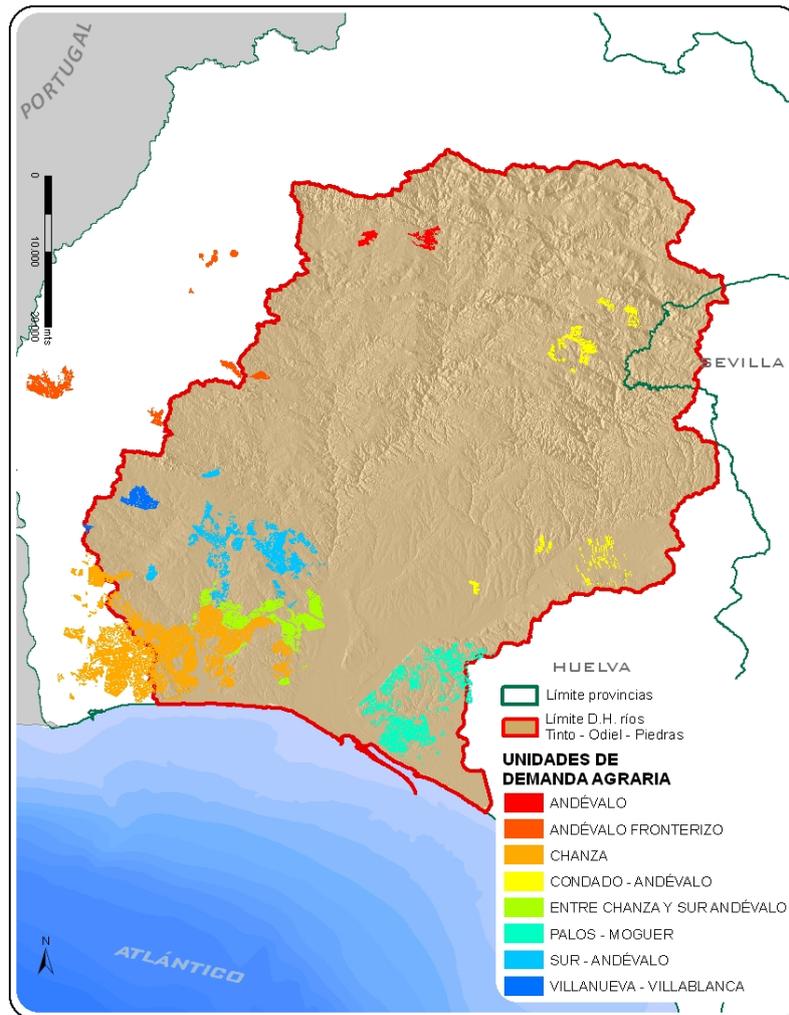


Figura 5.1.2.3.2. (1): Localización de las zonas de riego existentes en cada una de las Unidades de Demanda Agraria (UDA's) consideradas en el sistema de explotación Huelva

En las siguientes tablas se muestran las demandas incorporadas en el modelo de simulación, así como sus valores de demanda bruta, superficie y dotación para los horizontes actual, 2015 y 2027, respectivamente.

Los valores de consumo para el escenario actual se han evaluado a partir de los consumos máximos históricos de volumen usado en cada una de las unidades de demanda considerada.

Los valores de dotación y superficie en los diferentes escenarios deben considerarse orientativos hasta que se lleve a cabo la regularización de los diferentes usos de agua en la provincia de Huelva. Por lo tanto, estos valores deberán ser ajustados durante el periodo de seguimiento de este Plan Hidrológico, incorporándose en el siguiente Proceso de Planificación de la Demarcación Tinto, Odiel y Piedras.

Como se puede observar, dentro de una misma UDA, cuando ha sido necesario, se ha dividido la misma en diferentes demandas, para así poder representar con mayor realismo el funcionamiento del sistema (por ejemplo, cuando una UDA toma de varios embalses, se ha dividido en diferentes demandas, de modo que cada embalse abastezca a la superficie que realmente utiliza este recurso).

UDA	Demanda en modelo de simulación	Origen del recurso	Demanda Anual (hm ³ /año)	Superficie ^(*) (ha)	Dotación ^(*) (m ³ /ha)
Andévalo	Andevalo 1	Embalse Sotiel-Olivargas	1,373	324	4.232
	Andevalo 2	Embalse Cueva de la Mora	0,435	103	
Andévalo Fronterizo	Andevalo-Fronterizo 1	Embalse Andévalo	4,513	969	4.658
	Andevalo Fronterizo 2	Embalse Andévalo	0,525	113	
Condado Andévalo	Condado Andevalo 1	Embalse Jarrama	7,121	1.771	4.020
	Condado Andevalo 2	Masb Niebla	3,247	808	
	Condado Andevalo 3	Embalse Candoncillo	0,576	143	
Villanueva-Villablanca	Villanueva-Villablanca	Sistema Chanza-Piedras	2,785	563	4.948
Chanza	Chanza 1	Sistema Chanza-Piedras	35,660	7.582	4.703
		Masb Lepe-Cartaya			
	Chanza 2	Sistema Chanza-Piedras	19,503	4.147	
	Chanza 3	Sistema Chanza-Piedras	3,386	720	
Entre Chanza y Sur Andévalo	Entre Chanza y Sur Andevalo	Sistema Chanza-Piedras	11,477	2.186	5.250
		Masb Lepe-Cartaya			
Sur Andévalo	Sur Andevalo	Sistema Chanza-Piedras	26,501	5.408	4.900
Palos-Moguer	Palos-Moguer	Sistema Chanza-Piedras	31,978	7.524	4.250
		Masb Condado			

(*) Datos estimados a partir de los máximos consumos históricos en cada UDA, asumiendo la misma dotación que en el resto de escenarios

Tabla 5.1.2.3.2. (1): Características de las unidades de demanda agraria consideradas en el modelo del sistema de explotación Huelva. Escenario actual

UDA	Demanda en modelo de simulación	Origen del recurso	Demanda Anual (hm ³ /año)	Superficie ^(*) (ha)	Dotación ^(*) (m ³ /ha)
Andévalo	Andevalo 1	Embalse Sotiel-Olivargas	4,497	1.063	4.232
	Andevalo 2	Embalse Cueva de la Mora	0,671	159	
Andévalo Fronterizo	Andevalo-Fronterizo 1	Embalse Andévalo	17,697	3.799	4.658
	Andevalo Fronterizo 2	Embalse Andévalo	2,655	570	
Condado Andévalo	Condado Andevalo 1	Embalse Jarrama	9,859	2.452	4.020
	Condado Andevalo 2	Masb Niebla	4,040	1.005	
	Condado Andevalo 3	Embalse Candoncillo	0,576	143	
Villanueva-Villablanca	Villanueva-Villablanca	Sistema Chanza-Piedras	5,362	1.084	4.948
Chanza	Chanza 1	Sistema Chanza-Piedras	36,957	7.858	4.703
		Masb Lepe-Cartaya			
	Chanza 2	Sistema Chanza-Piedras	19,503	4.147	
	Chanza 3	Sistema Chanza-Piedras	4,528	963	
Entre Chanza y Sur Andévalo	Entre Chanza y Sur Andevalo	Sistema Chanza-Piedras	13,303	2.534	5.250
		Masb Lepe-Cartaya			
Sur Andévalo	Sur Andevalo	Sistema Chanza-Piedras	38,385	7.834	4.900
Palos-Moguer	Palos-Moguer	Sistema Chanza-Piedras	33,749	7.941	4.250
		Masb Condado			

(*) Datos estimados, pendientes de ajuste en los procesos de regularización de los usos de agua en la provincia de Huelva

Tabla 5.1.2.3.2. (2): Características de las unidades de demanda agraria consideradas en el modelo del sistema de explotación Huelva. Escenario 2015

UDA	Demanda en modelo de simulación	Origen del recurso	Demanda Anual (hm ³ /año)	Superficie ^(*) (ha)	Dotación ^(*) (m ³ /ha)
Andévalo	Andevalo 1	Embalse Sotiel-Olivargas	8,990	2.100	4.232
	Andevalo 2	Embalse Cueva de la Mora	0,678	160	
	Andevalo 3	Embalse Coronada	3,151	736	
Andévalo Fronterizo	Andevalo-Fronterizo 1	Embalse Andévalo	23,288	5.000	4.658
	Andevalo Fronterizo 2	Embalse Andévalo	2,655	570	
Condado Andévalo	Condado Andevalo 1	Embalse Jarrama	12,060	3.000	4.020
		Embalse Alcolea-Coronada			
	Condado Andevalo 2	Masb Niebla	5,833	1.451	
		Embalse Alcolea-Coronada			
	Condado Andevalo 3	Embalse Candoncillo	0,576	143	
		Embalse Alcolea-Coronada			
Villanueva-Villablanca	Villanueva-Villablanca	Sistema Chanza-Piedras	10,787	2.180	4.948
Chanza	Chanza 1	Sistema Chanza-Piedras	67,228	14.295	4.703
		Masb Lepe-Cartaya			
		Embalse Alcolea-Coronada			
	Chanza 2	Sistema Chanza-Piedras	40,559	8.624	
		Embalse Alcolea-Coronada			
	Chanza 3	Sistema Chanza-Piedras	17,303	3.679	
Entre Chanza y Sur Andévalo	Entre Chanza y Sur Andevalo	Sistema Chanza-Piedras	13,303	2.534	5.250
		Masb Lepe-Cartaya			
Sur Andévalo	Sur Andevalo	Sistema Chanza-Piedras	56,664	11.564	4.900
Palos-Moguer	Palos-Moguer	Sistema Chanza-Piedras	36,653	8.624	4.250
		Masb Condado			
		Embalse Alcolea-Coronada			

(*) Datos estimados, pendientes de ajuste en los procesos de regularización de los usos de agua en la provincia de Huelva

Tabla 5.1.2.3.2. (3): Características de las unidades de demanda agraria consideradas en el modelo del sistema de explotación Huelva. Escenario 2027

En el criterio de nivel de garantía, se ha utilizado los valores de déficits admisibles dados por el apartado 3.1.2.3.4 de la IPH. De esta forma, se considera satisfecha una demanda agraria cuando el déficit en un año es menor que el 50 % de la demanda anual, el déficit acumulado en 2 años es menor que el 75 % de la demanda anual, y el déficit acumulado en 10 años es menor que el 100 % de la demanda anual.

La demanda de agua para el sector ganadero en la Demarcación del TOP representa una parte muy poco importante del total de la demanda, y no ha sido considerada en el modelo.

5.1.2.3.3 UNIDADES DE DEMANDA INDUSTRIAL

En la demanda industrial se distingue entre aquella conectada a la red de abastecimiento urbano y la no conectada. La demanda industrial conectada es suministrada por las redes de abastecimiento municipal y por tanto, ya se ha considerado en la demanda urbana.

En el modelo de simulación del Sistema de Explotación Huelva, se consideran, de forma independiente, aquellas unidades de demanda industrial no conectadas a las redes de abastecimiento urbano. En la siguiente tabla se muestran las unidades de demanda industrial (en adelante UDI) incluidas en el susodicho modelo, así como sus principales características, de acuerdo con los valores calculados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para el presente proceso de planificación y cuyas principales características se describen en el Anejo 3: Usos y Demandas.

UDI	Origen del recurso	Volumen anual (hm ³ /año)
ENCE	Embalse Sancho Sistema Chanza-Piedras	24,000
Polo Desarrollo	Sistema Chanza-Piedras	21,031
Minas de Aguas Teñidas	Embalse Sotiel-Olivargas	0,700
TOTAL		45,731

Tabla 5.1.2.3.3. (1): Características de las unidades de demanda industrial (UDI) incluidas en el modelo para el horizonte actual: localización y procedencia del suministro y volumen anual de la demanda

UDI	Origen del recurso	Volumen anual (hm ³ /año)
ENCE	Embalse Sancho	25,000
Polo Desarrollo	Sistema Chanza-Piedras	25,845
Minas de Aguas Teñidas	Embalse Sotiel-Olivargas	0,700
TOTAL		51,545

Tabla 5.1.2.3.3. (2): Características de las unidades de demanda industrial (UDI) incluidas en el modelo para el horizonte 2015: localización y procedencia del suministro y volumen anual de la demanda

UDI	Origen del recurso	Volumen anual (hm ³ /año)
ENCE	Embalse Sancho	25,000
Polo Desarrollo	Sistema Chanza-Piedras	38,956
Minas de Aguas Teñidas	Embalse Sotiel-Olivargas	0,700
TOTAL		64,656

Tabla 5.1.2.3.3. (3): Características de las unidades de demanda industrial (UDI) incluidas en el modelo para el horizonte 2027: localización y procedencia del suministro y volumen anual de la demanda

Al margen de las demandas de la industria manufacturera desarrolladas en el Anejo 3 de este PH, ha sido considerada en el modelo de simulación otra UDI denominada Minas de Aguas Teñidas, de escasa entidad volumétrica y procedente de una industria de carácter extractivo, razón por la cual no ha sido comentada hasta este punto, dado que la IPH no tiene en cuenta dicha clase de industria. Esta demanda, tal y como, se puede apreciar en el esquema del modelo, se abastece con los recursos superficiales del embalse de Sotiel-Olivargas y su volumen anual asciende a un total de 0,7 hm³/año.

Por otra parte, no se incluyen retornos de los usos industriales en el modelo de simulación del sistema de explotación debido a que, tanto el agua procedente de las pérdidas en la conducción como de su proceso productivo, vierte a cauces en los cuales no existen captaciones para satisfacer otras demandas aguas abajo del punto de vertido de las anteriores.

Finalmente, se ha adoptado para la demanda industrial (salvo para la UDI ENCE), un nivel de garantía igual al de la demanda urbana, de acuerdo con lo establecido en la IPH en el apartado: “3.1.2.5.4. Nivel de garantía”, según el cual: “la garantía de la demanda industrial no conectada a la red urbana no será superior a la considerada para la demanda urbana en el apartado 3.1.2.2.4.”. Por tanto, se considerará satisfecha la demanda industrial cuando el déficit en un mes no supere el 10% de la demanda mensual y el déficit en diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 8% de la demanda anual.

5.1.2.3.4 UNIDADES DE DEMANDA RECREATIVAS

En el sistema de explotación Huelva se han considerado, para el escenario actual, la existencia de cinco unidades de demanda recreativa (en adelante UDR), que se corresponden con los campos de Golf que se detallan a continuación, junto con sus principales características. En todos ellos se ha tomado como origen del recurso para el escenario actual la masa de agua subterránea más cercana.

Unidad de demanda Recreativa	Demanda anual (hm ³ /año)	Origen del recurso
Golf Aljaraque	0,39	Masb Lepe - Cartaya
Golf Cartaya 1	0,78	
Golf Cartaya 2	0,39	
Golf Huelva	0,195	Masb Condado
Golf Minas Riotinto	0,195	Embalse Jarrama

Tabla 5.1.2.3.4. (1): Unidades de demanda recreativas existentes en el sistema de explotación Huelva

En virtud del Artículo 8 del Decreto 43/2008 de la Junta de Andalucía, *Regulador de las condiciones de implantación y función de campos de golf en Andalucía*, se especifica que los campos de golf deberán ser regadas, siempre que sea posible, con aguas regeneradas de conformidad con los condicionantes y requisitos establecidos en la normativa vigente sobre la reutilización de aguas depuradas.

