

Plan Especial de Sequía de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental en el ámbito de competencias del Estado

MEMORIA

Propuesta para consulta pública

30 de marzo de 2023



chcantábrico

Índice

	Página
1. Introducción.....	1
1.1 Antecedentes y fundamentos del Plan.....	1
1.2 Objetivos del Plan.....	8
1.3 Ámbito territorial y órganos competentes.....	10
1.4 Marco Normativo	11
1.4.1 Ley del Plan Hidrológico Nacional.....	11
1.4.2 Texto Refundido de la Ley de Aguas	11
1.4.3 Directiva Marco del Agua	12
1.4.4 Reglamento de la Planificación Hidrológica.....	13
1.4.5 Instrucción de Planificación Hidrológica	18
1.4.6 Reglamento del Dominio Público Hidráulico.....	18
1.4.7 Real Decreto de aprobación de la revisión de los Planes Hidrológicos del segundo ciclo.....	19
1.4.8 Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. 2022-2027	20
1.4.9 Implicaciones de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética y la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica	20
1.5 Evaluación Ambiental Estratégica	22
1.6 Definiciones y conceptos	23
1.7 Diagnóstico general del funcionamiento de los planes vigentes.....	24
2. Descripción de la demarcación e identificación de unidades territoriales	25
2.1 Descripción general de la demarcación.....	25
2.2 Unidades territoriales.....	28
2.2.1 Unidades territoriales a efectos de sequía prolongada.....	29
2.2.2 Unidades territoriales a efectos de escasez	29
2.2.3 Relación entre UTS y UTE.....	30
2.3 Datos básicos del inventario de recursos	32
2.3.1 Recursos hídricos naturales	32
2.3.2 Otros recursos hídricos no convencionales.....	32
2.3.3 Transferencias.....	33
2.4 Restricciones al uso	34
2.5 Demandas y usos del agua	34
2.5.1 Abastecimiento urbano	34
2.5.2 Regadíos y usos agrarios.....	35
2.5.3 Uso industrial.....	36
2.5.4 Usos industriales para producción de energía eléctrica.....	37
2.5.5 Otros usos.....	38

2.5.6	Resumen de demandas	39
2.6	Consideración del riesgo de impactos por sequía	40
3.	Descripción detallada de las UTE	43
3.1	UTE 01 Nervión.....	43
3.1.1	Descripción de la UTE 01	43
3.1.2	Índices de explotación	44
3.1.3	Niveles de garantía	45
3.2	UTE 02 Oria.....	47
3.2.1	Descripción de la UTE 02	47
3.2.2	Índices de explotación	48
3.2.3	Niveles de garantía	49
3.3	UTE 03 Urumea	51
3.3.1	Descripción de la UTE 03	51
3.3.2	Índices de explotación	52
3.3.3	Niveles de garantía	53
3.4	UTE 04 Bidasoa	55
3.4.1	Descripción de la UTE 04	55
3.4.2	Índices de explotación	56
3.4.3	Niveles de garantía	57
4.	Registro de sequías históricas y cambio climático	59
4.1	Sequías descritas en el plan especial 2018.....	59
4.2	Análisis de las sequías recientes a partir de los indicadores del PES 2018	60
4.3	Resumen de sequías históricas	61
4.4	Efectos del cambio climático	62
4.4.1	Consideraciones generales.....	62
4.4.2	Consideraciones específicas de la demarcación	68
5.	Sistema de indicadores	74
5.1	Indicadores de sequía prolongada.....	75
5.1.1	Metodología de establecimiento y cálculo de indicadores de sequía prolongada, umbrales e índice de estado	75
5.1.2	Diagnóstico del funcionamiento del plan especial 2018 y propuesta de cambios	82
5.1.3	Indicadores de sequía por UTS	82
5.1.3.1	UTS 01 Nervión	82
5.1.3.2	UTS 02 Oria	87
5.1.3.3	UTS 03 Urumea.....	91
5.1.3.4	UTS 04 Bidasoa.....	95
5.1.3.5	UTS 05 Ríos Pirenaicos.....	99
5.1.4	Síntesis de indicadores y resultados en la demarcación	102
5.2	Indicadores de escasez	104

5.2.1	Metodología de establecimiento y cálculo de indicadores de escasez coyuntural, umbrales e índice de estado	104
5.2.2	Diagnóstico del funcionamiento del plan especial 2018 y propuesta de cambios	112
5.2.3	Indicadores de escasez por UTE.....	113
5.2.3.1	UTE 01 Nervión	113
5.2.3.2	UTE 02 Oria	117
5.2.3.3	UTE 03 Urumea.....	119
5.2.3.4	UTE 04 Bidasoa.....	121
5.3	Otros indicadores complementarios.....	126
5.4	Indicadores de demarcación	128
6.	Diagnóstico de escenarios.....	130
6.1	Escenarios de sequía prolongada	130
6.2	Escenarios de escasez	131
6.2.1	Definición de escenarios.....	131
6.2.2	Condiciones de entrada y salida de los escenarios.....	131
6.3	Evolución de escenarios de escasez coyuntural	132
6.4	Declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria	134
6.5	Análisis de coherencia de los escenarios de sequía prolongada y escasez coyuntural	135
7.	Acciones y medidas a aplicar en sequías.....	139
7.1	Acciones en el escenario de sequía prolongada	139
7.2	Medidas a aplicar en los escenarios de escasez coyuntural	140
7.2.1	Introducción.....	140
7.2.2	Clasificación y tipo de medidas	141
7.2.3	Tipo de medidas en los distintos escenarios	142
7.2.3.1	Escenario de ausencia de escasez (Normalidad)	143
7.2.3.2	Escenario de escasez moderada (Prealerta)	143
7.2.3.3	Escenario de escasez severa (Alerta).....	144
7.2.3.4	Escenario de escasez grave (Emergencia)	147
7.2.3.5	Acciones adoptadas una vez finalizada la situación crítica	148
7.2.4	Planteamiento de alternativas	148
7.2.5	Programa de medidas específicas para cada una de las unidades territoriales a efectos de escasez	149
8.	Medidas de información pública	167
8.1	Consultas públicas en el proceso de revisión del Plan Especial	167
8.2	Difusión de los diagnósticos sobre sequía prolongada y escasez coyuntural.....	169
9.	Organización administrativa	170
10.	Impactos ambientales de la sequía prolongada	173
10.1	Marco general para la consideración de los efectos ambientales	173
10.2	Análisis de los efectos de la sequía en el estado de las masas de agua	175

11.	Impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural	176
11.1	Metodología general de evaluación de los impactos	176
11.2	Propuestas para la evaluación de los impactos futuros.....	179
12.	Contenido de los informes post-sequía.....	183
13.	Planes de emergencia para sistemas de abastecimiento que atienden a más de 20.000 habitantes	185
13.1	Situación de los planes de emergencia	185
13.2	Elaboración del informe sobre el Plan de Emergencia por parte del organismo de cuenca.....	190
14.	Seguimiento y revisión del plan especial.....	192
14.1	Seguimiento de la sequía y la escasez de acuerdo con el Plan Especial de Sequía 192	
14.2	Incorporación de un análisis predictivo a los informes.....	193
14.3	Seguimiento anual del Plan Especial de Sequía.....	194
14.4	Evaluación anual/periódica del grado de cumplimiento del PES	195
14.5	Revisión del Plan Especial de Sequía.....	198
15.	Referencias bibliográficas	199

ANEXOS

Anexo I. Régimen de caudales menos exigentes en sequía prolongada

Anexo II. Demandas consideradas en cada Unidad de Demanda

Anexo III. Informes mensuales de sequía y escasez

Anexo IV. Fichas de los sistemas de abastecimiento

Índice de figuras

Figura 1.	Infografía de presentación de los resultados del Proyecto PESETA IV	2
Figura 2.	Situación del indicador combinado de sequía en Europa - Primer tercio de octubre de 2022.....	3
Figura 3.	Mapa de seguimiento de los indicadores de sequía prolongada.....	6
Figura 4.	Mapa de seguimiento de los indicadores de escasez.	7
Figura 5.	Ámbito de aplicación del plan especial de sequía	10
Figura 6.	Unidades territoriales a efectos de sequía prolongada UTS.	29
Figura 7.	Unidades territoriales a efectos de escasez UTE. Sistemas de explotación	30
Figura 8.	Delimitación de UTS y UTE	31
Figura 9.	Principales trasvases en la DH del Cantábrico Oriental.....	33
Figura 10.	Distribución espacial de la demanda de abastecimiento	35
Figura 11.	Distribución espacial de la demanda agraria	36
Figura 12.	Distribución espacial de la demanda industrial total.....	37
Figura 13.	Distribución espacial de la demanda para la producción de energía	38
Figura 14.	Conceptos básicos del análisis de riesgos climáticos (IPCC 2014)	40
Figura 15.	Esquema de la UTE 01	44
Figura 16.	Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 01	45
Figura 17.	Esquema de UTE02.....	48
Figura 18.	Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 02	49
Figura 19.	Esquema UTE03.....	52
Figura 20.	Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 03.....	53
Figura 21.	Esquema UTE04.....	56
Figura 22.	Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 04.....	57
Figura 23.	Evolución del índice global de demarcación para sequías prolongadas en el periodo 1999/00 a 2021/22	60
Figura 24.	Evolución del índice global de demarcación de escasez coyuntural en el periodo 1999/00 a 2021/22	60
Figura 25.	Cambios observados y proyectados en la temperatura anual en superficie (IPCC 2021a)	63
Figura 26.	Cambios en la sequía de 10 años de humedad del suelo en regiones con tendencia a un clima seco (IPCC 2021a)	63
Figura 27.	Cambios en la precipitación media anual y en la humedad del suelo con respecto al periodo 1850-1900 bajo distintos escenarios de cambio (IPCC 2021a).....	64
Figura 28.	Cambios en la escorrentía (observados) y en la incidencia de sequías meteorológicas (observados y proyectados) (EEA, 2021).....	66

Figura 29.	Zonas de Europa con estrés hídrico adicional en el futuro bajo un aumento de la temperatura de 3 °C (aumento del porcentaje de uso de agua frente a la disponibilidad de agua) (EEA, 2021 basado en JRC [Bisselink et al.], 2020b).....	67
Figura 30.	Cambio (%) en las principales variables hidrológicas para el conjunto de la península. Rango y media de resultados para RCP 4.5 (círculos) y RCP 8.5 (cuadrados). (CEDEX 2017)	68
Figura 31.	Tendencia del Δ (%) escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la DHC Oriental. Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017).....	69
Figura 32.	Δ (%) ESC en cada DH y PI según cada proyección. Se indican los valores máximo (Mx), mínimo (Mn) y el promedio (Med) para cada RCP. Los colores reflejan la gradación del cambio. Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017).....	69
Figura 33.	Periodo de retorno de sequías en Cantábrico Oriental para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones RCP 4.5.	71
Figura 34.	Periodo de retorno de sequías en Cantábrico Oriental para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones RCP 8.5.	72
Figura 35.	Esquema metodológico para el establecimiento de indicadores de sequía prolongada	75
Figura 36.	Esquema metodológico para la obtención de un indicador único por UTE	78
Figura 37.	Definición general del Índice de Estado.....	79
Figura 38.	Reescalado de la variable precipitación y definición del índice de estado.....	80
Figura 39.	Mapa de ponderación de los indicadores de sequía mediante polígonos de Thiessen en la DH Cantábrico Oriental.....	81
Figura 40.	Ubicación de las variables representativas de la UTS 01	83
Figura 41.	Umbrales de la estación pluviométrica A145 Lemoa.....	83
Figura 42.	Umbrales de la estación pluviométrica Q117 Alonsotegi.....	84
Figura 43.	Umbrales de la estación pluviométrica KD01 Balmaseda.....	84
Figura 44.	Umbrales de la estación pluviométrica A706 La Gándara	84
Figura 45.	Umbrales de la estación pluviométrica NB01 Saratxo.....	85
Figura 46.	Umbrales de la estación pluviométrica NB02 Garde GV.....	85
Figura 47.	Umbrales de la estación pluviométrica NB11 Orozko	85
Figura 48.	Umbrales de la estación pluviométrica IB01 Elorrio	86
Figura 49.	Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES073MAR002920 (salida de la UTS 01).....	86
Figura 50.	Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la UTS 01.....	87
Figura 51.	Ubicación de las variables representativas de la UTS 02	88
Figura 52.	Umbrales de la estación pluviométrica D1W1 Añarbe	88
Figura 53.	Umbrales de la estación pluviométrica LARE Lareo	89
Figura 54.	Umbrales de la estación pluviométrica A149 Andoain	89
Figura 55.	Umbrales de la estación pluviométrica A900 Ereñozu	89

Figura 56.	Umbrales de la estación pluviométrica 1037Y Zumarraga (AEMET)	89
Figura 57.	Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES020MAR002642 (salida de la UTS 02)	90
Figura 58.	Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la UTS 02	90
Figura 59.	Ubicación de las variables representativas de la UTS 03	92
Figura 60.	Umbrales de la estación pluviométrica A900 Ereñozu	92
Figura 61.	Umbrales de la estación pluviométrica A138 Legasa	92
Figura 62.	Umbrales de la estación pluviométrica D1W1 Añarbe	93
Figura 63.	Umbrales de la estación pluviométrica ESKAS Eskas	93
Figura 64.	Umbrales de la estación pluviométrica A149 Andoain	93
Figura 65.	Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES018MAR002470 (salida de la UTS 03)	94
Figura 66.	Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la UTS 03	94
Figura 67.	Ubicación de las variables representativas de la UTS 04	96
Figura 68.	Umbrales de la estación pluviométrica A138 Legasa	96
Figura 69.	Umbrales de la estación pluviométrica A140 Enderlatsa	96
Figura 70.	Umbrales de la estación pluviométrica GN25 Gorramendi GN	97
Figura 71.	Umbrales de la estación pluviométrica ESKAS Eskas	97
Figura 72.	Umbrales de la estación pluviométrica D1W1 Añarbe	97
Figura 73.	Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES010MAR002420 (salida de la UTS 04)	98
Figura 74.	Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la UTS 04	98
Figura 75.	Ubicación de las variables representativas de la UTS 05	99
Figura 76.	Umbrales de la estación pluviométrica A138 Legasa	100
Figura 77.	Umbrales de la estación pluviométrica GN25 Gorramendi GN	100
Figura 78.	Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES001MAR002320 (salida de la UTS 05)	100
Figura 79.	Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES001MAR002330 (salida de la UTS 05)	101
Figura 80.	Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES518MAR002930 (salida de la UTS 05)	101
Figura 81.	Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la UTS 05	102
Figura 82.	Ubicación de indicadores de sequía prolongada en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	103
Figura 83.	Esquema metodológico para el establecimiento de indicadores de escasez coyuntural	105
Figura 84.	Ejemplo umbrales y reescalado para una variable tipo “volumen almacenado” ..	110
Figura 85.	Esquema metodológico para la obtención de un indicador único por UTE	111

Figura 86.	Evolución de las reservas en el sistema de embalses de Ullivarri (9824) t Urrúnaga (9828). Fuente: PES Demarcación Hidrográfica del Ebro, UTE 17.....	114
Figura 87.	Umbrales mensuales para cada escenario para las reservas en el sistema de embalses de Ullivarri (9824) t Urrúnaga (9828). Fuente: PES Demarcación Hidrográfica del Ebro, UTE 17.....	115
Figura 88.	Ubicación de las variables representativas de la UTE 01.....	115
Figura 89.	Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 01.....	117
Figura 90.	Ubicación de las variables representativas de la UTE 02.....	118
Figura 91.	Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 02.....	119
Figura 92.	Ubicación de las variables representativas de la UTE 03.....	120
Figura 93.	Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 03.....	121
Figura 94.	Ubicación de las variables representativas de la UTE 04.....	122
Figura 95.	Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 04.....	124
Figura 96.	Ubicación de indicadores de escasez coyuntural en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.....	125
Figura 97.	Reescalado de la variable precipitación y definición del índice de estado.....	127
Figura 98.	Ubicación de indicadores de escasez coyuntural en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	128
Figura 99.	Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la demarcación del Cantábrico Oriental.....	129
Figura 100.	Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la demarcación del Cantábrico Oriental.....	129
Figura 101.	Condiciones de entrada y salida de los escenarios	131
Figura 102.	Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 01.....	132
Figura 103.	Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 02.....	132
Figura 104.	Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 03.....	132
Figura 105.	Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 04.....	133
Figura 106.	Evolución de la combinación de situaciones de sequía y escasez en la parte española de la Demarcación del Cantábrico Oriental	137
Figura 107.	Esquema de las acciones que se aplican en el escenario de sequía prolongada	139
Figura 108.	Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado	141
Figura 109.	Ámbito operativo de los entes gestores supramunicipales.....	187

Índice de tablas

Tabla 1.	Principales datos administrativos	25
Tabla 2.	Principales datos de recursos y aportaciones	26
Tabla 3.	Principales datos de demanda	26
Tabla 4.	Número de masas de agua de la demarcación según su naturaleza y categoría ...	26
Tabla 5.	Masas con caudales ecológicos mínimos asignados	26
Tabla 6.	Sistemas de Explotación adoptados para toda la Demarcación	28
Tabla 7.	UTS y su relación con las zonas y subzonas del Plan Hidrológico	29
Tabla 8.	Relación entre UTE y Sistemas de explotación	30
Tabla 9.	Relación entre UTS y UTE	30
Tabla 10.	Datos básicos de las series anuales y mensuales de aportación (hm ³) por unidad territorial. Serie de referencia (1980/81-2017/18)	32
Tabla 11.	Demanda de abastecimiento a poblaciones por unidad territorial (hm ³)	35
Tabla 12.	Demanda industrial por UTE (hm ³)	36
Tabla 13.	Centrales hidroeléctricas. Número de instalaciones y potencia por UTE	37
Tabla 14.	Demanda de agua para la generación de energía no hidroeléctrica por UTE (hm ³)	38
Tabla 15.	Demanda mensual y anual total por UTE (hm ³)	39
Tabla 16.	Indicadores de exposición y vulnerabilidad por UTE	42
Tabla 17.	Origen de los recursos utilizados en la UTE 01	43
Tabla 18.	Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE 01 (hm ³)	45
Tabla 19.	Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 01	46
Tabla 20.	Unidades de demanda que no cumplen los criterios de garantía de la IPH en la UTE 01	46
Tabla 21.	Origen de los recursos utilizados en la UTE 02	47
Tabla 22.	Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE 02 (hm ³)	48
Tabla 23.	Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 02	49
Tabla 24.	Unidades de demanda que no cumplen los criterios de garantía de la IPH en la UTE 02	50
Tabla 25.	Origen de los recursos utilizados en la UTE 03	51
Tabla 26.	Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE 03 (hm ³)	52
Tabla 27.	Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 03	53
Tabla 28.	Unidades de demanda que no cumplen los criterios de garantía de la IPH en la UTE 03	54
Tabla 29.	Origen de los recursos utilizados en la UTE 04	55
Tabla 30.	Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE 04 (hm ³)	56
Tabla 31.	Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 04	57

Tabla 32.	Unidades de demanda que no cumplen los criterios de garantía de la IPH en la UTE 04	58
Tabla 33.	Resumen de las secuencias secas registradas desde 1980, con valoración de su intensidad como sequía natural y como escasez.....	61
Tabla 34.	Síntesis de las evaluaciones de los extremos cálidos, las precipitaciones intensas, las sequías agrícolas y ecológicas y las sequías hidrológicas en la región mediterránea (IPCC 2021b)	65
Tabla 35.	Tipología de aciertos y fallos en la validación del índice de sequía prolongada frente al cumplimiento de caudales ecológicos en régimen natural	78
Tabla 36.	Umrales SPI según C.T. Agnew (2000)	80
Tabla 37.	Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTS 01	83
Tabla 38.	Contraste del funcionamiento del umbral del ISP con los fallos de caudal ecológico en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES073MAR002920 (salida de la UTS)	86
Tabla 39.	Síntesis de características de los eventos de sequía prolongada en la UTS 01.....	87
Tabla 40.	Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTS 02	87
Tabla 41.	Contraste del funcionamiento del umbral del ISP con los fallos de caudal ecológico en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES020MAR002642 (salida de la UTS)	90
Tabla 42.	Síntesis de características de los eventos de sequía prolongada en la UTS 02.....	91
Tabla 43.	Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTS 03	91
Tabla 44.	Contraste del funcionamiento del umbral del ISP con los fallos de caudal ecológico en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES018MAR002470 (salida de la UTS)	94
Tabla 45.	Síntesis de características de los eventos de sequía prolongada en la UTS 03.....	95
Tabla 46.	Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTS 04	95
Tabla 47.	Contraste del funcionamiento del umbral del ISP con los fallos de caudal ecológico en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES010MAR002420 (salida de la UTS)	98
Tabla 48.	Síntesis de características de los eventos de sequía prolongada en la UTS 04.....	98
Tabla 49.	Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTS 05	99
Tabla 50.	Contraste del funcionamiento del umbral del ISP con los fallos de caudal ecológico en régimen natural en las masas de agua ES017MSPFES001MAR002320, ES017MSPFES001MAR002330 y ES017MSPFES518MAR002930 respectivamente (salida de la UTS).....	101
Tabla 51.	Síntesis de características de los eventos de sequía prolongada en la UTS 05...	102
Tabla 52.	Resumen de indicadores y variables de sequía prolongada en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.....	102
Tabla 53.	Resumen de periodos en sequía prolongada en la serie de referencia.....	103
Tabla 54.	Variables seleccionadas para el sistema de indicadores de escasez en la Demarcación.....	106
Tabla 55.	Estaciones de aforo con series de datos de aportación completadas	107
Tabla 56.	Definición de umbrales de escasez	109
Tabla 57.	Coeficientes de índices mixtos en embalses	111

Tabla 58.	Embalses en la UTE 01	113
Tabla 59.	Estaciones de Aforo seleccionadas en UTE 01	115
Tabla 60.	Umbrales mensuales para cada escenario del volumen embalsado en Ordunte	116
Tabla 61.	Umbrales mensuales para cada escenario de la estación A145	116
Tabla 62.	Umbrales mensuales para cada escenario de la estación Q116	116
Tabla 63.	Umbrales mensuales para cada escenario de la estación C0C3.....	116
Tabla 64.	Umbrales mensuales para cada escenario de la estación NB02	116
Tabla 65.	Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTE 01	117
Tabla 66.	Embalses en la UTE 02	117
Tabla 67.	Estaciones de Aforo seleccionadas en UTE 02	118
Tabla 68.	Umbrales mensuales para cada escenario del volumen embalsado en Ibiur- Arriaran.....	118
Tabla 69.	Umbrales mensuales para cada escenario para la estación A149	119
Tabla 70.	Umbrales mensuales para cada escenario de la estación C6Z2	119
Tabla 71.	Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTE 02	119
Tabla 72.	Embalses en la UTE 03	120
Tabla 73.	Estaciones de Aforo seleccionadas en UTE 03	120
Tabla 74.	Umbrales mensuales para cada escenario del volumen embalsado en Añarbe ..	120
Tabla 75.	Umbrales mensuales para cada escenario de la aportación entrada en Añarbe ..	121
Tabla 76.	Umbrales mensuales para cada escenario de la estación A900	121
Tabla 77.	Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTE 03	121
Tabla 78.	Embalses en la UTE 04	122
Tabla 79.	Estaciones de Aforo seleccionadas en UTE 04	122
Tabla 80.	Umbrales mensuales para cada escenario del volumen embalsado en San Antón	123
Tabla 81.	Umbrales mensuales para cada escenario de la estación A138	123
Tabla 82.	Umbrales mensuales para cada escenario de la estación A140	123
Tabla 83.	Umbrales mensuales para cada escenario de la estación AN941.....	123
Tabla 84.	Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTE 04	123
Tabla 85.	Resumen de indicadores y variables de escasez coyuntural en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.....	124
Tabla 86.	Resumen de resultados de escenarios de los indicadores de escasez en la serie de referencia.....	125
Tabla 87.	Umbrales SPI según C.T. Agnew (2000).....	126
Tabla 88.	Ponderación de los indicadores de sequía prolongada y escasez coyuntural para la obtención de índices únicos de demarcación	128
Tabla 89.	Síntesis de características de los episodios de escasez en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental	133
Tabla 90.	Resumen de situaciones de sequía y escasez, y sequías extraordinarias en la parte española de la Demarcación del Cantábrico Oriental.....	137
Tabla 91.	Medidas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en las UTES de la parte española de la DHC Oriental.....	166

Tabla 92.	Plantilla para la evaluación de los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural.....	177
Tabla 93.	Sistemas de abastecimiento con obligación de redactar Plan de Emergencia. ...	186
Tabla 94.	Relación de indicadores para el seguimiento del cumplimiento de los objetivos del PES y sus efectos	197

1. Introducción

1.1 Antecedentes y fundamentos del Plan

La sequía es un fenómeno natural no predecible que se produce principalmente por una falta de precipitación que da lugar a un descenso temporal significativo en los recursos hídricos disponibles. Aunque no podamos predecir su ocurrencia, la sequía forma parte de la variabilidad climática natural y es, por tanto, uno de los descriptores del clima y de la hidrología que caracterizan a una zona determinada. Los límites geográficos y temporales de cada evento de sequía pueden ser imprecisos, y su alcance resulta difícil de anticipar tanto en lo que respecta a su aparición como a su finalización. Los ecosistemas desarrollados en cada zona están adaptados a las pautas que adopta localmente este fenómeno, que actúa como controlador natural de los hábitats y de las biocenosis.

Nuestra sociedad precisa del agua para atender diversos usos socioeconómicos, desde los más básicos de abastecimiento a las poblaciones, a los que usan el agua como factor de producción. Cuando las demandas de agua superan a los recursos disponibles para atenderlas, aparece un déficit, que, según su entidad y su frecuencia, puede llegar a suponer una grave dificultad para la viabilidad de los aprovechamientos y ejercer una presión insostenible sobre los ecosistemas. Aparece así el concepto de escasez, que está asociado con una situación de déficit respecto a las posibilidades de atención de las demandas de un sistema, compatible con la protección del medio hídrico. Esta escasez es característica de sistemas de explotación sometidos a un fuerte aprovechamiento, que por tanto resultan especialmente vulnerables a la sequía. Es por ello por lo que los conceptos de sequía y escasez guardan una fuerte relación, y con frecuencia son tratados indistintamente, aunque sus causas deban ser diferenciadas antes de abordar las oportunas medidas de corrección o mitigación.

Aunque a menudo se hará referencia a las sequías entendidas de forma genérica, como la situación producida por una anomalía temporal de las precipitaciones, el presente Plan va a centrarse en dos aspectos claramente diferenciados. Por una parte, en la situación producida sobre el medio natural por una **sequía prolongada**, que puede producir deterioros temporales en el estado de las masas de agua e importantes reducciones en los caudales naturales de los ríos. Por otra, en la problemática que una reducción temporal de los recursos disponibles puede producir en la atención de los usos socioeconómicos, que estarían garantizados en situaciones de normalidad, y que por tanto podríamos definir como una situación de **escasez coyuntural**. Si esta escasez impide la atención de las demandas de acuerdo con los criterios de garantía establecidos, no estaríamos hablando de una situación temporal, sino que se trataría de una escasez estructural, que debe ser analizada y resuelta en el ámbito de los planes hidrológicos de demarcación.

El impacto social y económico de las sequías y la escasez de agua asociada puede llegar a ser muy importante y abarcar amplios ámbitos geográficos. Según los estudios más recientes (JRC 2020¹) la escasez de agua afecta al 20% del territorio europeo y al 30% de su población por

¹ Feyen L., Ciscar J.C., Gosling S., Ibarreta D., Soria A. (editors) (2020). Climate change impacts and adaptation in Europe. JRC PESETA IV final report. EUR 30180EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-18123-1, doi:10.2760/171121, https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv_summary_final_report.pdf

término medio cada año, mientras que las sequías causan un daño económico del orden de 9.000 millones de euros anuales y un daño adicional no cuantificado a los ecosistemas y sus servicios.

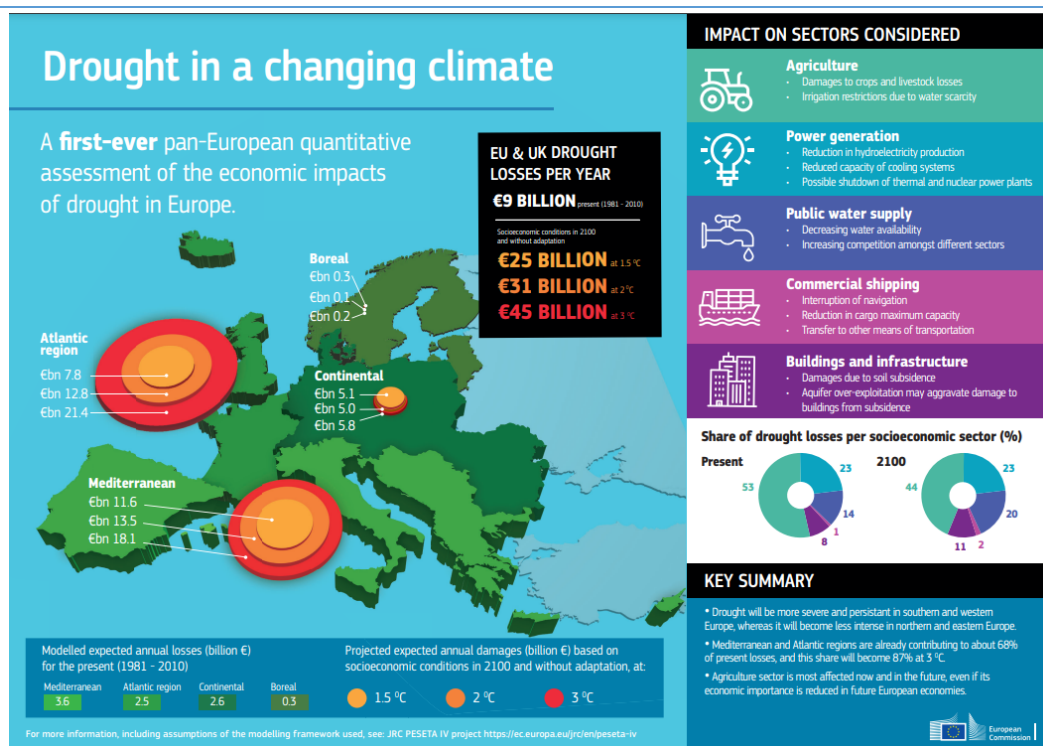


Figura 1. Infografía de presentación de los resultados del Proyecto PESETA IV

Según estas estimaciones, la región mediterránea enfrenta las mayores pérdidas, con un máximo de 1.500 millones de euros anuales en España. Además, la previsión es que, en ausencia de acciones de mitigación y adaptación, estas pérdidas se multipliquen enormemente (Figura 1) como consecuencia de la mayor frecuencia de ocurrencia de sequías meteorológicas (ver apartado 4.4.1).

España, donde las características del clima mediterráneo son dominantes en el 80% de su territorio, ha sufrido a lo largo de su historia intensos periodos de sequía entre los que destacan las acontecidas entre 1941 y 1945, entre 1979 y 1983, el excepcionalmente intenso y prolongado episodio entre 1991 a 1995, y, ya en este siglo, los periodos entre 2004 y 2007, y entre 2016 y 2018. Durante el verano de 2022 han surgido problemas puntuales en el abastecimiento –generalmente de pequeños núcleos desconectados de redes en alta y que dependen de los caudales de manantiales o de captaciones en cauces que vieron muy disminuidos dichos caudales–, a la vez que fue necesario aplicar restricciones de riego en las cuencas del Duero, Guadiana y Guadalquivir². En el momento de redactar este plan especial, se mira con preocupación la evolución de las precipitaciones invernales en varios sistemas ibéricos.

² El Real Decreto-ley 4/2022 estableció medidas urgentes para reducir los efectos producidos por la sequía en las cuencas del Guadiana y el Guadalquivir. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2022-4136>

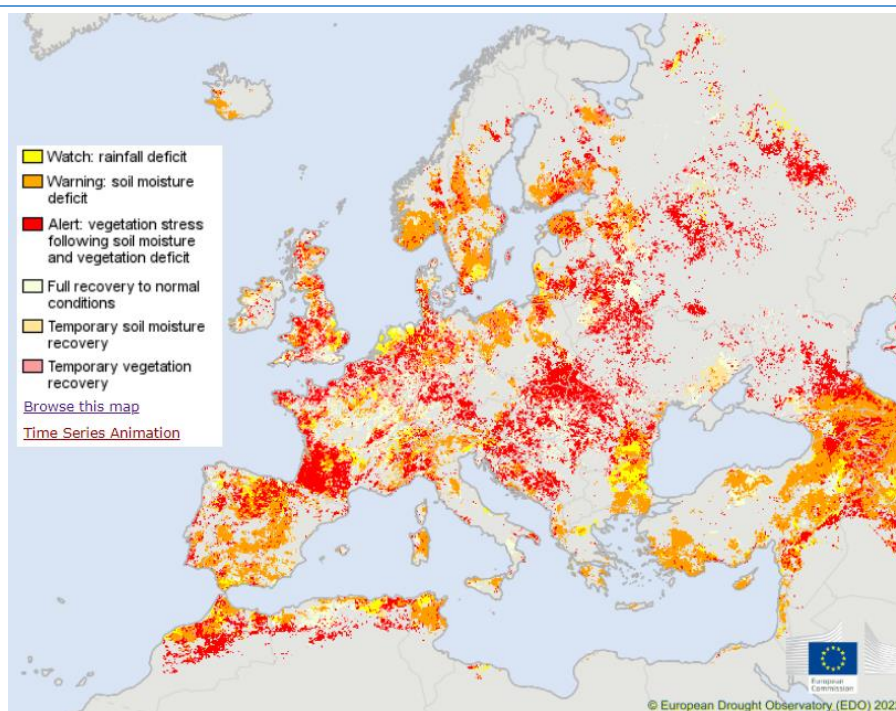


Figura 2. Situación del indicador combinado de sequía en Europa - Primer tercio de octubre de 2022³

En cualquier caso, la preocupación por el fenómeno de la sequía se expande más allá de la región mediterránea. En agosto de 2022, el Observatorio Europeo de la Sequía (EDO 2022)⁴ informaba de que, como consecuencia de la falta de precipitación y las olas de calor, más de la mitad del territorio europeo padecía condiciones de déficit de humedad en el suelo y/o estrés en la vegetación (Figura 2). Los caudales de los ríos se vieron gravemente afectados en toda Europa, con repercusiones en la navegación comercial, el sector energético y los sistemas de refrigeración industrial.