Por ello, en el modelo, para los escenarios futuros no se han contemplado estas demandas recreativas, ya que se estima serán abastecidas mediante recursos procedentes de reutilización, que actualmente no se considera en el modelo. Información más detallada sobre este aspecto se encuentra en el Anejo 3 de este Plan Hidrológico.

5.1.2.3.5 UNIDADES DE DEMANDA ENERGÉTICA

Aunque en el escenario actual no se ha considerado ninguna demanda energética, para escenarios futuros se incluyen dos demandas para caracterizar las plantas termosolares que se prevé se van a instalar en el sistema de explotación Huelva. Todas ellas se ha supuesto que tomarán el recurso desde el Anillo Hídrico. Estas demandas se muestran en la siguiente tabla.

Unidad de Demanda Energética	Potencia (MW)	Demanda estimada (hm ³ /año)	Origen del recurso
Termosolar 1	50	1,000	Sistema Chanza-Piedras
Termosolar 2	50	1,000	Sistema Chanza-Piedras

Tabla 5.1.2.3.5. (1): Unidades de demanda energética referentes a plantas termosolares consideradas en el modelo del sistema de explotación Huelva para escenarios 2015

Unidad de Demanda Energética	Potencia (MW)	Demanda estimada (hm ³ /año)	Origen del recurso
Termosolar 1	50	1,000	Sistema Chanza-Piedras Embalse Alcolea-Coronada
Termosolar 2	50	1,000	Sistema Chanza-Piedras Embalse Alcolea-Coronada

Tabla 5.1.2.3.5. (2): Unidades de demanda energética referentes a plantas termosolares consideradas en el modelo del sistema de explotación Huelva para escenarios 2027

Del mismo modo, en este Plan Hidrológico se reservan 2 hm³ anuales para la posible puesta en marcha de otras dos centrales termosolares en el ámbito de la DHTOP.

5.1.2.3.6 OTRAS DEMANDAS

El 15 de febrero de 2008, el Gobierno Español autorizó una transferencia de 4,99 hectómetros cúbicos de agua desde la cuenca Atlántica Andaluza a la cuenca del Guadalquivir. Esta aportación se realiza para asegurar el abastecimiento de los pueblos de la Mancomunidad de Municipios del Condado de Huelva y para permitir la recuperación de los acuíferos de la zona contribuyendo al equilibrio hídrico del entorno del Parque Nacional de Doñana.

5.1.2.3.7 SÍNTESIS DE DEMANDAS

A continuación se resumen las demandas del Sistema de Explotación Huelva incluidas en el modelo para cada uno de los horizontes de estudio, sin incluir en este cómputo las demandas ambientales, que se describen a continuación.

	Horizonte Actual (Hm3/Año)	Horizonte 2015 (Hm3/Año)	Horizonte 2027 (Hm3/Año)
Demanda Urbana	56,176	65,844	77,205
Demanda Industria	45,730	51,545	64,656
Demanda Agrícola	149,081	191,782	299,729
Demanda Recreativa	1,950	--	--
Demanda Energética	--	2,000	2,000
Demanda a otras cuencas	--	4,990	4,990
Total	252,937	316,161	448,580

Tabla 5.1.2.3.7. (1): Demandas incluidas en el modelo para los diferentes horizontes de estudio en el Sistema de Explotación Huelva

5.1.2.4 CAUDALES ECOLÓGICOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

En la figura siguiente pueden verse los puntos en los que se consideran caudales mínimos en el modelo de simulación para reflejar el régimen de caudales mínimos, que han sido obtenidos en el proceso de concertación, recogidos en el anejo de caudales ecológicos de este Plan Hidrológico salvo en el embalse del Chanza. El valor de caudal mínimo considerado a la salida del embalse del Chanza ha sido proporcionado por la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

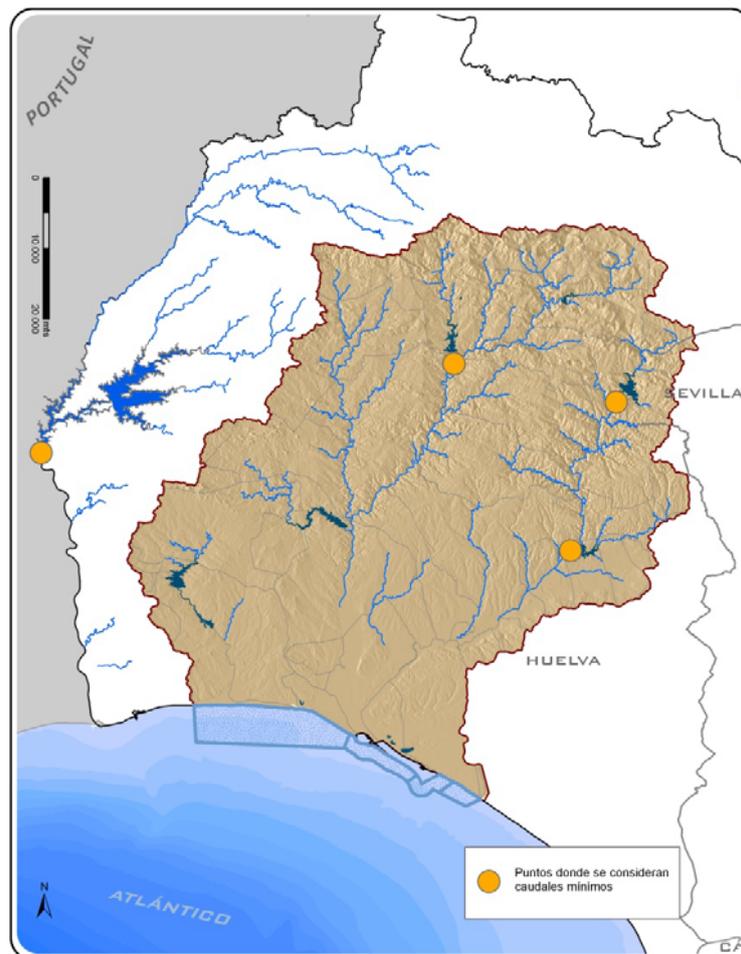


Figura 5.1.2.4. (1): Localización de los puntos incluidos en el modelo de simulación donde se han considerado caudales ecológicos

Se han definido dos rangos de caudales mínimos, en función de la situación en la que se encuentre cada uno de los sistemas. De este modo, y en función de los criterios del *Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía* (en adelante PES), si el sistema se encuentra en normalidad o prealerta (año húmedo) los caudales se corresponden con los establecidos por el método RVA, para el percentil 10%. Si el sistema se encuentra en Alerta o Emergencia (año seco), se produce una relajación de estos caudales ecológicos, de modo que el percentil utilizado es del 5%. En la tabla siguiente pueden verse las características principales de estos caudales ecológicos.

Recordar que una de las bondades del método RVA es el que permite establecer un rango de caudales ecológicos, que se ha utilizado en función de la situación hidrológica de la demarcación. Este rango no debe tomarse como una restricción de estos caudales medioambientales, ya que de hecho, en algunos de ellos no es posible establecer relajación de caudales ya que las masas de agua están asociadas a zonas englobadas en zonas de la Red Natura 2000.

En el caso del embalse del Chanza los valores tomados son constantes a lo largo de toda la simulación, sin diferenciar el estado en el que se encuentre el estado.

Arco Modelo simulación	Año tipo	Caudales ecológicos (hm ³ /mes)											
		oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
Salida embalse de Corumbel	Seco	0,033	0,047	0,056	0,041	0,042	0,047	0,045	0,042	0,046	0,045	0,037	0,03
	Húmedo	0,038	0,066	0,06	0,048	0,049	0,048	0,055	0,05	0,049	0,046	0,04	0,033
Salida del embalse de Jarrama	Seco	0	0	0	0,001	0,024	0,007	0,002	0	0	0	0	0
	Húmedo	0	0,001	0,008	0,138	0,041	0,03	0,003	0	0	0	0	0
Salida del embalse de Sotiel-Olivargas	Seco	0,002	0,005	0,017	0,027	0,019	0,055	0,016	0,004	0,003	0,003	0,002	0,002
	Húmedo	0,003	0,01	0,106	0,089	0,062	0,06	0,128	0,01	0,003	0,003	0,003	0,002
Salida del embalse del Chanza		1,1	2,2	2,7	4,4	4,4	3,8	2,2	1	0,5	0	0	0

Tabla 5.1.2.4. (1): Características de los caudales mínimos representativos de caudales ecológicos incluidos en el modelo de simulación, en hm³/mes.

Del mismo modo, también se ha considerado en el modelo de simulación las demandas medioambientales consideradas en las masas de agua subterránea (masb), de modo que para poder satisfacer una demanda desde una masb, primeramente se debe haber satisfecho la mencionada demanda medioambiental. Esta demanda medioambiental tiene un coeficiente de retorno del 100% de modo que lo que se quiere representar el mantenimiento de un determinado nivel en las masas de agua para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico a los ecosistemas terrestres asociados a las masas de agua subterránea. En la práctica, como norma general, se ha asumido que el recurso disponible equivale al 80% del valor de la recarga.

No obstante, en determinadas masas de agua subterránea se ha reducido este porcentaje a la hora de calcular el recurso disponible, puesto que en las masas de agua subterránea costeras (masb de Condado y Lepe-Cartaya) se ha considerado que un porcentaje de recursos disponibles superior al 70%, podría inducir procesos de intrusión marina por sobreexplotación en determinados sectores próximos a la costa.

5.1.2.5 CONDUCCIONES DE TRANSPORTE

Actualmente, los recursos procedentes del sistema Chanza-Piedras se distribuyen a través de una serie de canales y conducciones tales como el Canal del Granado, el túnel de San Silvestre o el Canal del Piedras, mediante los cuales es posible suministrar a todos los municipios abastecidos. El resto de subsistemas, Cuenca Minera, Condado de Huelva, etc, cuentan con una red de infraestructuras menos desarrollada.

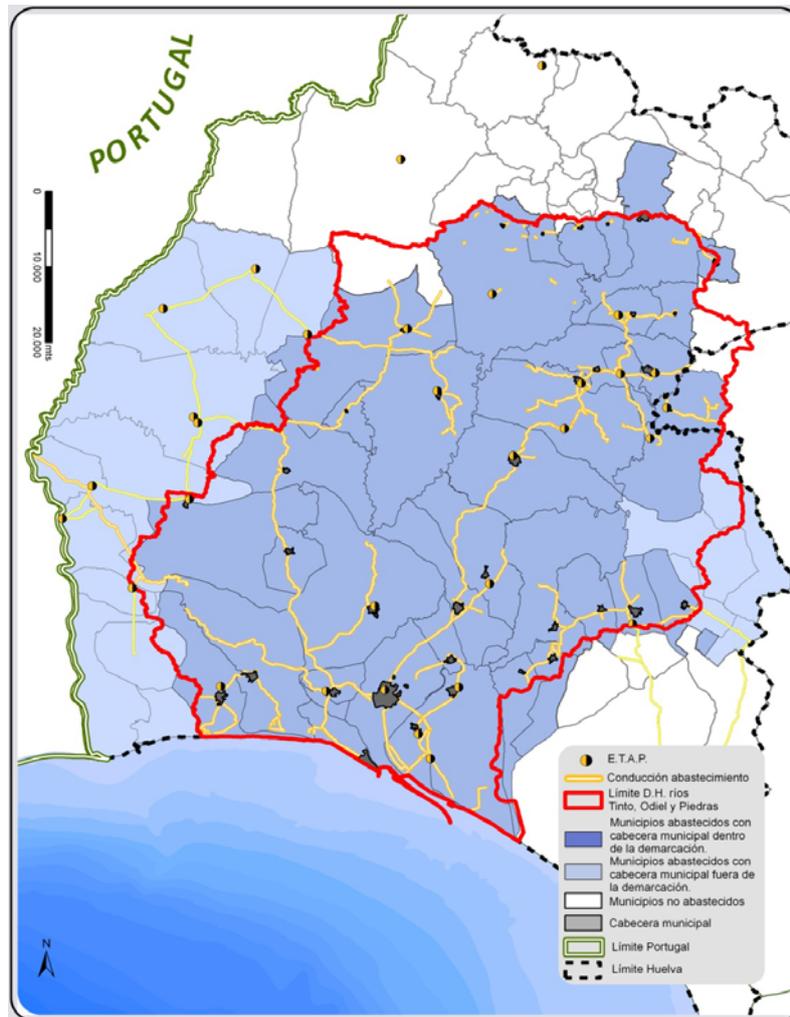


Figura 5.1.2.5. (1): Sistema hidráulico actual del sistema de explotación Huelva

En el modelo se han considerado las conducciones básicas en la gestión de gran parte de las demandas existentes en el Sistema de Explotación Huelva, de modo que se refleje la realidad del sistema lo mejor posible.

5.1.3 ESQUEMA DEL MODELO DE SIMULACIÓN RESULTANTE

El grafo de un sistema de explotación es una representación simplificada de su topología hidrográfica, la cual muestra las relaciones existentes entre los diferentes elementos tipo disponibles en el modelo, y que han sido comentados anteriormente.

De este modo, se representa la red hidrográfica mediante tramos de río y embalses, con las consiguientes aportaciones en régimen natural, así como las masas de agua subterránea y su relación con el medio hídrico superficial. Del mismo modo se representan las principales conducciones y demandas y su conexión con el medio natural, mediante tomas en ríos y embalses o bombeos en masas de agua subterránea.

El modelo de simulación del sistema de explotación Huelva pretende representar la demarcación en su conjunto, representando lo mejor posible la realidad del sistema. Para ello, se han utilizado los elementos tipo disponibles en el módulo AQUATOOL-DMA, ya comentados en los apartados anteriores.

En los siguientes apartados se describen los distintos elementos integrados en el esquema del modelo del Sistema de Explotación Huelva, de acuerdo con las distintas zonas hidráulicas que se definen en el modelo. En primer lugar se analiza el esquema para el escenario actual, para posteriormente indicar las modificaciones incluidas en el grafo para los escenarios futuros, y que representan la inclusión de nuevas infraestructuras que mejoran la capacidad de regulación del sistema de explotación.