Este tipo de situaciones vienen a incidir en la toma de conciencia de la Comisión Europea en la necesidad emergente de atender las cuestiones relacionadas con la cantidad de agua, también a la luz de la adaptación al cambio climático. En consecuencia, se ha optado por la creación de un Grupo de Trabajo ad hoc en Escasez de Agua y Sequías que desarrollara su mandato⁵ en el marco del Programa de Trabajo 2022-2024 de la Estrategia Común de Implementación de la Directiva Marco del Agua y de la Directiva sobre Inundaciones. Para más información sobre la política europea relativa a gestión de escasez de agua y sequías puede consultarse la página web de la Comisión Europea⁶.

³ Para una explicación de la construcción del Indicador combinado de Sequía del EDO, consultar la ficha explicativa en https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/factsheets/factsheet_combinedDroughtIndicator.pdf.

⁴ Toreti, A., Bavera, D., Acosta Navarro, J., Cammalleri, C., de Jager, A., Di Ciollo, C., Hrast Essenfelder, A., Maetens, W., Magni, D., Masante, D., Mazzeschi, M., Niemeyer, S., Spinoni, J., Drought in Europe August 2022, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, doi:10.2760/264241, JRC130493. https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/GDO-EDODroughtNews202208_Europe.pdf

⁵ <https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/e59153d8-68fd-4128-81cc-b84364953702/details>

⁶ http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/scarcity_en.htm

Tradicionalmente las sequías eran gestionadas como una situación de crisis a la que había que hacer frente movilizand recursos de carácter extraordinario, generalmente por vía de urgencia. Pero, como se ha anticipado, la sequía es una componente normal y recurrente del clima, y como tal ha de ser gestionada en el marco de la planificación. La sequía de 1991-1995 y sus notables impactos actuaron como detonantes de este cambio de mentalidad hacia un enfoque de preparación y anticipación mediante un instrumento de planificación específico que permitiese gestionar la sequía minimizando sus impactos socioeconómicos y ambientales (Estrela y Vargas, 2012).

Las consecuencias de este cambio de mentalidad ya se notaron en la sequía de 2004-2007, bastante similar en intensidad a la de 1991-1995, con efectos sobre todo el territorio, pero especialmente en las zonas más áridas del levante, centro y sur peninsular. Aunque la primera generación de PES no recibió aprobación hasta 2007, aquella sequía ya fue gestionada de acuerdo a los principios establecidos en los mismos, y el impacto fue sensiblemente reducido en comparación con la producida la década anterior (Ministerio de Medio Ambiente, 2008).

La referencia normativa que da origen a la redacción de los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía es la Ley 10/2001, de 5 de julio, en su artículo 27 denominado ‘gestión de sequías’. Esta disposición, en su primer apartado, ordena al Ministerio responsable establecer un sistema global de indicadores hidrológicos que permita prever estas situaciones y sirva de referencia para su identificación, y en un segundo apartado dispone que los organismos de cuenca deben elaborar *planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía* –cuya denominación ha venido a simplificarse en Planes Especiales de Sequía (PES)– para el ámbito territorial de los planes hidrológicos.

Dando cumplimiento a dicho artículo, los planes de ámbitos intercomunitarios fueron elaborados por las correspondientes Confederaciones Hidrográficas y aprobados formalmente de manera conjunta mediante la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo. Con dichos planes se configuró un sistema de indicadores hidrológicos que mensualmente diagnosticaba la situación, concretando el resultado en mapas de síntesis que hacía públicos, en su momento, el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

Coincidiendo temporalmente con la aprobación de los primeros PES adoptados en España, la Unión Europea aprobó la comunicación denominada “*Afrontar el desafío de la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea*” (Comisión Europea, 2007) que pretendía responder al llamamiento a la acción contra la escasez de agua y la sequía realizado por el Consejo de Medio Ambiente de la Unión en junio de 2006. En dicha comunicación se proponía ya un primer conjunto de acciones que debieran ponerse en marcha con objeto de aumentar la eficiencia y el ahorro en el uso del agua como mecanismos eficaces para afrontar las etapas de sequía y escasez de agua. Entre dichas acciones cabe destacar: fijar tarifas sobre el agua utilizada, asignar los recursos hídricos con eficiencia, adoptar mecanismos de financiación, mejorar la gestión del riesgo de la sequía, considerar infraestructuras adicionales de suministro de agua, fomentar tecnologías y prácticas de eficiencia hídrica, fomentar la cultura del ahorro del agua en Europa, y mejorar los conocimientos y la recogida de datos.

Durante los años siguientes, se realizó un seguimiento de la implantación de dichas estrategias en las diferentes demarcaciones de la UE a través de la evaluación de los planes hidrológicos de primer ciclo. Con todo ello se completó, en noviembre de 2012, un informe sobre la revisión de las políticas de lucha contra la escasez de agua y la sequía, que formó parte a su vez del «Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa», conocido como *Blueprint*, adoptado por la Comisión Europea (2012b).

Siguiendo las recomendaciones dictadas en dicho documento, y apoyándose en la realización de dos ciclos completos de planificación hidrológica en España, se identificaron ciertas posibilidades de mejora sobre la primera generación de planes especiales de sequía, en particular:

- a) La conveniencia de contar con criterios comunes para el ajuste del sistema de indicadores, que eviten la heterogeneidad en el diagnóstico y en la naturaleza de las acciones y medidas a aplicar en las diferentes demarcaciones hidrográficas.
- b) La necesidad de diagnosticar, claramente y de forma diferenciada, las situaciones de sequía prolongada y las de escasez, ya que las acciones y medidas a tomar y la capacidad de gestión en función de ese diagnóstico también pueden ser diferentes. La detección de las sequías prolongadas debía permitir la justificación de situaciones de deterioro temporal del estado de las masas de agua en atención a las condiciones establecidas en el artículo 4(6) de la Directiva Marco del Agua.

En consecuencia, el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprobaba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, establecía en su disposición final primera que los planes especiales de sequía de cuencas intercomunitarias, deberían ser revisados antes del 31 de diciembre de 2017, con indicación expresa de que se establecieran indicadores hidrológicos que permitiera diagnosticar separadamente las situaciones de sequía y de escasez.

En respuesta de esta disposición, el 26 de diciembre de 2018 se publicó en el BOE la *Orden TEC/1399/2018⁷, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la revisión de los Planes Especiales de Sequía correspondientes a las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar; a la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tago, Guadiana y Ebro; y al ámbito de competencias del Estado de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental.*

Además de la introducción de indicadores diferenciados de sequía y escasez, esta segunda generación de planes comporta otras mejoras sustanciales:

- Los planes especiales programan medidas específicas para optimizar la gestión de los recursos e infraestructuras existentes para la mitigación de los impactos de las sequías pero, en ningún caso, son marco para la aprobación de nuevos proyectos de construcción.
- Los Planes adoptan como ámbitos de gestión Unidades Territoriales a efectos de sequía prolongada (UTS), basadas en la hidrografía y consistente con los inventarios de recursos de los planes hidrológicos, y Unidades Territoriales a efectos de escasez (UTE) relacionadas principalmente con los sistemas de explotación.
- Los sistemas de indicadores y umbrales conforman una herramienta objetiva y útil para la toma de decisiones, de manera que el umbral de sequía prolongada sea coherente con la caída natural de caudales por debajo de los mínimos ecológicos y el riesgo de

⁷ Estos planes, incluyendo el correspondiente a la demarcación del Cantábrico Oriental son accesibles en https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/planificacion-gestion-sequias/Copia_de_default.aspx

El plan del ámbito de competencias del Estado de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental, con los informes mensuales de seguimiento, también está disponible en la WEB de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2018-17752

aparición de situaciones de deterioro temporal del estado de las masas de agua, y los umbrales de escasez (prealerta, alerta y emergencia) anticipan el riesgo progresivo de que existan problemas con la atención de las demandas.

- Los indicadores y umbrales se normalizan para representar un diagnóstico homogéneo para todo el conjunto de unidades territoriales y demarcaciones.
- Se avanza en el conocimiento y comprensión de los efectos ambientales de las sequías prolongadas y los impactos económicos de la escasez, integrando su consideración en el cálculo de indicadores y umbrales y formalizando la necesidad de redactar informes post-sequía que caractericen los episodios registrados, los impactos constatados y el efecto de las medidas adoptadas.
- Se armoniza la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria, así como la organización administrativa para la gestión de las sequías.
- Por último, se impulsa la adopción de los Planes de Emergencia para sistemas de abastecimiento que atienden a más de 20.000 habitantes, de competencia municipal.

Desde la aprobación de estos planes, vienen publicándose informes mensuales de seguimiento y mapas nacionales con los valores de los índices de estado de sequía prolongada y escasez coyuntural (Figura 3 y Figura 4, respectivamente)⁸.

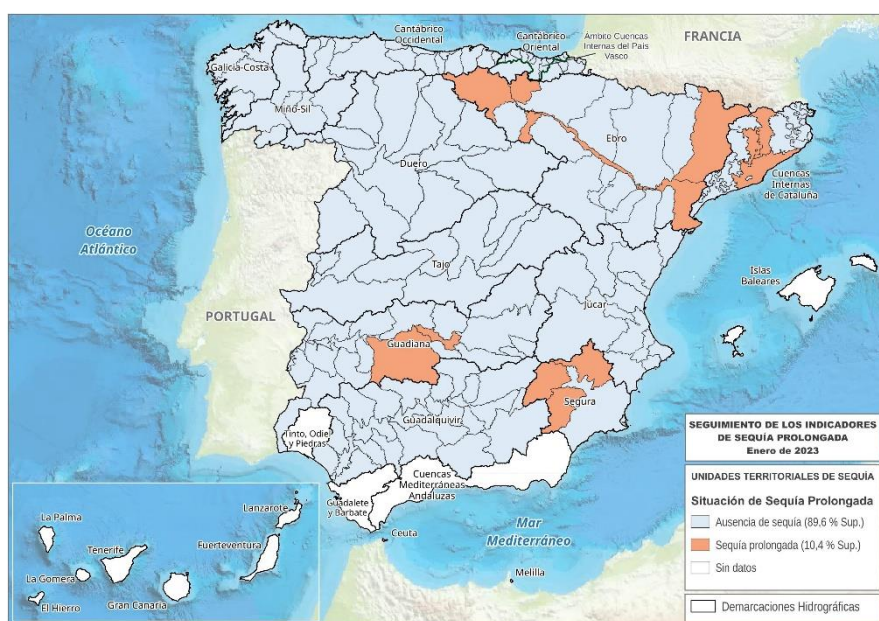


Figura 3. Mapa de seguimiento de los indicadores de sequía prolongada.

⁸ <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/informes-mapas-seguimiento/>

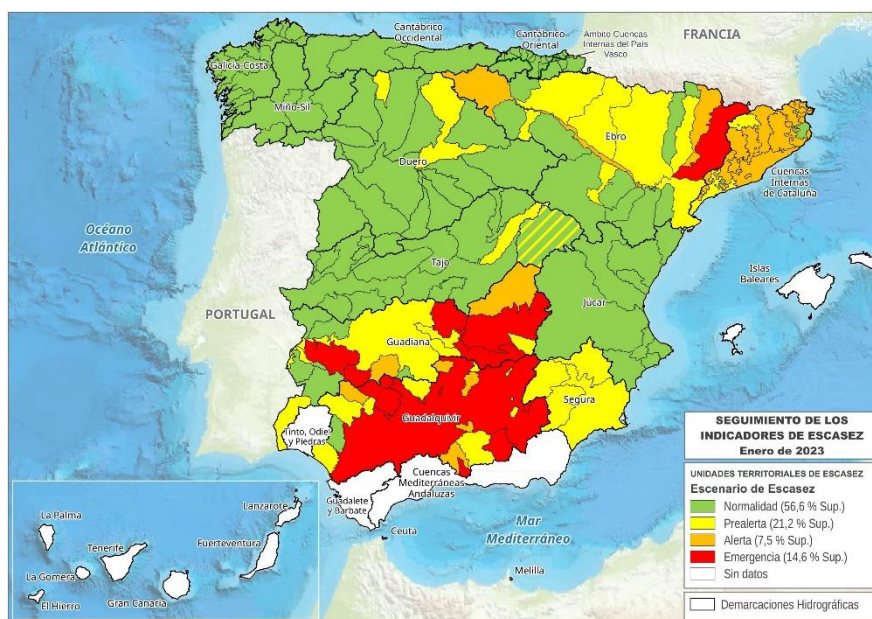


Figura 4. Mapa de seguimiento de los indicadores de escasez.

Los cambios introducidos en los planes especiales de 2018 han permitido afrontar con éxito las situaciones de sequía y escasez durante su periodo de vigencia. Dicho esto, en la aplicación práctica del sistema de indicadores se han manifestado oportunidades de mejora que, por su trascendencia como herramienta de planificación y el carácter de los riesgos que se afrontan, conviene ajustar para asegurar que la toma de decisiones es la más adecuada en cada momento. Además, conviene adecuar la caracterización de las unidades territoriales –en particular los recursos hídricos, las demandas y las necesidades ambientales– a los contenidos de los planes hidrológicos de las cuencas intercomunitarias, aprobados mediante el Real Decreto 35/2023, de 24 de enero.

Es por ello por lo que, de acuerdo con las «Orientaciones estratégicas de agua y cambio climático»⁹, aprobadas por el Consejo de Ministros con fecha 19 de julio de 2022, considerando que los planes especiales constituyen uno de los instrumentos clave de la Estrategia, se ha establecido el segundo trimestre de 2023 como horizonte para la aprobación de su revisión.

⁹ <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/estrategia/>

1.2 Objetivos del Plan

El **objetivo general** del Plan Especial de Gestión de Sequías es, de acuerdo con el mandato incluido en el artículo 27.1 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de eventuales episodios de sequías, entendidas en este caso con carácter genérico.

Dentro de este ámbito genérico, el Plan va a diferenciar las situaciones de sequía prolongada, asociadas a la disminución de la precipitación y de los recursos hídricos en régimen natural y sus consecuencias sobre el medio natural (y, por tanto, independientes de los usos socioeconómicos asociados a la intervención humana), y las de escasez coyuntural, asociadas a problemas temporales de falta de recurso para la atención de las demandas de los diferentes usos socioeconómicos del agua. Queda fuera de su ámbito la escasez estructural, producida cuando estos problemas de escasez de recursos en una zona determinada son permanentes, y por tanto deben ser analizados y solucionados en el ámbito de la planificación general, y no en el de la gestión de las situaciones temporales de sequía y escasez. El renovado RPH (sección 1.4.4) incluye definiciones que vienen a formalizar la distinción entre estos fenómenos.

El objetivo general de superar los episodios de sequía con el mínimo impacto posible en los ecosistemas y los usos del agua se persigue a través de los siguientes **objetivos específicos**:

- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población, minimizando la afección de los periodos de sequía sobre el abastecimiento urbano.

Minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado de las masas de agua, asegurando que las situaciones de deterioro temporal de las masas o de aplicación de caudales ecológicos mínimos menos exigentes puedan derivarse exclusivamente de situaciones naturales de sequía prolongada.

- Minimizar los impactos negativos sobre las actividades económicas, atendiendo a la priorización de los usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos de cuenca.

A su vez para los objetivos específicos se plantean los siguientes **objetivos instrumentales u operativos**:

Definir mecanismos para detectar lo antes posible, y valorar, las situaciones de sequía prolongada y escasez coyuntural.

Fijar el escenario de sequía prolongada.

Fijar escenarios para la determinación del agravamiento de las situaciones de escasez coyuntural.

Definir las acciones a aplicar en el escenario de sequía prolongada y las medidas que corresponden en cada escenario de escasez coyuntural.

Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo y aplicación de los planes.

Como corresponde a su carácter de herramientas de gestión, los planes especiales de sequía no son el marco de referencia para la propuesta de proyectos de infraestructura o intervención física en el medio hídrico, en particular de aquellos proyectos que deban ser sometidos a evaluación de impacto ambiental. En los casos en que se considere necesario proponer acciones de este tipo, habrán de ser los planes hidrológicos de cuenca (revisión del cuarto ciclo) los que valoren su idoneidad y, en su caso, las incorporen a sus programas de medidas,

teniendo siempre en cuenta los requerimientos del procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria que acompaña regularmente al mecanismo de revisión de los planes hidrológicos.

Para cumplir con sus objetivos, este plan especial establece un sistema de indicadores y escenarios, tanto de sequía prolongada como de escasez coyuntural, para el ámbito de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental en el ámbito de competencias del Estado que deben convertirse en elementos sustantivos de las estrategias de gestión de la sequía en la demarcación. Así mismo, se propondrán una serie de acciones y medidas de activación escalonada, diseñadas para responder a la evolución de los indicadores y los diferentes escenarios que se vayan presentando.

Se ha tenido especialmente en cuenta la adecuación de esta propuesta con el Plan Hidrológico, estableciendo los condicionantes que aseguren la coherencia y consistencia de los datos de base necesarios para la elaboración de ambos documentos de planificación, en particular: recursos hídricos, demandas y caudales ecológicos.

Es importante mencionar, finalmente, que las acciones o medidas que se apliquen derivadas del presente Plan Especial no modifican cualesquiera otras definidas previamente por otras normas reguladoras legalmente establecidas.

1.3 Ámbito territorial y órganos competentes

El ámbito territorial de aplicación del PES es la parte terrestre de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental en el ámbito de competencias del Estado, de acuerdo con el artículo 2.4 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

El órgano promotor del Plan Especial de Alerta y Eventual Sequía es la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC), tal y como especifica el artículo 27.2 de la Ley 10/2001, de 5 de julio.

El órgano sustantivo del PES es la Dirección General del Agua del MITECO. La autoridad ambiental se identifica con la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MITECO.

La demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental presenta dos ámbitos competenciales en materia de aguas. Por un lado, el ámbito de competencias de la Comunidad Autónoma del País Vasco cuya planificación realiza la Agencia Vasca del Agua y, por otro lado, el ámbito de competencias del Estado, las Cuencas Intercomunitarias, cuya planificación acomete la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

En la redacción de este Plan Especial de Sequía se recogen las cuencas correspondientes al ámbito con competencias del Estado. En el ámbito de competencias autonómico es de aplicación el Plan Especial de Sequía de la Comunidad Autónoma del País Vasco, aprobado por la **Resolución de 16 de septiembre de 2022** del Director General de la Agencia Vasca del Agua. El contenido de ambos planes se ha redactado respetando las necesidades de la coordinación del contenido de los mismos, en particular en el tratamiento de los sistemas de abastecimiento que utilizando recursos captados en un ámbito competencial abastecen poblaciones situadas en el otro ámbito.



Figura 5. Ámbito de aplicación del plan especial de sequía

1.4 Marco Normativo

1.4.1 Ley del Plan Hidrológico Nacional

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional¹⁰, estableció en su artículo 27 referente a la gestión de sequías, la necesidad de llevar a cabo las siguientes actuaciones:

Artículo 27. Gestión de las sequías

1. El Ministerio de Medio Ambiente, para las cuencas intercomunitarias, con el fin de minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía, establecerá un sistema global de indicadores hidrológicos que permita preverlas y que sirva de referencia general a los Organismos de cuenca para la declaración formal de situaciones de alerta y eventual sequía sin perjuicio de lo establecido en los artículos 12.2 y 16.2 de la presente Ley. Dicha declaración implicará la entrada en vigor del Plan especial al que se refiere el apartado siguiente.

2. Los Organismos de cuenca elaborarán en los ámbitos de los Planes Hidrológicos de cuenca correspondientes, en el plazo máximo de dos años desde la entrada en vigor de la presente Ley, planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, incluyendo las reglas de explotación de los sistemas y las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico. Los citados planes, previo informe del Consejo del Agua de cada cuenca, se remitirán al Ministerio de Medio Ambiente para su aprobación.

3. Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el apartado 2, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años.

4. Las medidas previstas en los apartados 1 y 2 del presente artículo podrán ser adoptadas por la Administración hidráulica de la Comunidad Autónoma, en el caso de cuencas intracomunitarias.

1.4.2 Texto Refundido de la Ley de Aguas

La legislación básica sobre las aguas, establecida en el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio¹¹, posibilita diversas acciones que pueden ser aprovechadas para mitigar los efectos coyunturales de la sequía y la escasez.

Así, el artículo 55 otorga determinadas facultades al organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos, y el artículo 58 faculta al Gobierno para adoptar medidas extraordinarias en situaciones excepcionales.

Título IV De la utilización del dominio público hidráulico.

¹⁰ <https://www.boe.es/eli/es/l/2001/07/05/10/con>

¹¹ <https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2001/07/20/1/con>

Artículo 55. Facultades del organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos.

1. El organismo de cuenca, cuando así lo exija la disponibilidad del recurso, podrá fijar el régimen de explotación de los embalses establecidos en los ríos y de los acuíferos subterráneos, régimen al que habrá de adaptarse la utilización coordinada de los aprovechamientos existentes (...).

2. Con carácter temporal, podrá también condicionar o limitar el uso del dominio público hidráulico para garantizar su explotación racional (...).

Artículo 58. Situaciones excepcionales

En circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos, o en similares estados de necesidad, urgencia o concurrencia de situaciones anómalas o excepcionales, el Gobierno, mediante Decreto acordado en Consejo de Ministros, oído el organismo de cuenca, podrá adoptar, para la superación de dichas situaciones, las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, aun cuando hubiese sido objeto de concesión.

La aprobación de dichas medidas llevará implícita la declaración de utilidad pública de las obras, sondeos y estudios necesarios para desarrollarlas, a efectos de la ocupación temporal y expropiación forzosa de bienes y derechos, así como la de urgente necesidad de ocupación.

Asimismo, el Título V del TRLA, dedicado a la protección del dominio público hidráulico y a la calidad de las aguas, establece como objetivo de protección paliar los efectos de las inundaciones y sequías (art. 92), e indica que en casos excepcionales, por razones de sequía o en situaciones hidrológicas extremas, los Organismos de cuenca podrán modificar, con carácter general, las condiciones de vertido a fin de garantizar los objetivos de calidad (art.104.2).

1.4.3 Directiva Marco del Agua

La Directiva Marco del Agua (2000/60/CE)¹² contiene varias referencias a la sequía. Ya en su artículo 1, que establece los objetivos de la Directiva, menciona la necesidad de “paliar los efectos de las inundaciones y las sequías”.

Por otra parte, el artículo 4 establece los objetivos medioambientales, y su apartado 6 se dedica al cumplimiento de estos objetivos en situaciones excepcionales, entre las que se encuentra la sequía. Se transcribe a continuación el contenido del mencionado Artículo 4.6. de la DMA:

4.6. El deterioro temporal del estado de las masas de agua no constituirá infracción de las disposiciones de la presente Directiva si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que no hayan podido preverse razonablemente, cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

a) que se adopten todas las medidas factibles para impedir que siga deteriorándose ese estado y para no poner en peligro el logro de los objetivos de la presente Directiva en otras masas de agua no afectadas por esas circunstancias;

¹² <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2000-82524>

b) que en el plan hidrológico de cuenca se especifiquen las condiciones en virtud de las cuales pueden declararse dichas circunstancias como racionalmente imprevistas o excepcionales, incluyendo la adopción de los indicadores adecuados;

c) que las medidas que deban adoptarse en dichas circunstancias excepcionales se incluyan en el programa de medidas y no pongan en peligro la recuperación de la calidad de la masa de agua una vez que hayan cesado las circunstancias;

d) que los efectos de las circunstancias que sean excepcionales o que no hayan podido preverse razonablemente se revisen anualmente y, teniendo en cuenta las razones establecidas en la letra a) del apartado 4, se adopten, tan pronto como sea razonablemente posible, todas las medidas factibles para devolver la masa de agua a su estado anterior a los efectos de dichas circunstancias; y

e) que en la siguiente actualización del plan hidrológico de cuenca se incluya un resumen de los efectos producidos por esas circunstancias y de las medidas que se hayan adoptado o se hayan de adoptar de conformidad con las letras a) y d).

1.4.4 Reglamento de la Planificación Hidrológica

El Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH), aprobado por el RD 907/2007, de 6 de julio¹³, desarrollaba originalmente algunos preceptos legales y completa la transposición de la DMA al ordenamiento jurídico español en algunos temas que son particularmente aplicables a los PES.

Artículo 18. Caudales ecológicos.

4. En caso de sequías prolongadas podrá aplicarse un régimen de caudales menos exigente siempre que se cumplan las condiciones que establece el artículo 38 sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua. Esta excepción no se aplicará en las zonas incluidas en la red Natura 2000 o en la Lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar, de 2 de febrero de 1971. En estas zonas se considerará prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos, aunque se aplicará la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones.

Artículo 38. Deterioro temporal del estado de las masas de agua.

1. Se podrá admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua si se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que tampoco hayan podido preverse razonablemente.

2. Para admitir dicho deterioro deberán cumplirse todas las condiciones siguientes:

a) Que se adopten todas las medidas factibles para impedir que siga deteriorándose el estado y para no poner en peligro el logro de los objetivos medioambientales en otras masas de agua no afectadas por esas circunstancias.

b) Que en el plan hidrológico se especifiquen las condiciones en virtud de las cuales pueden declararse dichas circunstancias como racionalmente imprevistas o excepcionales, incluyendo la adopción de los indicadores adecuados. En el caso de situaciones hidrológicas extremas estas condiciones se derivarán de los estudios a realizar de acuerdo con lo indicado en el artículo 59

¹³ <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/07/06/907/con>

y deberán contemplarse los indicadores establecidos en los planes de sequía cuyo registro se incluirá en el plan hidrológico, conforme a lo indicado en el artículo 62.

c) Que las medidas que deban adoptarse en dichas circunstancias excepcionales se incluyan en el programa de medidas y no pongan en peligro la recuperación de la calidad de la masa de agua una vez que hayan cesado las circunstancias.

d) Que los efectos de las circunstancias que sean excepcionales o que no hayan podido preverse razonablemente se revisen anualmente y se adopten, tan pronto como sea razonablemente posible, todas las medidas factibles para devolver la masa de agua a su estado anterior a los efectos de dichas circunstancias, sin perjuicio de lo establecido en la disposición adicional undécima 1.b) del texto refundido de la Ley de Aguas.

e) Que en la siguiente actualización del plan hidrológico se incluya un resumen de los efectos producidos por esas circunstancias y de las medidas que se hayan adoptado o se hayan de adoptar.

Artículo 62. Registro de los programas y planes más detallados.

1. Los planes hidrológicos tendrán en cuenta en su elaboración los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, elaborados por los organismos de cuenca en cumplimiento del artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, de los que incorporarán un resumen, incluyendo el sistema de indicadores y umbrales de funcionamiento utilizados y las principales medidas de prevención y mitigación propuestas.

Posteriormente a este Reglamento se aprueba mediante la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, la instrucción de planificación hidrológica, que viene a desarrollar con mayor detalle los artículos contemplados en el Reglamento.

Recientemente, el **Real Decreto 1159/2021**, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el RPH¹⁴ introduce una serie de mejoras que se focalizan en dos aspectos muy concretos: la configuración de los terceros planes hidrológicos y la revisión de los planes especiales de sequía. La modificación viene a reforzar la conexión entre ambos instrumentos de planificación y la labor coordinadora que corresponde ejercer a la Dirección General del Agua, consolidando criterios comunes que fundamenten de cara al futuro la tramitación y aprobación de los planes especiales de sequía.

La nueva regulación sobre sequías afecta a los siguientes artículos:

El artículo 2 (ámbito territorial) establece que, coordinadamente con los planes hidrológicos de cuenca y el Plan Hidrológico Nacional, se elaborarán planes de gestión del riesgo de inundación y planes especiales de sequía, establecidos conforme al artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. El ámbito territorial de los planes especiales de sequía será el de la parte terrestre o continental de la demarcación hidrográfica o de la parte española de la demarcación hidrográfica correspondiente.

Se añaden en el artículo 3 una serie de nuevas definiciones entre las que se incluyen la k bis), k ter), k quater) –referidas a la escasez y sus tipos– y la x bis) y x ter) –referidas a la sequía y la sequía prolongada, respectivamente–. La redacción de las definiciones se transcribe en el apartado 1.6.

¹⁴ <https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/12/28/1159>

Se añade un nuevo capítulo II al título I de Contenido de los planes, titulado «Contenido de los planes especiales de sequía», que consta de un solo artículo con el número 66 bis:

1. Los planes especiales de sequía comprenderán, al menos, los siguientes apartados:

- a) Descripción de la demarcación e identificación de unidades territoriales de análisis de la sequía prolongada y la escasez.*
- b) Descripción detallada de las unidades territoriales de escasez e información sobre las necesidades hídricas y el origen del recurso hídrico utilizado en dichas unidades.*
- c) Registro de sequías históricas y consideración del cambio climático.*
- d) Definición del sistema de indicadores de sequía prolongada y de escasez coyuntural.*
- e) Procedimiento de diagnóstico.*
- f) Acciones a aplicar en escenarios de sequía prolongada.*
- g) Medidas a aplicar en escenarios de escasez coyuntural.*
- h) Medidas de información pública.*
- i) Medidas de organización administrativa en situación de sequía.*
- j) Criterios para la elaboración de informes de evaluación de impactos y de los informes post-sequía.*
- k) Informe ambiental estratégico.*
- l) Planes de Emergencia en abastecimientos de más de 20.000 habitantes.*
- m) Seguimiento y revisión del Plan Especial.*

2. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico desarrollará reglamentariamente las instrucciones técnicas que estime procedentes para la homogeneización y sistematización de los trabajos de actualización y revisión de los planes especiales de sequía, explicando el alcance de los contenidos enumerados.

Se añade un capítulo II, titulado «De los planes especiales de sequía»

Artículo 83 quater. Elaboración y aprobación de los planes especiales de sequía o de sus revisiones.

1. Las propuestas de los planes de sequía se elaborarán por los organismos de cuenca en coordinación con las diferentes planificaciones sectoriales que les afecten, tanto respecto a los usos del agua como a los del suelo, y especialmente con lo establecido en la planificación de regadíos y otros usos agrarios. Así mismo, en su elaboración se preverá necesariamente la participación de los departamentos ministeriales interesados, y la presentación de las propuestas por los organismos correspondientes cuyas competencias estén relacionadas.

Posteriormente se someterán a un periodo de audiencia e información pública no inferior a tres meses. A tal efecto, la fecha de inicio y demás circunstancias de la consulta serán anunciadas en el «Boletín Oficial del Estado».

Superada la consulta el organismo de cuenca elaborará un informe analizando las propuestas, observaciones y sugerencias e incorporará a la propuesta de plan especial aquellas que considere procedentes.

2. En virtud de lo que establece el artículo 6.2 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, los planes especiales de sequía serán objeto de una evaluación ambiental estratégica simplificada, salvo que se aprecie por el órgano ambiental la necesidad de tramitar una evaluación ordinaria.

El informe del órgano ambiental, resultado de la evaluación ambiental estratégica, deberá integrarse como Anejo a la Memoria del Plan Especial de Sequías, y dará lugar a los ajustes que el proyecto de plan especial en tramitación requiera.

3. Los organismos de cuenca remitirán la propuesta de plan especial de sequía a la Dirección General de Agua para ser sometida a su informe.

4. La propuesta de plan especial, una vez incorporadas las pertinentes propuestas, observaciones y sugerencias de la consulta pública, de los departamentos y otros organismos afectados, así como de las que deriven del informe de la Dirección General del Agua, será sometida al informe del Consejo del Agua de la Demarcación.

5. Superada la fase anterior, el Presidente del Organismo de cuenca remitirá la propuesta de Plan al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través de la Dirección General del Agua, unidad que manifestará su conformidad o devolverá la misma con sus reparos al organismo de cuenca, antes de elevarla para su aprobación por orden ministerial.

Artículo 83 quinquies. Elaboración y aprobación de los planes de emergencia para abastecimiento.

1. De conformidad con el artículo 27.3 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano tienen, individual o mancomunadamente, la competencia para la elaboración de los planes de emergencia ante situaciones de sequía.

2. En caso de que las competencias de la gestión en alta y en baja del abastecimiento urbano correspondan a distintas entidades, estas serán responsables de la redacción de planes de emergencia en el ámbito de su respectiva competencia. Dichos planes deberán ser elaborados de forma coordinada.

3. Los planes de emergencia deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los planes especiales de sequía y, antes de su aprobación, deberán ser informados por el organismo u organismos de cuenca afectados.

4. Los planes de emergencia deberán actualizarse cada 6 años. El plazo para su presentación ante los organismos de cuenca, a efectos de recabar el correspondiente informe, será de dos años desde la actualización o revisión del plan especial de sequías de su ámbito de aplicación.

Se incluyen tres nuevos artículos con los números 89 bis, 89 ter y 89 quater, referidos a la aplicación de los planes especiales de sequía, y a su seguimiento y revisión:

Artículo 89 bis. Aplicación de las previsiones del plan especial de sequías.

Las confederaciones hidrográficas tienen la responsabilidad de aplicar las previsiones del plan especial correspondiente a su ámbito territorial. En particular, de proveer la información necesaria para el mantenimiento del sistema de indicadores y, en consecuencia con los diagnósticos que se produzcan, activar o desactivar los distintos tipos de acciones y medidas, bien sea de forma automática o con la intervención de los órganos que corresponda.

Artículo 89 ter. Seguimiento del plan especial de sequías.

Además del seguimiento continuo que se debe realizar mensualmente, en los informes anuales de seguimiento de los planes hidrológicos se incluirá un resumen correspondiente al seguimiento del Plan Especial de Sequía durante ese mismo periodo.»

Artículo 89 quater. Actualización del plan especial de sequías.

Con carácter general los planes especiales de sequía deberán actualizarse cada 6 años, y en todo caso, manteniendo la distancia de dos años respecto a la fecha de revisión de los planes hidrológicos de cuenca.

Se añade un artículo 92 con la siguiente redacción:

Artículo 92. Declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria.

1. La Presidencia de la Confederación Hidrográfica afectada podrá declarar “situación excepcional por sequía extraordinaria” cuando en una o varias unidades territoriales de diagnóstico, definidas en el Plan Especial de Sequías correspondiente, se dé:

a) Escasez en escenarios de alerta que coincidan temporal y geográficamente con algún ámbito territorial en situación de sequía prolongada, o

b) Escasez en escenarios de emergencia.

De la misma forma, la Presidencia declarará el final de esta situación excepcional cuando se pueda constatar que no se dan las circunstancias objetivas que motivaron la declaración.

2. La declaración afectará a los ámbitos o sistemas de explotación en que se den las circunstancias señaladas en el apartado anterior. Dicha declaración podrá extenderse a otras zonas de la cuenca o incluso a toda la demarcación cuando se identifique y pueda justificarse un riesgo de avance del problema que así lo aconseje.

3. En el caso de trasvases entre distintos ámbitos de planificación, al no poder existir correspondencia espacial entre las unidades territoriales para las que se diagnostica sequía prolongada y las unidades en que se diagnostica alerta o emergencia por escasez, el Plan Especial correspondiente tomará en consideración la interrelación de indicadores y unidades territoriales que sea necesaria para fijar los criterios de declaración de ‘situación excepcional por sequía extraordinaria’.

4. En esta “situación excepcional por sequía extraordinaria” y para la zona afectada por la declaración, la Junta de Gobierno del organismo de cuenca valorará la necesidad y oportunidad de solicitar al Gobierno, a través del Ministerio que ejerza las competencias sobre el agua, la adopción de las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, conforme a lo previsto en el artículo 58 del texto refundido de la Ley de Aguas.

5. Las medidas previstas en los apartados 1 y 2 podrán ser adoptadas por la Administración hidráulica de la comunidad autónoma en el caso de las cuencas intracomunitarias, de acuerdo con su legislación aplicable.»

1.4.5 Instrucción de Planificación Hidrológica

La Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) se aprobó mediante la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre¹⁵, y desarrolla con un alto grado de detalle las instrucciones necesarias para la elaboración de los planes hidrológicos. Sus contenidos relativos a la sequía están por tanto referidos a la consideración de las mismas dentro de dichos planes hidrológicos. Aparte de referencias ya consideradas en normas de rango superior, como las referidas al régimen de caudales ecológicos o al deterioro temporal del estado de las masas en sequías prolongadas, pueden destacarse las siguientes:

3.5.1.3. Prioridades y reglas de gestión de los sistemas.

(...) 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.

(...) 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. (...)

8.2.1.2. Medidas complementarias.

(...) Respecto a las sequías, el Plan recopilará las medidas más relevantes previstas 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 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. Todas ellas formarán parte del programa de medidas, que incorporará además la información disponible sobre su eficacia y su coste. (...)

1.4.6 Reglamento del Dominio Público Hidráulico

El Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el RD 849/1986, de 11 de abril¹⁶, fue actualizado a través del RD 638/2016¹⁷ que, entre otros contenidos incorpora en el RDPH varios preceptos relacionados con el tratamiento de los caudales ecológicos. En

¹⁵ <https://www.boe.es/eli/es/o/2008/09/10/arm2656>

¹⁶ <https://www.boe.es/eli/es/rd/1986/04/11/849/con>

¹⁷ <https://www.boe.es/eli/es/rd/2016/12/09/638>

particular, se incorpora un artículo 49 *quater* referido al mantenimiento de los regímenes de caudales ecológicos.

Artículo 49. quater. Mantenimiento de caudales ecológicos

“5. Aquellas subzonas o sistemas de explotación que, conforme al sistema de indicadores de sequía integrado en el Plan Especial de Actuación ante Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la Demarcación Hidrográfica correspondiente, se encuentren afectados por este fenómeno coyuntural, con sequía formalmente declarada, podrán aplicar un régimen de caudales ecológicos menos exigente de acuerdo a lo previsto en su plan hidrológico, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 18.4 del RPH”.

Por otra parte, el artículo 90 de este Reglamento desarrolla parcialmente lo previsto en el artículo 55 del TRLA. En concreto es de señalar que el acuerdo sobre la puesta en marcha de las medidas que puede adoptar el organismo de cuenca en relación con el aprovechamiento y control de los caudales concedidos debe ser adoptado previa deliberación de la Junta de Gobierno del Organismo de Cuenca.

El artículo 115.3 establece que en el caso de concesiones para aprovechamientos hidroeléctricos debe especificarse entre otros componentes del régimen de caudales, cuando sea posible, en litros por segundo, el caudal establecido en sequía. Finalmente, el artículo 314 indica que los ocasionales fallos en el suministro producidos por sequía o causa de fuerza mayor no producirán exención del pago de la «tarifa de utilización del agua».

1.4.7 Real Decreto de aprobación de la revisión de los Planes Hidrológicos del segundo ciclo

El Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tago, Guadiana y Ebro¹⁸, incluía mediante disposición final primera, apartado segundo, la previsión de que el ministerio competente dictase las instrucciones técnicas procedentes para llevar a cabo de forma armonizada la revisión de los planes especiales de sequía. Se disponía además que las citadas instrucciones técnicas trataran particularmente el establecimiento de un sistema de indicadores hidrológicos que permita diagnosticar separadamente las situaciones de sequía y las situaciones de escasez.

En cumplimiento de esta disposición, y previamente a la elaboración de los planes especiales de sequía de 2018 fue preparada una Instrucción Técnica que fue sometida a consulta pública entre el 28 de noviembre de 2017 y el 28 de febrero de 2018¹⁹. Aunque dicha instrucción no fuera formalmente aprobada, los conceptos y criterios contenidos en aquella propuesta sirvieron de guía para redactar los citados planes.

¹⁸ <https://www.boe.es/eli/es/rd/2016/01/08/1>

¹⁹ Proyecto de Orden por la que se aprueba la instrucción técnica para la elaboración de los planes especiales de sequía y la definición del sistema global de indicadores de sequía prolongada y escasez. https://www.miteco.gob.es/images/es/pp-orden-instruccion-tecnica-elaboracion-planes-especiales-sequia-nov2017_tcm30-434700.pdf

1.4.8 Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. 2022-2027

Las disposiciones normativas del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental que figuran como Anexo II del Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tago, Gadiana y Ebro, constituye una de las bases documentales directas para la elaboración del presente Plan Especial de Sequías. Además, desarrolla algunos preceptos legales relacionados con los caudales ecológicos reducidos por situaciones de sequía (artículo 11) o las condiciones de deterioro temporal (artículo 18).

Artículo 11. Caudales mínimos ecológicos

En situaciones de sequía prolongada el caudal ecológico mínimo será el recogido en el apéndice 5, siempre que se cumplan las condiciones que establece el artículo 38 del RPH. A estos exclusivos efectos, se entenderá como sequía prolongada la correspondiente a la situación así diagnosticada para la unidad territorial correspondiente en la que se encuentre el curso de agua afectado, mediante el sistema objetivo de indicadores definido en el Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual Sequía de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. Para las zonas incluidas en la Red Natura 2000, se aplicará el artículo 18.4 del RPH.

Artículo 18. Condiciones para admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua

“1. En una situación de deterioro temporal del estado de una o varias masas de agua, las condiciones en virtud de las cuales pueden declararse circunstancias como racionalmente imprevistas o excepciones, conforme al artículo 38 del RPH, son las siguientes: graves inundaciones, sequía prolongada, accidentes no previstos y fenómenos naturales extremos. (...)”

Real Decreto 1159/2021, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica, establece como sequía prolongada la definida en el plan especial de sequía en función de los indicadores especificados en cada unidad territorial de sequía (UTS). A efectos de la aplicación del artículo 9 del PH las situaciones de sequía prolongada serán diagnosticadas conforme a los indicadores del presente plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía.

1.4.9 Implicaciones de la Ley de Cambio Climático y Transición Energética y la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica

La Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética²⁰ establece en su artículo 19 una serie de disposiciones para la consideración del cambio climático en la planificación y gestión del agua.

Se incorporan como objetivos específicos a efectos de adaptación al cambio climático, el logro de la seguridad hídrica para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas, de acuerdo con la jerarquía de usos, reduciendo la exposición y

²⁰ <https://www.boe.es/eli/es/l/2021/05/20/7>

vulnerabilidad al cambio climático e incrementando la resiliencia. Para ello, la planificación y la gestión deberán adecuarse a las directrices y medidas que se desarrollen en la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica, sin perjuicio de las competencias que correspondan a las Comunidades Autónomas.

Los riesgos derivados del cambio climático a considerar son:

- a) Los riesgos derivados de los impactos previsibles sobre los regímenes de caudales hidrológicos, los recursos disponibles de los acuíferos, relacionados a su vez con cambios en factores como las temperaturas, las precipitaciones, la acumulación de la nieve o riesgos derivados de los previsibles cambios de vegetación de la cuenca.*
- b) Los riesgos derivados de los cambios en la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos asociados al cambio climático en relación con la ocurrencia de episodios de avenidas y sequías.*
- c) Los riesgos asociados al incremento de la temperatura del agua y a sus impactos sobre el régimen hidrológico y los requerimientos de agua por parte de las actividades económicas.*
- d) Los riesgos derivados de los impactos posibles del ascenso del nivel del mar sobre las masas de agua subterránea, las zonas húmedas y los sistemas costeros.*

Finalmente, se establecen una serie de líneas de actuación que incluyen entre otras:

anticipar los impactos previsibles del cambio climático, identificando y analizando el nivel de exposición y la vulnerabilidad de las actividades socioeconómicas y los ecosistemas, y desarrollar medidas que disminuyan tal exposición y vulnerabilidad, tomando en especial consideración los fenómenos climáticos extremos, desde la probabilidad de que se produzcan, su intensidad e impacto.

realizar el seguimiento de los impactos asociados al cambio del clima para ajustar las actuaciones en función del avance de dichos impactos y las mejoras en el conocimiento.

Por otra parte, las Orientaciones Estratégicas sobre Agua y Cambio Climático²¹, redactadas en respuesta a esta Ley incluyen como una de sus Líneas de acción para superar los retos «Avanzar en la gestión del riesgo de sequía a través de los planes especiales de sequía»:

Gestionando de forma coordinada los riesgos por sequía, integrando los efectos del cambio climático en la gestión del riesgo y proponiendo medidas de gestión de estas situaciones extremas en función de la fase de sequía en la que se encuentren los sistemas de explotación.

Mejorando los sistemas de indicadores de sequía prolongada y escasez y desarrollando modelos de previsión de estos indicadores a corto y medio plazo.

Los planes especiales se planifican con fecha prevista de aprobación en el segundo trimestre de 2023, con el objetivo de optimizar la gestión del agua en periodos de sequía, minimizando impactos económicos, sociales y ambientales. No se estiman inversiones al tratarse exclusivamente de medidas de gestión.

²¹ <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/estrategia/>

1.5 Evaluación Ambiental Estratégica

En virtud de lo que establece el Artículo 6.2 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y tal y como establece el Artículo 83 quater del RPH, los planes especiales de sequía, en paralelo a su preparación y tramitación, habrán de ser objeto de una evaluación ambiental estratégica simplificada, salvo que se aprecie por el órgano ambiental la necesidad de tramitar una evaluación ordinaria. Cabe recordar que se trata de la revisión del plan aprobado con anterioridad, y que en ningún caso es marco para la aprobación de nuevos proyectos, requieran estos o no evaluación de impacto ambiental.

Se trata de un plan de gestión que propone y recoge medidas específicas para mitigar los impactos de la sequía y la escasez coyuntural, lo que permite prevenir y corregir sus efectos adversos sobre el medio ambiente favoreciendo la utilización sostenible de las aguas incluso en los momentos más excepcionales.

La Confederación Hidrográfica del Cantábrico, es el organismo de cuenca **promotor** del presente plan especial. El **órgano sustantivo**, en representación de la autoridad que finalmente aprobará el plan especial, es la Dirección General del Agua del MITECO. La **autoridad ambiental** se identifica con la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MITECO.

Atendiendo al citado marco de responsabilidades, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, ha dirigido a la Dirección General del Agua la solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica simplificada junto al borrador del PES y el Documento Ambiental Estratégico (DAE) correspondiente, que conjuntamente se someten a consulta pública.

Una vez que la Dirección General del Agua, como órgano sustantivo, compruebe que la documentación presentada cumple los requisitos, de acuerdo con el artículo 29 de la Ley 21/2013, remitirá el expediente al órgano ambiental para que pueda realizar los trámites requeridos al objeto de formular el Informe ambiental estratégico que se publicará en el Boletín Oficial del Estado, será integrado como Anejo a la Memoria del PES, y dará lugar a los ajustes que el proyecto de plan especial en tramitación requiera.

1.6 Definiciones y conceptos

Con el fin de clarificar los conceptos que son utilizados con frecuencia en el documento y garantizar una utilización y comprensión homogénea con los otros planes especiales preparados con semejante propósito por los distintos organismos de cuenca españoles, se trasladan aquí una serie de definiciones clave. Estas definiciones vienen a coincidir con las que ya fueron empleadas en los PES de 2018 pero cabe introducir una distinción fundamental:

Un **primer grupo** de definiciones corresponde a las de sequía, escasez y sus respectivos tipos, habiendo adoptado rango normativo mediante su inclusión en el artículo 3 del RPH:

Escasez: situación de carencia de recursos hídricos para atender las demandas de agua previstas en los respectivos planes hidrológicos una vez aseguradas las restricciones ambientales previas (definición k bis)).

Escasez estructural: situación de escasez continuada que imposibilita el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico (definición k ter)).

Escasez coyuntural: situación de escasez no continuada que, aun permitiendo el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico, limita temporalmente el suministro de manera significativa (definición k quater)).

Sequía: fenómeno natural no predecible que se produce principalmente por una falta de precipitación que da lugar a un descenso temporal significativo en los recursos hídricos disponibles (definición x bis)).

Sequía prolongada: sequía producida por circunstancias excepcionales o que no han podido preverse razonablemente. La identificación de estas circunstancias se realiza mediante el uso de indicadores relacionados con la falta de precipitación durante un periodo de tiempo y teniendo en cuenta aspectos como la intensidad y la duración. Será definida, para cada ámbito de planificación, por los planes especiales de sequía (definición x ter)).

Un **segundo grupo** de definiciones que, aun no teniendo rango normativo, viene a aclarar el uso de determinados términos relevantes para la aplicación del Reglamento y asegurar la coherencia con los planes hidrológicos de cuenca:

Serie de referencia: serie de datos hidrológicos o meteorológicos, de paso mensual y completa, que se extiende desde octubre de 1980 a septiembre de 2018, y que es utilizada para definir los indicadores de sequía prolongada y los de escasez. A la citada serie, se añadirán 6 años de nuevos datos con las futuras actualizaciones de los planes especiales de sequía.

Unidad territorial: ámbito de cada unidad de análisis del plan especial de sequía, que a efectos de la sequía prolongada estará relacionada con las zonas y subzonas del estudio de recursos del plan hidrológico y a efectos de escasez, con los sistemas y subsistemas de explotación.

Recurso natural: los recursos naturales están constituidos, a los efectos de este plan especial, por las escorrentías totales, superficiales y subterráneas, que circulan en régimen no alterado por la acción humana. Su cálculo se realiza y actualiza episódicamente con cada revisión del plan hidrológico de cuenca.

1.7 Diagnóstico general del funcionamiento de los planes vigentes

La gestión de los episodios de sequía debe estar sujeta a una revisión permanente para incorporar las lecciones aprendidas en su aplicación práctica, máxime en un contexto de cambio como el que enfrentamos. Más allá del seguimiento de los indicadores y su evaluación permanente como instrumento de diagnóstico, la posibilidad de aprendizaje depende de la ocurrencia de episodios secos que pongan a prueba el funcionamiento del plan, en particular, en lo que se refiere a la validación de la eficacia de las medidas previstas.

En cada revisión, deben aplicarse los ajustes que sean precisos para:

- Reformular, en su caso, elementos que hayan tenido un comportamiento disfuncional: unidades territoriales, indicadores, umbrales.
- Adecuar la información a los contenidos de los planes del tercer ciclo y reforzar la consistencia de ambas herramientas de planificación.
- Integrar cambios derivados de la aplicación de nuevas normativas.
- Avanzar en el análisis de la consistencia entre los indicadores de sequía prolongada y escasez coyuntural para mejorar los diagnósticos.
- Presentar la evaluación de impactos y lecciones aprendidas en los episodios de sequía ocurridos, en su caso, durante la vigencia del plan especial.
- Mejorar el grado de armonización de los diversos planes especiales.

En el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, en los años 2019 a 2022 se ha realizado el seguimiento de los indicadores de sequía y escasez del Plan aprobado en 2018.

En la presente revisión se ha abordado el ajuste de estos indicadores a los cambios en las aportaciones y las demandas recogidas en el Plan Hidrológico de la Demarcación correspondiente al tercer ciclo de planificación. Los apartados 5.1.2 y 5.2.2 incorporan sendos diagnósticos del funcionamiento de los indicadores de sequía y escasez y se recogen los cambios realizados.

2. Descripción de la demarcación e identificación de unidades territoriales

Con el fin de proporcionar una visión integral y conjunta del ámbito de competencias del Estado, este apartado incluye aspectos descriptivos e ilustrativos de la totalidad de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental, resultado de la incorporación de la información correspondiente a cada uno de los ámbitos de competencias. Todo ello sin perjuicio del alcance que la normativa de aplicación dispone para el documento, correspondiente al ámbito de competencias de la CAPV.

2.1 Descripción general de la demarcación

A continuación se adjuntan varias tablas con la información más relevante de la demarcación y que sirve para caracterizarla de forma esquemática para una mejor comprensión del contenido del presente PES. Los datos utilizados proceden preferentemente del Plan Hidrológico de cuenca aprobado por el RD 35/2023, de 24 de enero, que reúne la información de los planes hidrológicos que deberá, a su vez, ser coherente con la que sea formalmente remitida a la Comisión Europea.

Marco administrativo de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental		
Área demarcación (km ²)	Sin aguas costeras	Con aguas costeras
	5.812	6.391
Ámbitos competenciales en la demarcación (km ²)	Ámbito de competencias del Estado	Ámbito de competencias del País Vasco
	3.523	2.289
Población año 2019 (habitantes)	1.923.437	
Comunidades autónomas	País Vasco (75,2% del territorio), Navarra (19,9% del territorio) y Castilla-León (4,9% del territorio)	
Sistemas de abastecimiento de más de 20.000 habitantes	PAÍS VASCO: Sistema de abastecimiento a Consorcio de Aguas Bilbao-Bizkaia, Urbide, Consorcio de Aguas de Gipuzkoa (Sistemas Ibiur y Arriarán), Mancomunidad de Aguas del Añarbe y Servicios de Txingudi S.A. Dentro de ellos los municipios con más de 20.000 habitantes serían: Barakaldo, Basauri, Bilbao, Durango, Galdakao, Donostia/San Sebastián, Errenteria, Hernani e Irún.	
País fronterizo	Francia	

Tabla 1. Principales datos administrativos

Datos recursos y aportaciones		
Precipitación media anual	1.600	
Rango de variación	750 - 2.500	
Embalses (número y hm ³ capacidad)	Número de embalses: 10	
	Capacidad total: 104 hm ³	
Aportación media anual total en régimen natural (hm ³ /año)	Periodo 1940/41-2017/18	3.356
	Periodo 1980/81-2017/18	4.685

Datos recursos y aportaciones		
Transferencias	Cedida (hm³/año)	0
	Recibida (hm³/año)	132 - 262
Reutilización (hm³/año)	2,6 - 3,5	
Desalinización (hm³/año)	0	

Tabla 2. Principales datos de recursos y aportaciones

Datos demandas (2018)		
Abastecimiento a población	N.º UDU	67
	N.º habitantes	1.927.223
	Demanda (hm³/año)	196,36
Agraria	N.º UDA	9
	Demanda regadío (hm³/año)	2,71
	Demanda ganadera (hm³/año)	1,13
Industrial	N.º UDI	41
	Demanda (hm³/año)	31,69
Acuicultura	Demanda (hm³/año)	10
Usos recreativos	Demanda (hm³/año)	0,57
Energía hidroeléctrica	N.º Instalaciones	141
	Potencia (MW)	88,9
	Caudal máximo turbinable (m³/s)	3.593

Tabla 3. Principales datos de demanda

Masas de agua	Naturaleza	Categoría				Total
		Río	Lago	Transición	Costera	
Superficiales	Naturales	88	1	10	4	103
	Artificiales	0	2	0	0	2
	Muy modificadas	21	Embalses	4	0	35
			10			
	Total	109	13	14	4	140
Subterráneas						20

Tabla 4. Número de masas de agua de la demarcación según su naturaleza y categoría

	Tipo	Número
Nº de masas de agua con valor asignado de caudal ecológico mínimo en situación hidrológica ordinaria y en el escenario de sequía prolongada	Ríos y embalses	119
	Aguas de transición	12

Tabla 5. Masas con caudales ecológicos mínimos asignados

Para acceder a más información se pueden consultar los documentos del Plan Hidrológico vigente de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental en la página web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico²².

²² <https://www.chcantabrico.es/plan-hidrologico-de-la-parte-espanola-de-la-demarcacion-hidrografica-del-cantabrico-oriental-2022-2027>

2.2 Unidades territoriales

Como se ha indicado anteriormente, este PES tiene su objetivo en la gestión diferenciada de las situaciones de sequía prolongada y de escasez coyuntural. La diferencia de estos conceptos plantea la necesidad de establecer unidades de gestión territoriales diferenciadas para ambos. Así, la sequía prolongada está relacionada exclusivamente con la disminución de las precipitaciones y de las aportaciones en régimen natural, por lo que su unidad de análisis corresponderá con zonas homogéneas en cuanto a la generación de los recursos hídricos. Por su parte, la escasez coyuntural introduce la problemática temporal de atención de las demandas socioeconómicas establecidas en una zona, y por tanto sus unidades de gestión estarán muy relacionadas con las definidas para esta atención de las demandas, es decir, con los sistemas de explotación establecidos en el ámbito de la planificación hidrológica.

En este contexto, y antes de entrar en el capítulo siguiente con su descripción detallada, se van a definir a continuación las unidades territoriales definidas en este PES, tanto a efectos de sequía prolongada (en adelante UTS), como a efectos de escasez coyuntural (en adelante UTE). Son estas unidades de gestión las que se utilizarán más adelante para realizar y establecer los análisis, diagnósticos, acciones y medidas que correspondan.

Dada la presencia de dos ámbitos competenciales en materia de aguas en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, ha de indicarse que en la redacción de este Plan Especial de Sequía se recogerán las UTS y UTE correspondientes al ámbito con competencias del Estado; el resto vendrá determinado en el Plan Especial de Sequía de las cuencas en las que ejerce competencias la Comunidad Autónoma del País Vasco.

Código	Nombre del Sistema de Explotación	Administraciones Hidráulicas competentes
ES017SEXP01	Barbadun	CAPV
ES017SEXP02	Nerbioi-Ibaizabal	CHC y CAPV
ES017SEXP03	Butroe	CAPV
ES017SEXP04	Oka	CAPV
ES017SEXP05	Lea	CAPV
ES017SEXP06	Artibai	CAPV
ES017SEXP07	Deba	CAPV
ES017SEXP08	Urola	CAPV
ES017SEXP09	Oria	CHC y CAPV
ES017SEXP10	Urumea	CHC y CAPV
ES017SEXP11	Oiartzun	CAPV
ES017SEXP12	Bidasoa	CHC y CAPV
ES017SEXP13	Ríos Pirenaicos	CHC

Tabla 6. Sistemas de Explotación adoptados para toda la Demarcación

Para el ámbito de la demarcación competencia de la Administración General del Estado, se definen 5 UTS que se corresponden con 5 Sistemas de Explotación: Nervión, Oria, Urumea, Bidasosa y Ríos Pirenaicos. Este último, Ríos Pirenaicos, está formado a su vez por los dos pequeños sistemas del Nive y Nivelles, que al igual que el Bidasoa constituyen Cuencas Internacionales con competencias de España.

Por su parte cada unidad territorial de escasez definida se corresponde con un sistema de explotación, salvo una que agrupa a los sistemas Bidasoa y Ríos Pirenaicos, estableciéndose por tanto un total de 4 UTE.

2.2.1 Unidades territoriales a efectos de sequía prolongada

Se definen a continuación las UTS. Estas unidades guardan relación con las zonas y subzonas consideradas en el estudio de recursos hídricos en régimen natural del plan hidrológico, establecidas según el apartado 2.4.3 de la IPH.

UTS	Zona	Subzona	Superficie (km ²)	Aportación media 1980/81-2017/18 (hm ³ /año)
UTS 01	Nervión		1.593,29	1.051,40
UTS 02	Oria		812,18	761,10
UTS 03	Urumea		246,46	416,90
UTS 04	Bidasoa		681,43	894,80
UTS 05	Ríos Pirenaicos	Nive	185,75	232,20
		Nivelle		

Tabla 7. UTS y su relación con las zonas y subzonas del Plan Hidrológico

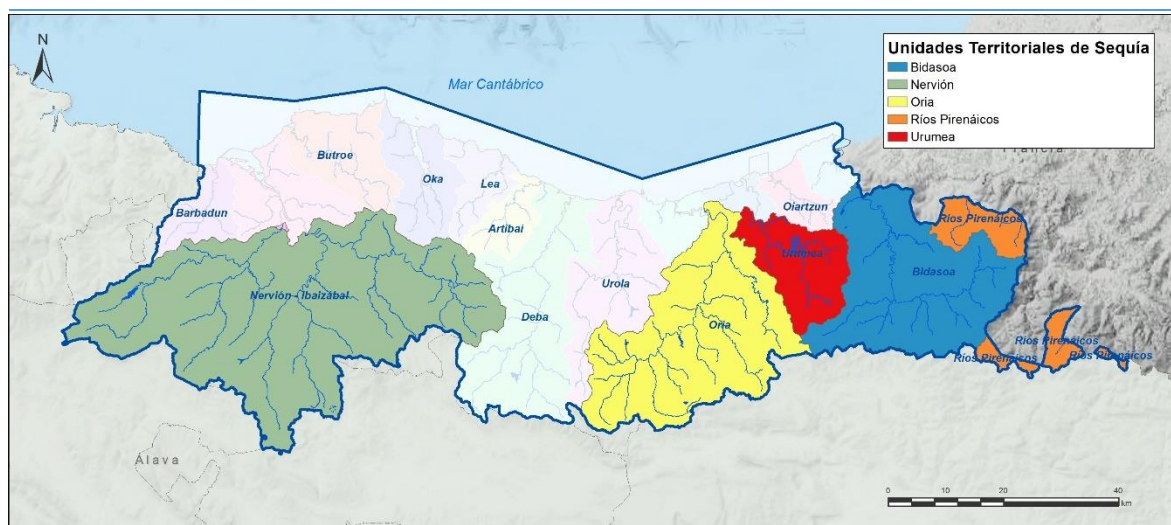


Figura 6. Unidades territoriales a efectos de sequía prolongada UTS.

2.2.2 Unidades territoriales a efectos de escasez

A efectos del análisis de la escasez, las UTE deben asociarse o guardar relación con los sistemas de explotación del plan vigente, establecidos según el apartado 3.5.1 de la IPH, a efectos de asignación y reserva de recursos. Los sistemas de explotación se conforman sobre la base de las zonas o subzonas sobre las que se ha establecido el estudio de recursos, pero consideran además las obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, las demandas y reglas de explotación que permitan establecer los suministros de agua y cumplir los objetivos ambientales.

Sobre estas unidades territoriales se basará el sistema de indicadores para el análisis de la escasez coyuntural.

UTE	Sistema de explotación
UTE 01	Nervión
UTE 02	Oria
UTE 03	Urumea
UTE 04	Bidasoa
	Ríos Pirenaicos

Tabla 8. Relación entre UTE y Sistemas de explotación

Tal y como se muestra en Figura 7 no ha habido ningún cambio de delimitación de las UTE respecto al PES 2018.

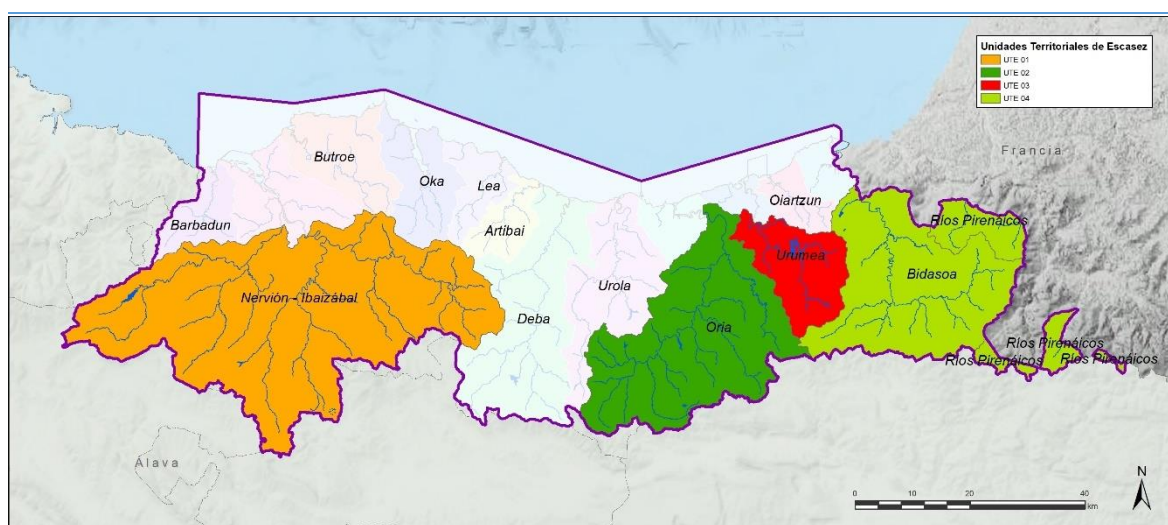


Figura 7. Unidades territoriales a efectos de escasez UTE. Sistemas de explotación

2.2.3 Relación entre UTS y UTE

La relación entre ambos grupos de unidades territoriales se sintetiza en la Tabla 9, tanto en términos de distribución superficial como de recursos.

UTE	UTS	% UTS / UTE	
		Superficie	Recursos
UTE 01 Nervión	UTS 01 Nervión	100	100
UTE 02 Oria	UTS 02 Oria	100	100
UTE 03 Urumea	UTS 03 Urumea	100	100
UTE 04 Bidasoa	UTS 04 Bidasoa	79	79
	UTS 05 Ríos Pirenaicos	21	21

Tabla 9. Relación entre UTS y UTE

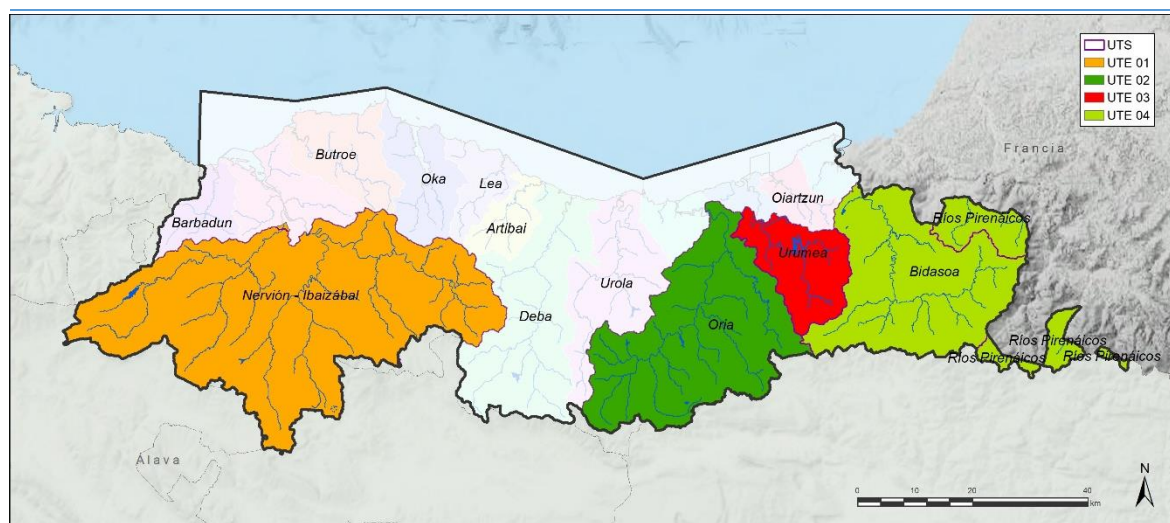


Figura 8. Delimitación de UTS y UTE

2.3 Datos básicos del inventario de recursos

En este apartado se presenta la información básica del inventario de recursos extraída del plan vigente, agregada por unidades territoriales, que ha sido utilizada como dato de partida para la elaboración del presente PES.

2.3.1 Recursos hídricos naturales

Los recursos naturales considerados están constituidos por las esorrentías totales en régimen natural evaluadas a partir por un lado, del modelo distribuido de tipo conceptual TETIS desarrollado por el Grupo de Investigación de Modelización Hidrológica y Ambiental de la Universidad Politécnica de Valencia y, por otro lado, del Modelo SIMPA (Sistema Integrado para la Modelización de la Precipitación-Aportación) desarrollado en el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, para el período 1980/81-2017/18. Para cada sistema de explotación, después de realizar una comparativa y análisis de ambos modelos, se ha seleccionado aquel modelo que mejor represente la dinámica natural de cada cuenca. En conjunto resulta una aportación media anual total, en régimen natural, de 4.685 hm³/año de los cuales 3.356 hm³/año se corresponden con los sistemas que constituyen el ámbito de aplicación del presente PES.

En la Tabla 10 se muestra para cada unidad territorial definida previamente, los valores promedio de las aportaciones en el periodo 1980/81–2017/18.

UTS	UTE	Aportación media (hm³)												
		Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
UTS 01	UTE 01	49	89	155	176	172	151	114	60	33	19	20	16	1051,4
UTS 02	UTE 02	37	74	105	108	103	96	84	58	37	23	20	16	761,1
UTS 03	UTE 03	29	44	52	52	49	46	42	35	24	16	14	15	416,9
UTS 04	UTE 04	56	105	118	133	115	97	91	64	38	26	24	28	894,8
UTS 05		16	29	30	33	28	27	24	16	9	6	6	8	232,2
TOTAL		187	341	460	502	467	417	355	233	141	90	84	83	3356,4

Tabla 10. Datos básicos de las series anuales y mensuales de aportación (hm³) por unidad territorial. Serie de referencia (1980/81-2017/18)

2.3.2 Otros recursos hídricos no convencionales

Además de las aportaciones en régimen natural, los sistemas disponen de otros recursos hídricos no convencionales que pueden suponer una parte significativa del total disponible; especialmente en algunas unidades territoriales dentro de la demarcación. Estos recursos son los derivados de los retornos procedentes de reutilización de aguas residuales regeneradas y los procedentes de plantas de desalación de agua de mar.

Actualmente, en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental se reutilizan un total de entre 2,6 y 3,5 hm³/año procedentes de la regeneración de aguas residuales urbanas de la EDAR de Galindo y aguas residuales industriales en la planta de Petronor, pero ambas instalaciones quedan fuera del ámbito de competencia del estado en la demarcación. Por otro lado señalar que la capacidad de desalinización es nula.

2.3.3 Transferencias

Además de los recursos convencionales y no convencionales que se generan internamente en el ámbito de cada unidad territorial, pueden producirse transferencias de recursos entre tales ámbitos. Estas transferencias, que pueden darse dentro de la demarcación hidrográfica o entre demarcaciones, dan lugar a modificaciones en la distribución de recursos que deben ser adecuadamente contabilizadas.