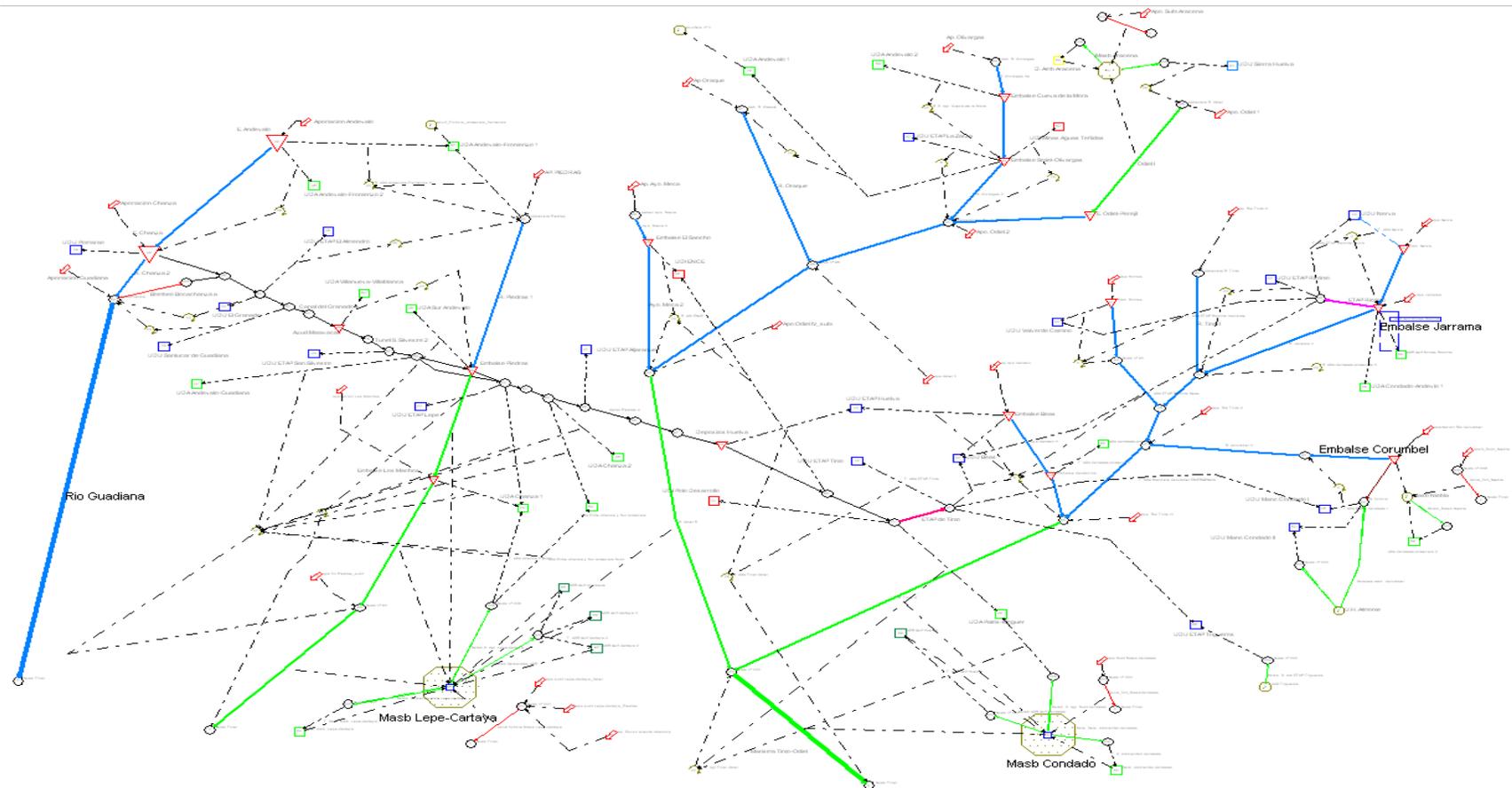


Figura 5.1.3. (1): Topología del modelo de simulación del sistema de explotación Huelva para el escenario actual

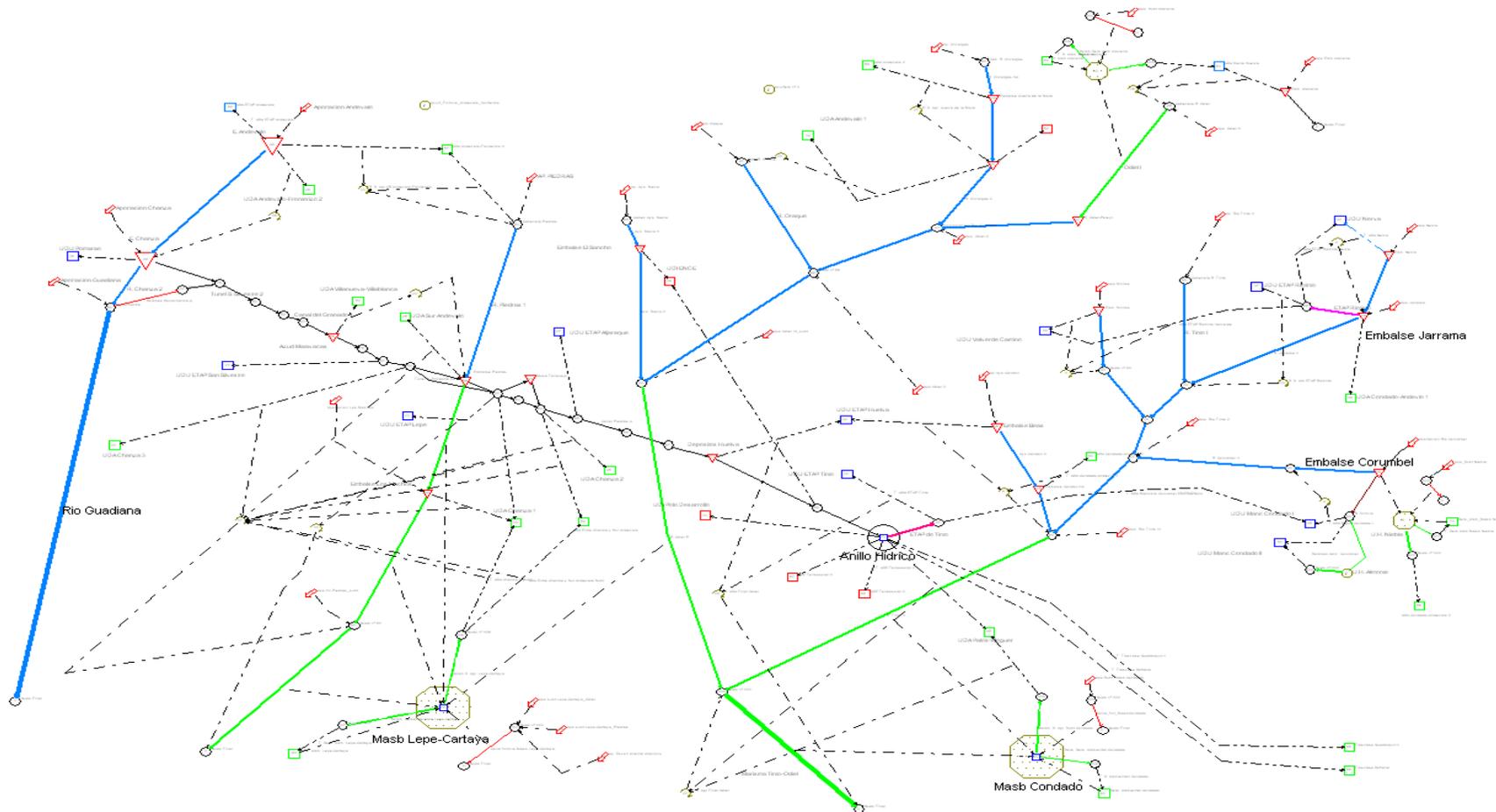


Figura 5.1.3. (2): Topología del modelo de simulación del sistema de explotación Huelva para el escenario 2015

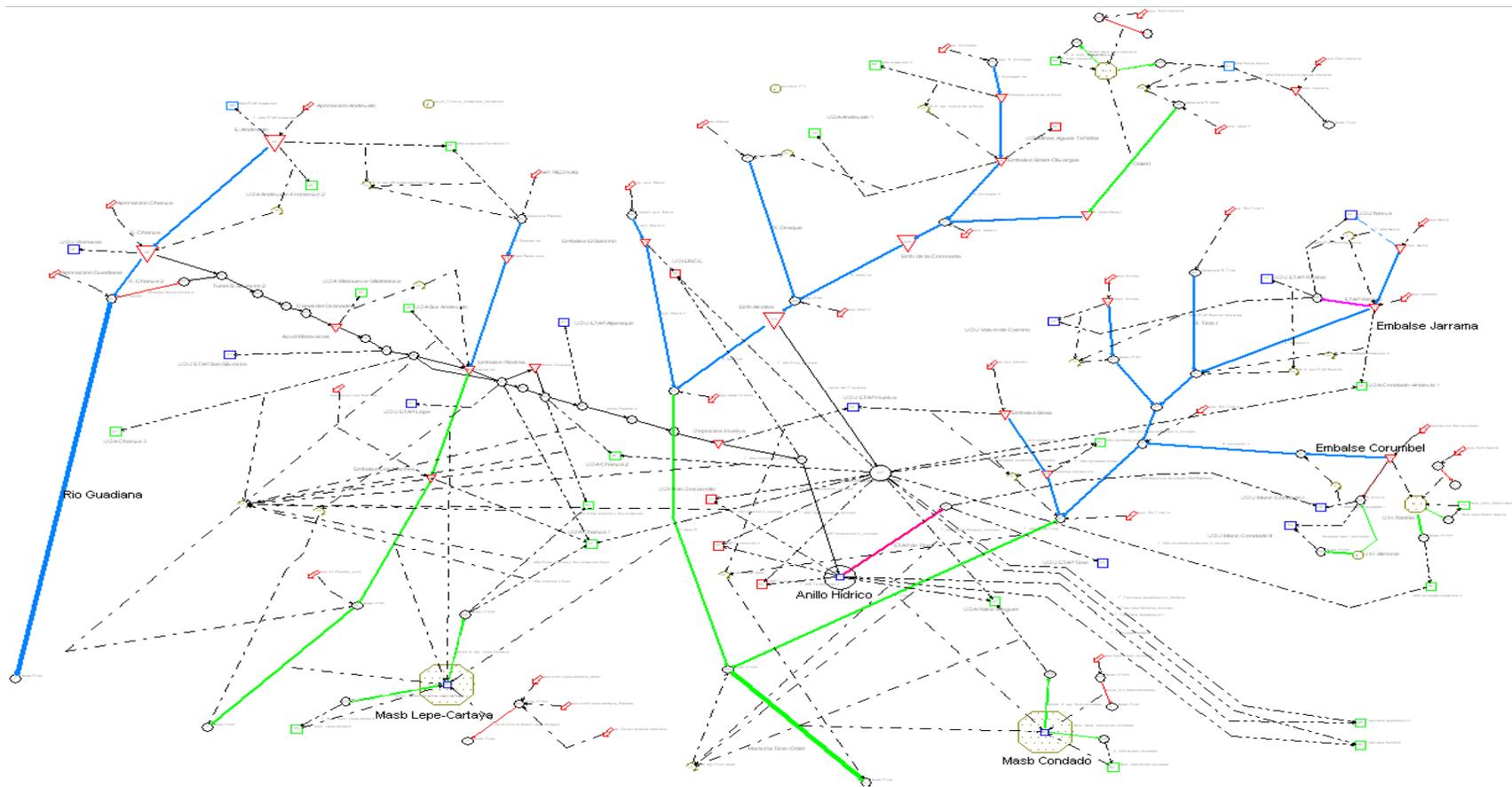


Figura 5.1.3. (3): Topología del modelo de simulación del sistema de explotación Huelva para el escenario 2027

5.1.3.1 RÍO TINTO

A continuación se muestra como se ha representado el río Tinto en el modelo de simulación hasta la confluencia con las marismas del Odiel.

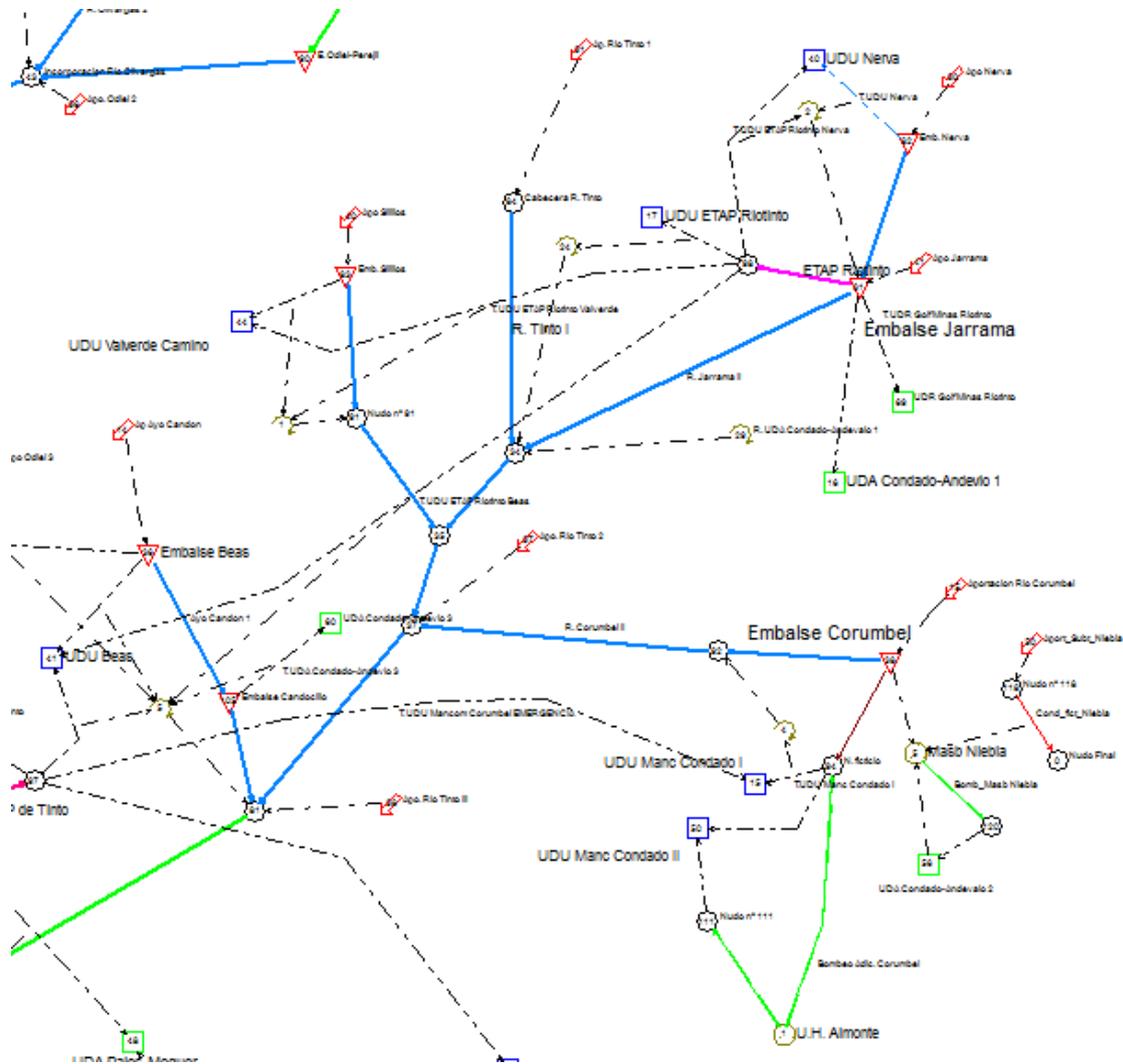


Figura 5.1.3.1. (1): Detalle del río Tinto en el modelo de simulación para el escenario actual

Como se puede observar, destacan en el modelo las cuencas de los ríos Jarrama y Corumbel, ya que es de donde proceden gran parte de los recursos utilizados en esta zona.

En el río Jarrama se han considerado los embalses de Nerva y Jarrama. Desde el embalse de Jarrama toma, entre otras, la unidad de demanda urbana ETAP de Ríotinto, que abastece a gran parte de los municipios existentes en la zona. Como se puede observar, desde la ETAP mencionada se pueden abastecer otras demandas del modelo, como es el caso de la UDU de Nerva, Valverde del Camino o Beas. Estas conexiones, en algunos de los casos no existen actualmente, aunque se prevén en funcionamiento, por lo que se han incluido en el escenario actual del sistema de explotación Huelva.

Estas demandas, siempre utilizan los recursos procedentes de la ETAP de Riotinto como fuente de recurso secundaria, de modo que en primer lugar se abastecen desde su toma original (p. ej. la UDU de Nerva desde el embalse homónimo) y solo cuando el recurso no es suficiente toman de la ETAP de Riotinto.