Las transferencias de aguas superficiales se materializan mediante sistemas de conexión hidráulica entre territorios. Tienen como objetivo aumentar la disponibilidad de recursos disponibles para atender las demandas en aquellos sistemas de gestión que son incapaces de ofrecer garantías de servicio satisfactorias exclusivamente con sus recursos propios.

Las transferencias en la Demarcación son tres trasvases desde la cuenca del Ebro, dos de ellos al sistema Nervión y un tercero al sistema Oria.

El trasvase **Zadorra-Arratia** es el más importante de ellos, mediante el cual se transfiere agua desde el embalse de Urrugana (DH del Ebro) al embalse de Undurraga (sistema de explotación del Nerbioi-Ibaizabal), para producción de energía eléctrica y abastecimiento del Consorcio de Aguas de Bilbao Bizkaia. En el periodo 2015-2019, el volumen anual trasvasado ha oscilado entre 117,82 y 247,15 hm³.

Otros trasvases de menor entidad son el de **Cerneja-Ordunte**, destinado al abastecimiento de Bilbao y el de **Altzania-Oria**, utilizado para la producción de energía. En el primero se trasvasan anualmente en torno a 18 hm³, y en el segundo alrededor de 1,26 hm³.

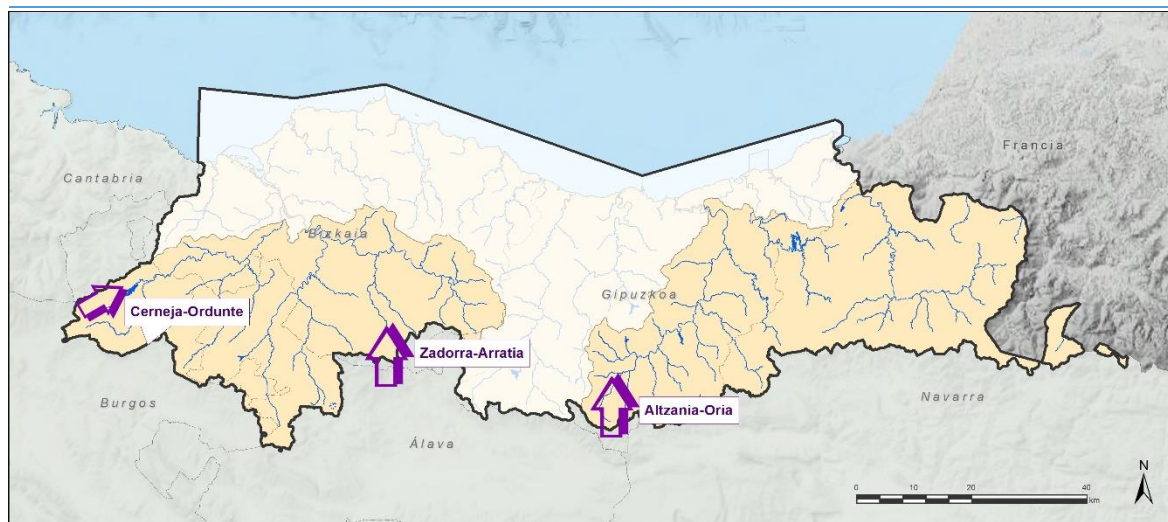


Figura 9. Principales trasvases en la DH del Cantábrico Oriental

2.4 Restricciones al uso

Se resumen a continuación los requerimientos ambientales que suponen una restricción previa a los repartos del agua.

La definición de los regímenes de caudales ecológicos es potestad, y constituye un contenido obligatorio, de los planes hidrológicos de cuenca (artículo 42.1.a.c' del TRLA). Por consiguiente, el PES carece de fuerza jurídica para introducir cambios en el régimen de caudales ecológicos establecido en el Plan Hidrológico.

Los caudales ecológicos no son un uso más de los contemplados en el sistema de utilización, sino una restricción previa que opera sobre los recursos hídricos en régimen natural para configurar el recurso disponible. Es importante comprender que solo cabe hablar de disponibilidad de recursos tras haber atendido –entre otras– estas restricciones ambientales.

El Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental ha establecido caudales mínimos en todas las masas de agua de las categorías río y aguas de transición, tanto en situación hidrológica ordinaria como en situaciones de sequía prolongada. Cabe recordar que, tal y como queda establece el artículo 18.4 del RPH, el régimen específico de sequía prolongada no podrá aplicarse en las zonas incluidas en la Red Natura 2000 o en la Lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar, en las que se considera prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos, aunque se aplicará la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones

En el Anexo I se incluye una tabla de caudales ecológicos mínimos, reducidos para su aplicación en condiciones de sequía prolongada, en aquellas masas en las que dicho valor ha sido establecido en el plan hidrológico vigente.

2.5 Demandas y usos del agua

En este apartado se incorpora una síntesis de las demandas de agua de la demarcación, correspondientes al año 2020, extraída del Plan Hidrológico vigente. Para su presentación, las demandas se agrupan por las unidades territoriales de escasez anteriormente presentadas, buscando una mejor comprensión de éstas y de su posible vulnerabilidad a sufrir escasez.

En el Anexo II se incluye una relación completa de las demandas de agua de la demarcación agrupadas por unidad de demanda, tal y como prevé el artículo 13 del RPH.

2.5.1 Abastecimiento urbano

Las demandas para abastecimiento urbano se agrupan en ‘unidades de demanda urbana’ (UDU) que se caracterizan conforme a los requisitos fijados en el apartado 3.1.2.2.1 de la IPH. De acuerdo con la catalogación recogida en el Plan Hidrológico, la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental alberga 67 UDU de las cuales 46 se encuentran en el ámbito de competencias del Estado, y cuya agrupación para cada una de las UTE anteriormente definidas da lugar a los valores de demanda mensual y anual que se muestran en la Tabla 11.

Los núcleos de población más importantes de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental son aquellos correspondientes a las dos capitales de las provincias de Bizkaia (Vizcaya) y Gipuzkoa (Guipúzcoa), además del municipio de Barakaldo, con una población superior en cada uno de los tres casos a los 100.000 habitantes, representado un 33% del total de la

población. Están situados en los sistemas de explotación de Nervión (Bilbao y Barakaldo) y Urumea (San Sebastián).

El turismo es una actividad económica significativa en el ámbito de la Demarcación, concentrándose fundamentalmente en las zonas del ámbito competencial autonómico. Los incrementos de la población estacional asociados a la misma se concentran en los meses de verano, lo que se refleja en la estacionalidad de las demandas de agua urbana.

En la tabla y figura siguientes se muestra la demanda mensual y anual para abastecimiento urbano y su distribución por UTE.

UTE	Demanda abastecimiento a poblaciones (hm ³)												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
UTE01	8,8	8,5	8,4	9,2	8,6	8,2	8,4	8,3	8,6	8,5	7,6	8,8	101,9
UTE02	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	15,3
UTE03	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	20,4
UTE04	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	10,4
TOTAL	12,7	12,2	12,3	13,1	12,2	12,1	12,1	12,1	12,4	12,6	11,6	12,6	148

Tabla 11. Demanda de abastecimiento a poblaciones por unidad territorial (hm³)

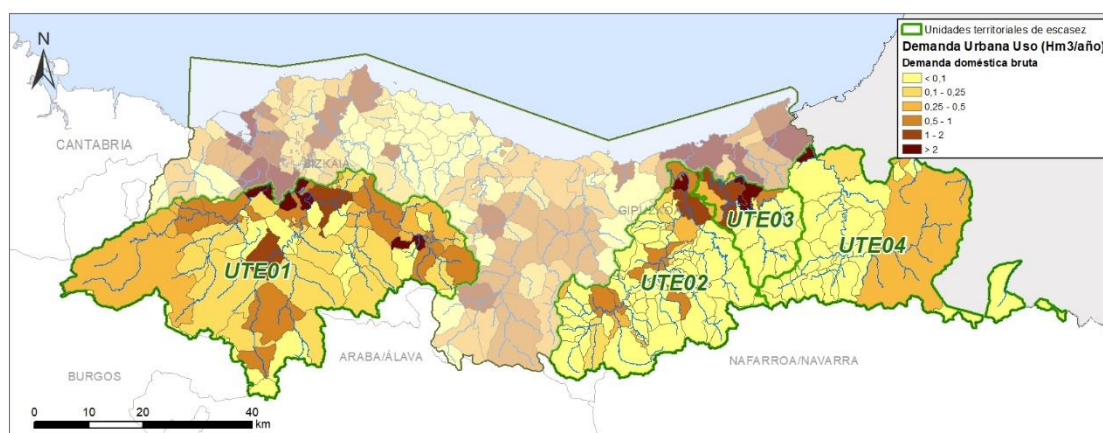


Figura 10. Distribución espacial de la demanda de abastecimiento

2.5.2 Regadíos y usos agrarios

La demanda de agua para uso agrario comprende la demanda agrícola, ganadera y forestal que se agrupan en 'unidades de demanda agraria' (UDA), caracterizadas conforme a los requisitos fijados en el apartado 3.1.2.3.1 de la IPH. De acuerdo con la catalogación recogida en el Plan Hidrológico, en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental existen 9 UDA.

La demanda bruta media para uso agrícola en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, abastecidas con tomas propias tienen escaso peso en este ámbito hidrográfico, superan los 3,8 hm³/año, con peso notablemente superior en el riego frente a la componente ganadera. En total, la demanda agraria, sumando también las conectadas a la red urbana ascienden a un total de unos 9,21 hm³/año, de los cuales 3,85 hm³/año son de riego y 5,36 hm³/año de consumo ganadero.

La demanda de regadío agrícola se localiza especialmente en los sistemas de explotación con mayor peso, son el Nervión, con un 45,1%, seguida a distancia por el Bidasoa, con el 17,7%, y el Oria, que alcanza el 13,9% del total.

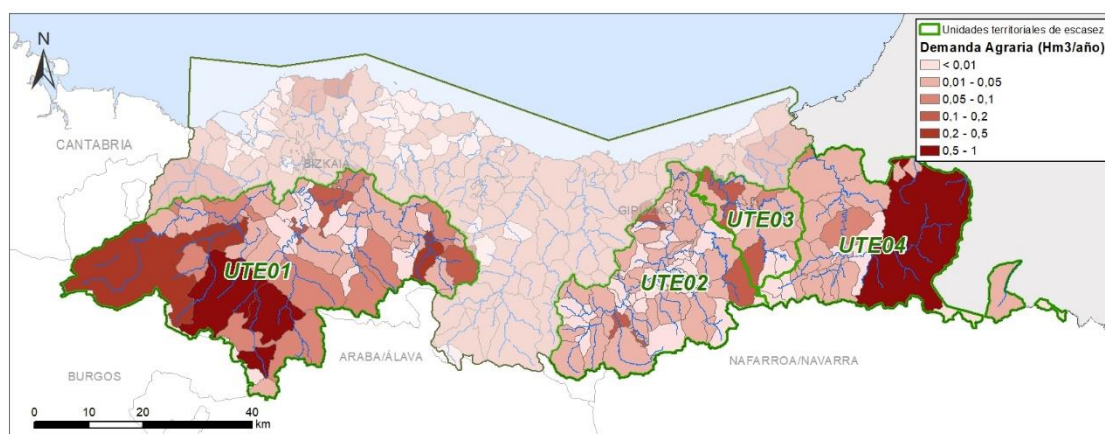


Figura 11. Distribución espacial de la demanda agraria

2.5.3 Uso industrial

En este apartado se recoge la información correspondiente a las unidades de demanda industrial (UDI), que atienden a las industrias no conectadas a las redes urbanas.

Conforme a la catalogación recogida en el Plan Hidrológico, en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental en el ámbito de competencias del Estado existen 30 UDI, cuya caracterización se atiene a los requisitos fijados en el apartado 3.1.2.5.1 de la IPH. Su agrupación para cada una de las UTE anteriormente definidas de lugar a los valores de demanda que se muestran en la Tabla 12. A falta de información más específica, se ha considerado una distribución mensual homogénea de la demanda industrial anual.

UTE	Demanda industrial (no conectada a redes de abastecimiento) (hm³)												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
UTE01	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	9,06
UTE02	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	6,19
UTE03	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	8,27
UTE04	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	2,51
Total	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	26,0

Tabla 12. Demanda industrial por UTE (hm³)

Según el análisis subsectorial de la demanda industrial en las UDI, la actividad que más agua requiere es la correspondiente al sector productivo de la metalurgia y fabricación de productos metálicos, seguida del sector del papel, edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados, y en menor medida cabe citar el sector de coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares (el cual se concentra en casi su totalidad en la refinería de Muskiz, emplazada en el SE Barbadun de ámbito competencial de la CAPV). La industria agroalimentaria (alimentación, bebidas y tabaco) es el sector que ocupa el cuarto lugar, en el ámbito global de la demarcación, como actividad industrial que más volumen anual de agua requiere, seguida de la industria química.

La demanda para uso industrial de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, en el año base 2018, asciende a unos 31,7 hm³/año representando el 13.6 % del total de la demanda, de los cuales 26 hm³/año se corresponden al ámbito de competencias del Estado.

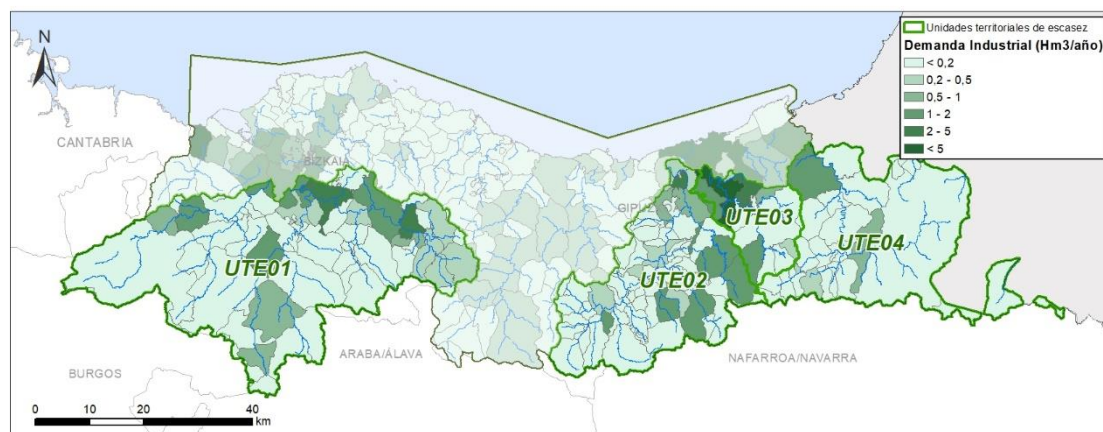


Figura 12. Distribución espacial de la demanda industrial total

2.5.4 Usos industriales para producción de energía eléctrica

Las unidades de demanda para la producción de energía eléctrica comprenden la generación hidroeléctrica y la utilización del agua en centrales térmicas, nucleares, termosolares y de biomasa, especialmente para su refrigeración. Estas unidades se caracterizan conforme a los criterios fijados en el apartado 3.1.2.4 de la IPH.

La producción hidroeléctrica no hace un uso consuntivo de agua, ya que el flujo turbinado es siempre devuelto al sistema, aunque puede no serlo en la misma masa de agua, cauce o subcuena en la que se produce la detracción. Por otra parte, la prioridad en este uso es menor que la de otros considerados preferentes, como el urbano o el agrario.

En las centrales térmicas, la mayor demanda se produce para refrigeración, de la cual parte se pierde por evaporación y parte retorna nuevamente al sistema en un punto de vertido controlado. Los retornos de agua al medio hídrico en este tipo de centrales han sido estimados en 238 hm³/año.

Aunque no se consideran a efectos del establecimiento de los umbrales, cabe indicar que no se prevén cambios en la demanda hidroeléctrica en los futuros escenarios, así como ni la implantación de nuevas centrales térmicas en el territorio de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental.

La Tabla 13 presenta las centrales hidroeléctricas operativas en la demarcación, agrupadas por unidad territorial de escasez.

UTE	Centrales hidroeléctricas	
	Número	Potencia (MW)
UTE01	32	15,3
UTE02	30	17,1
UTE03	12	11,5
UTE04	36	25,9
TOTAL	110	69,8

Tabla 13. Centrales hidroeléctricas. Número de instalaciones y potencia por UTE

En la Tabla 14 se resume la demanda de agua para la producción de energía no hidroeléctrica mensual y anual clasificada en cada UTE.

UTE	Demanda para la generación de energía no hidroeléctrica (hm ³)												Anual
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	
UTE01	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	264,2
UTE02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTE03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UTE04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	22,02	264,2

Tabla 14. Demanda de agua para la generación de energía no hidroeléctrica por UTE (hm³)

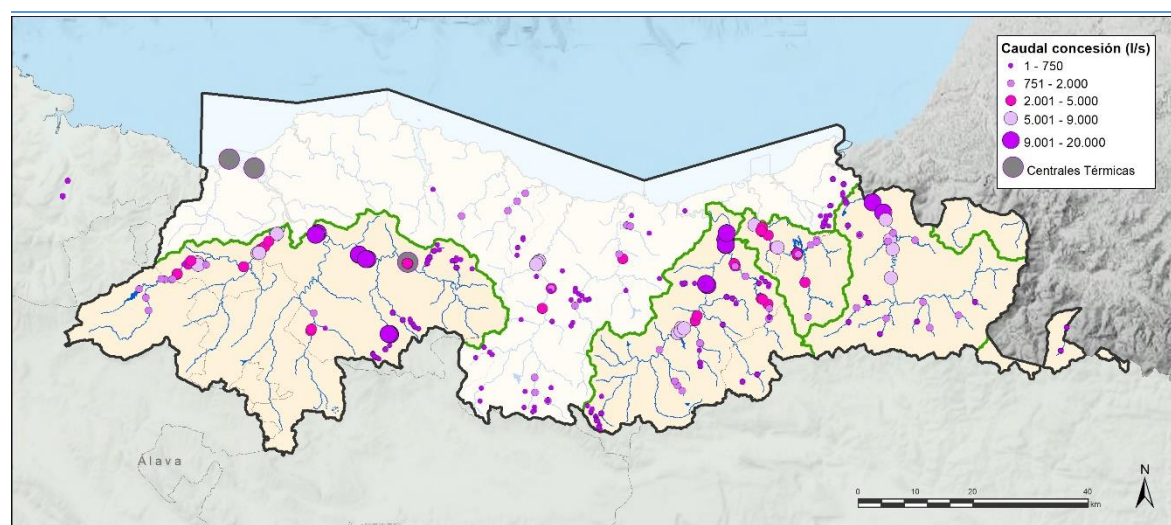


Figura 13. Distribución espacial de la demanda para la producción de energía

2.5.5 Otros usos

Entre estos usos se encuentran la acuicultura, usos recreativos, navegación y transporte acuático, entre otros. No obstante, no representan en la demarcación, una demanda relevante a considerar.

En la acuicultura el uso del agua se considera como un uso no consuntivo, con un retorno al medio del 100% del agua detrída, que puede hacer variar la calidad del agua. Son escasas en la demarcación las instalaciones de acuicultura continental y de acuicultura marina.

En lo que respecta al golf, se han identificado un total de 19 campos en la demarcación, con unas 422 hectáreas regadas, lo que supone una demanda de 0,9 hm³/año, de los cuales 0,7 corresponden a suministro mediante tomas propias, y el 0,2 restante se corresponde con fracción de suministro conectada a redes urbanas. La mayor parte de estos campos de golf se emplazan fuera del ámbito en que ejerce competencias el Estado, habiéndose identificado solo 4 ubicados en este territorio.

En cuanto a navegación y transporte marítimo, cabe mencionar la existencia en la demarcación de dos grandes puertos comerciales (Bilbao y Pasajes), así como de 21 puertos deportivos, emplazados 12 de ellos en Bizkaia y 9 en Gipuzkoa.

2.5.6 Resumen de demandas

Reuniendo las demandas consuntivas anteriormente detalladas se obtienen los resultados que se muestran en la Tabla 15, que expresa la demanda mensual y total anual de la demarcación para cada UTE.

UTE	Demanda total de la demarcación (hm³)												
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
UTE01	9,60	9,30	9,20	10,00	9,40	9,00	9,20	9,10	9,40	9,30	8,40	9,60	111,5
UTE02	1,80	1,70	1,80	1,80	1,70	1,80	1,80	1,80	1,80	1,90	1,90	1,80	21,6
UTE03	2,50	2,40	2,40	2,40	2,30	2,40	2,30	2,40	2,40	2,50	2,40	2,40	28,8
UTE04	1,00	1,00	1,10	1,10	1,00	1,10	1,00	1,00	1,00	1,10	1,10	1,00	12,5
Total	14,90	14,40	14,50	15,30	14,40	14,30	14,30	14,30	14,60	14,80	13,80	14,80	174,4

Tabla 15. Demanda mensual y anual total por UTE (hm³)

Se observa que los Sistemas que mayor volumen demandan es el Nervión (63,9 %), seguido del Urumea (16,5 %) y Oria (12,4 %). En todos los sistemas de explotación es la demanda urbana la que prevalece.

2.6 Consideración del riesgo de impactos por sequía

En los últimos decenios, los extremos climáticos han causado impactos en los sistemas naturales y humanos en todos los continentes y océanos. En Europa, se espera que siga aumentando la frecuencia e intensidad de los episodios de sequía con pérdidas en la producción de cultivos debido a la combinación de calor y sequedad, así como un agravamiento de los problemas de escasez de agua para múltiples sectores interconectados, incluyendo la producción hidroeléctrica. Además, ya han podido constatar cambios sustanciales en la estructura de los ecosistemas terrestres, de aguas continentales y marinos, en la distribución geográfica de las especies y en los calendarios (fenología)²³.

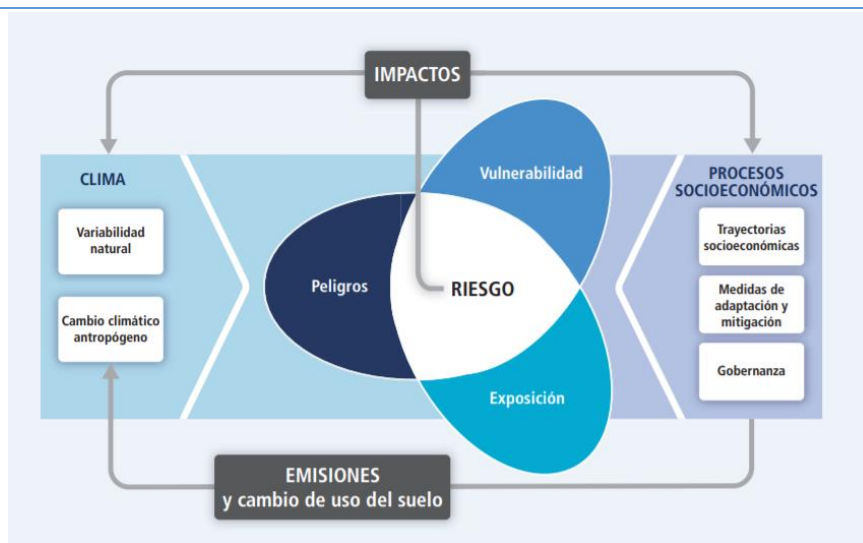


Figura 14. Conceptos básicos del análisis de riesgos climáticos (IPCC 2014)²⁴

El concepto de riesgo es fundamental en el tratamiento de estos eventos. El riesgo surge de las interacciones dinámicas entre los peligros relacionados con el clima, la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas humanos y ecológicos afectados. Estas tres componentes están influidas por una amplia gama de factores, como el cambio climático antropogénico, la variabilidad natural del clima y el desarrollo socioeconómico.

La Ley 7/2021, de 20 de mayo requiere que la planificación y la gestión del agua incluya el tratamiento de los riesgos derivados del cambio climático, en particular los derivados de los cambios en la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos. Se reclama explícitamente anticipar los impactos previsibles del cambio climático, identificando y analizando el nivel de

²³ IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf

²⁴ IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgii_spm_es-1.pdf

exposición y la vulnerabilidad de las actividades socioeconómicas y los ecosistemas, así como desarrollar medidas que disminuyan tal exposición y vulnerabilidad.

En efecto, el objetivo de la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático es reducir la exposición y la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los posibles efectos adversos de los extremos climáticos, aunque los riesgos no puedan eliminarse por completo. Para ello, deben actuar conjuntamente los planes hidrológicos incorporando medidas de adaptación para reequilibrar los balances, y los planes de sequías determinando la gestión idónea para superar los inevitables eventos de sequía con mínimo impacto.

El modelo de gestión que representan los planes especiales de sequía integra el tratamiento de estas componentes de riesgo, aunque no lo haya hecho, hasta ahora, de una forma explícita. En el marco de estos nuevos planes, se han seleccionado una serie de indicadores para facilitar su consideración en términos de evaluación de los impactos esperados, y que sirvan como base sobre la que elaborar un análisis de tendencias de evolución del riesgo. En la tabla adjunta se confrontan las definiciones de las componentes de riesgo (IPCC 2022) con los indicadores propuestos.

La amenaza o peligro se define como la ocurrencia potencial de un evento o tendencia física natural o inducida por el hombre que puede causar la pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como daños y pérdidas a la propiedad, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios, los ecosistemas y los recursos ambientales.	A los efectos de los planes especiales de sequía, se entiende que esta componente queda bien reflejada por el propio indicador de sequía prolongada que viene a caracterizar las anomalías naturales y su potencial de impacto en la hidrología.
La exposición se define como la presencia de personas; medios de vida; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos medioambientales; infraestructuras; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.	Los planes hidrológicos y los planes especiales de sequía contienen indicadores relevantes para calibrar el grado de exposición a la sequía, tomando como referencia cada unidad territorial de escasez. Pueden avanzarse como principales indicadores primarios de exposición: la población equivalente atendida la superficie regada la potencia hidroeléctrica instalada
La vulnerabilidad se define como la propensión o predisposición a ser afectado negativamente y abarca una variedad de conceptos y elementos, incluyendo la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad para hacer frente y adaptarse.	El presente PES, permite caracterizar la vulnerabilidad, que se refleja en la mayor o menor frecuencia de las situaciones de escasez (alerta y emergencia) que se determinan en los capítulos 5 y 6. Los planes hidrológicos también aportan características de los sistemas que son indicativos de su vulnerabilidad (indicadores complementarios): • la proporción de demanda en las que se da incumplimiento de las garantías de suministro. • el grado de sobreexplotación de las aguas subterráneas. • los valores del indicador WEI+

Un resumen de los valores de los indicadores de exposición y vulnerabilidad se presentan en la Tabla 16.

UTE	Indicadores de exposición			Indicadores de vulnerabilidad		
	Población equivalente (hab).	Superficie regada (ha)	Potencia hidroeléctrica instalada (MW)	permanencia en escenarios de alerta o emergencia (%)	% demanda que no cumple garantía IPH	% de sobre explotación (subterráneas)
UTE01	245.856	0,00	15,30	7,5 %	5,2 %	0,00 %
UTE02	132.762	0,00	17,10	6,0 %	34,3 %	0,00 %
UTE03	26.644	0,00	11,50	1,8 %	28,3 %	0,00 %
UTE04	12.486	0,00	25,90	1,2 %	0,0 %	0,00 %
Total	417.748	0	70	4,1 %	17 %	0 %

Tabla 16. Indicadores de exposición y vulnerabilidad por UTE

Las cifras de los **indicadores de exposición** (población equivalente servida, superficie regada y potencia hidroeléctrica instalada) son coherentes con las estimaciones del plan hidrológico y los contenidos de otros apartados de este documento.

Respecto al **indicador principal de vulnerabilidad**, su estimación procede de las determinaciones del presente PES (apartado 6.3).

Respecto a los **indicadores complementarios** proceden de las determinaciones del plan hidrológico:

La fracción de demanda que incumple garantías puede calcularse a partir de los resultados obtenidos en la simulación de los sistemas de explotación. Además de las demandas modelizadas que no cumplen los criterios establecidos en la IPH, se contabilizan aquellas atendidas con aguas procedentes de la sobreexplotación.

La fracción que representa el volumen de extracción imputable a sobreexplotación respecto a la extracción total de recursos es indicativa de la magnitud de la insostenibilidad en el uso de los recursos hídricos. El volumen de sobreexplotación se obtiene como diferencia entre extracciones y recursos disponibles en aquellas masas en las que el índice de explotación (extracción / recurso disponible) es mayor que uno.

$$\% \text{ de sobreexplotación (subterráneas)} = \frac{\sum (\text{Extracción } i - \text{Recursos Disponible } i) [\text{IE } i > 1]}{\text{Extracción total}}$$

WEI+ es un indicador general de la escasez de agua que compara el consumo del agua con los recursos disponibles. Responde a la formulación general:

$$\text{WEI+} = (\text{Extracción} - \text{Retornos}) / \text{Recursos hídricos renovables}$$

El valor del indicador WEI+ para el conjunto de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental, se ha estimado en 0,03, muy por debajo del 0,2 que indicaría inicio de estrés hídrico.

3. Descripción detallada de las UTE

Cada UTE definida en el apartado 2.2.2 se constituye como el ámbito de análisis del actual plan especial a efectos de escasez. Estas UTE se conforman, de forma semejante a los sistemas de explotación, por 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, permitan establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo con los objetivos ambientales.

A continuación, se establece para cada unidad territorial de escasez (UTE), información precisa para facilitar un análisis sencillo de la situación actual que permita contextualizar las situaciones de escasez coyuntural. En concreto se detallan las necesidades hídricas, el origen del recurso, la curva de demanda mensual, los índices de explotación mensuales y anual y los niveles de garantía con que se satisfacen las demandas conforme a los criterios establecidos en los apartados correspondientes de la IPH previamente señalados.

3.1 UTE 01 Nervión

3.1.1 Descripción de la UTE 01

Nervión con una superficie global de 1.820 km², en ámbito geográfico de las Comunidades Autónomas del País Vasco (provincias de Araba/Álava y Bizkaia) y de Castilla León (provincia de Burgos). Con objeto de realizar un diagnóstico completo de esta unidad territorial, tal y como se ha mencionado anteriormente, este apartado recoge una descripción detallada del sistema de explotación en su conjunto, resultado de la incorporación de la información de cada ámbito de competencias.

Como principales afluentes por la margen derecha del Río Nervión destacan los Ríos Altube, Zebeiro e Ibaizábal, confluyendo este último con el Río Nervión en el municipio vizcaíno de Basauri. En su desembocadura el Nervión se transforma en ría de Bilbao, atravesando la capital vizcaína y al resto de la comarca del Gran Bilbao. Por la margen izquierda del Río Nervión el afluente más relevante es el Río Cadagua, cuya cuenca abarca una superficie de 331 km².

Para esta unidad territorial los recursos superficiales ascienden a unos 1.051 hm³/año, promedio de la serie de referencia 1980/81–2017/18, ubicándose la unidad sobre las masas de agua subterránea Salvada, Mena-Orduña, Anticlinorio Sur, Itxina, Aramotz, Sinclinorio de Bizkaia y Oiz, con unos recursos renovables de 19,1, 105,9, 438,0, 7,7, 26,1, 179,6 y 14,5 hm³/año respectivamente.

Aportación media (hm ³)		1.051
Utilización de recursos	Recurso superficial regulado (hm ³)	31,07
	Recurso superficial fluyente (hm ³)	1.020
	Recurso subterráneo (hm ³)	791
	Recurso desalado (hm ³)	-
	Recurso regenerado (hm ³)	-

Tabla 17. Origen de los recursos utilizados en la UTE 01

En cuanto a las demandas para usos consuntivos del agua, se establecen los municipios como Unidades de Demanda Urbana (UDU) en torno a las cuales se estructura toda la red de abastecimiento y saneamiento de cada sistema de explotación junto con las Unidades de Demanda Industrial (UDI). En esta Unidad Territorial de Escasez se han considerado 23 UDU que suponen 117,3 hm³/año, 14 UDI con 9,06 hm³/año.

Como principales elementos de regulación se pueden destacar 12 embalses, cuyo uso principal, así como el Río en el cual se ubica cada uno, se detallan en la siguiente tabla.

Cabe mencionar que, además de los recursos en régimen natural, una parte importante de los recursos disponibles en este sistema de explotación proviene de transferencias de agua procedentes de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, tanto del río Cerneja, como del principal trasvase de la demarcación que se realiza desde la cuenca del río Zadorra. En el primero se trasvasa agua desde el Río Cerneja al Embalse de Ordunte, con la finalidad de abastecimiento a Bilbao, con un balance anual del sistema de 13,35 hm³/año. En el segundo caso el agua trasvasada parte del Embalse de Urrúnaga al Embalse de Undurraga, siendo el destino para el abastecimiento del Consorcio de Aguas de Bilabao Bizkaia y la producción de energía eléctrica, con un balance medio anual del sistema de 195 hm³/año, de los cuales 100 se dedican al abastecimiento urbano.



Figura 15. Esquema de la UTE 01

3.1.2 Índices de explotación

La Tabla 18 y la Figura 16 reflejan los índices de explotación (IE) característicos de la UTE 01, expresados por la relación entre el valor de demanda mensual presentado en el apartado 2.5.6 y la aportación promedio en régimen natural de la serie de referencia presentada en el apartado 2.3.1.

UTE01	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
Aportación	80,5	157,6	224,5	247,5	236	214,3	175,3	113,5	73,4	45,3	38,4	31,5	1.638
Demanda	12,6	12,2	12,1	13,1	12,2	11,9	12,0	12,1	12,6	12,6	11,2	12,6	147,2
IE	0,16	0,08	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,11	0,17	0,28	0,29	0,40	0,09

Tabla 18. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE 01 (hm³)

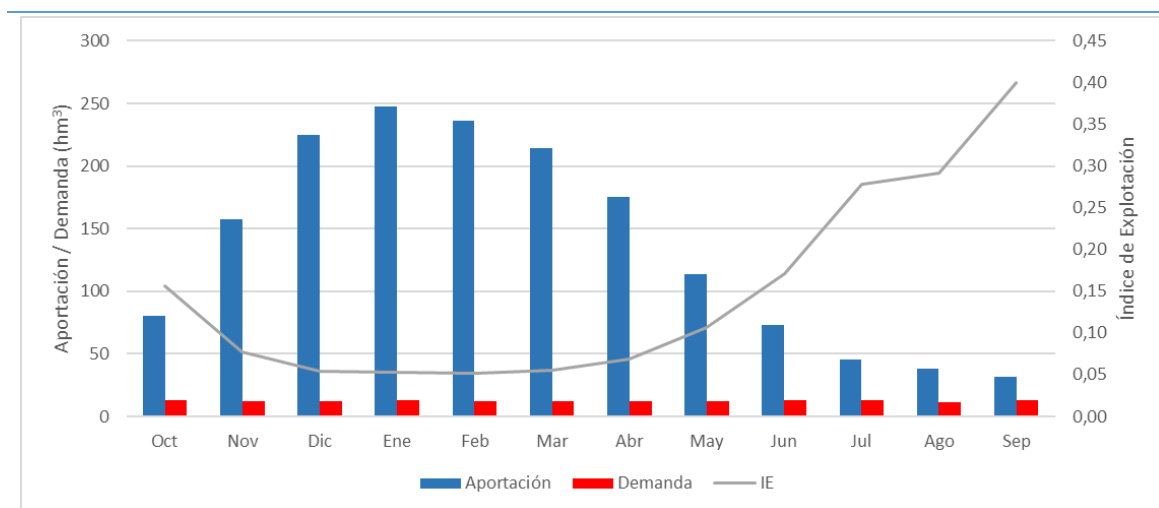


Figura 16. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 01

El índice de explotación así definido es un primer indicador del grado de presión de la demanda sobre los recursos propios de la UTE²⁵. Los valores obtenidos son similares a los que fueron calculados en el PES de 2018.