Por otra parte, en el río Corumbel se ha considerado la conexión existente entre el embalse y la masb de Niebla, de modo que cuando los niveles del embalse descienden se producen importantes filtraciones de éste hacia la masa de agua subterránea. En la siguiente figura se muestran los valores de infiltración anuales estimados en el modelo. Para poder modelar esta interrelación embalse-acuífero se han utilizado datos estimados a partir de estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

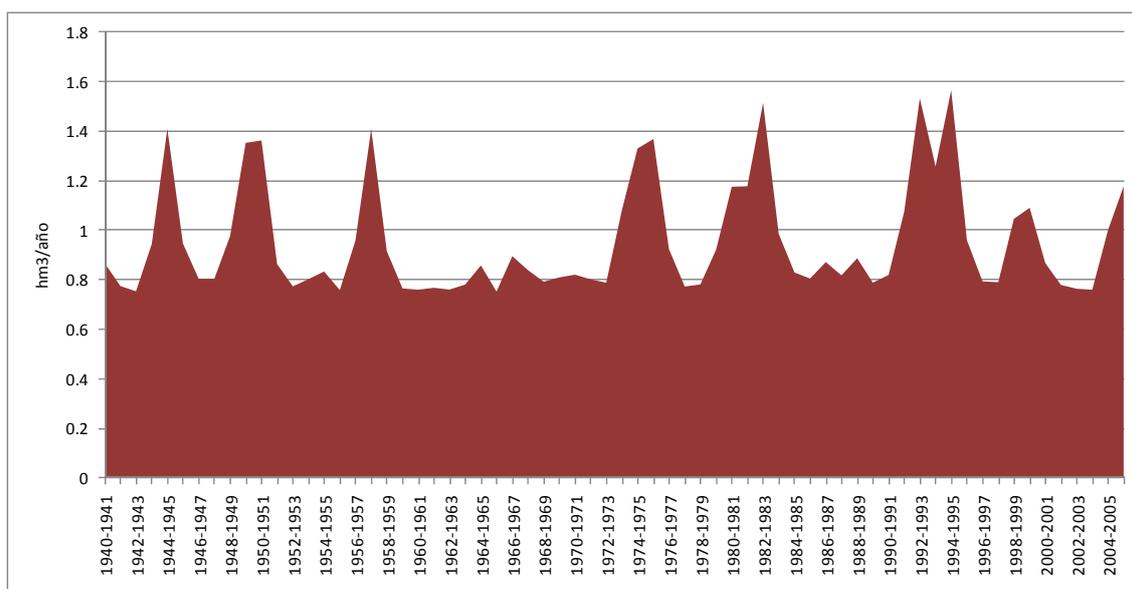


Gráfico 5.1.3.1. (1): Evolución anual de las filtraciones del embalse de Corumbel a la masb de Niebla según el modelo de simulación del sistema de explotación Huelva

Se ha considerado también el abastecimiento de algunos de los municipios analizados con recursos procedentes de la Unidad Hidrogeológica Almonte, perteneciente a la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir. Aunque parte de estos municipios pertenecen a la Demarcación del Guadalquivir, se han considerado en el modelo, ya que en algunas situaciones pueden ser abastecidas con recursos procedentes del embalse de Corumbel, por lo que deben tenerse en cuenta a la hora de elaborar los balances entre recursos y demandas.

5.1.3.2 RÍO ODIEL

En la siguiente figura se muestra el esquema utilizado en el modelo de simulación para el río Odiel.

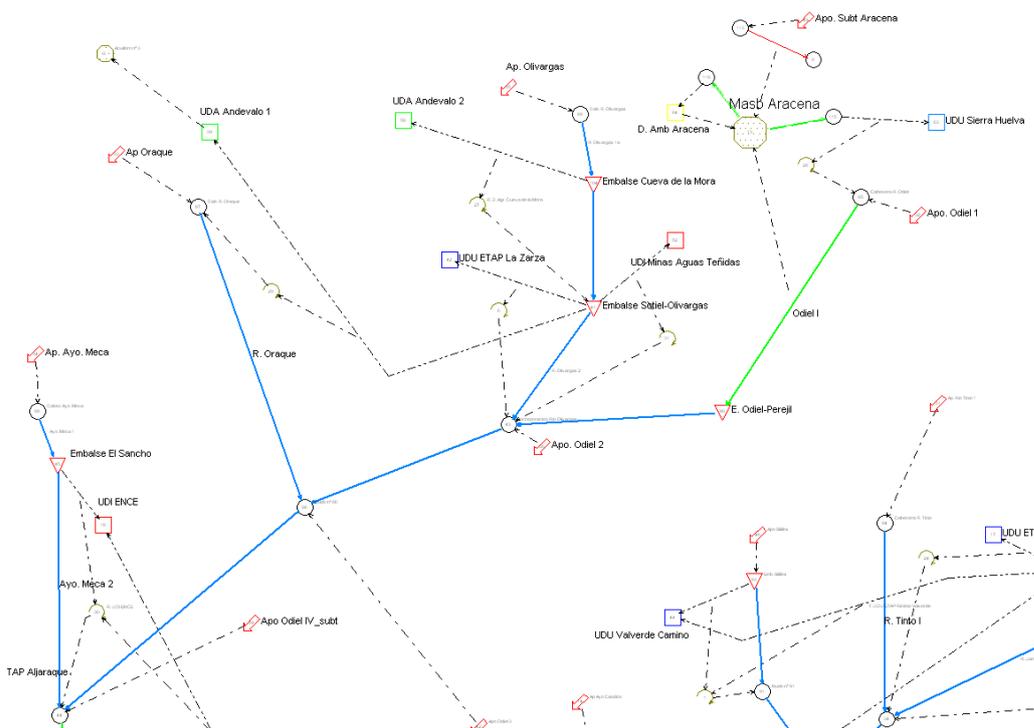


Figura 5.1.3.2 (1): Detalle del río Odiel en el modelo de simulación para el escenario actual

Dentro de esta zona se considera la Sierra de Huelva, en la que se incluye la demanda urbana, abastecida para el escenario actual únicamente por la masa de agua subterránea de Aracena. Según el modelo, debido a las características de las aportaciones y de los recursos disponibles estimados, existen importantes déficit en esta demanda, ya que la masb de Aracena presenta una importante vulnerabilidad a los periodos secos, ya que, gran parte de las entradas al acuífero pasan al río, con una capacidad estimada de almacenamiento baja para este acuífero.

Esta masa de agua subterránea, como se ha comentado anteriormente, se ha modelado de forma que se encuentra relacionada con el primer tramo del río Odiel.

En el río Olivargas se han considerado dos embalses, aunque el de Cueva de la Mora no se encuentra definido como masa de agua superficial muy modificada asimilable a lago, si se ha considerado en el modelo, ya que la demanda UDA Andevalo 2 tiene como origen del recurso este embalse.

Por otra parte, en esta zona también se incluye el Arroyo de Meca, donde se sitúa el embalse de El Sancho, que es utilizado para el abastecimiento de la demanda industrial de ENCE. Esta empresa papelera tiene la posibilidad, cuando el recurso del embalse del Sancho no es suficiente, de tomar del Sistema General (Chanza-Piedras) para su abastecimiento. Esto sucede, según el modelo para el escenario actual, en 38 de los 66 años modelados. En los escenarios futuros, tal y como se ha comentado anteriormente, no se prevé que esta demanda pueda abastecerse desde el Sistema Chanza-Piedras. El titular de esta demanda asume los posibles incumplimientos de garantía y utiliza en su totalidad (salvo los requerimientos ambientales establecidos) los recursos procedentes del embalse del Sancho.

5.1.3.3 SISTEMA CHANZA-PIEDRAS

Dentro de este sistema, debido a su complejidad y, para una mayor comprensión, a la hora de describir sus principales elementos se ha dividido en dos partes.

Sistema Chanza-Piedras desde la Zona de Encomienda hasta el embalse del Piedras

Tal y como se ha comentado anteriormente, se ha modelado, de un modo simplificado, la cuenca del Chanza, ya que es el principal origen del recurso en el sistema de explotación. Para ello, se han incluido los embalses de Chanza y Andévalo, el bombeo de Bocachanza y las conexiones de estos elementos con la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras.

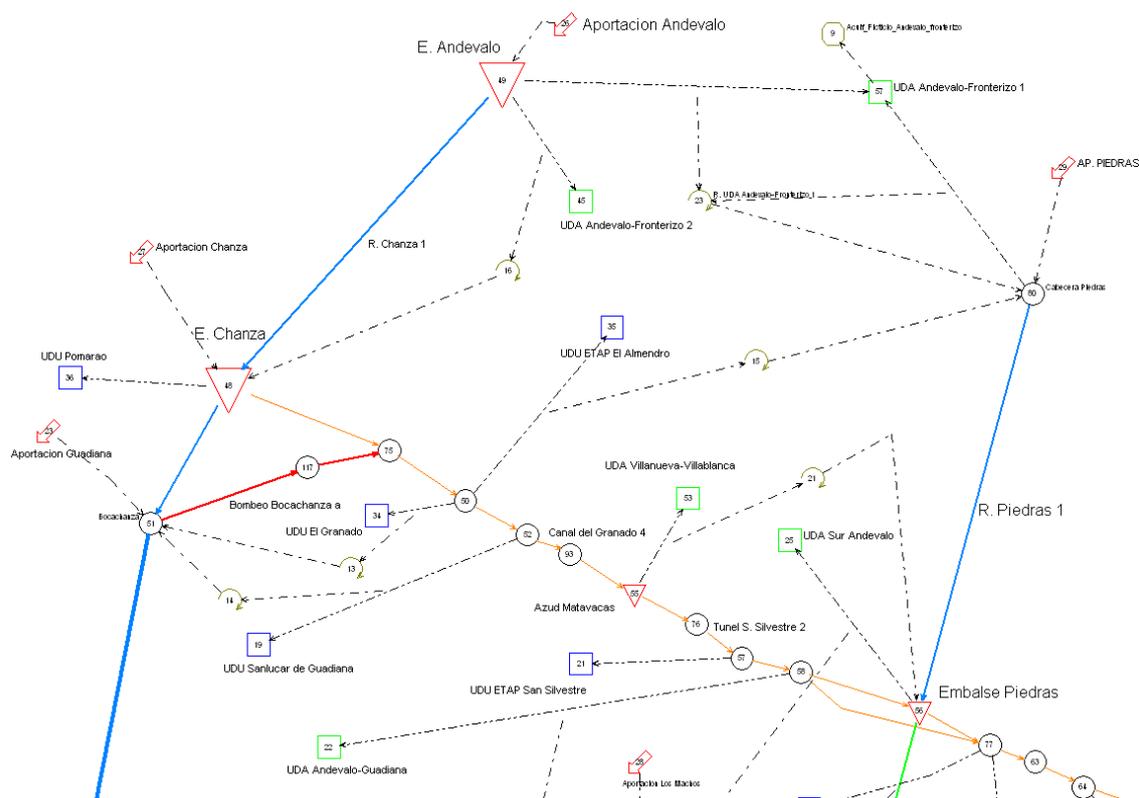


Figura 5.1.3.3. (1): Detalle del Sistema Chanza-Piedras desde la Zona de Encomienda hasta el embalse del Piedras en el modelo de simulación para el escenario actual

El embalse de Andévalo, aunque durante la redacción de este Plan Hidrológico se encuentra en fase de llenado, en la modelación se ha considerado con su capacidad total de 634 hm³.

Dentro del bombeo de Bocachanza se han impuesto tres reglas de gestión para simular el funcionamiento del mismo en el escenario actual.

- El límite máximo de bombeo anual se estima en 75 hm³, de modo que no podrá excederse este volumen en un determinado año hidrológico. Esta limitación se encuentra pendiente de ratificación por el Convenio de Albufeira.
- El bombeo solo se activará cuando el sistema Chanza-Piedras se encuentre en situación de prealerta según el PES. Recordar que esta fase de prealerta estará en base al volumen almacenado en los embalses de Chanza, Andévalo, Piedras y Los Machos.

Además de los recursos procedentes de la Zona de Encomienda, y del propio río Piedras, también se utilizan aquí los recursos subterráneos procedentes de las masas de agua Lepe-Cartaya y Condado.

En principio, las unidades de demanda que pueden utilizar recursos subterráneos se presentan en la siguiente tabla.

Unidad de Demanda considerada en el modelo	Masb
UDA Chanza 1	Lepe-Cartaya
UDA Entre Chanza y Sur Andevalo	
UDR Golf Aljaraque	
UDR Golf Cartaya 1	
UDR Golf Cartaya 2	
UDA Palos-Moguer	Condado
UDR Golf Huelva	

Tabla 5.1.3.3. (1) Unidades de demanda que pueden utilizar recursos subterráneos según el modelo de simulación

En el modelo se ha reflejado un uso conjunto entre aguas superficiales y subterráneas en las demandas en las que es posible, considerando siempre la limitación de no sobrepasar, como promedio, los recursos disponibles en cada una de las masas de agua subterránea, de modo que, en épocas secas el volumen extraído supera el recurso disponible, y en épocas húmedas se permite que los volúmenes del acuífero se recuperen, tal y como puede apreciarse en las figuras siguientes en las que se muestra, por un lado los bombeos anuales y por otro el volumen almacenado en la masb del Condado. Destacar que la gráfica del volumen almacenado representa un volumen relativo, respecto al volumen inicial considerado en el modelo de simulación.