3.1.3 Niveles de garantía

Los modelos de balance realizados para el plan hidrológico proporcionan el cálculo de la garantía de cada unidad de demanda, una vez asegurados los caudales ecológicos. Los criterios para el grado de cumplimiento de la garantía, particulares para cada tipo de demanda, son los establecidos por la IPH.

Se adjunta una tabla con el déficit de suministro y la garantía volumétrica que alcanza la UTE 01 para cada tipo de demanda establecida.

Tipo de demanda	Déficit de suministro (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)
Abastecimiento a poblaciones	0,04	99,97%
Regadío	-	-
Industria no conectada	0,03	99,68%
Total	0,075	99,95%

²⁵ Cabe indicar que este indicador presenta limitaciones respecto al WEI+ descrito en el apartado 0, dado que tiende a sobrevalorar el grado de presión sobre los recursos hídricos al no considerar el papel de los retornos, de los eventuales déficit de suministro, de los recursos no convencionales y de las transferencias. A su favor, cuenta con la simplicidad del cálculo tanto en términos mensuales como anuales.

Tabla 19. Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 01

Los balances realizados dan como resultado el cumplimiento de los criterios de garantía de la IPH en todas las unidades de demanda, a excepción de las indicadas en la siguiente tabla.

Unidad de demanda	Déficit 1 año (%)	Déficit 2 años (%)	Déficit 10 años (%)	n.º meses déficit > 10%	Garantía volumétrica media (%)
UDI 1-2	16,67	25,00	33,33	6	98,68%
UDU_Amorebieta	4,10	4,10	4,10	1	99,89%
UDI 3-4	7,82	7,82	9,14	4	99,52%
UDU_Lezama (Amurrio)	7,69	7,69	7,69	1	99,80%
UDI 17	16,67	25,00	52,56	15	96,86%
UDU_Okondo	67,27	124,55	434,55	185	61,65%

Tabla 20. Unidades de demanda que no cumplen los criterios de garantía de la IPH en la UTE 01

Los incumplimientos principales se dan en las demandas urbanas y en concreto en la unidad de demanda correspondiente a Okondo, si bien esta no supone un porcentaje relevante respecto del conjunto.

El plan hidrológico del tercer ciclo (2022-2027) incorpora las medidas que corresponde desarrollar a las administraciones públicas para mejora de la garantía del suministro y la corrección de las situaciones de escasez estructural caracterizadas en las tablas anteriores. En cualquier caso, el presente PES establece en sus capítulos subsiguientes los indicadores y elementos de diagnóstico, así como las medidas de gestión necesarias para mitigar el impacto socioeconómico y ambiental de los episodios de sequía en las unidades afectadas por la escasez estructural.

3.2 UTE 02 Oria

3.2.1 Descripción de la UTE 02

La unidad territorial de escasez Oria se corresponde con el sistema de explotación Oria con una superficie global de 908 km², en ámbito geográfico de la Comunidad Autónoma del País Vasco (provincia de Gipuzkoa) y de la Comunidad de Navarra.

Como principales afluentes del Río Oria destacan los tributarios Araxes y Leizarán, ambos por su margen derecha, cuyas cabeceras se encuentran en la Comunidad Foral de Navarra, y que superan los 10 km de longitud.

Para esta unidad territorial los recursos superficiales ascienden a unos 761 hm³/año, promedio de la serie de referencia 1980/81–2017/18, ubicándose la unidad sobre las masas de agua subterránea Zumaia-Irun, Andoain-Oiartzun, Gatzume-Tolosa, Sinclinorio de Bizkaia, Aralar, Anticlinorio Sur, Anticlinorio Norte, Troya. Basaburua-Ulzama y Macizos Paleozoicos cuyos recursos renovables son 53.5, 56.6, 170.6, 179.6, 58.3, 438.0, 52.5, 3.3, 127.3 y 298.9 hm³/año, respectivamente

Aportación media (hm ³)		761
Utilización de recursos	Recurso superficial regulado (hm ³)	13,2
	Recurso superficial fluyente (hm ³)	748
	Recurso subterráneo (hm ³)	1439
	Recurso desalado (hm ³)	-
	Recurso regenerado (hm ³)	-

Tabla 21. Origen de los recursos utilizados en la UTE 02

En cuanto a las demandas para usos consuntivos del agua, se establecen los municipios como Unidades de Demanda Urbana (UDU) en torno a las cuales se estructura toda la red de abastecimiento y saneamiento de cada sistema de explotación junto con las Unidades de Demanda Industrial (UDI). En esta Unidad Territorial de Escasez se han considerado 10 UDU que suponen 12,7 hm³/año y 7 UDI con 6,19 hm³/año.

Este sistema de explotación cuenta con importantes sistemas supramunicipales de abastecimiento regulados por embalses, así como con numerosos sistemas municipales y alguno de entidad de población. Los principales sistemas considerados en el modelo son los siguientes:

- Sistema Arriaran para el abastecimiento del Alto Oria (municipios de Beasain, Idiazabal, Ormaiztegui, Segura, Gaintza, Mutilloa, Zerain, Zegama, Gabiria, Altzaga, Itsasondo, Legorreta, Arama, Abaltzisketa, Orendain, Olaberria, Baliarrain, y parte de Lazkao y Ordizia).
- Sistema Ibiur para el abastecimiento del Oria Medio (municipios de Ikaztegieta, Alegia, Altzo, Tolosa, Ibarra, Belauntza, Anoeta, Irura, Billabona, Andoain, Zizurkil, Aduna, Leaburu y parte de Asteasu).
- Sistema Lareo para el municipio de Ataun.
- Numerosos sistemas municipales o de entidad de población: Zaldibia, Amezketa, Albuztur, Berrobi, Aia y Urnieta-Goiburu.

Por su parte, el sistema Usurbil, si bien pertenece a esta unidad, ha sido incluido dentro del modelo Urumea-Oiartzun, al complementarse con recursos procedentes del embalse de Añarbe (Urumea).

Por otro lado, teniendo en cuenta el carácter industrial de la cuenca, además de la demanda urbana, se han considerado las principales industrias singulares, que se concentran en torno a los principales núcleos de población de la unidad. Así, han sido incluidas en el modelo las industrias singulares existentes en los municipios de Beasain, Ezkio-Itsaso, Idiazabal, Olaberria, Amezketa, Berastegi, Zizurkil, Lasarte-Oria y Usurbil.

A parte de estos usos no existen en el ámbito de la unidad otras demandas destacables que han sido incluidas en el modelo.

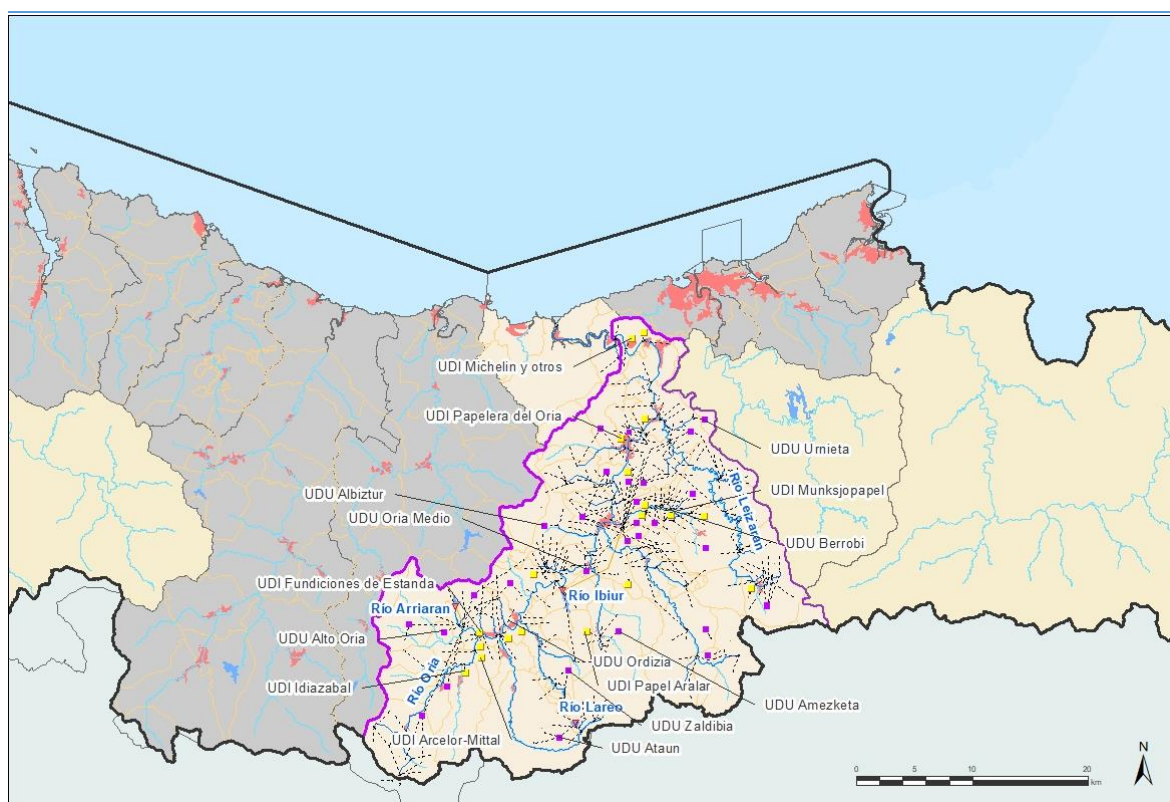


Figura 17. Esquema de UTE02

3.2.2 Índices de explotación

La Tabla 18 y la Figura 16 reflejan los índices de explotación (IE) característicos de la UTE 02, expresados por la relación entre el valor de demanda mensual presentado en el apartado 2.5.6 y la aportación promedio en régimen natural de la serie de referencia presentada en el apartado 2.3.1.

UTE02	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
Aportación	35,53	74,27	95,40	103,1	93,02	87,24	76,39	52,80	33,44	21,35	18,67	15,38	706,5
Demanda	1,10	1,08	1,10	1,09	1,03	1,09	1,08	1,10	1,08	1,13	1,13	1,11	13,14
IE	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,06	0,07	0,02

Tabla 22. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE 02 (hm³)

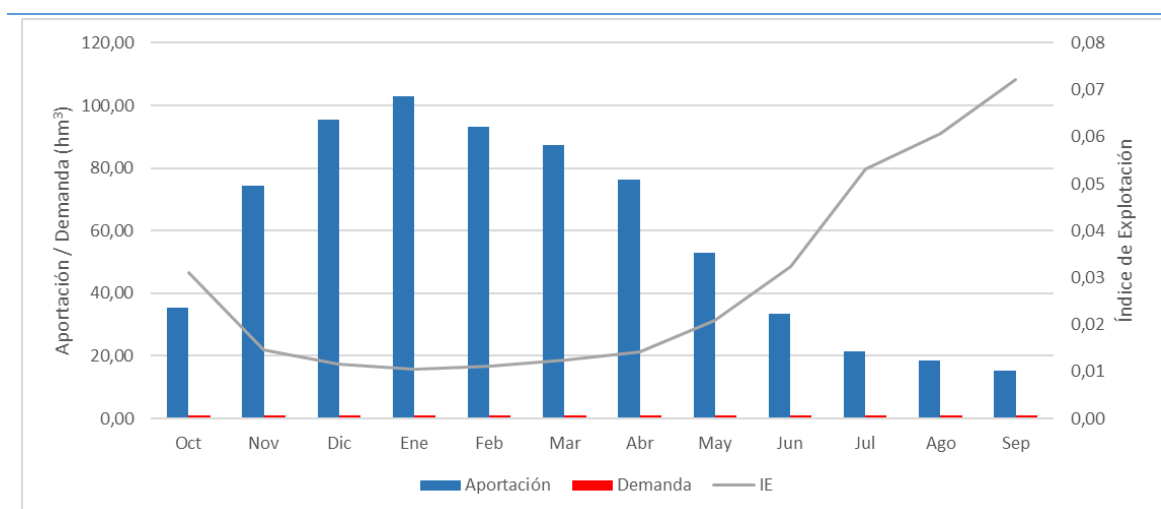


Figura 18. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 02

El índice de explotación así definido es un primer indicador del grado de presión de la demanda sobre los recursos propios de la UTE²⁶. Los valores obtenidos son similares a los que fueron calculados en el PES de 2018

3.2.3 Niveles de garantía

Los modelos de balance realizados para el plan hidrológico proporcionan el cálculo de la garantía de cada unidad de demanda, una vez asegurados los caudales ecológicos. Los criterios para el grado de cumplimiento de la garantía, particulares para cada tipo de demanda, son los establecidos por la IPH.

Se adjunta una tabla con el déficit de suministro y la garantía volumétrica que alcanza la UTE 02 para cada tipo de demanda establecida.

Tipo de demanda	Déficit de suministro (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)
Abastecimiento a poblaciones	0,08	99,10%
Regadío	-	-
Industria no conectada	0,7	85,05%
Total	0,77	94,12%

Tabla 23. Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 02

Los balances realizados dan como resultado el cumplimiento de los criterios de garantía de la IPH en todas las unidades de demanda, a excepción de las indicadas en la siguiente tabla.

²⁶ Cabe indicar que este indicador presenta limitaciones respecto al WEI+ descrito en el apartado 0, dado que tiende a sobrevalorar el grado de presión sobre los recursos hídricos al no considerar el papel de los retornos, de los eventuales déficit de suministro, de los recursos no convencionales y de las transferencias. A su favor, cuenta con la simplicidad del cálculo tanto en términos mensuales como anuales.

Unidad de demanda	Déficit 1 año (%)	Déficit 2 años (%)	Déficit 10 años (%)	n.º meses déficit > 10%	Garantía volumétrica media (%)
UDU Aia	57,35	69,12	116,18	47	91,68%
UDI Arcelor-Mittal	83,33	139,90	356,71	143	72,82%
UDI Papel Aralar	75,00	116,67	238,18	90	84,16%
UDI Sarriopapel-Munksjo	8,33	10,91	15,84	4	99,50%
UDI Papelera Oria	51,19	76,19	177,12	66	87,52%

Tabla 24. Unidades de demanda que no cumplen los criterios de garantía de la IPH en la UTE 02

Los incumplimientos principales se dan en las demandas industriales y en concreto en las unidades de demanda correspondientes a Muñagorri, Fundiciones Estanda y Torraspapel, sin que supongan éstas un porcentaje muy importante respecto al conjunto de las demandas. También son reseñables los incumplimientos de las demandas urbanas correspondientes a Resto Alto Oria y Beasain, las cuales representan algo más del 25% de las demandas urbanas y alrededor del 15% del conjunto de las demandas de la unidad territorial de escasez (UTE02).

El plan hidrológico del tercer ciclo (2022-2027) incorpora las medidas que corresponde desarrollar a las administraciones públicas para mejora de la garantía del suministro y la corrección de las situaciones de escasez estructural caracterizadas en las tablas anteriores. En cualquier caso, el presente PES establece en sus capítulos subsiguientes los indicadores y elementos de diagnóstico, así como las medidas de gestión necesarias para mitigar el impacto socioeconómico y ambiental de los episodios de sequía en las unidades afectadas por la escasez estructural.

3.3 UTE 03 Urumea

3.3.1 Descripción de la UTE 03

La unidad territorial de escasez Urumea se corresponde con el sistema de explotación Urumea con una superficie global de 246 km², en ámbito geográfico de las Comunidad Autónoma del País Vasco (provincia de Gipuzkoa) y de la Comunidad de Navarra.

El Río Urumea nace en el Puerto de Ezkurra (Navarra) y desemboca en el mar Cantábrico por Donostia - San Sebastián, recorriendo en el trascurso de su itinerario poblaciones destacables como Goizueta y Arano, en Navarra, y Erreñería, Hernani, Astigarraga y Donostia - San Sebastián, en Gipuzkoa. Tiene como afluente relevante el Río Añarbe, por su margen derecha.

Para esta unidad territorial los recursos superficiales ascienden a unos 417 hm³/año, promedio de la serie de referencia 1980/81–2017/18, ubicándose la unidad sobre las masas de agua subterránea Zumaia-Irun, Andoain-Oiartzun, Gatzume-Tolosa, Sinclinorio de Bizkaia, Aralar, Anticlinorio Sur, Anticlinorio Norte, Troya. Basaburua-Ulzama y Macizos Paleozoicos cuyos recursos renovables son 53.5, 5.6, 170.6, 179.6, 58.3, 438.0, 52.5, 3.3, 127.3 y 298.9 hm³/año, respectivamente.

Aportación media (hm ³)		417
Utilización de recursos	Recurso superficial regulado (hm ³)	38,98
	Recurso superficial fluyente (hm ³)	378
	Recurso subterráneo (hm ³)	1388
	Recurso desalado (hm ³)	-
	Recurso regenerado (hm ³)	-

Tabla 25. Origen de los recursos utilizados en la UTE 03

En cuanto a los balances entre recursos y demandas, teniendo en cuenta que el sistema de abastecimiento supramunicipal Añarbe abastece a la mayor parte de las unidades de demanda del Urumea y presta apoyo a los sistemas de abastecimiento de Oiartzun, se ha elaborado un único modelo para estos sistemas de explotación. Así mismo, el sistema Usurbil, si bien pertenece al sistema de explotación del Oria, ha sido incluido dentro del modelo Urumea-Oiartzun al complementarse con recursos procedentes del embalse de Añarbe (Urumea).

Por lo tanto, los sistemas de abastecimiento incluidos en el modelo son:

- Sistema Añarbe para el abastecimiento de la zona de Donostialdea (municipios de Urnieta, Hernani, Astigarraga, Donostia, Erreñería, Lasarte-Oria y Pasaia). Complementa a Usurbil y Oiartzun.
- Sistema Usurbil para el municipio de Usurbil.

En el modelo de simulación se han incluido las demandas urbanas correspondientes a los sistemas de abastecimiento de Añarbe, Oiartzun (Penadegi), Pullegi y Usurbil, definiendo una UDU para cada uno de ellos.

Teniendo en cuenta que la actividad industrial en estas cuencas es muy relevante, además de la demanda urbana satisfecha desde los sistemas de abastecimiento ya descritos, se han considerado las principales industrias singulares que se concentran en torno a los principales

núcleos de población de la unidad. Así, han sido incluidas en el modelo las industrias singulares existentes en los municipios de Donostia, Hernani, Errenteria y Oiartzun.

A parte de estos usos no existen en el ámbito de la unidad otras demandas destacables

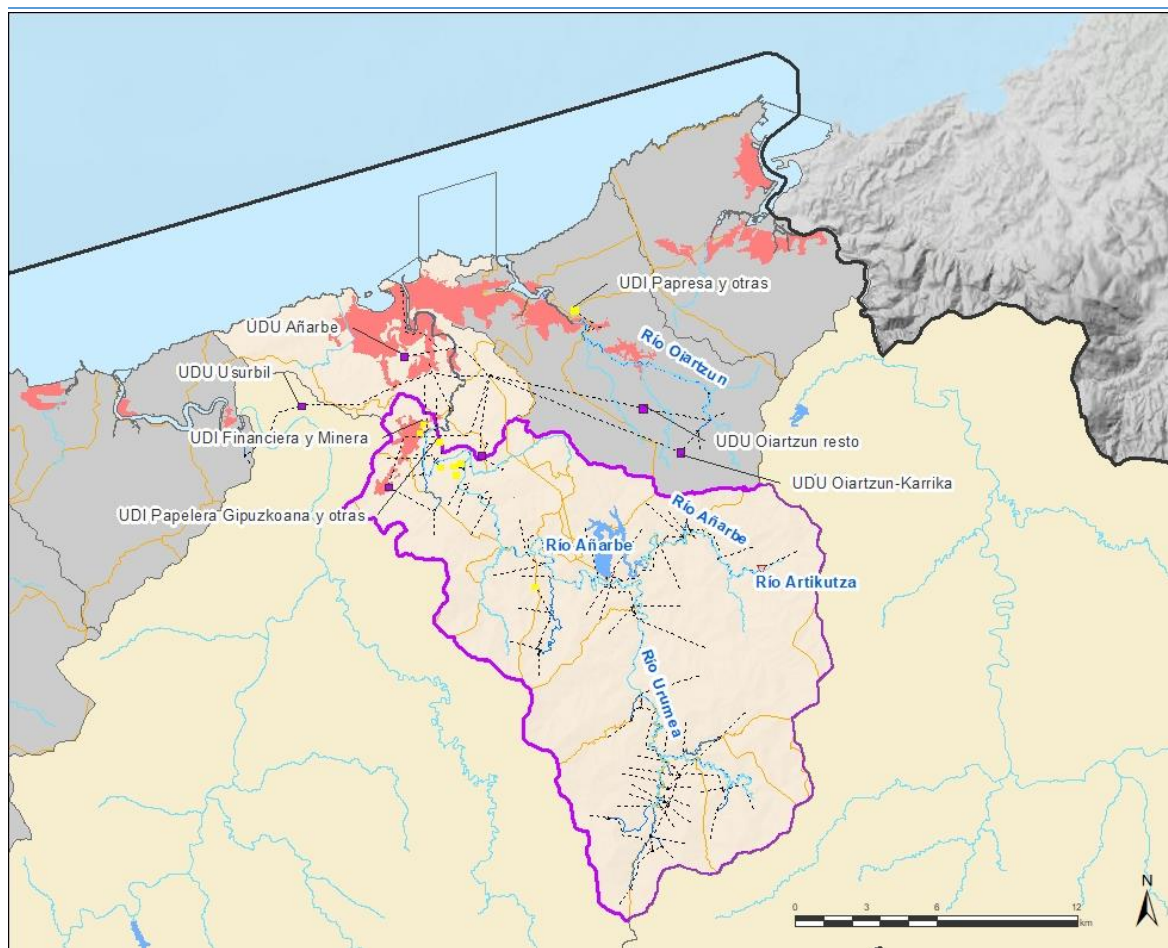


Figura 19. Esquema UTE03

3.3.2 Índices de explotación

La Tabla 18 y la Figura 16 reflejan los índices de explotación (IE) característicos de la UTE 03, expresados por la relación entre el valor de demanda mensual presentado en el apartado 2.5.6 y la aportación promedio en régimen natural de la serie de referencia presentada en el apartado 2.3.1.

UTE03	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
Aportación	31,64	49,14	54,91	57,48	52,50	47,67	44,32	36,46	24,71	17,07	14,96	15,83	446,7
Demanda	3,43	3,28	3,36	3,36	3,18	3,38	3,26	3,38	3,38	3,48	3,38	3,41	40,29
IE	0,11	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,09	0,14	0,20	0,23	0,22	0,09

Tabla 26. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE 03 (hm³)

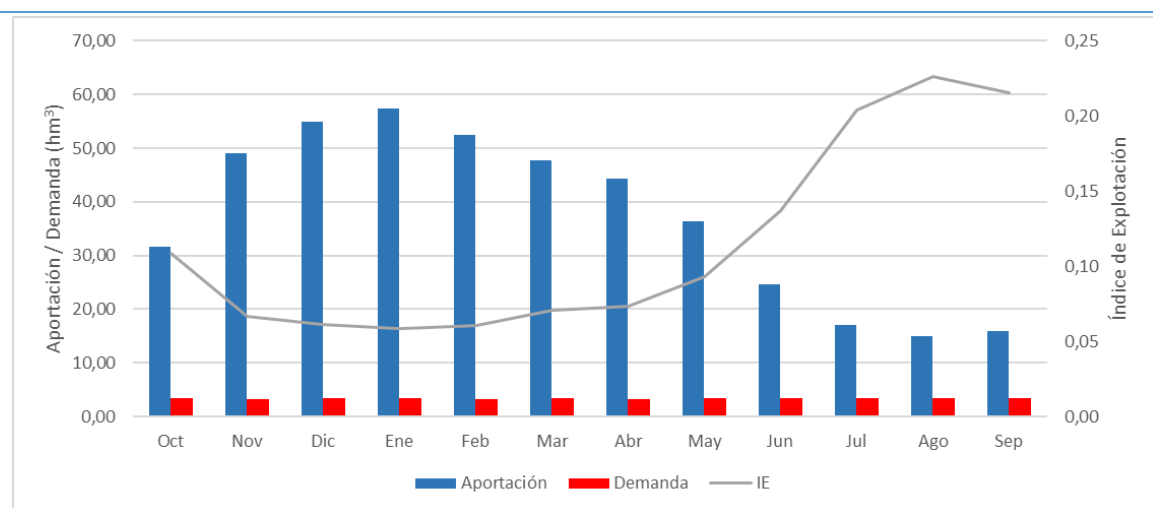


Figura 20. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 03

El índice de explotación así definido es un primer indicador del grado de presión de la demanda sobre los recursos propios de la UTE²⁷. Los valores obtenidos son similares a los que fueron calculados en el PES de 2018.

3.3.3 Niveles de garantía

Los modelos de balance realizados para el plan hidrológico proporcionan el cálculo de la garantía de cada unidad de demanda, una vez asegurados los caudales ecológicos. Los criterios para el grado de cumplimiento de la garantía, particulares para cada tipo de demanda, son los establecidos por la IPH.

Se adjunta una tabla con el déficit de suministro y la garantía volumétrica que alcanza la UTE 04 para cada tipo de demanda establecida.

Tipo de demanda	Déficit de suministro (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)
Abastecimiento a poblaciones	0,00	100%
Regadío	-	-
Industria no conectada	0,11	98,9%
Total	0,11	99,7%

Tabla 27. Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 03

Los balances realizados dan como resultado el cumplimiento de los criterios de garantía de la IPH en todas las unidades de demanda, a excepción de las indicadas en la siguiente tabla.

²⁷ Cabe indicar que este indicador presenta limitaciones respecto al WEI+ descrito en el apartado 0, dado que tiende a sobrevalorar el grado de presión sobre los recursos hídricos al no considerar el papel de los retornos, de los eventuales déficit de suministro, de los recursos no convencionales y de las transferencias. A su favor, cuenta con la simplicidad del cálculo tanto en términos mensuales como anuales.

Unidad de demanda	Déficit 1 año (%)	Déficit 2 años (%)	Déficit 10 años (%)	n.º meses déficit > 10%	Garantía volumétrica media (%)
UDI Pap. Gipuzkoa y otras	10,95	14,44	14,44	4	99,40%
UDI Papresa	18,20	18,20	41,72	15	98,11%

Tabla 28. Unidades de demanda que no cumplen los criterios de garantía de la IPH en la UTE 03

Los incumplimientos principales se dan en las demandas industriales y en concreto en las unidades de demanda correspondientes a Muñagorri, Fundiciones Estanda y Torraspapel, sin que supongan éstas un porcentaje muy importante respecto al conjunto de las demandas. También son reseñables los incumplimientos de las demandas urbanas correspondientes a Resto Alto Oria y Beasain, las cuales representan algo más del 25% de las demandas urbanas y alrededor del 15% del conjunto de las demandas de la unidad territorial de escasez (UTE03).

El plan hidrológico del tercer ciclo (2022-2027) incorpora las medidas que corresponde desarrollar a las administraciones públicas para mejora de la garantía del suministro y la corrección de las situaciones de escasez estructural caracterizadas en las tablas anteriores. En cualquier caso, el presente PES establece en sus capítulos subsiguientes los indicadores y elementos de diagnóstico, así como las medidas de gestión necesarias para mitigar el impacto socioeconómico y ambiental de los episodios de sequía en las unidades afectadas por la escasez estructural.

3.4 UTE 04 Bidasoa

3.4.1 Descripción de la UTE 04

La unidad territorial de escasez Bidasoa incluye los sistemas Bidasoa y Ríos Pirenaicos con una superficie global de 937 km², en ámbito geográfico de las comunidades autónomas del País Vasco (provincia de Gipuzkoa) y de la Comunidad de Navarra, siendo frontera internacional con Francia.

El Río Bidasoa nace en el Pirineo Navarro y termina desembocando en el Mar Cantábrico entre Hendaya (Francia) e Irún, siendo su principal afluente por la margen derecha el Río Zia; por su margen izquierda son destacables como tributarios los Ríos Ezcurra, Zebería, Latsa y Endara.

El Sistema de Explotación de los Ríos Pirenaicos presenta una superficie de 186 km², encontrándose íntegra en la Comunidad Autónoma de Navarra. Está constituido por varias áreas, una de mayor tamaño al norte y otras de menor extensión al sur, caracterizándose por verter sus aguas hacia el Mar Cantábrico a través de Francia (cuencas La Nive y Nivelle).

Para esta unidad territorial los recursos superficiales ascienden a unos 895 hm³/año, promedio de la serie de referencia 1980/81–2017/18, ubicándose la unidad sobre las masas de agua subterránea Jaizkibel, Zumaia-Irun, Andoain- Oiartzun, Macizos Paleozoicos y Basaburura-Ulzama cuyos recursos renovables son 12.2, 53.5, 56.6, 298.9 y 127.3 hm³/año, respectivamente.

Aportación media (hm ³)		895
Utilización de recursos	Recurso superficial regulado (hm ³)	6,67
	Recurso superficial fluyente (hm ³)	888
	Recurso subterráneo (hm ³)	549
	Recurso desalado (hm ³)	-
	Recurso regenerado (hm ³)	-

Tabla 29. Origen de los recursos utilizados en la UTE 04

En el modelo de balance recurso-demanda elaborado para el Plan Hidrológico 2022-2027, se ha considerado el sistema Txingudi, que abastece a Irun y Hondarribia y que consta fundamentalmente de un embalse (San Antón, ubicado en cuenca intercomunitaria), complementándose, así mismo, con varios manantiales y sondeos ubicados en la zona de Jaizkibel (ubicados en las Cuencas Internas del País Vasco).

De este modo, los sistemas de abastecimiento incluidos en el modelo son:

- Sistema Txingudi para Hondarribia e Irun.
- Sistema Urbanización Jaizkibel para una parte de Hondarribia.

Por la influencia que tiene en el funcionamiento del sistema Txingudi se ha considerado, además, la central hidroeléctrica de Irusta. Esta demanda, aunque no es consuntiva, tiene relación con los recursos disponibles en el embalse de San Antón, puesto que, en función del volumen de llenado del embalse, una parte de la aportación de su cuenca puede ser derivada hacia la central a través del canal de Domiko.

Por otro lado, esta unidad presenta un importante carácter industrial, localizado principalmente en el municipio de Irun. Aunque en general se trata de pequeñas industrias conectadas a la red urbana de abastecimiento, también cuenta con alguna industria singular que se abastece con recursos propios que requiere cantidades de agua considerables, y que, por tanto, ha sido incorporada al modelo.

A parte de estos usos no existen en el ámbito de la unidad otras demandas destacables.

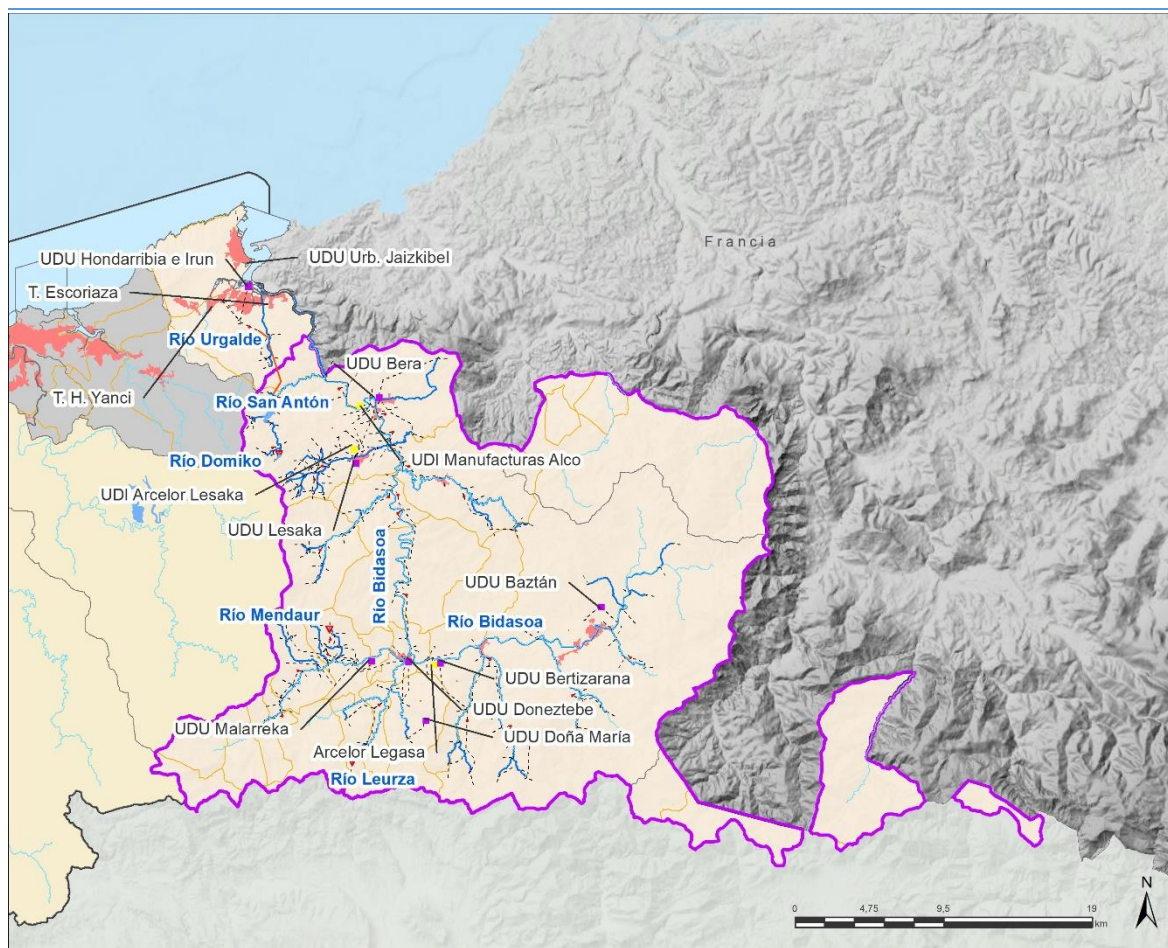


Figura 21. Esquema UTE04

3.4.2 Índices de explotación

La Tabla 18 y la Figura 16 reflejan los índices de explotación (IE) característicos de la UTE 04, expresados por la relación entre el valor de demanda mensual presentado en el apartado 2.5.6 y la aportación promedio en régimen natural de la serie de referencia presentada en el apartado 2.3.1.