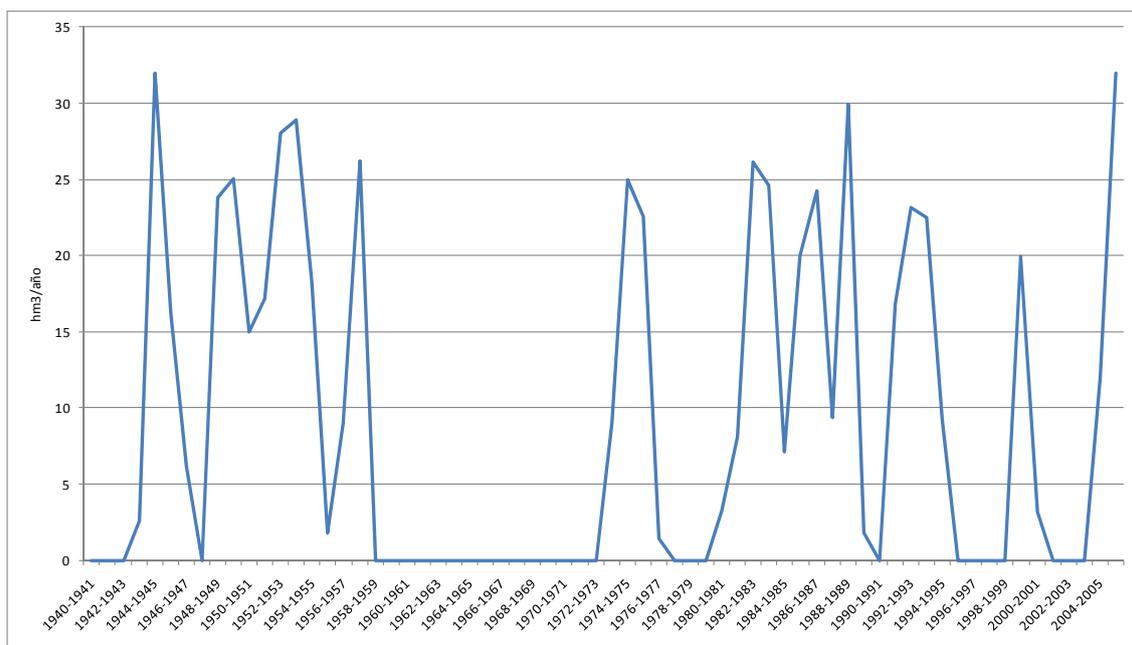


Gráfico 5.1.3.3. (1): Evolución del volumen bombeado para satisfacción de demandas en la masb Condado en el escenario actual

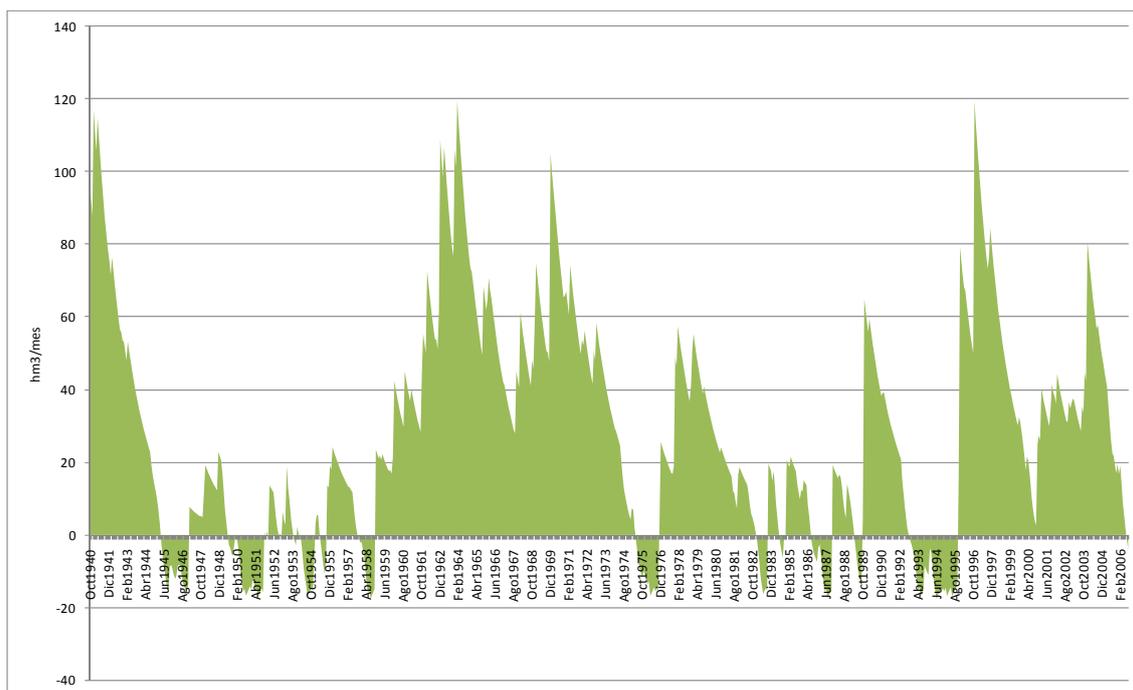


Gráfico 5.1.3.3. (2): Evolución del volumen almacenado en la masb Condado según el modelo de simulación

Adicionalmente a las extracciones para satisfacción de demandas, tal y como se ha comentado anteriormente también se considera la demanda medioambiental de las masas de agua subterráneas, que permiten establecer una reserva, previa a la satisfacción de demandas mediante aguas subterráneas.

5.1.3.4 MODIFICACIONES EN LA TOPOLOGÍA DEL MODELO PARA ESCENARIOS FUTUROS

A continuación se muestran las diferencias que se han planteado en el modelo de simulación para el sistema de explotación Huelva en cada uno de los horizontes marcados en este Plan Hidrológico. Estas modificaciones se corresponden, básicamente, con las previsiones de nuevas infraestructuras de regulación en la Demarcación Hidrográfica Tinto, Odiel y Piedras, y que se encuentran contempladas con mayor detalle en el Anejo de Programa de Medidas de este Plan Hidrológico.

5.1.3.4.1 ESCENARIO 2015

Básicamente, las diferencias en el modelo de simulación para el escenario de horizonte 2015 con respecto al escenario actual son:

- No se consideran las demandas recreativas de golf, ya que para el horizonte 2015 estas demandas se abastecerán con recursos procedentes de reutilización, para dar cumplimiento al Decreto 43/2008 de la Junta de Andalucía, Regulador de las condiciones de implantación y función de campos de golf en Andalucía.
- Se contemplan dos demandas energéticas de plantas termosolares que tienen como punto de toma el Anillo Hídrico, por lo que el origen del recurso es el sistema Chanza-Piedras.

- En el modelo también se consideran las demandas que tienen como destino la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir, como transferencias externas a la DHTOP, con un volumen anual total de 4,99 hm³
- Algunas de las demandas urbanas consideradas en el escenario actual no se contemplan en el escenario futuro ya que se considera que se producirá una agrupación de las demandas, de modo que se optimizará la gestión del recurso.
- Se contempla la puesta en funcionamiento del embalse de Tariquejo, que mejora la capacidad de regulación en el tramo comprendido entre el embalse del Piedras y el Anillo Hídrico.

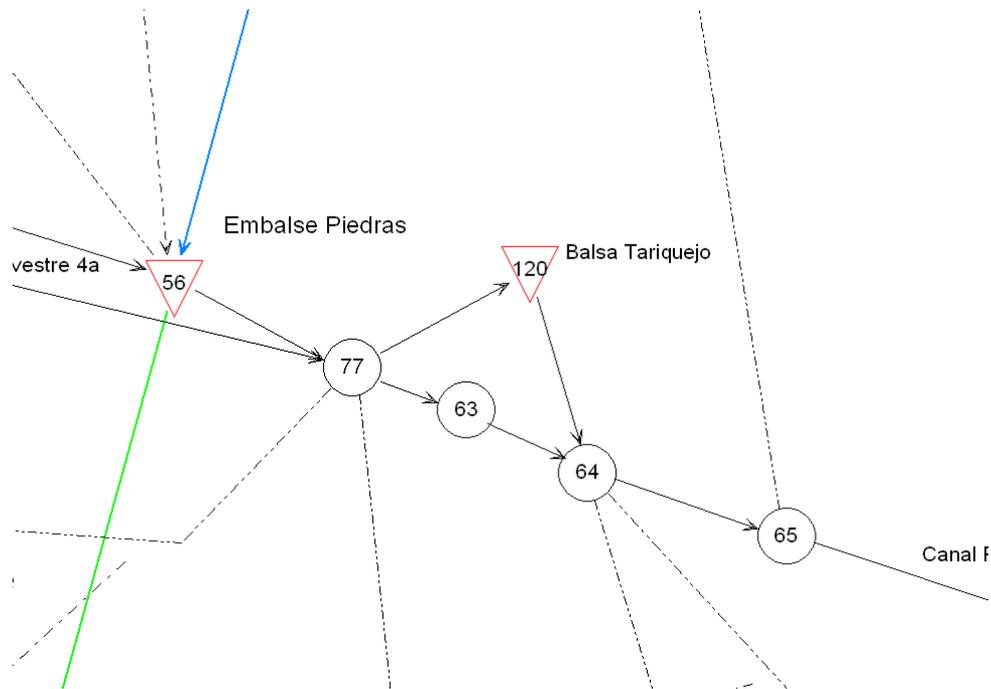


Figura 5.1.3.4.1. (1): Localización de la Balsa de Tariquejo en el modelo de simulación para el escenario 2015

- Consideración del embalse de Aracena para el abastecimiento de la Demanda Urbana de la Sierra de Huelva. De este modo se eliminan los déficits que se presentan en el escenario actual, al permitir el uso conjunto entre las aguas superficiales y subterráneas.

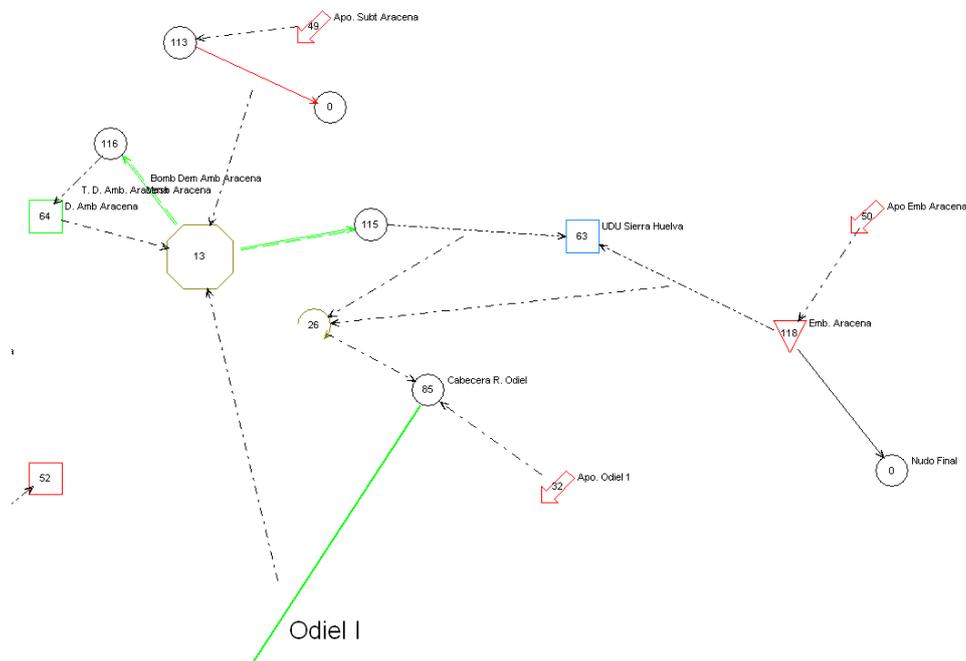


Figura 5.1.3.4.1. (2) Localización del embalse de Aracena en el modelo de simulación para el escenario 2015

5.1.3.4.2 ESCENARIO 2027

En este escenario se han incluido, con respecto al escenario de 2015, diferentes infraestructuras de regulación que incrementan de una manera importante la capacidad de regulación, y por lo tanto, el volumen disponible de recurso en el sistema de explotación. Las infraestructuras consideradas han sido:

- Embalse de Pedro–Arco: Situado en el río Piedras, aguas arriba del embalse del Piedras, y aumentará la capacidad de regulación en el sistema Chanza-Piedras. El volumen del considerado para el embalse se ha estimado en 21 hm³.
- Embalse de la Coronada: Situado en el río Odiel, aguas abajo de la confluencia del río Odiel con el río Olivargas. Se ha supuesto una capacidad teórica de 440 hm³.
- Embalse de Alcolea: Situado también en el río Odiel, aguas abajo del embalse de la Coronada, después de la confluencia con el río Oraque. El volumen de almacenamiento se ha estimado en 274 hm³, con una capacidad útil de 157 hm³.

- Canal del Trigueros: Canal que conecta los recursos del embalse de Alcolea con el Anillo Hídrico de Huelva.

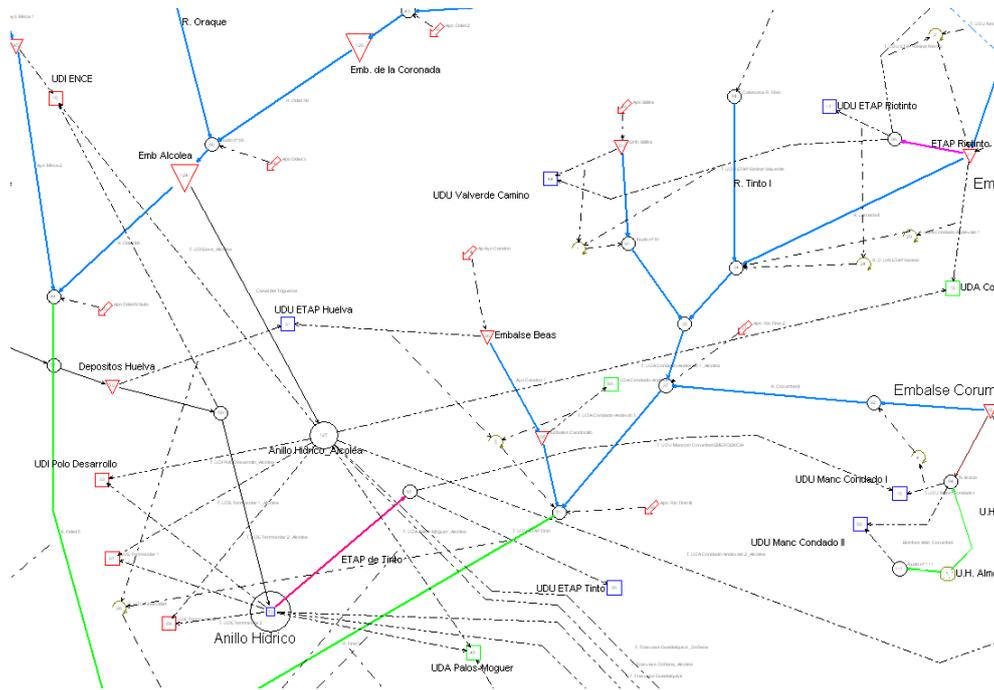


Figura 5.1.3.4.2. (1) Localización de los embalses de Coronada y Alcolea y el Canal de Trigueros en el modelo de simulación para el escenario 2027

Los recursos procedentes del conjunto de embalses Alcolea-Coronada, mediante el Canal del Trigueros se utilizan para el abastecimiento de las demandas industriales situadas en la zona metropolitana de la ciudad de Huelva, así como para el regadío de las unidades de demanda más orientales de la provincia (UDA Condado-Andévalo y UDA Palos-Moguer). Del mismo modo, se utiliza como recurso prioritario para el cumplimiento de las demandas debidas a trasvases a la cuenca del Guadalquivir anteriormente comentadas.

5.1.4 PRIORIDADES Y REGLAS DE GESTIÓN

En general, en el esquema del modelo de simulación del Sistema de Explotación Huelva, las prioridades asignadas a las demandas se han establecido siguiendo el orden de preferencia de usos el establecido en el Art. 23.2 de la Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía, relativo al orden de preferencia de usos.

Artículo 23.2. Con carácter supletorio se establece para las aguas de competencia exclusiva de la Comunidad Autónoma de Andalucía varios niveles de uso conforme a la siguiente escala de preferencia:

- Usos domésticos para la satisfacción de las necesidades básicas de consumo de boca y de salubridad.*
- Usos urbanos no domésticos en actividades económicas de bajo consumo de agua.*
- Usos agrarios, industriales, turísticos y otros usos no urbanos en actividades económicas y usos urbanos en actividades económicas de alto consumo.*
- Otros usos no establecidos en los apartados anteriores.*

La priorización de usos dentro del nivel correspondiente a la letra c) en la escala de preferencia, anteriormente expresada, se establecerá en función de su sostenibilidad, el mantenimiento de la cohesión territorial y el mayor valor añadido en términos de creación de empleo y generación de riqueza para Andalucía.

Las demandas ambientales no se contemplan como un uso, sino que se consideran como una restricción previa a la asignación de recursos, manteniendo la supremacía del abastecimiento a poblaciones, tal y como establece el artículo 24.4 de la Ley de Aguas para Andalucía:

Artículo 24.4. Para la elaboración de los planes hidrológicos se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los criterios de prioridad se establecerán de forma que se garanticen las necesidades básicas para el consumo doméstico y las necesidades medioambientales para alcanzar el buen estado ecológico de las aguas. [...]*

Teniendo en cuenta estos aspectos, en el modelo de simulación de los sistemas de explotación analizados, el orden de preferencia de las demandas incluidas en el esquema es el siguiente:

1. Abastecimiento urbano.
2. Demandas medioambientales en las masas de agua.
3. Regadíos, demanda industrial para producción de energía eléctrica, otros usos industriales y demandas recreativas.

Este criterio coincide en gran parte con los ya establecidos en el anterior Plan Hidrológico II del Guadiana, que incluía el ámbito de la actual Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, que establecía, en su normativa, en el Art. 23 el orden de preferencia entre los diferentes usos:

El orden general de preferencia entre los diferentes usos del agua, teniendo en cuenta las exigencias para la protección y conservación del recurso y su entorno, recogidas en el presente Reglamento, es el siguiente:

- a) El uso preferente del agua es el abastecimiento de la población, con los límites cuantitativos procedentes.*
- b) Usos industriales no destinados a la producción de energía hidroeléctrica.*
- c) Los regadíos constituyen en esta cuenca el siguiente nivel preferente.*
- d) Usos industriales para producción de energía de origen hidroeléctrico.*
- e) Acuicultura*
- f) Usos recreativos sin contacto*
- g) Usos recreativos con contacto*
- h) Navegación y transporte acuático*
- i) Otros aprovechamientos*

Durante el período de vigencia del Plan, mediante estudios detallados y justificados se podrá revisar el orden anteriormente establecido.

En cuanto a las reglas de gestión utilizadas en el modelo de simulación, se han realizado de tal modo que reflejen, en la medida de lo posible, la realidad del sistema de explotación en cuanto a la gestión del recurso. Para ello se han considerado el orden de preferencia en cuanto al origen del recurso en aquellas demandas que pueden tomarlo desde más de un punto de toma. A continuación se presentan algunas de las reglas de gestión más importantes utilizadas en el modelo de gestión único.

- a) En el modelo se ha optimizado el uso conjunto entre aguas superficiales y subterráneas en aquellas unidades de demanda que pueden abastecerse desde estas dos fuentes. Para ello se ha considerado que el volumen medio extraído de las diferentes masas de agua subterránea no exceda al recurso disponible estimado para cada una de las masas, según los estudios realizados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para la mejora del conocimiento de las mismas.
- b) En el bombeo de Bocachanza se han impuesto determinadas reglas de gestión para el escenario actual, que se resumen a continuación:
 - a. El límite máximo de bombeo anual se estima en 75 hm³ (limitación pendiente de ratificación por el Convenio de Albufeira), de modo que no podrá excederse este volumen en un determinado año hidrológico
 - b. El bombeo solo se activará cuando el sistema Chanza-Piedras se encuentre en situación de prealerta según el PES. Recordar que esta fase de prealerta estará en base al volumen almacenado en los embalses de Chanza, Andévalo, Piedras y Los Machos.
 - c. Por otra parte, se ha impuesto otra regla de gestión para que el bombeo, una vez activado, y en función de las entradas a los embalses Chanza y Andévalo, se optimice la gestión del recurso, reservando un volumen extra para los meses de verano si la aportación anual a los embalses antes citados es inferior al 40% de la media histórica.
- c) Para el escenario futuro de 2027 se da prioridad al recurso procedente del embalse de Alcolea, de modo que las demandas que pueden abastecerse desde este embalse o del Sistema Chanza-Piedras se abastezcan de este como última elección, de modo que se reserve recurso para aquellas demandas que solo pueden abastecerse desde el sistema Chanza-Piedras.

5.1.5 BALANCES

Tal y como se describe en el apartado “4.2.1. Metodología de simulación” del presente anejo, las alternativas a simular en el modelo de gestión del Sistema de Explotación Huelva, de acuerdo con lo establecido en la IPH (apartado 3.5), se agrupan en las siguientes categorías:

- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005
- Situación existente, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005
- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1940-2005
- Horizonte 2015, con series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005
- Horizonte 2027, con series de recursos hídricos que tengan en cuenta el posible efecto del cambio climático sobre los recursos hídricos naturales de la demarcación.

En el balance entre recursos y demandas, se muestran los principales resultados ofrecidos por el modelo de simulación del sistema de explotación.

Los resultados de la simulación se sintetizan en la evolución del volumen almacenado en los embalses, los déficit de las demandas, tanto volumétrico como en cumplimiento de garantías, en y el cumplimiento del caudal ecológico en los diferentes tramos de río.

5.1.5.1 BALANCE PARA LA SITUACIÓN ACTUAL

Para la simulación de la situación actual, se ha partido de las demandas descritas para este escenario y los caudales ecológicos determinados para cada uno de los puntos seleccionados.

En el siguiente cuadro se resumen las demandas consideradas en el modelo para este escenario. Estas demandas no tienen por qué coincidir con los resultados mostrados en el Anejo 3 de Usos y Demandas, ya que existen algunas demandas cuyo origen del recurso es la reutilización, y que no han sido contempladas en el modelo.

Tipo de demanda	Demanda considerada en el modelo (hm ³ /año)
Demanda Urbana	56,176
Demanda Industrial	45,730
Demanda Agraria	149,081
Demanda Energética	0
Demanda Recreativa	1,950
Demanda Total	252,937

Tabla 5.1.5.1. (1): Resumen de las demandas consideradas para el escenario actual en el sistema de explotación Huelva

Como se puede observar en la siguiente tabla, existe un superávit en el sistema de unos 82 hm³ anuales. Por ello, como ocurre actualmente en la realidad, no se está utilizando la totalidad del recurso procedente del Bombeo de Bocachanza, ya que como es lógico, los recursos procedentes de esta fuente tienen un importante coste asociado. Los datos de recursos disponibles han sido obtenidos mediante la utilización del modelo de simulación. Para obtener mayor información, consultar el Anejo 2 de este Plan Hidrológico.

Recursos Disponibles			Demandas		
Superficiales	64,6		Urbana	56,2	
		Agraria	149,1		
Subterráneos	45,9	Industrial	45,7		
		energía	0,0		
Otras Cuencas	225,0	Recreativa	1,9		
		335,5			

Tabla 5.1.5.1. (2): Balance entre recursos y demandas para el Escenario Actual en el Sistema de Explotación Huelva

Recordar que los 225 hm³ de recursos procedentes de la Zona de Encomienda que podrían derivarse, se usan para la atención de las demandas de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, así como del sistema Sur de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

En este escenario solo existen incumplimientos según los criterios establecidos en este Plan Hidrológico en la unidad de demanda urbana de Sierra de Huelva, ya que la masa subterránea de Aracena se ha modelado con una importante vulnerabilidad ante periodos secos, para así poder representar la realidad del sistema actual. En el resto de demandas aunque existe déficit en algunas de las demandas del sistema, se cumplen con los criterios de garantía en todas ellas.

Los caudales bombeados en este escenario desde el bombeo de Bocachanza, como promedio, son de 6,86 hm³ anuales para la serie larga. Este valor se incrementa hasta los 11,2 hm³/año si se considera la modelación de la serie corta.

Como es lógico, es en el periodo seco de mediados de la década de los 90 cuando se produce la mayor utilización del bombeo de Bocachanza, ya que en esta época las aportaciones sufrieron un descenso muy importante, y por consiguiente, un descenso importante en los volúmenes almacenados, tal y como se muestra en la siguiente figura, donde se muestra la evolución del volumen almacenado en el embalse del Chanza, según el modelo, para la serie corta.

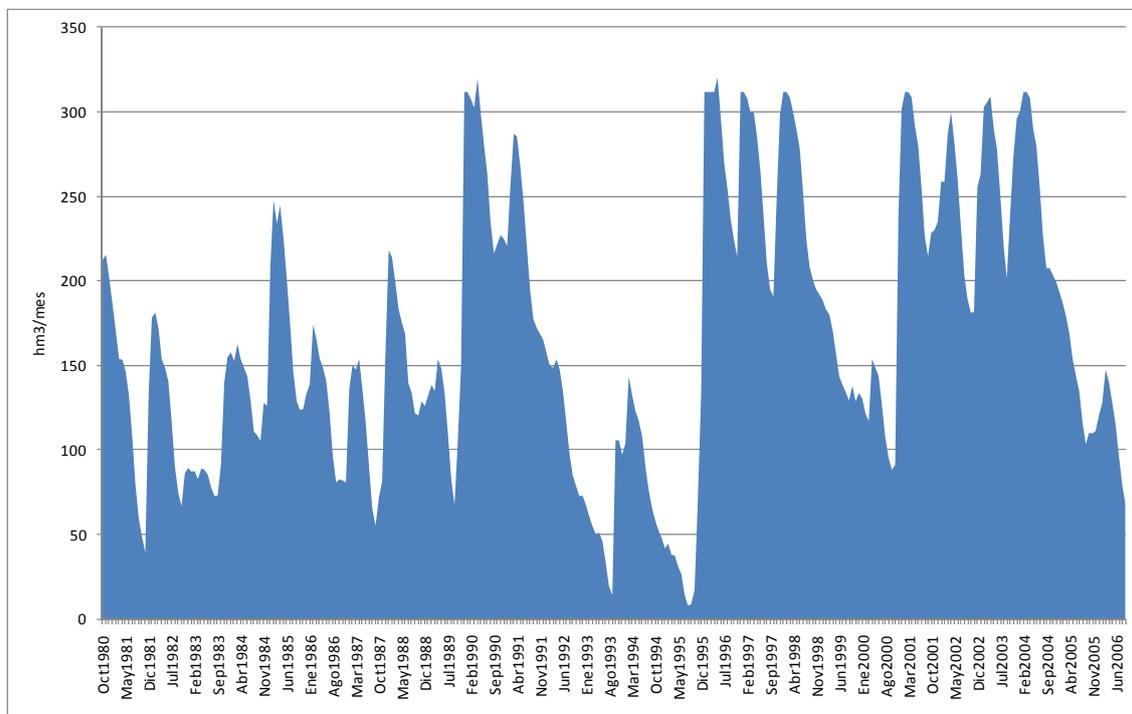


Gráfico 5.1.5.1 (2): Evolución del volumen almacenado en el embalse del Chanza. Escenario actual. Serie corta (1980-2005)

Como se ha comentado anteriormente, la única demanda que incumple los criterios de garantía impuestos es la demanda urbana de la Sierra de Huelva. Este problema se debe a que la única fuente de recurso actual de los diferentes municipios de la Sierra de Huelva, en su gran mayoría, es el acuífero de Arcena. Este, aunque con un volumen presumible importante, en el modelo se ha caracterizado con una capacidad baja para retener el recurso procedente de la infiltración, convirtiéndose de una manera muy rápida en escorrentía subterránea que pasa a formar parte de la red hídrica mediante manantiales e interrelaciones directas con el cauce de las diferentes masas de agua tipo río.

En caso de estos incumplimientos podrá considerarse la movilización de recursos extraordinarios, como pozos de sequía, para el cumplimiento estricto de los criterios de garantía. Actualmente se están llevando a cabo diferentes estudios para mejorar la garantía de estas demandas. Una de las actuaciones previstas es la utilización de los recursos procedentes del embalse de Arcena, que ya se considera en el modelo de gestión para el horizonte 2015.

En las siguientes tablas se recogen los resultados obtenidos en cada una de las demandas incluidas en el modelo, considerando los criterios de garantía fijados para cada una de ellas.

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Beas	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU El Granado	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Aljaraque	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP El Almendro	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Huelva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP La Zarza	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Lepe	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Riotinto	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP San Silvestre	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Tinto	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Trigueros	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Manc Condado I	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Manc Condado II	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Nerva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Sanlúcar de Guadiana	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Sierra Huelva	841,7	28,8	NO CUMPLE	28,8
UDU Valverde Camino	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.1. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Urbana. Escenario Actual. Serie larga (1940-2005)

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDI ENCE	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDI Minas Aguas Teñidas	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDI Polo Desarrollo	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.1. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Industrial. Escenario Actual. Serie larga (1940-2005)

Demanda Agrícola	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Andevalo 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Andevalo 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Andevalo-Fronterizo 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Andevalo-Fronterizo 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Chanza 3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Chanza 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Chanza 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Entre Chanza y Sur Andevalo	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Palos-Moguer	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Sur Andevalo	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Villanueva-Villablanca	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.1. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Agraria. Escenario Actual. Serie larga (1940-2005)

Demanda Agrícola	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDR Golf Aljaraque	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Cartaya 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Cartaya 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Huelva	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Minas Riotinto	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.1. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Recreativa. Escenario Actual. Serie larga (1940-2005)

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU Beas	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU El Granado	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Aljaraque	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP El Almendro	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Huelva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP La Zarza	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Lepe	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Riotinto	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP San Silvestre	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Tinto	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Trigueros	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Manc Condado I	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Manc Condado II	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Nerva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Sanlúcar de Guadiana	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Sierra Huelva	750,0	27,9	NO CUMPLE	27,9
UDU Valverde Camino	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.1. (6): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Urbana. Escenario Actual. Serie corta (1980-2005)

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDI ENCE	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDI Minas Aguas Teñidas	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDI Polo Desarrollo	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.1. (7): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Industrial. Escenario Actual. Serie corta (1980-2005)

Demanda Agrícola	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Andevalo 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Andevalo 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Andevalo-Fronterizo 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Andevalo-Fronterizo 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Chanza 3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 3	39,9	40,6	40,6	CUMPLE	92,3
UDA Chanza 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Chanza 2	0,0	0,0	0,1	CUMPLE	100,0
UDA Entre Chanza y Sur Andevalo	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Palos-Moguer	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Sur Andevalo	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Villanueva-Villablanca	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.1. (8): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Agraria. Escenario Actual. Serie corta (1980-2005)

Demanda Agrícola	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDR Golf Aljaraque	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Cartaya 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Cartaya 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Huelva	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDR Golf Minas Riotinto	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.1. (8): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Recreativa. Escenario Actual. Serie corta (1980-2005)

5.1.5.2 BALANCE ESCENARIO 2015

Para este escenario, como se ha comentado anteriormente, existe un importante incremento en las demandas de la Demarcación en todos los usos estudiados. En la siguiente tabla se muestra un resumen de las demandas consideradas en el modelo, diferenciando entre los diferentes usos considerados.

Tipo de demanda	Demanda considerada en el modelo (hm ³ /año)
Demanda Urbana	65,844
Demanda Industrial	51,542
Demanda Agraria	191,782
Demanda Energética	2,000
Otras Demandas	4,99
Demanda Total	316,158

Tabla 5.1.5.2. (1): Resumen de las demandas consideradas en el modelo para el escenario 2015 en el sistema de explotación Huelva

En este horizonte hay que destacar que las demandas recreativas de golf no se incluyen en el modelo de simulación, ya que se ha considerado que todos los campos de golf serán regados utilizando recursos procedentes de reutilización, tal y como establece el Decreto 43/2008 de la Junta de Andalucía, *Regulador de las condiciones de implantación y función de campos de golf en Andalucía*, y por lo tanto no utilizan recursos de origen convencional, que son los considerados en el modelo de simulación. Si en el futuro se pusiera de manifiesto la imposibilidad de utilizar aguas residuales en alguna unidad de demanda tipo Golf, podrá mobilizarse recurso desde otro origen que la Administración estime más adecuado.