UTE04	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Anual
Aportación	49,39	81,91	95,40	93,00	78,86	74,17	76,26	51,99	29,00	20,11	20,06	22,11	692,2
Demanda	1,14	1,12	1,14	1,14	1,07	1,14	1,12	1,15	1,14	1,22	1,21	1,16	13,74
IE	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,04	0,06	0,06	0,05	0,02

Tabla 30. Demanda y recurso promedio en régimen natural mensual y anual. Índice de explotación mensual y anual para la UTE 04 (hm³)

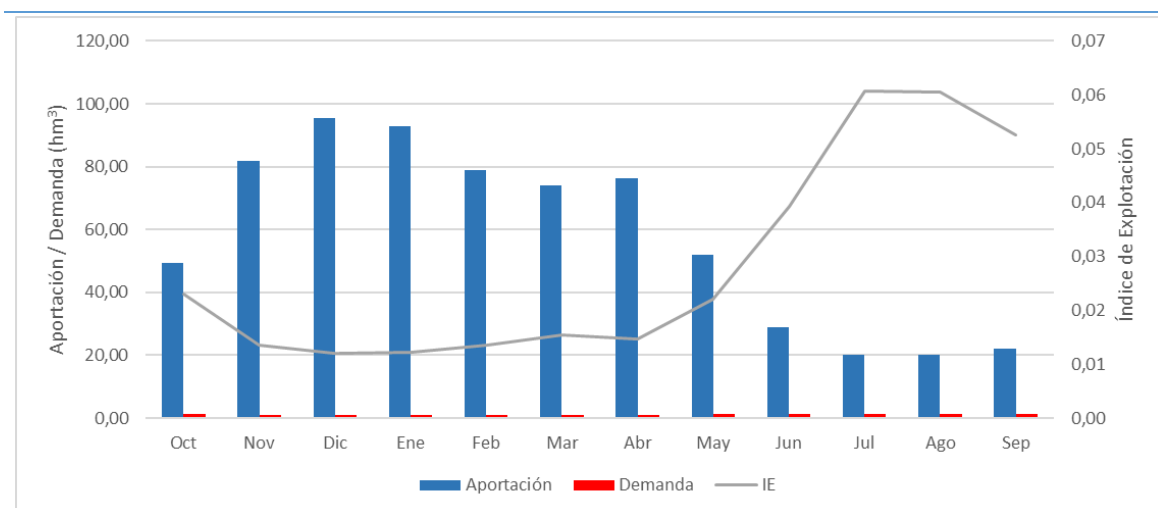


Figura 22. Curvas de demanda y recurso en régimen natural mensual para año tipo en la UTE 04

El índice de explotación así definido es un primer indicador del grado de presión de la demanda sobre los recursos propios de la UTE²⁸. Los valores obtenidos son similares a los que fueron calculados en el PES de 2018.

3.4.3 Niveles de garantía

Los modelos de balance realizados para el plan hidrológico proporcionan el cálculo de la garantía de cada unidad de demanda, una vez asegurados los caudales ecológicos. Los criterios para el grado de cumplimiento de la garantía, particulares para cada tipo de demanda, son los establecidos por la IPH.

Se adjunta una tabla con el déficit de suministro y la garantía volumétrica que alcanza la UTE 01 para cada tipo de demanda establecida.

Tipo de demanda	Déficit de suministro (hm³/año)	Garantía volumétrica (%)
Abastecimiento a poblaciones	0,038	99,7%
Regadío	-	-
Industria no conectada	0,003	99,4%
Total	0,040	99,7%

Tabla 31. Déficit de suministro y garantía volumétrica de la UTE 04

Los balances realizados dan como resultado el cumplimiento de los criterios de garantía de la IPH en todas las unidades de demanda, a excepción de las indicadas en la siguiente tabla.

²⁸ Cabe indicar que este indicador presenta limitaciones respecto al WEI+ descrito en el apartado 0, dado que tiende a sobrevalorar el grado de presión sobre los recursos hídricos al no considerar el papel de los retornos, de los eventuales déficit de suministro, de los recursos no convencionales y de las transferencias. A su favor, cuenta con la simplicidad del cálculo tanto en términos mensuales como anuales.

Unidad de demanda	Déficit 1 año (%)	Déficit 2 años (%)	Déficit 10 años (%)	n.º meses déficit > 10%	Garantía volumétrica media (%)
UDU_Bertizarana	2,2	2,2	4,4	2	99,9%
UDI_ArcelorLegasa	8,3	8,3	16,7	2	99,5%
UDI_ArcelorLesaka	10,0	15,0	20,0	5	99,3%
UDI_ManufacturasAlco	8,3	8,3	16,7	2	99,5%
UDU_IrunHondarribia	1,4	2,2	2,2	2	99,9%
UDU_Malerreka	14,8	21,8	85,7	34	92,5%

Tabla 32. Unidades de demanda que no cumplen los criterios de garantía de la IPH en la UTE 04

Los incumplimientos principales se dan en las demandas industriales y en concreto en las unidades de demanda correspondientes a Muñagorri, Fundiciones Estanda y Torraspapel, sin que supongan éstas un porcentaje muy importante respecto al conjunto de las demandas. También son reseñables los incumplimientos de las demandas urbanas correspondientes a Resto Alto Oria y Beasain, las cuales representan algo más del 25% de las demandas urbanas y alrededor del 15% del conjunto de las demandas de la unidad territorial de escasez (UTE04).

El plan hidrológico del tercer ciclo (2022-2027) incorpora las medidas que corresponde desarrollar a las administraciones públicas para mejora de la garantía del suministro y la corrección de las situaciones de escasez estructural caracterizadas en las tablas anteriores. En cualquier caso, el presente PES establece en sus capítulos subsiguientes los indicadores y elementos de diagnóstico, así como las medidas de gestión necesarias para mitigar el impacto socioeconómico y ambiental de los episodios de sequía en las unidades afectadas por la escasez estructural.

4. Registro de sequías históricas y cambio climático

El objetivo de este apartado es recopilar y reflejar la información disponible sobre las sequías que se hayan producido dentro de la Demarcación Hidrográfica. Esta recopilación es de utilidad para tareas que se reflejan en apartados posteriores, como la validación del sistema de indicadores propuesto, la identificación y cuantificación de impactos, o la identificación de medidas y evaluación de sus efectos, con objeto de seleccionar las estrategias más adecuadas.

Por otra parte, el apartado 4.2 incorpora un análisis específico de las sequías registradas en el último quinquenio, en torno a la aprobación de los planes vigentes y con posterioridad a la misma.

4.1 Sequías descritas en el plan especial 2018

En el PES 2018 se distinguieron tres horizontes en la identificación de sequías históricas: 1) sequías previas a 1991, 2) sequías producidas entre 1991 y 2007, y 3) sequías registradas con posterioridad a la aprobación de los primeros planes especiales en 2007. Este análisis se basaba en diversas fuentes documentales, en particular:

El Catálogo de sequías históricas publicado en 2013 por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX para la Dirección General del Agua²⁹ que reflejaba eventos de sequía anteriores a 1940.

El Plan Especial de 2007 que contiene información más detallada para los años posteriores a 1940, especialmente a partir de 1980.

Los estudios realizados en el propio PES de 2018, que procedió a sistematizar la información antecedente, añadiendo la evaluación de los años hidrológicos entre ambos planes.

La descripción de los episodios registrados en el PES 2018 se presenta de manera resumida a continuación.

Periodo 1991-1995. Entre los años 1991 y 1995 se produjeron reducciones muy importantes de la precipitación que llegaron a suponer mermas muy significativas en la aportación media interanual, superiores al 40% en la mayor parte del territorio español. Esta sequía, superada gracias a las abundantes lluvias del otoño-invierno de 1995, sirvió como detonante para la adopción de un sistema global de indicadores y la preparación de protocolos de actuación con los que abordar estas situaciones, articulados legalmente en los PES y Planes de emergencia para abastecimiento.

Periodo 2004-2007. Entre los años 2004 y 2007 la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, como la mayor parte de España, se vio nuevamente afectada por un episodio de sequía generalizada que conllevó graves problemas de escasez. Este episodio complejo quedó bien documentado en un estudio publicado por el entonces Ministerio de Medio Ambiente en 2008³⁰. Las precipitaciones fueron particularmente escasas en el año hidrológico 2004/05 y sus efectos se arrastraron hasta el año 2007, reduciendo las reservas e impactando en los usos del agua y los ecosistemas.

²⁹ https://www.miteco.gob.es/images/es/catalogo-y-publicacion-sequias-historicas_tcm30-436651.pdf

³⁰ https://www.miteco.gob.es/images/es/la-gestion-sequia-2004-2007-mimam-2008_tcm30-436653.pdf

4.2 Análisis de las sequías recientes a partir de los indicadores del PES 2018

En este apartado se caracterizan los eventos de sequía acaecidos en el presente siglo, caracterizados a partir de los índices de estado del PES 2018. La evolución de los indicadores de sequía prolongada y escasez coyuntural se encuentran en el Anexo III, cuya determinación y cálculo se aborda en el capítulo 5.

La observación de estos datos permite apuntalar el diagnóstico de las sequías de los últimos decenios y presenta, con un tratamiento homogéneo que facilita la comparabilidad de los eventos, los episodios acaecidos desde la aprobación del PES de 2018. En la Figura 23 y Figura 24 se representa la evolución de sequía y escasez, a través de los índices de estado globales de la demarcación.

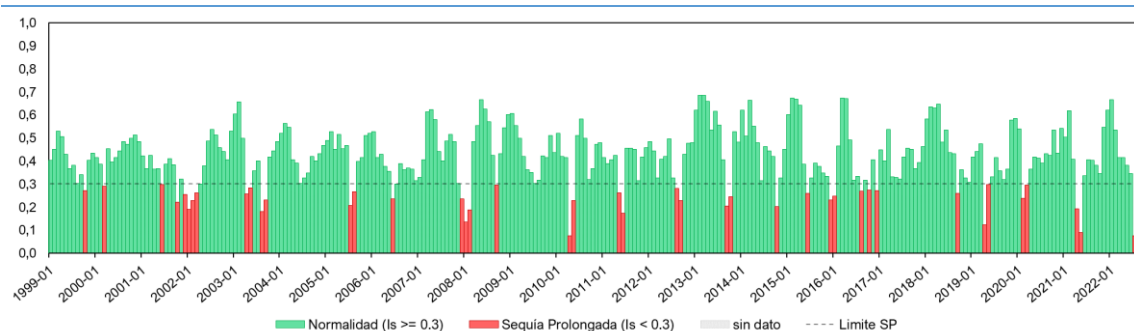


Figura 23. Evolución del índice global de demarcación para sequías prolongadas en el periodo 1999/00 a 2021/22

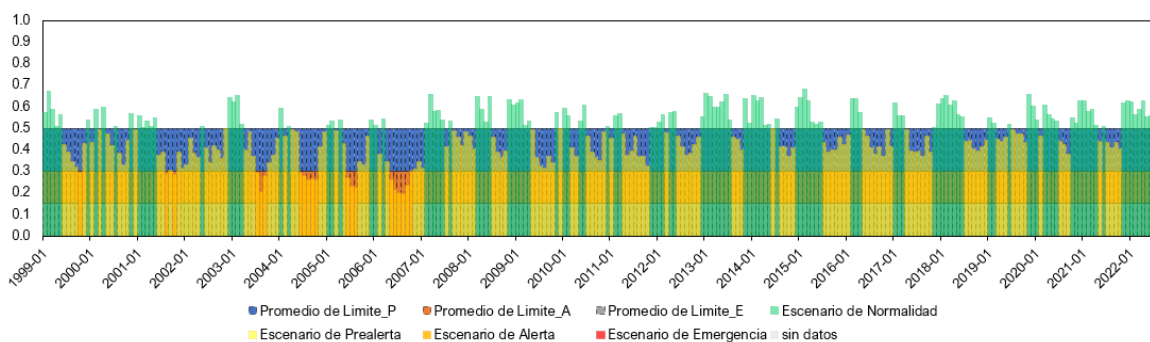


Figura 24. Evolución del índice global de demarcación de escasez coyuntural en el periodo 1999/00 a 2021/22

Cabe destacar que las UTS más sensibles a la aparición de sequías prolongadas son la UTS 03 y UTS 05. Por otra parte, las UTE que se muestran más vulnerables a la aparición de situaciones de escasez son la UTE 01 y UTE 02. Este análisis es consistente con el análisis de vulnerabilidad mostrado en la Tabla 16.

No se han registrado episodios de sequía en los últimos años en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. Para la caracterización de estos episodios se utilizaría la plantilla de impactos que se describe en el capítulo 11 de esta Memoria. Los informes mensuales de sequía y escasez se incluyen en el Anexo III.

4.3 Resumen de sequías históricas

La intensidad y extensión territorial de los episodios descritos en los apartados anteriores se caracterizan sintéticamente en la Tabla 33. Para su caracterización se han utilizado los índices de sequía y escasez definidos en el PES 2018.

Conviene precisar los criterios de definición de estos parámetros de caracterización de las sequías históricas:

- Intensidad Sequía: Definida por el número de meses en situación de sequía prolongada ($I_e < 0,3$) durante los años hidrológicos de sequía, es decir, entre octubre del primer año del periodo y septiembre del último año del periodo. El índice medio de la sequía resulta del promedio de índices de estado durante el periodo anteriormente definido.
- Intensidad Escasez: Definida por el número de meses en situación de emergencia ($I_e < 0,15$) y alerta ($0,15 \leq I_e < 0,3$) durante el periodo contemplado para el cálculo de la intensidad de sequía (definido en el apartado anterior). El índice medio de la escasez resulta del promedio de índices de estado durante el citado periodo.

Sequía	UTE afectadas	Intensidad sequía		Intensidad escasez	
		Duración (meses)	Intensidad (promedio ISP)	Duración (meses)	Intensidad (promedio IEC)
1983-86	UTE 01	4	0,623	9	0,47
	UTE 02	4	0,621	4	0,644
	UTE 03	5	0,631	0	0,698
	UTE 04	7	0,585	0	0,701
1988-90	UTE 01	8	0,412	15	0,243
	UTE 02	9	0,389	5	0,472
	UTE 03	6	0,411	4	0,519
	UTE 04	8	0,428	0	0,612
1994-95	UTE 02	1	0,59	0	0,688
	UTE 03	1	0,589	0	0,646
	UTE 04	1	0,563	0	0,715
1998-00	UTE 03	1	0,651	0	0,707
2001-02	UTE 02	4	0,485	0	0,66
	UTE 03	3	0,539	0	0,631
	UTE 04	4	0,505	1	0,535
2004-08	UTE 01	2	0,631	2	0,633
	UTE 02	3	0,616	11	0,54
	UTE 03	1	0,618	0	0,681
	UTE 04	3	0,588	2	0,649
2016-18	UTE 04	3	0,602	0	0,762
2021-22	UTE 01	1	0,609	0	0,717
	UTE 02	1	0,684	0	0,927
	UTE 03	1	0,657	0	0,692
	UTE 04	1	0,533	0	0,827

Tabla 33. Resumen de las secuencias secas registradas desde 1980, con valoración de su intensidad como sequía natural y como escasez

4.4 Efectos del cambio climático

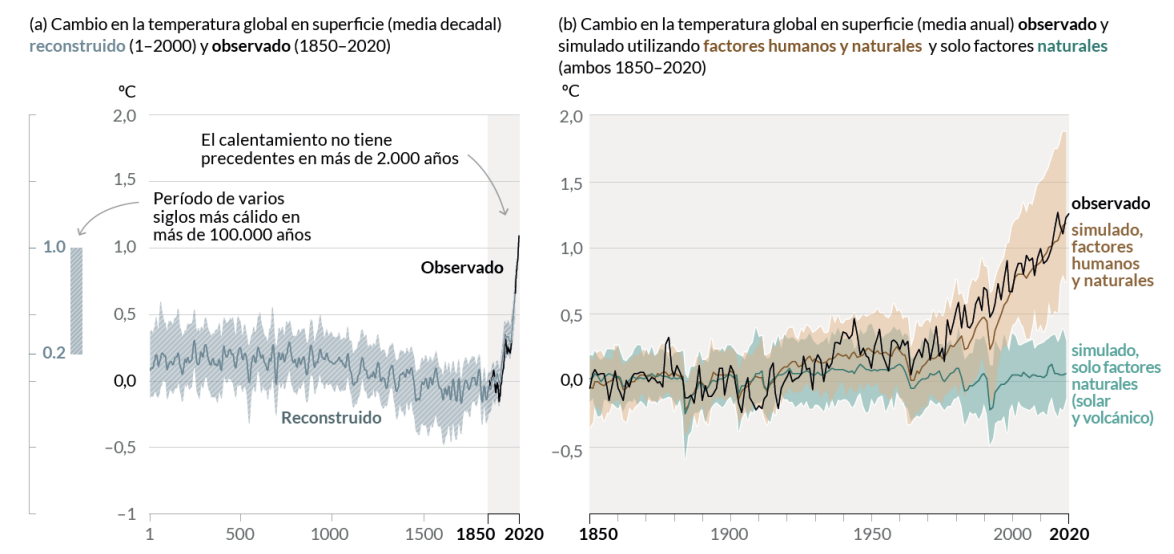
4.4.1 Consideraciones generales

El sistema de indicadores y de diagnóstico que establece este PES se va a configurar por comparación con una serie de datos hidrológicos de referencia, que se extiende desde octubre de 1980 a septiembre de 2018, y que se irá ajustando progresivamente con cada actualización sexenal. Por tanto, el sistema integra episódicamente la evolución climática que se vaya registrando y con ello, los efectos del cambio climático que se hayan dejado sentir en las variables de diagnóstico. Igualmente, las futuras revisiones irán integrando la evolución que se observe en años venideros, tanto en los factores climáticos e hidrológicos como en los socioeconómicos.

Aun siendo cierto que “*el cambio climático desafía la hipótesis tradicional de que la experiencia hidrológica del pasado es un antecedente adecuado para el estudio de las situaciones futuras*” (Bates et al. 2008), la variabilidad registrada sigue siendo la mejor indicación de la intensidad y frecuencia previsible en el presente. Dicho esto, también resulta oportuno considerar la expectativa de cambios en la ocurrencia de los fenómenos climáticos extremos como anticipo de la evolución previsible de los riesgos derivados de la sequía.

Cabe recordar, en cualquier caso, que la programación de intervenciones en el medio físico para la adaptación al cambio climático corresponde a la planificación hidrológica, que debe incluir medidas para conseguir unos ecosistemas más resilientes y acortar, en su caso, el déficit entre recursos y demandas, dotando a los sistemas hídricos de margen de maniobra para gestionar los episodios.

El más reciente informe «Cambio climático 2021. Bases físicas. Resumen para responsables de políticas» (IPCC 2021a) confirma que el calentamiento de la atmósfera, el océano, la criosfera y la biosfera debido a la influencia humana es inequívoco. Cada una de las últimas cuatro décadas ha sido sucesivamente más cálida que cualquier década anterior desde 1850 (Figura 25).



(a) Cambio en la temperatura global en superficie con respecto al período 1850–1900

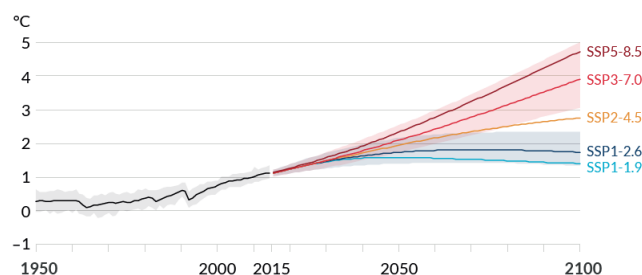


Figura 25. Cambios observados y proyectados en la temperatura anual en superficie (IPCC 2021a)

El cambio climático causado por las actividades humanas ya influye en muchos fenómenos meteorológicos y climáticos extremos, y ha contribuido al incremento de las sequías agrícolas y ecológicas (déficit anormal de humedad del suelo) debido a una mayor evapotranspiración terrestre, afectando a algunas regiones como la mediterránea, que el informe caracteriza en el grupo de regiones con tendencia a un clima seco³¹. En estas regiones, se observan cambios discernibles en la intensidad y la frecuencia de las sequías meteorológicas, de las cuales se registran aumentos por cada 0,5 °C adicional de calentamiento global (Figura 26). Con calentamiento adicional cabe esperar un incremento sin precedentes de algunos fenómenos extremos (Figura 26).

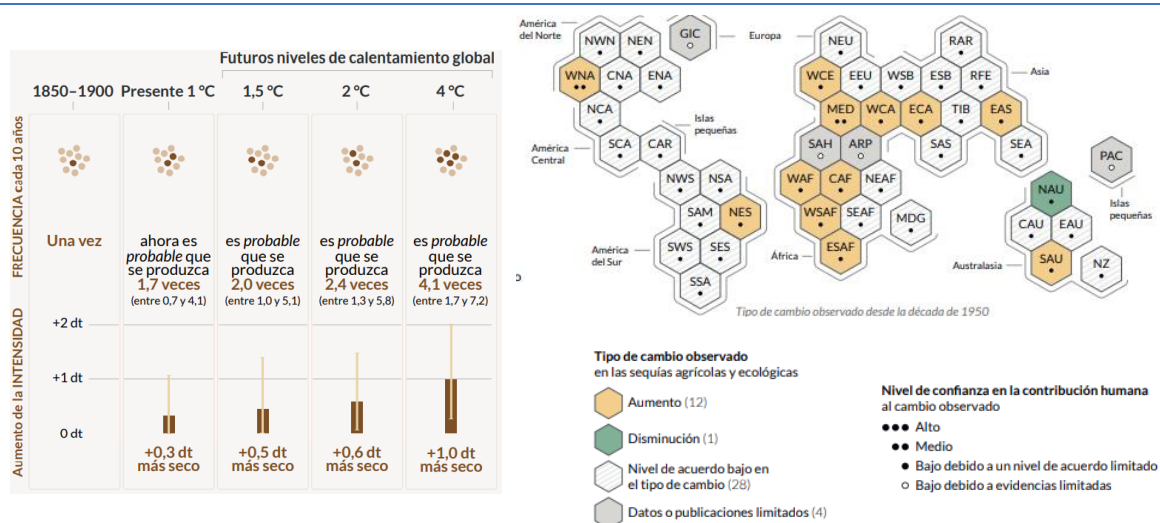


Figura 26. Cambios en la sequía de 10 años de humedad del suelo en regiones con tendencia a un clima seco (IPCC 2021a)

³¹ Las regiones con tendencia a un clima seco son aquellas en las que el Informe ha previsto –con, al menos, nivel de confianza medio– un aumento de las sequías agrícolas y ecológicas en el nivel de calentamiento de 2 °C, en comparación con el período de base 1850–1900. En la Figura 26 se corresponden con los hexágonos naranjas con dos puntos (nivel de confianza medio). Cada conclusión de los informes del IPCC se basa en una evaluación de las pruebas subyacentes y del nivel de acuerdo, de manera que el nivel de confianza se expresa mediante cinco calificativos: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

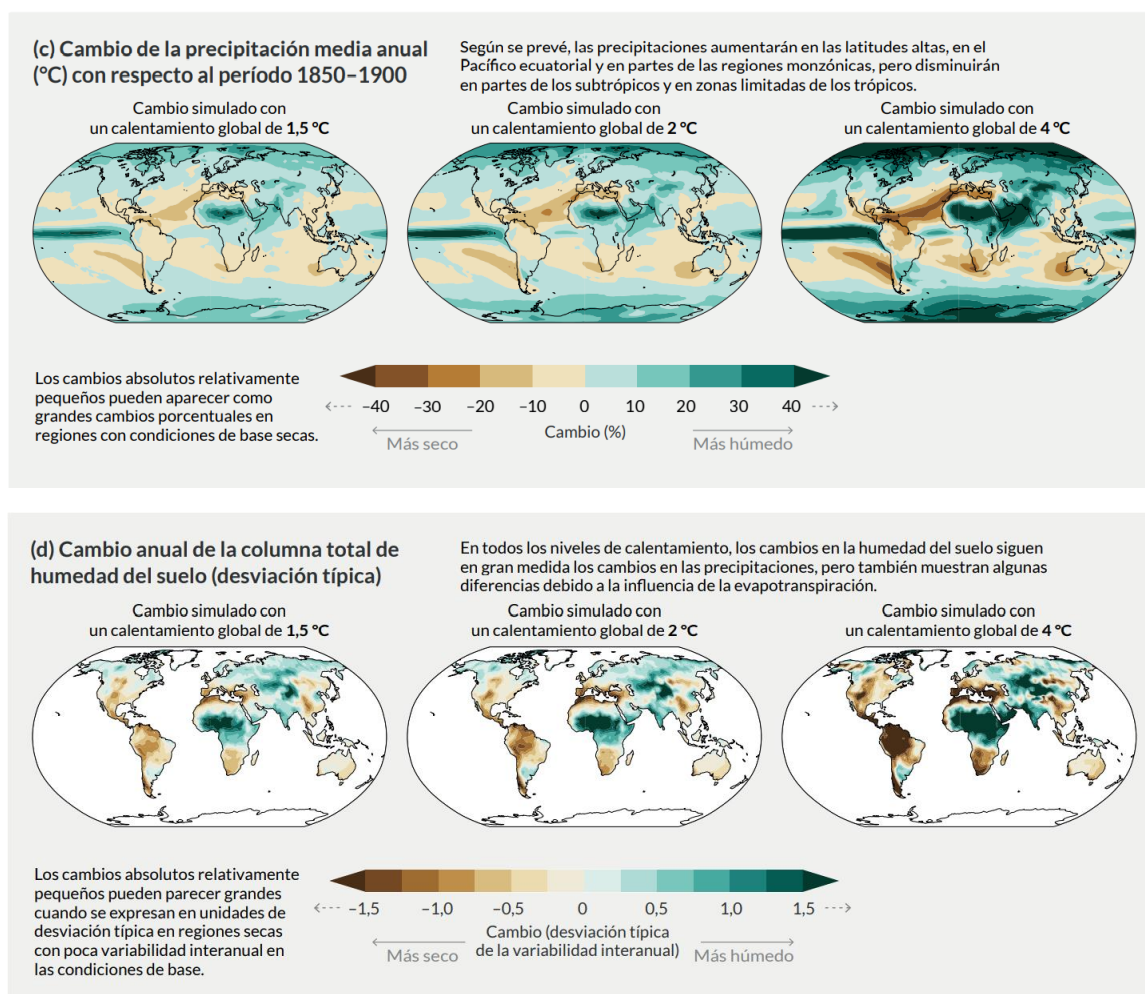


Figura 27. Cambios en la precipitación media anual y en la humedad del suelo con respecto al período 1850–1900 bajo distintos escenarios de cambio (IPCC 2021a)

Los cambios en la sequía meteorológica y la agroecológica tienen su correlato en las sequías hidrológicas. En general, se prevé que la frecuencia de los déficits hidrológicos aumente, aunque con efectos diferenciados regional y estacionalmente. Por ejemplo, las regiones que dependen del manto de nieve pueden verse afectadas por graves sequías hidrológicas en un mundo más cálido.

Para el área mediterránea, la previsión de aumento de las sequías hidrológicas se establece con un nivel alto de confianza, aun haciendo constar cierto grado de incertidumbre en la proyección de las actividades humanas futuras³² (Tabla 34).

³² En lo que se refiere a la atribución de los cambios observados, resulta difícil discernir el papel de las tendencias climáticas y de los cambios en el uso del suelo, la gestión del agua y la demanda. En cualquier caso, se hace constar la incidencia de ambos, tanto los factores determinantes climáticos como de los socioeconómicos.

	Observada	Contribución humana	1,5 °C	2,0 °C	4,0 °C	1,5 °C	2,0 °C	4,0 °C
			Línea de base: condiciones preindustriales			Línea de base: 1995-2014		
Extremos de calor	↑ muy probable	↑ probable	↑ muy probable	↑ extrem. probable	↑ casi seguro	↑ probable	↑ muy probable	↑ casi seguro
Precipitación intensa	baja confianza	baja confianza	↑ media confianza	↑ alta confianza	↑ alta confianza	baja confianza	↑ media confianza	↑ alta confianza
Sequía agrícola / ecológica	↑ media confianza	↑ media confianza	↑ media confianza	↑ alta confianza	↑ muy probable			
Sequía hidrológica	↑ alta confianza	↑ media confianza	↑ media confianza	↑ alta confianza	↑ muy probable			

Tabla 34. Síntesis de las evaluaciones de los extremos cálidos, las precipitaciones intensas, las sequías agrícolas y ecológicas y las sequías hidrológicas en la región mediterránea (IPCC 2021b)³³

A nivel europeo, el Informe «*Water resources across Europe - confronting water stress: an updated assessment*» (EEA 2021) pretende actualizar los conocimientos disponibles sobre el estrés hídrico (término general que incluye la sequía y la escasez de agua). Las proyecciones que comparan el periodo histórico 1971-2000 con el periodo futuro 2071-2100 (según el escenario RCP 8.5), sugieren que el clima podría calentarse entre 2,5 y 5,5 °C, con olas de calor extremas mucho más frecuentes en el sur, con mención especial a la Península Ibérica.

En lo que se refiere a la afección al ciclo hidrológico, el diagnóstico converge con el del IPCC, especialmente en la Europa meridional (Figura 28).

³³ Además de los niveles de confianza, los informes de IPCC utilizan los siguientes términos para indicar la probabilidad evaluada de un resultado: casi seguro 99-100% de probabilidad; muy probable 90-100%; probable 66-100%; más o menos probable 33-66%; improbable 0-33%; muy improbable 0-10%; y excepcionalmente improbable 0-1%. También se utilizan términos adicionales (extremadamente probable 95-100%; más probable que no >50-100%; y extremadamente improbable 0-5%) cuando procede.

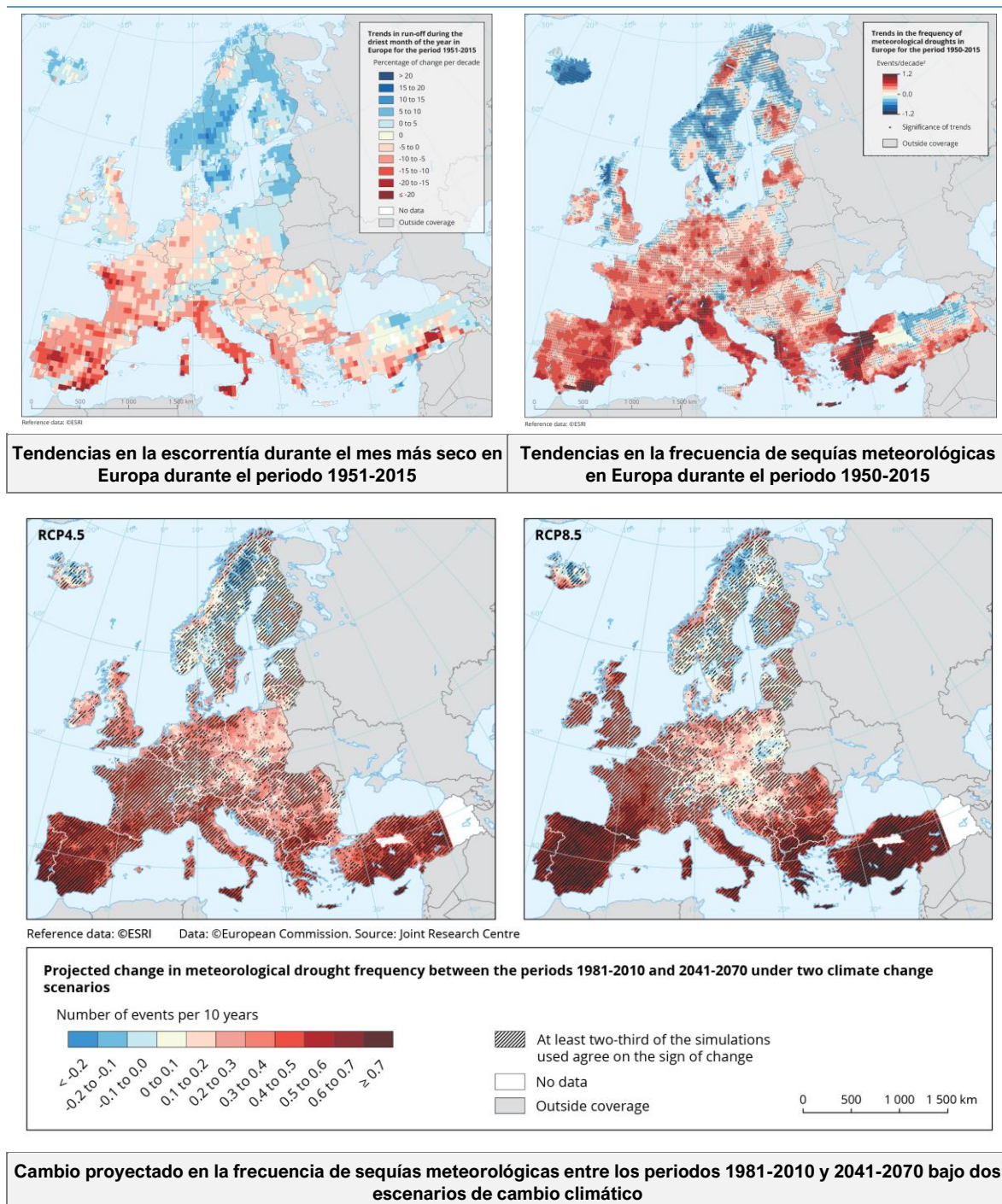


Figura 28. Cambios en la escorrentía (observados) y en la incidencia de sequías meteorológicas (observados y proyectados) (EEA, 2021)

Las sequías incidirán, además, en unos sistemas hídricos crecientemente vulnerables (Figura 29). Las predicciones anticipan descenso de las lluvias y el aumento de la irregularidad, tendencias que, combinadas con el aumento evapotranspiración, conducirán a un deterioro de las diversas componentes del ciclo hidrológico: caídas en el contenido medio de humedad del suelo a largo plazo, recarga de acuíferos, escorrentía superficial y caudales circulantes.