En este escenario ya no se producen incumplimientos en la unidad de demanda urbana Sierra de Huelva ya que en este horizonte se supone la conexión de ésta con el embalse de Aracena, permitiendo realizar un uso conjunto del recurso con las aguas subterráneas, incrementando el nivel de garantía de la demanda.

En el resto de demandas, al igual que en el escenario anterior, se producen déficits puntuales en algunas de ellas, aunque se cumplen con los criterios de garantía establecidos para este Plan Hidrológico. No obstante, según el balance entre recursos y demandas se observa que el sistema se encuentra en este escenario muy cercano al equilibrio, con un superávit de unos 19 hm³ anuales (un 5% sobre los recursos disponibles). Hay que destacar que en el modelo también se ha considerado una posible reserva de 15 hm³ anuales para posibles déficits estructurales en zonas con un alto interés socio-económico y medioambiental.

Recursos disponibles		Demandas	
Superficiales	64,6	Urbana	65,8
		Agraria	191,8
Subterráneos	45,9	Industrial	51,6
Reutilización	2,3	Energía	2,0
Otras Cuencas	225	Recreativa	2,3
		Otras Cuencas	4,9
	337,8		318,4

Tabla 5.1.5.2. (2): Balance entre recursos y demandas para el Escenario 2015 en el Sistema de Explotación Huelva

Recordar que los 225 hm³ de recursos procedentes de la Zona de Encomienda que podrían derivarse, se usan para la atención de las demandas de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras, así como del sistema Sur de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

Si se compara el volumen global de la demanda con el del escenario actual se observa que se espera un incremento cercano a los 65 hm³/año. Para poder abastecer esta demanda es necesario incrementar de manera sustancial el volumen del bombeo de Bocachanza, de modo que el valor promedio de bombeos anuales se estima en 67 hm³ anuales para la serie 1940-2005 y de 73 hm³ para la serie 1980-2005, agotándose el valor umbral de 75 hm³ anuales (volumen máximo pendiente de ratificación por el Convenio de Albufeira) en muchos de los años simulados. Para poder satisfacer las demandas ha sido necesario modificar las reglas de gestión del Bombeo de Bocachanza, de modo que si para el escenario actual el bombeo comienza a funcionar cuando el sistema Chanza-Piedras, según el PES, entra en la fase de prealerta, para el escenario 2015 es necesario que el bombeo comience a funcionar incluso en fase de normalidad, optimizando el recurso de manera conjunta con el volumen embalsado en los diferentes embalses.

Por otro lado, en la unidad de demanda urbana Mancomunidad del Corumbel I, con una demanda anual cercana a los 5,9 hm³, más del 18% de la demanda tiene que ser abastecida con agua procedente del Sistema Chanza-Piedras, ya que el embalse de Corumbel no tiene suficiente capacidad de regulación para satisfacer esta demanda. Con anterioridad, en el escenario actual, el porcentaje de demanda del Corumbel abastecida desde el sistema Chanza-Piedras era tan solo del 8%.

En la siguiente figura se muestra la evolución del embalse de Corumbel, donde se puede observar que en la época seca de mediados de la década de los noventa el volumen almacenado es inferior a 4 hm³, lo que significa que el sistema se encontraría en estado de Emergencia según el PES.

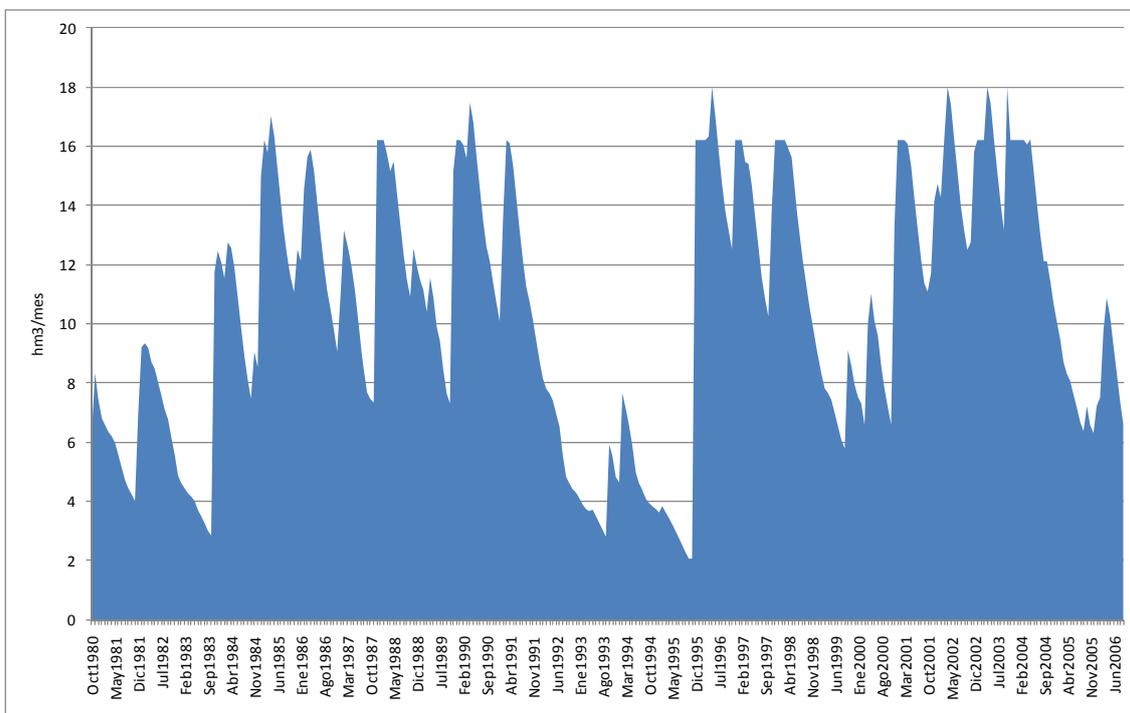


Gráfico 5.1.5.2. (1): Evolución del volumen almacenado en el embalse de Corumbel según el modelo de simulación. Escenario 2015. Serie corta (1980-2005)

En las siguientes tablas se muestran los resultados del modelo para cada una de las demandas consideradas en el modelo de simulación para este escenario.

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU ETAP Aljaraque				
UDU ETAP Andevalo	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Huelva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Lepe	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Riotinto	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP San Silvestre	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Tinto	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Manc Condado I	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Manc Condado II	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Nerva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Sierra Huelva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Valverde Camino	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.2. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Urbana. Escenario 2015. Serie larga (1940-2005)

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDI ENCE ⁽¹⁾	425,9	85	NO CUMPLE	83,1
UDI Minas Aguas Teñidas	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDI Polo Desarrollo	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDE Termosolar 1	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDE Termosolar 2	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.2. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Industrial y energética. Escenario 2015. Serie larga (1940-2005)

Demanda Agrícola	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Andevalo 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Andevalo 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Andevalo-Fronterizo 1	17,4	23,8	23,8	CUMPLE	99,6
UDA Andevalo-Fronterizo 2	12,3	18,7	18,7	CUMPLE	99,7
UDA Condado-Andevalo 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 3	18,1	18,4	18,4	CUMPLE	99,7
UDA Chanza 1	17,2	22,6	22,6	CUMPLE	97
UDA Chanza 2	10,2	14,9	14,9	CUMPLE	99,8
UDA Chanza 3	12,7	12,7	12,7	CUMPLE	99,8
UDA Entre Chanza y Sur Andevalo	17,3	22,1	22,1	CUMPLE	99,7
UDA Palos-Moguer	11,5	17,1	17,5	CUMPLE	99,7
UDA Sur Andevalo	11,6	16,9	16,9	CUMPLE	99,7
UDA Villanueva-Villablanca	14,5	14,5	14,5	CUMPLE	99,8

(1) La UDI ENCE, aun no cumpliendo con los criterios de garantía impuestos para este tipo de demandas en este PH, si cumple con los criterios impuestos según sus condicionantes concesionales.

Tabla 5.1.5.2. (5): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda Agraria. Escenario 2015. Serie larga (1940-2005)

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU ETAP Aljaraque	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Andevalo	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Huelva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Lepe	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Riotinto	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP San Silvestre	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Tinto	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Manc Condado I	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Manc Condado II	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Nerva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Sierra Huelva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Valverde Camino	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.2. (6): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario 2015. Serie corta (1980-2005)

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDI ENCE ⁽²⁾	247,8	84,6	NO CUMPLE	82,1
UDI Minas Aguas Teñidas	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDI Polo Desarrollo	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDE Termosolar 1	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDE Termosolar 2	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.2. (6): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda industrial y energética. Escenario 2015. Serie corta (1980-2005)

² La UDI ENCE, aun no cumpliendo con los criterios de garantía impuestos para este tipo de demandas en este PH, si cumple con los criterios impuestos según sus condicionantes concesionales.

Demanda Agrícola	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Andevalo 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Andevalo 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Andevalo-Fronterizo 1	21,7	28,1	28,1	CUMPLE	98,9
UDA Andevalo-Fronterizo 2	12,3	18,7	18,7	CUMPLE	99,7
UDA Condado-Andevalo 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 2	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 3	23,1	23,8	23,8	CUMPLE	98,4
UDA Chanza 1	21,5	26,9	26,9	CUMPLE	99,0
UDA Chanza 2	10,2	14,9	14,9	CUMPLE	99,4
UDA Chanza 3	12,7	12,7	12,7	CUMPLE	99,5
UDA Entre Chanza y Sur Andevalo	22,7	27,5	27,5	CUMPLE	98,9
UDA Palos-Moguer	14,3	19,9	20,3	CUMPLE	99,2
UDA Sur Andevalo	11,6	16,8	16,8	CUMPLE	99,4
UDA Villanueva-Villablanca	14,5	14,5	14,5	CUMPLE	99,4

Tabla 5.1.5.2. (7): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda agraria. Escenario 2015. Serie corta (1980-2005)

Como se ha comentado anteriormente, en este escenario se utiliza la gran mayoría de los recursos disponibles de la demarcación. En la siguiente figura se muestran los recursos que circularían por el Canal del Granado (incluye las salidas del embalse del Chanza y del bombeo de Bocachanza) para el abastecimiento de las demandas. Como valor promedio, por este canal circulará, para la serie corta, 190,1 hm³ anuales, que sumados a los 20,3 hm³ de demandas que se abastecen directamente desde el embalse de Andévalo (UDU de ETAP del Andévalo y UDA Andévalo-Fronterizo) hacen un total de 210 hm³, valor muy cercano a los 225 hm³ anuales que se consideran como recursos disponibles para este subsistema Chanza-Andévalo-Bombeo de Bocachanza.

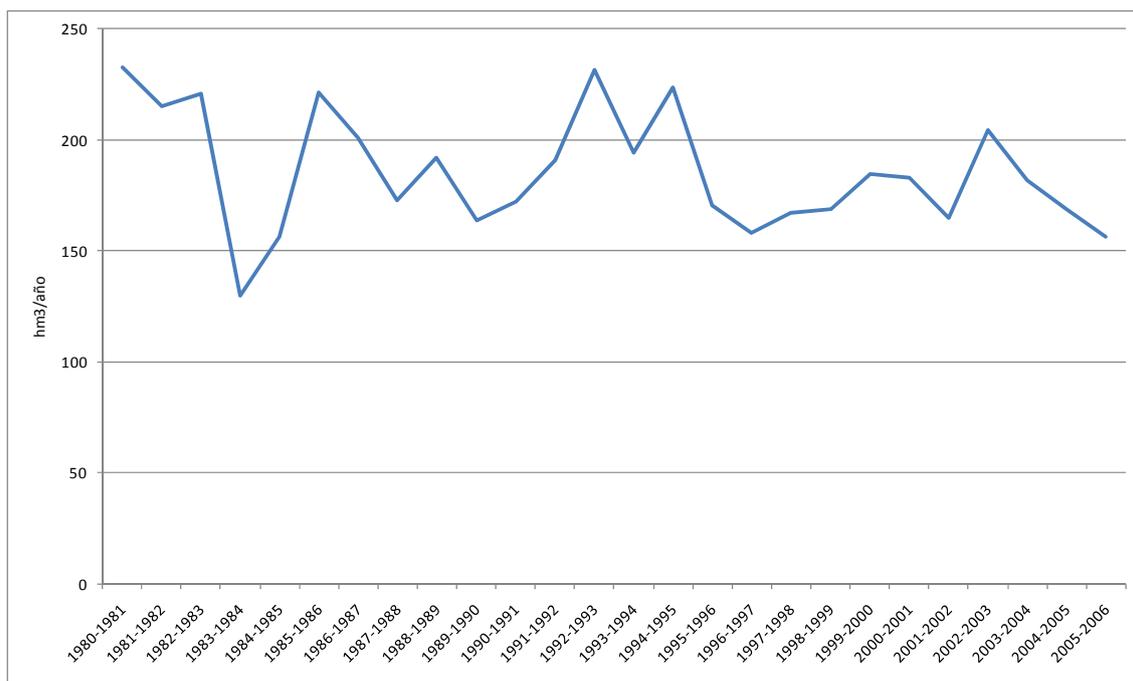


Gráfico 5.1.5.2. (2): Volúmenes desde el Canal del Granado para el abastecimiento de las demandas del Sistema Chanza-Piedras. Escenario 2015. Serie corta (1980-2005)

5.1.5.3 BALANCE ESCENARIO 2027

En este escenario, tal y como se ha comentado anteriormente, se ha considerado el posible efecto que el cambio climático tendrá sobre la evolución de las aportaciones a la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras. Este descenso de la aportación total al sistema se ha estimado en un 8%, por lo que para representar este descenso todas las aportaciones incluidas en el modelo se han reducido en este porcentaje, incluidas las aportaciones de la cuenca del Chanza.

En cuanto a las demandas consideradas, existe un importante incremento, que se debe principalmente, al incremento esperado de superficie regada en el ámbito de aplicación del recurso (recordar que con el recurso procedente del sistema de explotación se abastecen demandas agrarias que se encuentran fuera de la Demarcación Hidrográfica del Tinto, Odiel y Piedras). El incremento de volumen esperado es de 108 hm³ anuales con respecto al escenario 2015.

Tipo de demanda	Demanda considerada en el modelo (hm ³ /año)
Demanda Urbana	77,205
Demanda Industrial	64,656
Demanda Agraria	299,729
Demanda Energética	2,000
Otras demandas	4,99
Demanda Total	448,580

Tabla 5.1.5.3. (1): Resumen de las demandas consideradas en el modelo para el escenario 2027

Destacar que, en estas demandas, se mantienen la transferencia a la Demarcación del Guadalquivir de 4,99 hm³.

Se ha considerado, al igual que en el escenario 2015, la reserva de 15 hm³ anuales para posibles déficits estructurales en zonas con un alto interés socio-económico y medioambiental. Del mismo modo, también se ha considerado una reserva de 3 hm³ anuales para posibles desarrollos agrícolas en la Sierra de Huelva, con recursos procedentes del Sistema Alcolea-Coronada.

En este escenario, como se ha comentado anteriormente, se han incluido diferentes infraestructuras de regulación que permiten incrementar el volumen de recurso disponible en el sistema de explotación. Las infraestructuras más importantes son los embalses de La Coronada y Alcolea y la conexión de los recursos de este último con el Anillo Hídrico y con otras demandas mediante el Canal de Trigueros.

Con estas premisas, el balance entre recursos y demandas muestra un superávit de unos 37 hm³, ya que aunque el descenso de aportaciones es importante, el incremento de recursos disponibles compensa este aspecto.

Recursos Disponibles		Demandas			
Superficiales	236,4	487,9	Urbana	77,2	450,8
			Agraria	299,7	
Subterráneos	42,2		Industrial	64,7	
Reutilización	2,3		Energía	2,0	
			Recreativa	2,3	
Otras Cuencas	207,0		Otras Cuencas	4,9	

Tabla 5.1.5.3. (2): Balance entre recursos y demandas para el Escenario 2027 en el Sistema de Explotación Huelva

A continuación se muestran las demandas que, según el modelo considerado, pueden ser abastecidas con recursos procedentes de los embalses de La Coronada y Alcolea. En todas ellas se ha supuesto como primera opción para el abastecimiento los recursos procedentes de Alcolea, para de este modo liberar, en la medida de lo posible, los recursos procedentes del Sistema Chanza-Piedras a aquellas demandas que tienen este como único origen del recurso.

Unidad de Demanda	Tipo	Demanda anual (hm ³ /año)
UDA Condado – Andévalo 1	Agraria	12,06
UDA Condado – Andévalo 2	Agraria	5,833
UDA Condado – Andévalo 3	Agraria	0,576
UDA Palos – Moguer	Agraria	36,653
UDA Chanza 1	Agraria	67,228
UDA Chanza 2	Agraria	40,559
UDI Polo de Desarrollo	Industrial	38,956
UDE Termosolar 1	Energética	1
UDE Termosolar 2	Energética	1
Trasvase Guadalquivir		4,99

Tabla 5.1.5.3. (2): Demandas que pueden ser abastecidas desde el embalse de Alcolea en el escenario 2027 según el modelo de simulación.

En la siguiente figura se presenta la suma de volumen embalsado esperable en los embalses de Alcolea y Coronada para este escenario 2027. En rojo se presenta el volumen no útil estimado para los dos embalses, que se ha evaluado en 127 hm³.

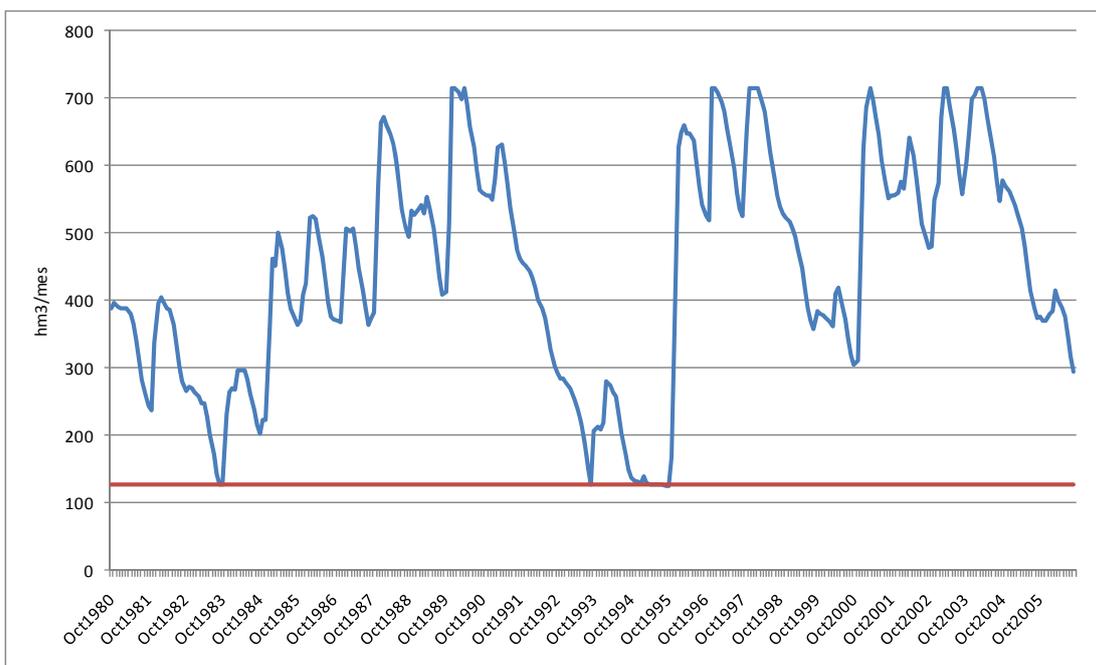


Gráfico 5.1.5.3. (1): Volumen anual derivado desde el embalse de Alcolea para el escenario 2027, según el modelo de simulación. Serie corta. 1980-2005

Del mismo modo, se presenta el volumen derivado desde el embalse de Alcolea para el abastecimiento de las demandas consideradas anteriormente.

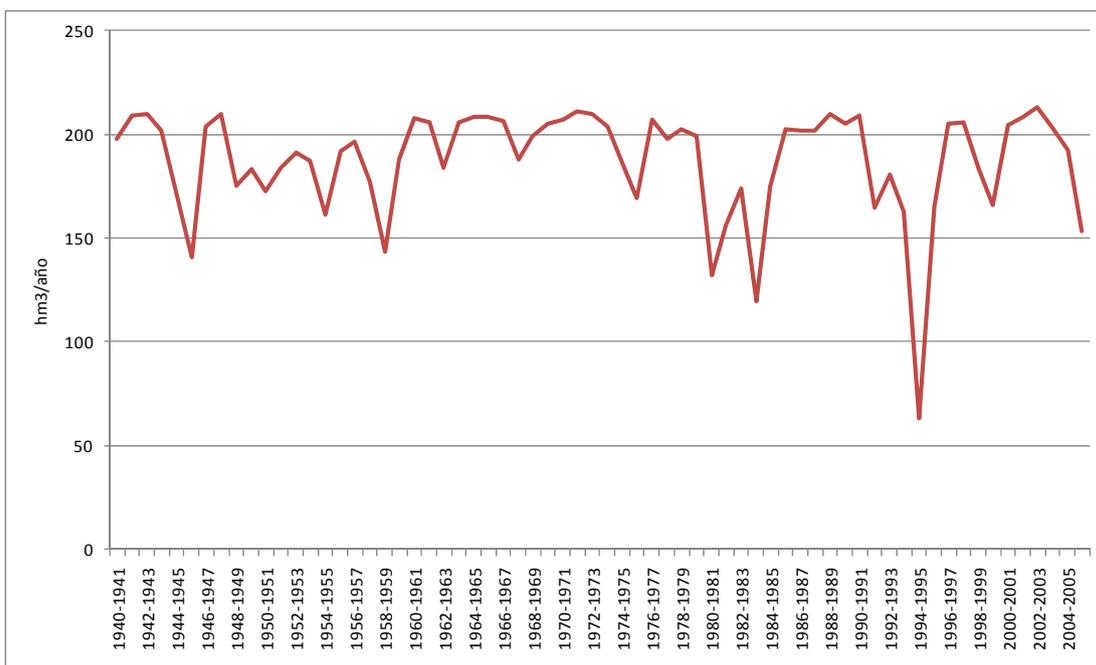


Gráfico 5.1.5.3. (2): Volumen anual derivado desde el embalse de Alcolea para el escenario 2027, según el modelo de simulación. Serie larga. 1940-2005

Como en el resto de escenarios, es en el periodo seco de mediados de los noventa cuando el sistema alcanza la situación más pésima. No obstante, tal y como se presenta a continuación, el sistema, con una óptima utilización de las principales fuentes de recursos (Sistema Alcolea-Coronada, Sistema Chanza-

Piedras, Bombeo de Bocachanza y recursos subterráneos) puede abastecer las diferentes demandas sin que se produzcan incumplimientos importantes en ninguna de las demandas consideradas.

En las siguientes tablas se muestran los resultados para este escenario de las demandas incluidas en el modelo para este escenario 2027

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDU ETAP Aljaraque	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Andevalo	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Huelva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Lepe	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Riotinto	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP San Silvestre	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU ETAP Tinto	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Manc Condado I	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Manc Condado II	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Nerva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Sierra Huelva	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDU Valverde Camino	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.3. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario 2027. Serie larga (1940-2005)

Unidad de demanda urbana	Déficit acumulados en 10 años consecutivos (% sobre demanda anual)	Garantía mensual	Cumplimiento criterio garantía	Garantía volumétrica (%)
UDI ENCE ⁽³⁾	475,6	82,2	NO CUMPLE	80,6
UDI Minas Aguas Teñidas	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDI Polo Desarrollo	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDE Termosolar 1	0,0	100,0	CUMPLE	100,0
UDE Termosolar 2	0,0	100,0	CUMPLE	100,0

Tabla 5.1.5.3. (3): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas incorporadas al modelo de simulación. Demanda urbana. Escenario 2027. Serie larga (1940-2005)

³ La UDI ENCE, aun no cumpliendo con los criterios de garantía impuestos para este tipo de demandas en este PH, si cumple con los criterios impuestos según sus condicionantes concesionales.

Demanda Agrícola	Déficit acumulado (% sobre demanda anual)			Cumple criterio de garantía	Garantía volumétrica
	En 1 año consecutivo	En 2 años consecutivos	En 10 años consecutivos		
UDA Andevalo 1	28,3	28,3	28,3	CUMPLE	99,6
UDA Andevalo 2	30,2	30,6	30,6	CUMPLE	99,5
UDA Andevalo 3	28,3	28,3	28,3	CUMPLE	99,6
UDA Andevalo-Fronterizo 1	27,6	34,0	34,0	CUMPLE	99,5
UDA Andevalo-Fronterizo 2	19,5	25,9	25,9	CUMPLE	99,6
UDA Condado-Andevalo 1	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 2	2,9	2,9	2,9	CUMPLE	100,0
UDA Condado-Andevalo 3	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Chanza 1	19,6	25,5	25,5	CUMPLE	99,6
UDA Chanza 2	13,5	19,3	19,3	CUMPLE	99,7
UDA Chanza 3	27,9	31,8	31,8	CUMPLE	99,5
UDA Entre Chanza y Sur Andevalo	30,2	35,1	35,1	CUMPLE	99,5
UDA Palos-Moguer	0,0	0,0	0,0	CUMPLE	100,0
UDA Sur Andevalo	18,8	25,6	25,6	CUMPLE	99,6
UDA Villanueva-Villablanca	24,5	24,5	24,5	CUMPLE	99,6

Tabla 5.1.5.3. (4): Cumplimiento de los criterios de garantía de las distintas demandas agrarias y recreativas incorporadas al modelo de simulación. Escenario 2027. Serie larga (1940-2005)

5.2 ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS

La asignación y reserva de recursos se ha establecido utilizando los resultados de los modelos de simulación anteriormente comentados, evaluando los balances entre recursos y demandas en cada uno de los sistemas y teniendo en cuenta las prioridades marcadas en este Plan Hidrológico.

Según el apartado 3.5.3. de la IPH, en cuanto a asignación y reserva de recursos se estipula que:

De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015, con las series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980-2005, el plan hidrológico establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal a los efectos del artículo 91 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica.

A estos efectos se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

El artículo 91.1 del RDPH define las asignaciones como los caudales que se adscriben a los aprovechamientos (actuales y futuros). De esas asignaciones (realizadas en base a los balances del horizonte 2015, según la IPH), puede que una parte ya esté concedida, y por tanto, inscrita a nombre del concesionario, y el resto será una reserva, que deberá inscribirse a nombre del organismo hasta que no se otorgue la correspondiente concesión, momento en que se detraerá de la reserva.

Con las salvedades anteriormente comentadas y en función de los resultados obtenidos en los modelos de simulación para la serie 1980-2005 del escenario 2015 y según los recursos disponibles estimados para este horizonte, se resumen en las siguientes tablas las asignaciones a cada una de las demandas consideradas.

Es necesario recordar que en las asignaciones que a continuación se muestran, parte de ellas son demandas que se encuentran compartidas entre la Demarcación del Tinto, Odiel y Piedras y las Demarcaciones del Guadiana y del Guadalquivir. Los datos correspondientes a estas demarcaciones han sido suministrados por cada una de las mismas.

Unidad De Demanda Urbana	Demanda Anual (hm ³ /año)
D. Urb ETAP Aljaraque	8,551
D. Urb ETAP Huelva	16,742
D. Urb ETAP Lepe	14,124
D. Urb ETAP Riotinto	2,109
D. Urb ETAP San Silvestre	0,485
D. Urb ETAP Tinto (Incluye Palos)	6,187
D. Urb Manc Condado I	5,894
D. Urb Manc Condado II	2,551
D. Urb Nerva	1,321
D. Urb Valverde Camino	1,956
D. Urb Sierra (*)	2,576
D. Urb ETAP Andevalo (*)	3,343

(*) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 5.2. (1): Asignación de reservas para las unidades de demanda urbana

Unidad De Demanda Agraria	Demanda Anual (hm ³ /año)
UDA Andevalo	5,17
UDA Villanueva-Villablanca	5,36
UDA Andevalo-Fronterizo (*)	20,35
UDA Condado Andevalo	14,48
UDA Chanza (*)	60,99
UDA Entre Chanza y Sur A.	13,30
UDA Palos-Moguer	33,75
UDA Sur Andevalo	38,39

(*) Asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 5.2. (2): Asignación de reservas para las unidades de demanda agraria

Unidad De Demanda Industrial Y Energética	Demanda Anual (hm ³ /año)
UDI Minas Aguas Teñidas	0,7
UDI Polo Desarrollo	25,85
UDI ENCE	25
UDE Termosolares	2,000

Tabla 5.2. (3): Asignación de reservas para las unidades de demanda industrial y energética

Unidad De Demanda. Transferencias A Otras Demarcaciones	Demanda Anual (hm ³ /año)
Demanda Traslase Guadalquivir	4,99

Tabla 5.2. (4): Asignación de reservas para transferencias a otras cuencas

Del mismo modo, también se consideran las demandas que en el horizonte 2015 se abastezcan con recursos procedentes de reutilización, y que no han sido consideradas en el modelo. Con estos recursos se abastecerán básicamente demandas recreativas, tal y como se expone en el Anejo 3 de este Plan Hidrológico.

A continuación se muestra un resumen de las asignaciones y reserva de recursos para los diferentes usos contemplados.

Tipo De Demanda	Demanda Anual (hm ³ /año)
Demanda Urbana	65,844
Demanda Agraria	191,782
Demanda Industrial	51,545
Demanda Energética	2,000
Demanda Recreativa	2,340
Transferencias a otras demarcaciones	4,99
Demanda Total	318,501 ^(*)

(*) Parte de la asignación realizada parcialmente en el PH de la DH Guadiana

Tabla 5.2. (5): Resumen de asignación de recursos según el modelo de gestión del sistema Huelva

De los volúmenes asignados anteriormente, tendrán carácter de reserva todos aquellos que no tengan asociada una concesión administrativa. Del mismo modo, el volumen disponible no asignado también tendrá el carácter de reserva a los efectos anteriormente comentados en este Plan Hidrológico.

Del mismo modo, se contempla para los horizontes 2015 y 2027 la reserva de 15 hm³ anuales para posibles déficits estructurales en zonas con un alto interés socio-económico y medioambiental.

También se ha considerado una reserva de 3 hm³ anuales para posibles desarrollos agrícolas en la Sierra de Huelva, con recursos procedentes del Sistema Alcolea-Coronada en el escenario 2027.

Por otra parte, cualquier posible recurso existente (fruto de la creación de nuevos recursos o de la eliminación de cualquier asignación) tendrá carácter de reserva.