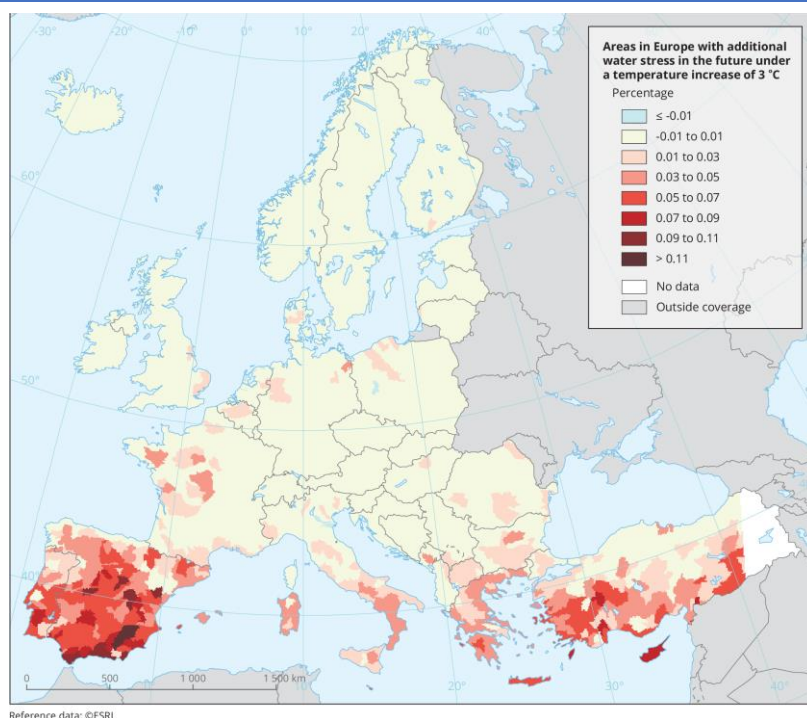


Figura 29. Zonas de Europa con estrés hídrico adicional en el futuro bajo un aumento de la temperatura de 3 °C (aumento del porcentaje de uso de agua frente a la disponibilidad de agua) (EEA, 2021 basado en JRC [Bisselink et al.], 2020b)

Se prolongan así dinámicas de evolución que se iniciaron en la segunda mitad del pasado ciclo. Como consecuencia del cambio climático, se espera que la disponibilidad media de agua en las masas de agua superficiales y subterráneas disminuya en el sur y suroeste de Europa. En el escenario de aumento de la temperatura de 3 °C (escenario RCP 8.5³⁴), se estima que la descarga media estival en España y otras partes será un 20-40 % inferior a la actual.

Finalmente, en el contexto nacional deben tomarse en consideración el Informe «Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España» llevado a cabo por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX para la Oficina Española de Cambio Climático. Este informe, publicado en 2017, ha venido a actualizar y ampliar las evaluaciones de un estudio similar de 2012.

Se analizan dos escenarios climáticos (RCP 4.5 y RCP 8.5) y tres periodos de impacto (2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100) respecto al periodo de control (PC) 1961-2000. Los resultados permiten observar claramente la incertidumbre reflejada por el rango de resultados de cambio, así como la tendencia general a una reducción de los recursos hídricos: caída de la precipitación (PRE), aumento de la evapotranspiración potencial (ETP) y ligeras reducciones de la real (ETR), y fuertes descensos de la escorrentía (ESC). Las reducciones son mayores conforme avanza el siglo XXI y en el RCP 8.5 (Figura 30).

³⁴ Los RCP (siglas del inglés: *Representative Concentration Pathways*) son los escenarios de emisión de gases de efecto invernadero del quinto informe de evaluación del IPCC. Los RCP 4.5 y 8.5 se identifican por un forzamiento radiativo –cambio en la radiación (calor) entrante o saliente de un sistema climático– para el año 2100 de 4.5 y 8.5 W/m².

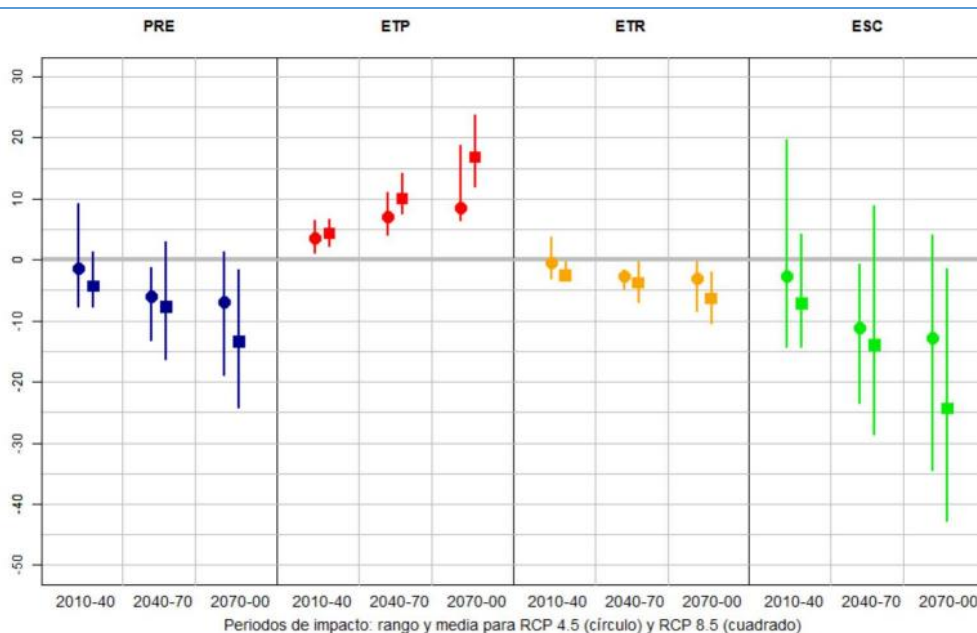


Figura 30. Cambio (%) en las principales variables hidrológicas para el conjunto de la península. Rango y media de resultados para RCP 4.5 (círculos) y RCP 8.5 (cuadrados). (CEDEX 2017)

Por otra parte, la mayoría de las proyecciones climáticas muestran un futuro en el que las sequías serían más frecuentes. Así, las sequías de 2 y 5 años de duración serán más frecuentes (menor periodo de retorno para un mismo déficit) a partir de 2040 bajo ambos escenarios, mayores para el RCP 8.5 al final del siglo XXI. No obstante, hay proyecciones que no muestran tan clara esa señal, especialmente en cuencas del Levante y Canarias.

4.4.2 Consideraciones específicas de la demarcación

En el año 2017, el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX presentó el informe de impacto del cambio climático en variables hidrológicas para el conjunto de España. El resultado principal lo constituían unos porcentajes de cambio en las variables hidrológicas del periodo de control 1961-2000 para 3 periodos de impacto de 30 años: 2010-2040, 2040-2070 y 2070-2100, estimados según 12 proyecciones climáticas, 6 para el escenario de emisiones RCP4.5 y otras tantas para el RCP8.5.

Se desarrolló una aplicación en entorno QGIS, denominada CAMREC, para que cualquier usuario pudiera obtener los porcentajes de cambio mensual, estacional o anual, en la zona o el punto de la red hidrográfica que quisiera.

Adicionalmente, el CEDEX, por encargo de la Dirección General del Agua, ha procedido a obtener unos porcentajes de cambio para el horizonte 2039 desagregados temporal y espacialmente, obteniendo para cada punto de la red hidrográfica la reducción de las aportaciones. El escenario considerado es el RCP8.5, que es la horquilla más plausible de escenarios disponibles en la actualidad. De forma resumida, se puede concluir que la reducción de la aportación prevista respecto de la serie corta para el año 2039 en la demarcación del Cantábrico Oriental es del 5,3% en un escenario medio, y del 12,1% en un escenario pesimista.

Con relación a las tendencias de las series de escurrimiento, el análisis de Mann-Kendall indica que las medias de los cambios de las proyecciones dan tendencias significativas decrecientes en todos los ámbitos analizados, siendo las pendientes negativas más acusadas para el RCP8.5 que para el RCP4.5. En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos para la

Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, donde se pone de manifiesto la tendencia decreciente en los cambios de escorrentía, siendo más acusada para las proyecciones del RCP8.5.

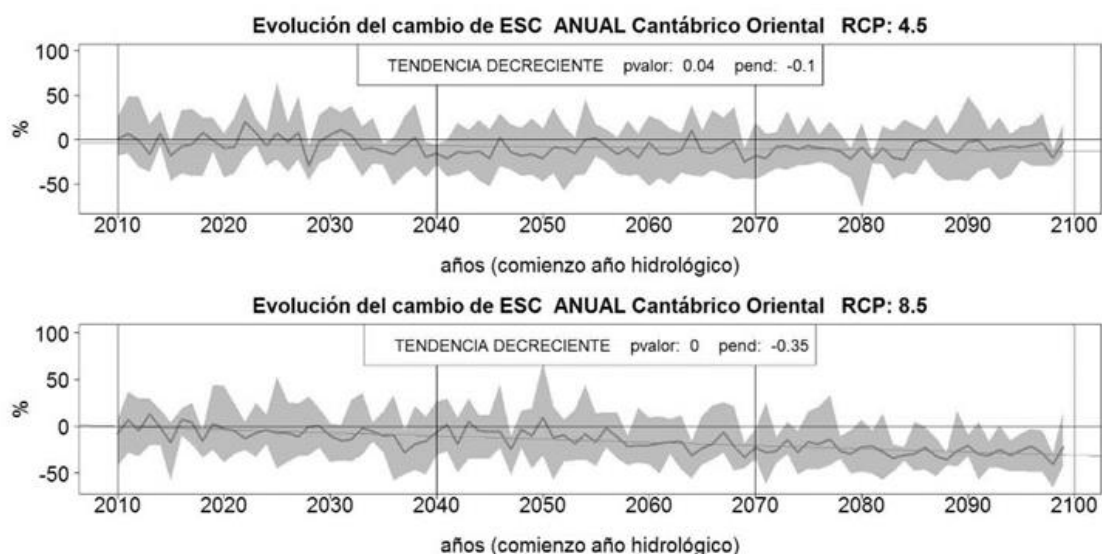


Figura 31. Tendencia del Δ (%) escorrentía del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la DHC Oriental. Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017)

La banda gris indica el rango de resultados de las proyecciones. La línea gruesa indica su promedio y la recta delgada su pendiente; negra: sin tendencia, roja: decreciente, azul: creciente. Se indica el p-valor del test de Mann Kendall. Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017).

Se observa una gran disparidad de resultados según las proyecciones, síntoma de incertidumbre de los resultados, si bien su conjunto apunta a una reducción de la escorrentía que se acentúa en el RCP8.5 y conforme avanza el siglo XXI, tal y como se observa en la figura siguiente.

ESC Δ Anual (%)		RCP 4.5									RCP 8.5								
		F4A	M4A	N4A	Q4A	R4A	U4A	Mx	Med	Mn	F8A	M8A	N8A	Q8A	R8A	U8A	Mx	Med	Mn
Cantábrico Oriental	2010-2040	-4	-8	2	-3	-10	5	5	-3	-10	-12	-11	-5	-1	-12	-1	-1	-7	-12
	2040-2070	-8	-18	-12	-10	-14	-7	-7	-12	-18	-10	-18	-11	-12	-21	-6	-6	-13	-21
	2070-2100	-7	-12	-12	-5	-17	-10	-5	-10	-17	-24	-38	-20	-25	-36	-15	-15	-26	-38

Figura 32. Δ (%) ESC en cada DH y PI según cada proyección. Se indican los valores máximo (Mx), mínimo (Mn) y el promedio (Med) para cada RCP. Los colores reflejan la gradación del cambio. Fuente: Centro de Estudios Hidrográficos (2017)

Finalmente, en lo que respecta al impacto del cambio climático en el régimen de sequías, en el estudio realizado por el CEH se ha reflejado como cambio en el periodo de retorno de las sequías en cada uno de los PI con respecto al PC.

Para evaluar el periodo de retorno de las sequías se ha seguido la metodología propuesta por Salas *et al.* (2005), de la Universidad de Colorado en USA. Esta es la metodología aplicada en los últimos años en los estudios sobre sequías llevados a cabo en el CEH (CEH 2010, Álvarez-Rodríguez *et al.* 2015).

A partir de los resultados obtenidos en el estudio del CEH (2017), se pronostica que, en general, las sequías en España se harán más frecuentes conforme avance el siglo XXI, con el

consecuente aumento de la escasez de agua en España debido a la reducción de los recursos hídricos.

A continuación, se muestran los gráficos que representan los resultados de la evaluación del impacto climático en el régimen de sequías de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. En cada gráfica se muestran los cambios en la frecuencia de sequías de 2 y 5 años según las distintas proyecciones y escenarios de emisiones RCP. El cambio se ilustra mediante curvas que expresan la relación entre el periodo de retorno de sequías y el mínimo déficit anual para cada uno de los tres periodos de impacto (PI) futuros frente al periodo de control (PC). Casi todas las proyecciones siguen la tónica general de una mayor frecuencia de sequías conforme avanza el siglo XXI. Se aprecian escasas diferencias entre los resultados aportados por ambos escenarios de emisiones, si bien las sequías tenderían a ser más frecuentes para el escenario RCP8.5.

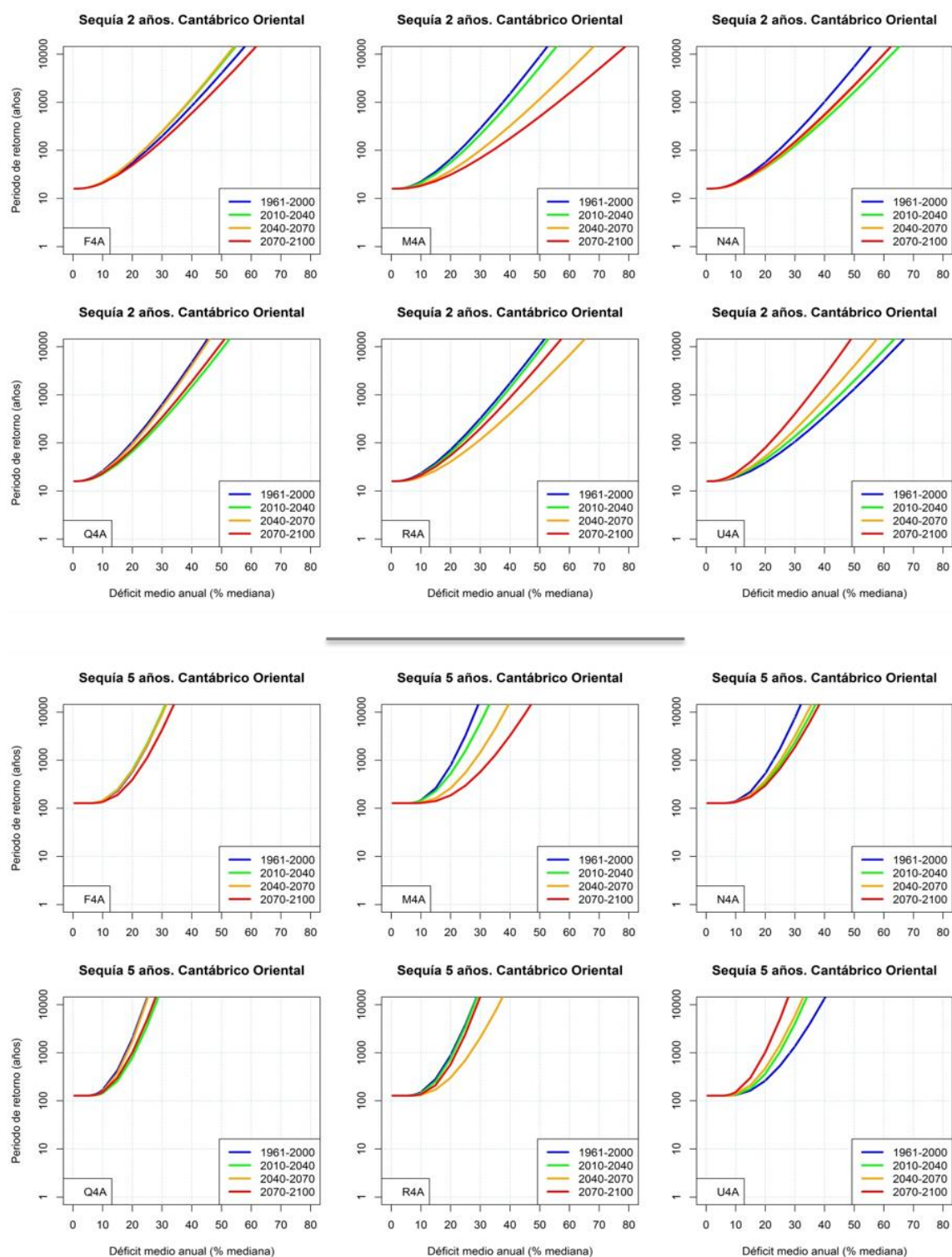


Figura 33. Periodo de retorno de sequías en Cantábrico Oriental para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones RCP 4.5.

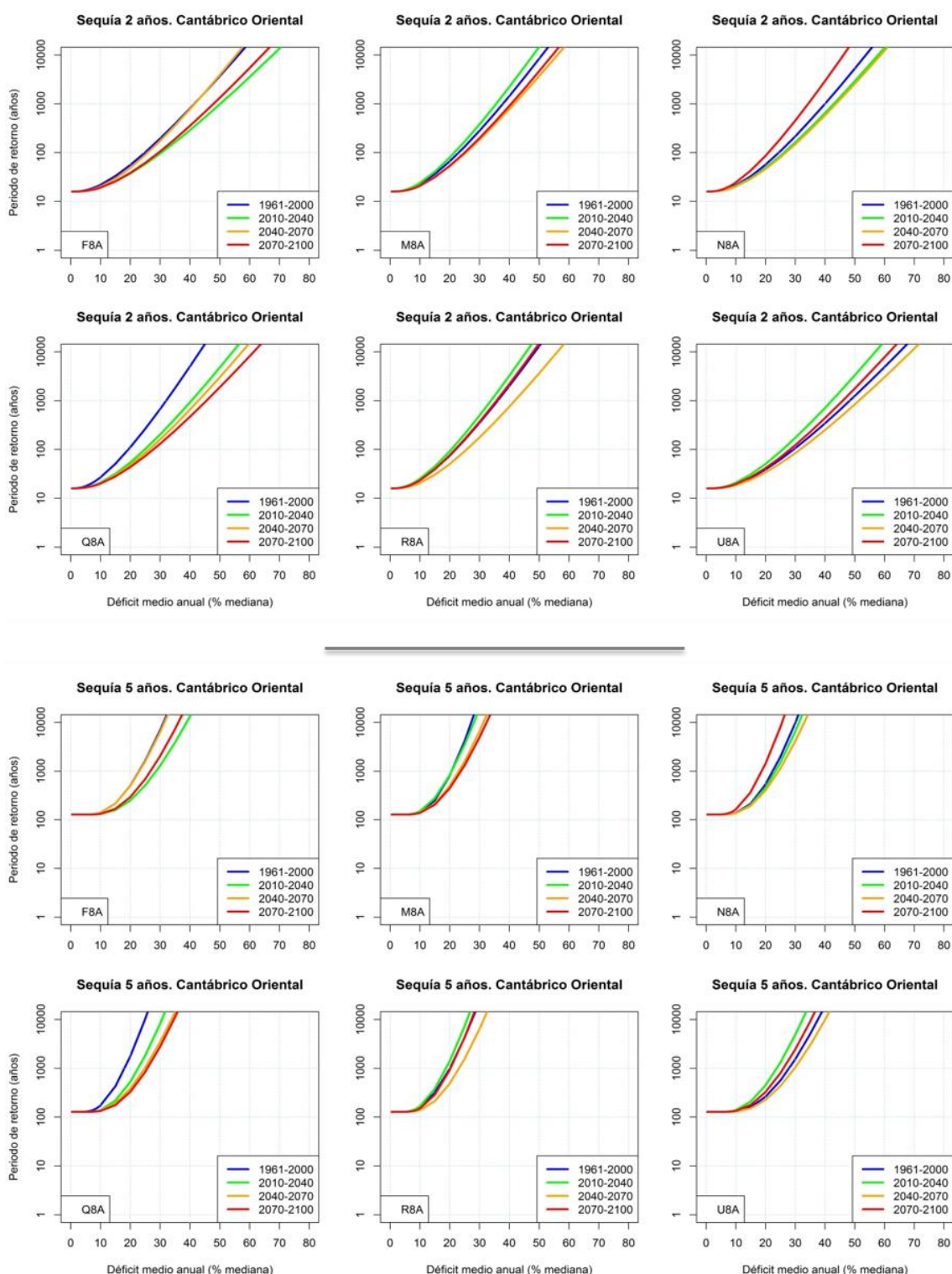


Figura 34. Periodo de retorno de sequías en Cantábrico Oriental para diferentes déficits medios anuales y duración 2 años (arriba) y 5 años (debajo) para el PC y los tres PI según cada una de las proyecciones RCP 8.5.

En lo referido a la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, en líneas generales, al igual que para el conjunto de España y en concreto en las demarcaciones del norte, la mayoría de las proyecciones pronostican un aumento de la frecuencia de sequías cuánto más nos alejamos en el tiempo.

La evaluación de la incidencia del cambio climático sobre los recursos hídricos también ha sido analizada a escala más local en el ámbito de la demarcación. Tal es el caso de los estudios realizados en la Comunidad Autónoma del País Vasco a través de proyectos de la convocatoria de subvenciones KLIMATEK del Gobierno Vasco.

Por otro lado, en el estudio llamado “Vulnerabilidad hídrica: de las tendencias del pasado reciente a las del futuro”, elaborado por la Universidad del País Vasco e Ihoibe en 2017, se analizan las tendencias observadas en las series de caudales circulantes por 117 estaciones de aforos de la CAPV y zonas limítrofes. En todas ellas se identifican las tendencias temporales, a diferentes escalas, poniendo especial énfasis en las tendencias espaciales, agrupando las estaciones por zonas con objeto de analizar posibles tendencias regionales subyacentes. Las conclusiones de ambos estudios realizados en el ámbito de la CAPV son congruentes con las obtenidas en los mencionados estudios del CEDEX.

5. Sistema de indicadores

A efectos de mejorar la gestión, los indicadores de estado facilitan la identificación objetiva de:

- a) situaciones persistentes e intensas de disminución de las precipitaciones, con reflejo en las aportaciones hídricas en régimen natural en el caso de la sequía prolongada.
- b) situaciones de dificultad de atender las demandas por causa de la escasez coyuntural.

Los indicadores deben ser lo suficientemente explicativos de la realidad y de las peculiaridades de cada unidad territorial, adoptando diversas tipologías: registros pluviométricos, aportaciones hídricas medidas en estaciones de aforo, volúmenes embalsados, reservas de nieve, niveles piezométricos registrados en masas de agua subterránea u otros.

En cualquier caso, los indicadores deben presentar las siguientes características:

Disponibilidad (o posibilidad de fabricación) de una serie de referencia que se extienda (o pueda extenderse) a todo el periodo de análisis: octubre de 1980 a septiembre de 2018.

Representatividad del ámbito geográfico de análisis y capacidad explicativa de la situación que se pretende detectar. El proceso de selección deberá determinar cuál es el mejor indicador o combinación de indicadores (integrando varias señales) que cumpla con dicho objetivo.

Disponibilidad de un sistema de medición que garantice un suministro de información rápido y estable en los primeros días del mes siguiente al que se analice.

Posibilidad de cálculo con un paso temporal mensual.

Un aspecto fundamental en la selección de los indicadores es su vocación de convertirse en instrumentos de ayuda a la toma de decisiones. No se trata sólo de caracterizar la gravedad de la situación sino de servir, previo establecer los umbrales apropiados, como criterio desencadenante de medidas de gestión que permitan retardar la llegada de situaciones más extremas y minimizar los impactos socioeconómicos y ambientales ocasionados por la sequía prolongada y la escasez coyuntural.

5.1 Indicadores de sequía prolongada

5.1.1 Metodología de establecimiento y cálculo de indicadores de sequía prolongada, umbrales e índice de estado

La sequía prolongada debe entenderse como una situación natural, persistente e intensa, de disminución de las precipitaciones producida por circunstancias poco frecuentes y con reflejo en las aportaciones hídricas. Por ello, los indicadores de sequía prolongada deben identificar temporal y territorialmente la reducción coyuntural de la escorrentía que se produciría en un régimen no alterado por la acción humana.

En este apartado se expone la metodología general aplicada para el cálculo de los índices de estado de sequía prolongada y el establecimiento de los correspondientes umbrales. Esta metodología es, a grandes rasgos, similar a la empleada en el PES de 2018, con los ajustes que se justifican en el apartado 5.1.2 y los resultados que se exponen en el apartado 5.1.3.

La secuencia metodológica empleada para la selección y análisis de los indicadores de sequía prolongada en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental se representa de manera sintética en la Figura 35 que muestra un proceso iterativo que se desarrolla en cuatro fases.

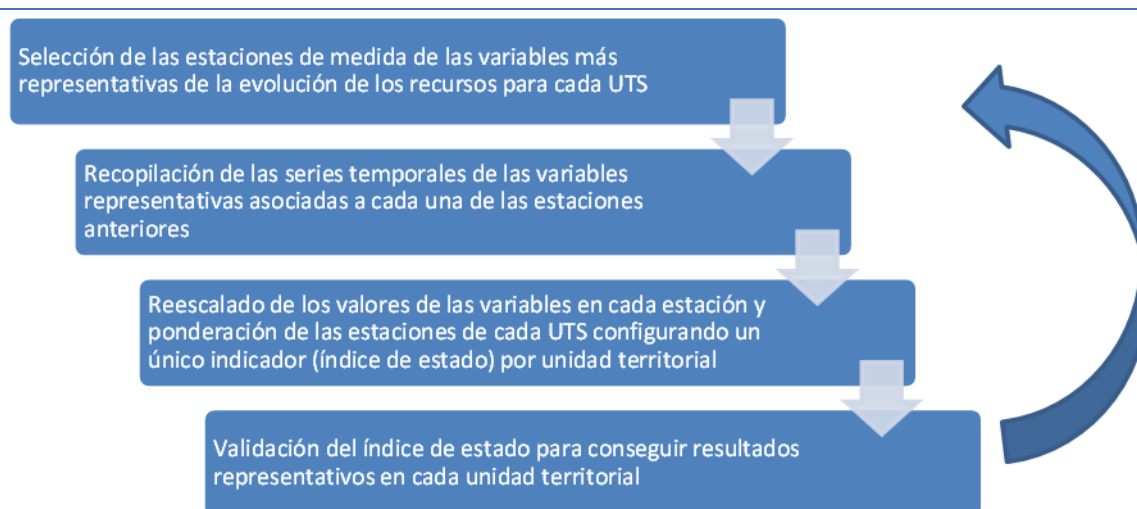


Figura 35. Esquema metodológico para el establecimiento de indicadores de sequía prolongada

El proceso se desarrolla en diversas fases que se explican seguidamente.

1. Selección de las estaciones de medida de las variables más representativas de cada UTS

El objetivo de esta fase es seleccionar la variable independiente o combinación de variables que, cumpliendo las características citadas anteriormente, mejor aproxime(n) los caudales que circularían en condiciones naturales. La variable ideal sería, por tanto, la aportación medida en estaciones de aforo que funcionen en régimen próximo al natural. En realidad, tales estaciones son escasas y no suficientemente representativas de la situación en el conjunto de la UTS, por

lo que se han incorporado otras señales pluviométricas, bien adoptando la serie de datos directos registrados o mediante una expresión analítica sencilla apropiada (como el SPI).

Estas variables se deben escoger entre aquellas presentes en la unidad territorial con una serie lo más completa posible y que comprenda el periodo de referencia establecido, o que, en caso de no poder contar con una serie completa, sea viable su relleno. Otro condicionante clave a la hora de escoger la señal es que exista suficiente seguridad y garantía de que se podrá disponer de los necesarios registros mensuales con la prontitud y cadencia necesarias.

En el caso particular de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, en el ámbito de competencias del Estado, se han seleccionado como variables los valores de precipitación mensual observados en diversas estaciones pluviométricas distribuidas por la cuenca.

Para la selección de las estaciones pluviométricas se han analizado diferentes fuentes de información:

- Estaciones pluviométricas de la red de estaciones automáticas de la CHC.
- Estaciones pluviométricas de la red de estaciones de AEMET en la demarcación.
- Estaciones pluviométricas de la red del Gobierno de Navarra.
- Estaciones pluviométricas de las redes de la Diputación Foral de Gipuzkoa y la Diputación Foral de Bizkaia.

Se han utilizado los siguientes criterios para realizar una selección de las estaciones pluviométricas más adecuadas para el sistema de indicadores de sequía prolongada:

- Estaciones activas que permitan la aportación de datos de precipitación regularmente en el periodo de vigencia del plan.
- Estaciones automáticas donde se tiene la suficiente seguridad y garantía de que se podrá disponer de los necesarios registros mensuales con la prontitud y cadencia necesarias.
- Se da preferencia a las estaciones controladas por la CHC frente a otras redes externas, por la mayor facilidad para disponer de sus datos lo antes posible.
- Longitud y calidad de los datos de precipitación. Serie lo más completa posible y que comprenda el periodo de referencia establecido o que pueda ser completada.
- Distribución geográfica homogénea en la cuenca.

El paso establecido para el diagnóstico es el mensual, pero el análisis de las diferentes señales se ha realizado por periodos acumulativos móviles de varios meses (1, 3, y 6 meses), en función de la rapidez e inercia del fenómeno que se pretende identificar. Para identificar las situaciones de sequía prolongada se ha diseñado un indicador en función de la precipitación acumulada de 3 meses que, como se verá más abajo, se ajusta mejor a las situaciones de sequías del pasado.

El método seguido guarda un cierto paralelismo con el método para la determinación del S.P.I. que se describe a continuación.

El índice S.P.I. (Standardized Precipitation Index, MCKEE 1993-1995) se define como un valor numérico que representa el número de desviaciones estándar de la precipitación a lo largo del periodo de acumulación de que se trate, respecto de la media, una vez que la distribución original de la precipitación ha sido transformada a una distribución normal. De este modo se define una escala de valores que se agrupa en tramos relacionados con el carácter de la precipitación.

Para el cálculo del SPI para un lugar determinado, se parte de la serie histórica de precipitaciones mensuales correspondiente al período requerido, serie que es ajustada a la distribución teórica de probabilidad que se considere conveniente, que se transforma, a continuación, en una distribución normal, de manera que el valor medio del SPI para el lugar y el período elegidos sea 0 (Edwards y Mc Kee, 1997). Los valores positivos del SPI indican una precipitación superior a la media y los valores negativos del mismo, una precipitación inferior a la media.

Para facilitar el cálculo del SPI se asume que las series de datos de precipitación acumulados de 1 a 12 meses en las cuencas cantábricas se ajustan a una distribución normal³⁵.

Teniendo en cuenta este análisis la fórmula del SPI para un número de meses acumulados determinado “n” es la siguiente:

$$SPI_n = \frac{P_n - \bar{P}}{\sigma}$$

Dónde:

P_n es la precipitación acumulada a “n” meses (1,3 y 6 meses)

$\bar{P}$ es el promedio de la serie de referencia

σ es la desviación típica de la serie de referencia

2. Recopilación y completado de series temporales de cada variable

Esta tarea consiste en la compilación de las series de datos hidrológicos y/o meteorológicos que abarcan el periodo completo de referencia. En caso necesario, se ha procedido al relleno de los vacíos de información mediante procedimientos estocásticos al uso.

Si la serie disponible no está completa, se debe rellenar mediante procedimientos estocásticos de relleno al uso.

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental las series de datos de las estaciones seleccionadas únicamente disponen de datos desde 2005, por lo que se ha procedido a su completado de acuerdo con el siguiente procedimiento:

1. Selección de estaciones patrón (estaciones manuales o inactivas que disponen de datos históricos anteriores a 2005) y completado de huecos de dichas mediante el software CHAC (Cálculo Hidrometeorológico de Aportaciones y Crecidas) del CEDEX.
2. Asociación de una o varias estaciones patrón para cada una de las estaciones pluviométricas seleccionadas para el Sistema de Indicadores de Sequía.
3. Extensión de las series de precipitación hasta 1980 de las variables seleccionadas en base al método de la razón normal (Paulus y Kohler, 1952). La fórmula aplicar es la siguiente:

$$x(t) = \frac{1}{n} \left[\sum \frac{\bar{x}}{\bar{x}_i} x_i(t) \right]$$

Dónde:

$x(t)$ es la variable precipitación mensual en la estación a completar.

³⁵ De acuerdo a la publicación C. Almarza, et al (1999).

n es el número de estaciones patrón asociadas al indicador.

$x_i(t)$ es el valor de precipitación en la estación patrón i .

$\bar{x}$ es el promedio de la variable precipitación mensual en los años con dato de la estación a completar.

$\bar{x}_i$ es el promedio de la variable precipitación mensual de la estación patrón i en los años coincidentes con la estación a completar.

3. Reescalado y ponderación de variables configurando un indicador único por UTS

Para construir un indicador único, se ha determinado qué combinación de variables ofrece un mejor ajuste con los caudales en régimen no alterado. Asumiendo la diversa naturaleza de estas variables, se ha procedido a su reescalado (normalización entre 0 y 1 en función de los valores históricos máximos y mínimos) y a una ponderación acorde al peso de cada variable en la conformación del régimen de caudales. El proceso se resume en la Figura 36.

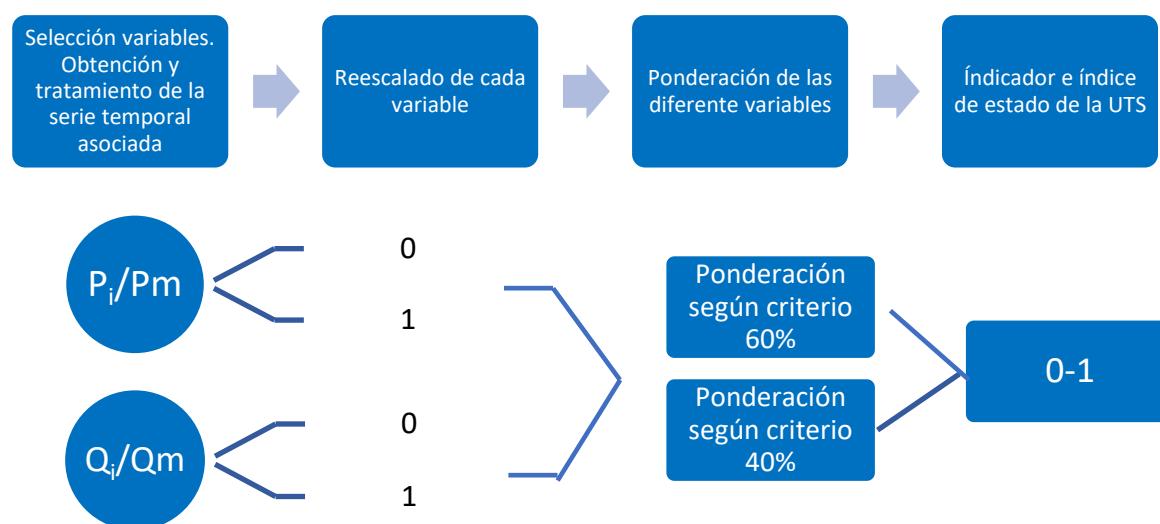


Figura 36. Esquema metodológico para la obtención de un indicador único por UTE

Este análisis se ha conjugado con la determinación de umbrales, evaluando su capacidad para identificar los fallos naturales en el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos fijados en el plan hidrológico. Tales fallos, identificados por comparación con las series de aportaciones del inventario de recursos, se corresponden precisamente con las situaciones de sequía prolongada, susceptibles de ser causa de deterioro temporal del estado de las aguas, cuya detección pretende el indicador.

Para ello, se han establecido las correspondencias entre umbrales e incumplimientos de los casos posibles se muestran en la Tabla 35:

	caudal fluyente > caudal ecológico	caudal fluyente ≤ caudal ecológico
índice de sequía > 0,3	acierto tipo 1	fallo tipo 1
índice de sequía ≤ 0,3	fallo tipo 2	acierto tipo 2

Tabla 35. Tipología de aciertos y fallos en la validación del índice de sequía prolongada frente al cumplimiento de caudales ecológicos en régimen natural

4. Caracterización de la situación a través del índice de estado

El índice de estado permite homogeneizar en un valor numérico adimensional característico de la situación en cada momento en términos de proximidad a una sequía prolongada, haciendo posible la comparación cuantitativa de diversas UTS. Dado que se han reescalado y ponderado las diversas variables, los valores del indicador único obtenido ya se sitúan en el intervalo 0 a 1.

Para calcular el valor del índice de Estado de Sequía Prolongada (ISP), se han adoptado los siguientes criterios:

- El valor 0 se asigna al mínimo de la serie del indicador único.
- El valor 0,3 se asigna al umbral de sequía prolongada establecido.
- El valor 0,5 se asigna a la mediana (percentil 50) de la serie del indicador único.
- El valor 1 se asigna al máximo de la serie del indicador único.

Los valores intermedios se calculan por interpolación entre los anteriores.

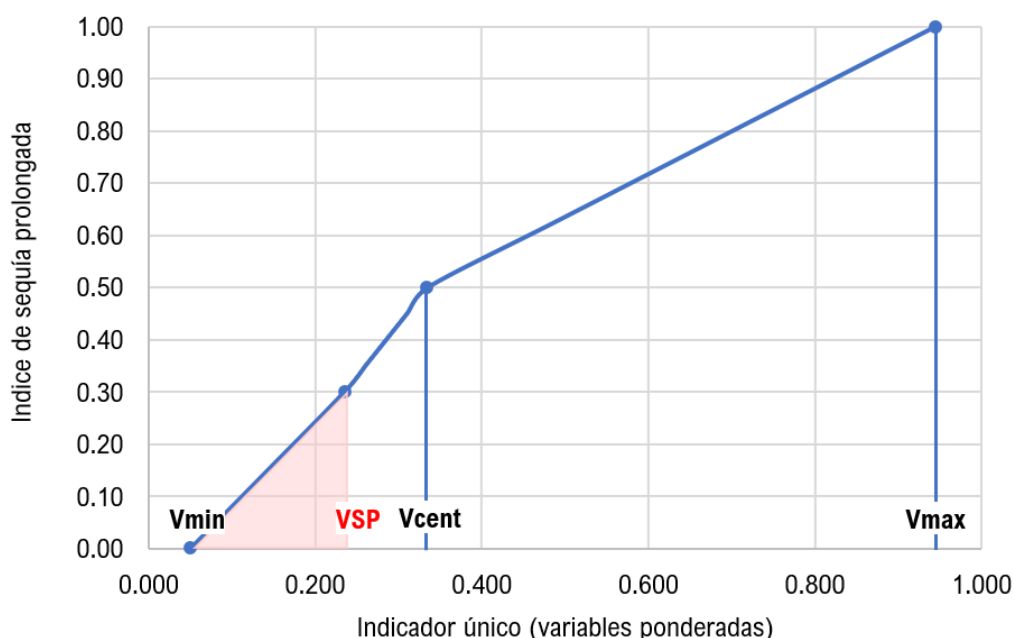


Figura 37. Definición general del Índice de Estado

Cuando el ISP toma un valor inferior a 0,3 se considera que existe una situación de sequía prolongada (zona rosa del gráfico).

Si, durante el seguimiento, el indicador adopta valores que superan los extremos máximo o mínimo de la serie de referencia, dichos datos se asignan respectivamente a los valores 1 y 0 del ISP, manteniéndose estable la gráfica durante el periodo de vigencia del PES.

En la DH Cantábrico Oriental se hace una particularización de esta definición general, de modo que el índice de estado se ha reescalado entre 0 y 1 y se define interpolando linealmente en cuatro tramos diferentes: [0-0.15]; (0.15-0.3]; (0.3-0.5] y (0.5-1].

Los umbrales que separan los tramos se han seleccionado de acuerdo con los tres valores que, en la clasificación de la sequía definida por Agnew³⁶, se fijan para el SPI:

Probabilidad acumulada	Umbral SPI	Situación Sequía
20%	-0,84	Sequía Moderada
10%	-1,28	Sequía Severa
5%	-1,65	Sequía Extrema

Tabla 36. Umbrales SPI según C.T. Agnew (2000)

En nuestro caso, los umbrales del índice de estado se definen de la siguiente manera:

- 1: Corresponde con el valor máximo de la variable (precipitación) en la serie de referencia.
- 0,5: Corresponde con un valor de la variable cuya probabilidad de ocurrencia acumulada (la de todos los valores inferiores a él) es de un 20%. Separa la situación de normalidad de la de una sequía moderada.
- **0,3: Valor umbral de sequía prolongada.** Separa la situación de sequía moderada de la de sequía severa. Corresponde con un valor de la variable cuya probabilidad de ocurrencia acumulada (la de todos los valores inferiores a él) es de un 10%.
- 0,15: Valor que separa la situación de sequía severa de la de sequía extrema. Corresponde con un valor de la variable cuya probabilidad de ocurrencia acumulada (la de todos los valores inferiores a él) es de un 5%.
- 0: Valor mínimo de la serie de referencia.

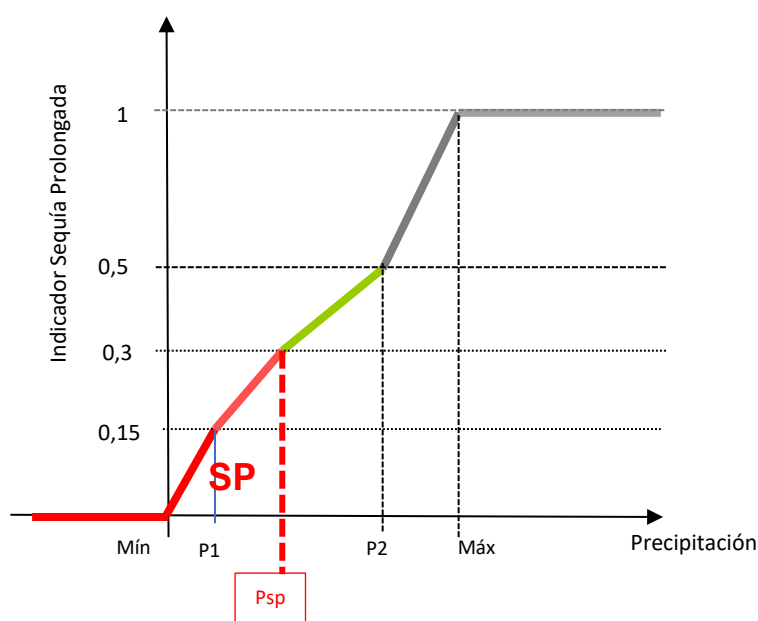


Figura 38. Reescalado de la variable precipitación y definición del índice de estado

³⁶ Agnew, C. T., "Using the SPI to Identify Drought" (2000). Drought Network News (1994-2001).

Tras el cálculo del índice de estado de cada estación seleccionada se debe proceder al cálculo ponderado de un único índice de estado que caracterice la sequía prolongada en cada UTS.

Este índice único se obtiene, en cada caso, como una combinación ponderada de los índices de cada estación, en función del peso de las áreas de influencia de cada estación pluviométrica en la totalidad de la cuenca. Este análisis del área de influencia se realiza con la elaboración de polígonos de Thiessen de las estaciones pluviométricas seleccionadas en toda la Demarcación Hidrográfica.

El método de los polígonos de Thiessen se utiliza para ponderar la importancia de cada estación a la hora de obtener un único índice para todo un sistema. La utilización de más de una estación de medida por UTS permite considerar un comportamiento pluviométrico no homogéneo. Pero en este caso no se debe olvidar que el objetivo no es valorar la precipitación caída en la unidad territorial (en valor absoluto) sino valorar la desviación de la precipitación respecto a su valor normal. En periodos mensuales es de esperar que situaciones coyunturales de sequía se manifiesten de forma similar en una misma cuenca, máxime si las cuencas son de reducida extensión, como ocurre en la mayoría de las cuencas de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental. Es evidente que otra ventaja de usar más de una estación es el que los posibles errores de medida en una de las estaciones se diluyen al ponderarlos con los de las demás.

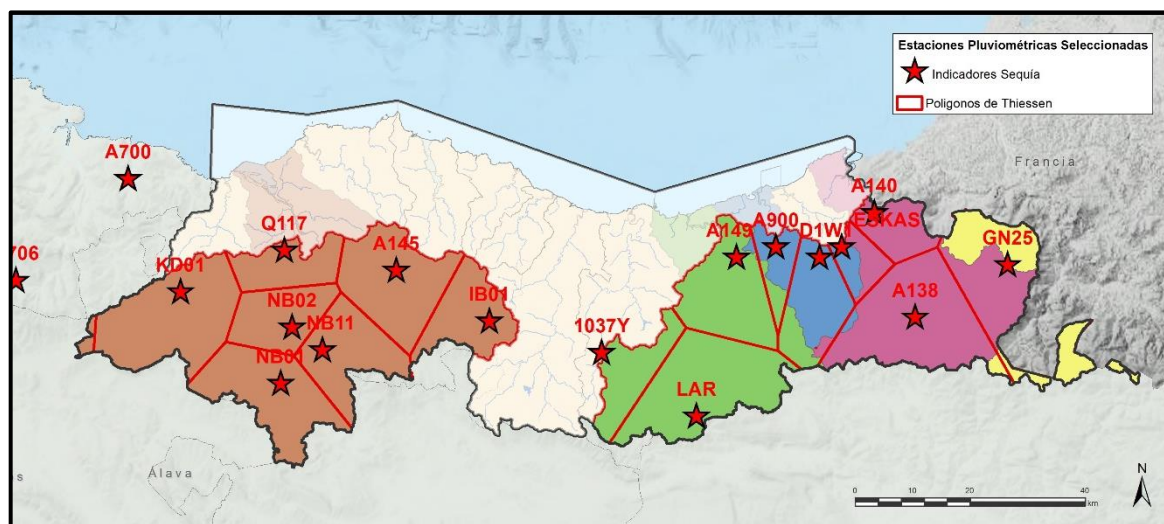


Figura 39. Mapa de ponderación de los indicadores de sequía mediante polígonos de Thiessen en la DH Cantábrico Oriental

5. Validación del índice de estado de sequía prolongada con las sequías históricas

Esta etapa permite verificar la idoneidad del índice de estado para detectar situaciones de anomalía pluviométrica que hayan tenido reflejo en una intensa disminución de las aportaciones hídricas.

Para ello, se ha procedido a calibrar el funcionamiento del ISP y el umbral de sequía prolongada con las series de aportaciones naturales del inventario de recursos y los caudales mínimos del plan hidrológico. Se trata de validar su capacidad para capturar adecuadamente los episodios en los que la aportación natural no alcance el valor del caudal ecológico mínimo, situación que se correspondería con el escenario de sequía prolongada.

La validación se hace observando los resultados del índice de estado en el periodo de tiempo correspondiente a la serie de referencia y comprobando si dichos resultados presentan parecido con la realidad acontecida.

5.1.2 Diagnóstico del funcionamiento del plan especial 2018 y propuesta de cambios

La gestión de los episodios de sequía debe estar sujeta a una revisión permanente para incorporar las lecciones aprendidas en su aplicación práctica, máxime en un contexto de cambio como el que enfrentamos.

En el presente PES se ha introducido una serie de mejoras que permite garantizar un diagnóstico más ajustado y temprano de los eventos de sequía prolongada, habiéndose corregido ciertos desajustes observados en la experiencia de seguimiento del PES 2018, en concreto se ha llevado a cabo la revisión de indicadores y umbrales de sequía prolongada se han utilizado series pluviométricas e hidrológicas que incorporan los datos de los últimos años (2017/18-2021/22).

Asimismo los indicadores y umbrales de escasez se han reajustado, utilizando en los modelos de simulación de los sistemas las series de aportaciones del modelo SIMPA del periodo 1980/81-2017/18 e incorporando las variaciones en las estimaciones de demanda realizadas por el Plan Hidrológico vigente.

Se consigue de esta manera, asegurar una progresiva adecuación del sistema de indicadores y umbrales a los cambios observados, incluyendo de manera gradual los efectos de cambio climático y su impacto en la hidrología natural

5.1.3 Indicadores de sequía por UTS

5.1.3.1 UTS 01 Nervión

De acuerdo a la metodología explicada, se han seleccionado como variables de sequía los índices estandarizados de precipitación en diversas estaciones pluviométricas de la zona.

Teniendo en cuenta los criterios de selección anteriormente descritos finalmente la UTS 01 se caracteriza mediante la selección de 8 estaciones pluviométricas diferentes donde se ha calculado el índice de estado para las variables que recogen la precipitación acumulada a 1, 3 y 6. Estos índices se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado en función del área de influencia de cada uno de ellos, configurando de esta manera un indicador único para esta unidad territorial de sequía.

Tal y como se caracteriza en la Tabla 37, la UTS 01 se caracteriza mediante sus variables representativas (ver Figura 40) que a su vez se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado cada una de ellas para la obtención del indicador único de esta unidad territorial de sequía. .

Indicadores Estación pluviométrica		Variables	Ponderación
A145	Lemoa	SPI 3	17,61%
Q117	Alonsotegi		8,35%
KD01	Balmaseda		21,84%

Indicadores Estación pluviométrica		Variables	Ponderación
A706	La Gándara	SPI 3	0,74%
NB01	Saratxo		17,06%
NB02	Garde GV		10,25%
NB11	Orozko		13,02%
IB01	Elorrio		11,14%

Tabla 37. Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTS 01

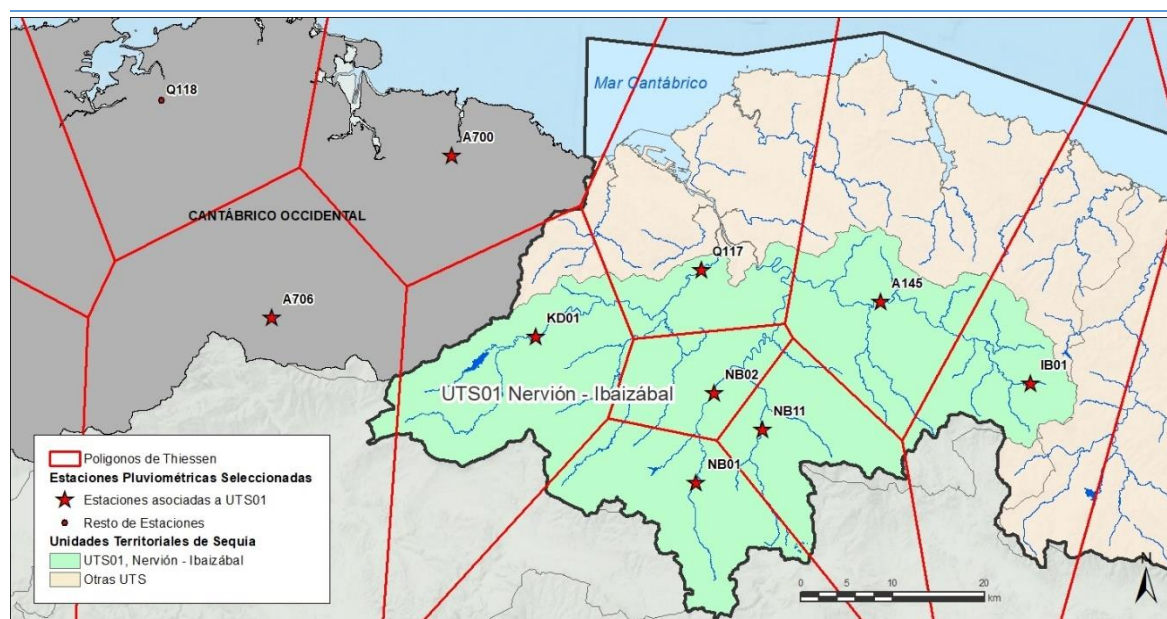


Figura 40. Ubicación de las variables representativas de la UTS 01

Los valores para la definición del índice de sequía prolongada conforme a la metodología de reescalado explicada en el apartado 5.1.1 se representan en las siguientes gráficas.

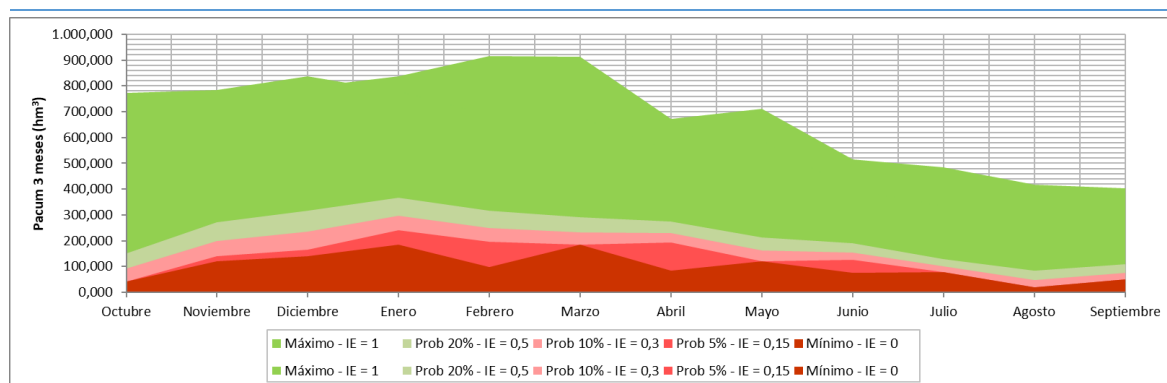


Figura 41. Umbrales de la estación pluviométrica A145 Lemoa

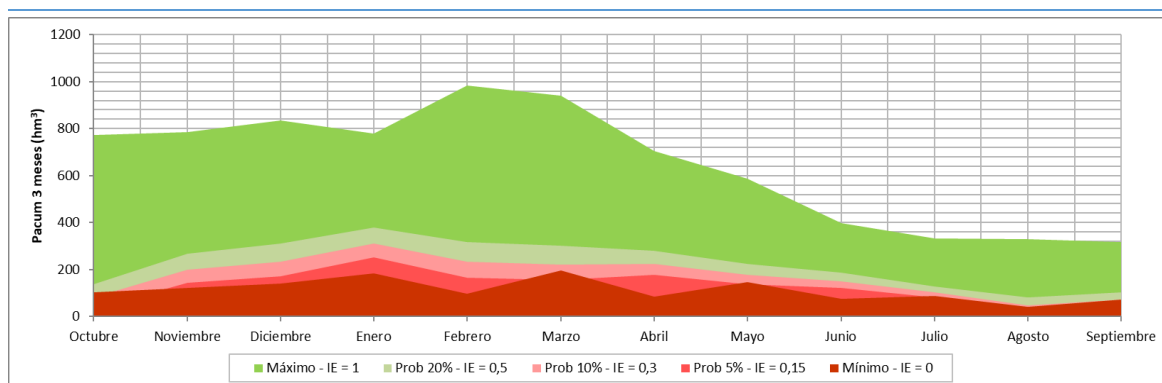


Figura 42. Umbrales de la estación pluviométrica Q117 Alonsotegi

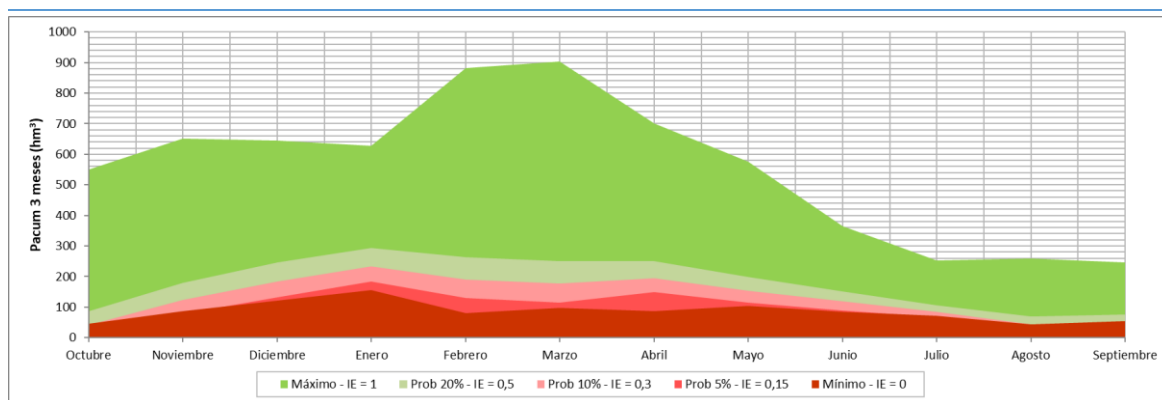


Figura 43. Umbrales de la estación pluviométrica KD01 Balmaseda

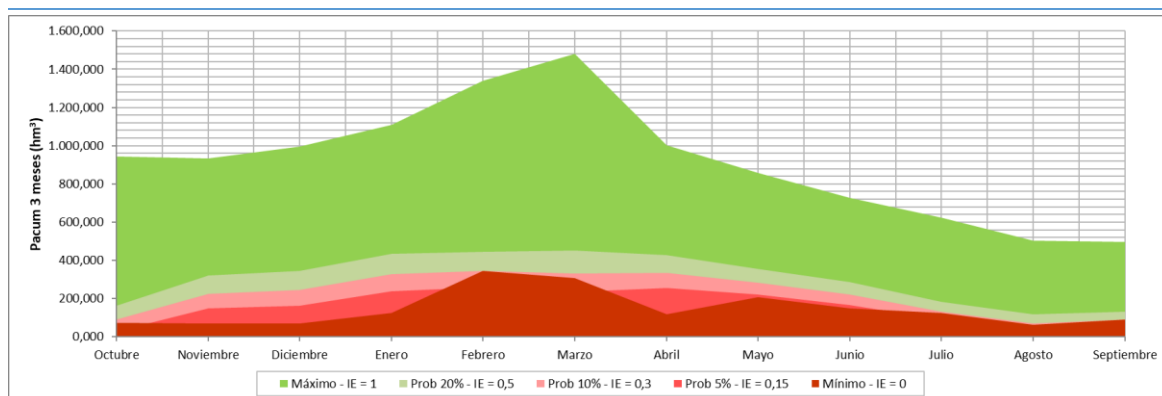


Figura 44. Umbrales de la estación pluviométrica A706 La Gándara

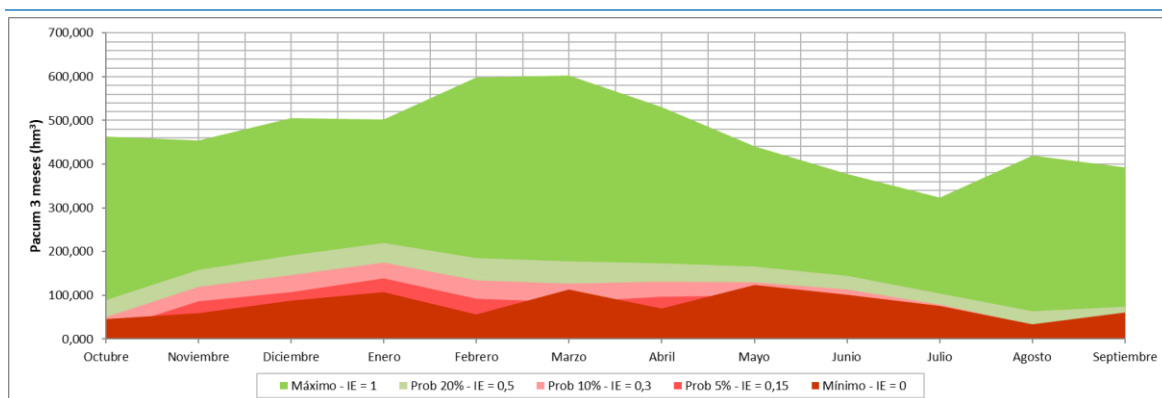


Figura 45. Umbrales de la estación pluviométrica NB01 Saratxo

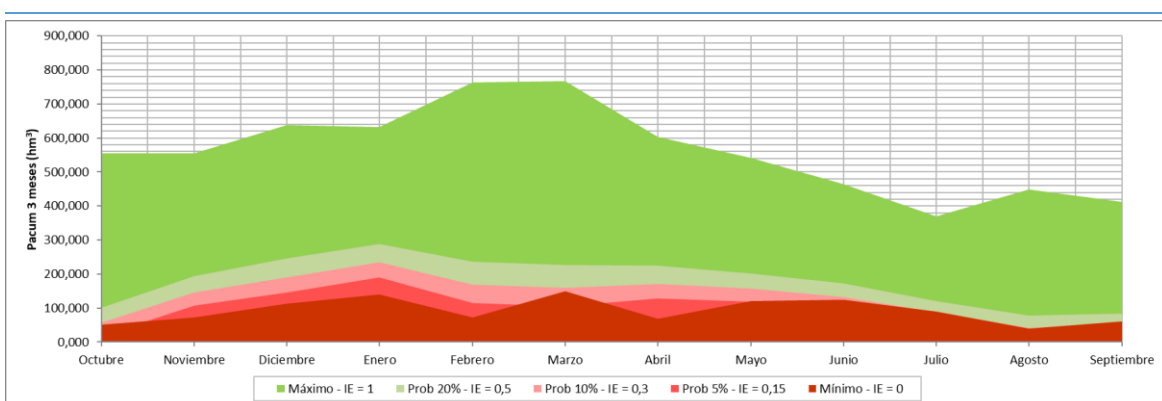


Figura 46. Umbrales de la estación pluviométrica NB02 Garde GV

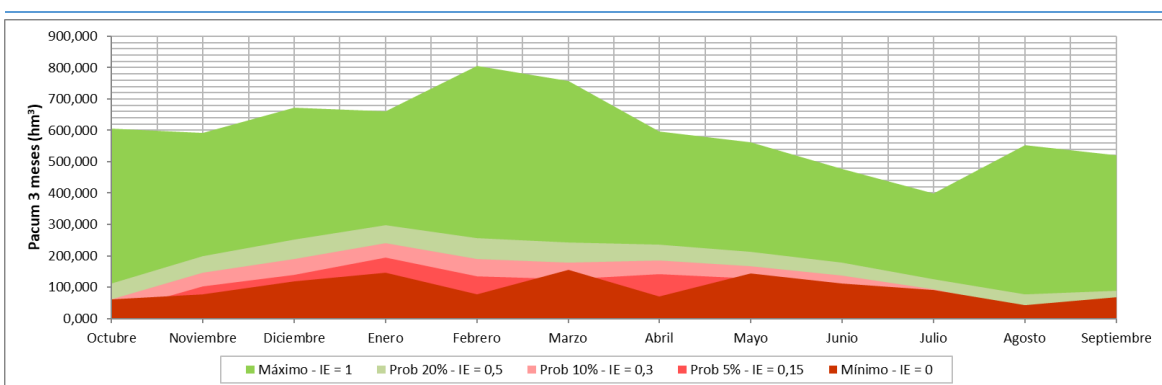


Figura 47. Umbrales de la estación pluviométrica NB11 Orozko

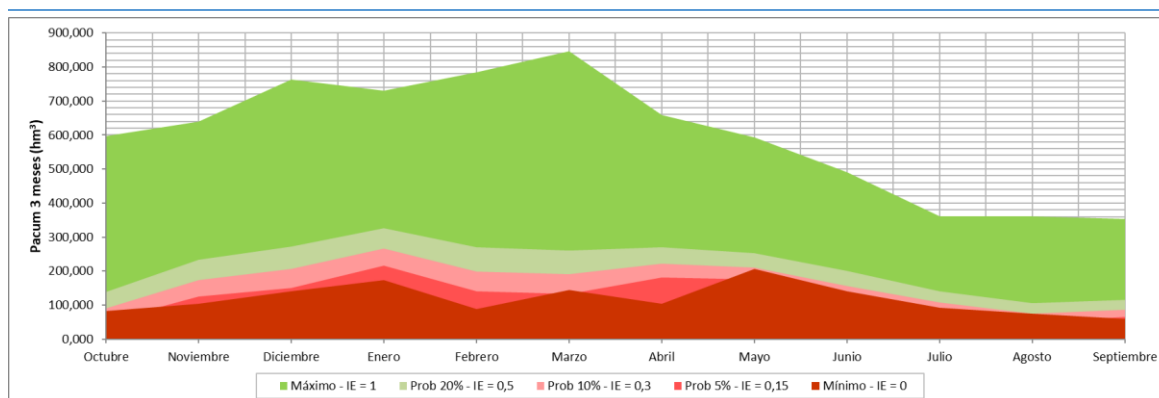


Figura 48. Umbrales de la estación pluviométrica IB01 Elorrio

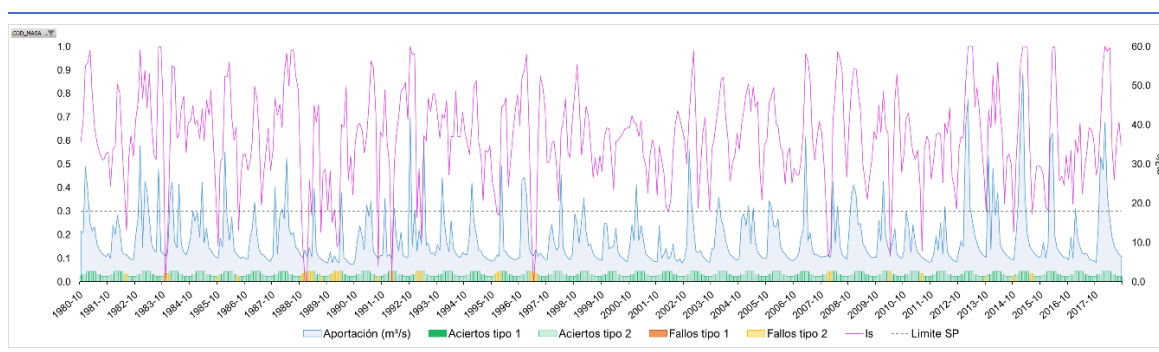


Figura 49. Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES073MAR002920 (salida de la UTS 01)

% meses en sequía ($Is < 0.3$)	0,00%
% meses incumplimiento Qeco ($Apo < Qeco$)	0,00%
Acuerdo tipo 1 ($Is > 0.3$ y $Q_{fluyente} > Qeco$)	427
Acuerdo tipo 2 ($Is \leq 0.3$ y $Q_{fluyente} \leq Qeco$)	0
Fallo tipo 1 ($Is > 0.3$ y $Q_{fluyente} \leq Qeco$)	0
Fallo tipo 2 ($Is \leq 0.3$ y $Q_{fluyente} > Qeco$)	29
% Aciertos	93,64%
% Fallos tipo 1	0,00%
% Fallos tipo 2	6,36%

Tabla 38. Contraste del funcionamiento del umbral del ISP con los fallos de caudal ecológico en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES073MAR002920 (salida de la UTS)

Una vez completado la combinación, reescalado y ponderación de las variables, y determinado el umbral de sequía prolongada, se obtiene el índice de estado, cuya evolución se muestra en la Figura 50. Los resultados –frecuencia de ocurrencia y secuencia de los periodos secos– se sintetizan en la Tabla 39.

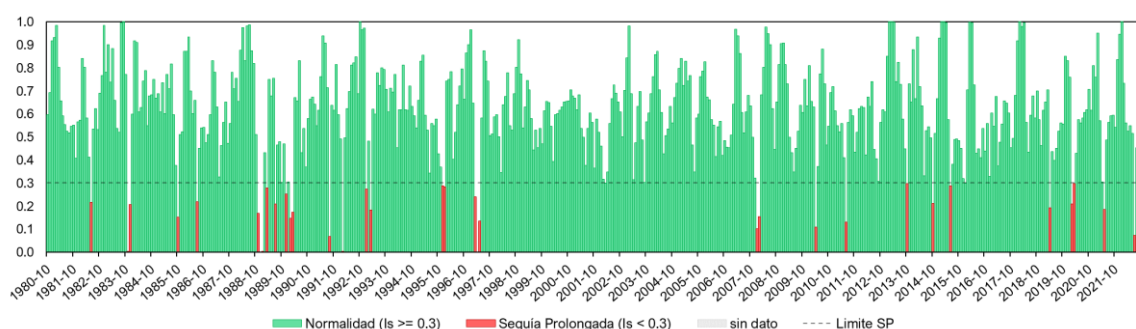


Figura 50. Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la UTS 01

Meses en sequía prolongada	nº	34
	%	7%
nº secuencias SP (de más de 3 meses)		2
Duración de la secuencia más larga (nº meses)		3
Periodo de la secuencia más larga		11/1088 – 03/1989

Tabla 39. Síntesis de características de los eventos de sequía prolongada en la UTS 01

5.1.3.2 UTS 02 Oria

De acuerdo a la metodología explicada, se han seleccionado como variables de sequía los índices estandarizados de precipitación en diversas estaciones pluviométricas de la zona.

Teniendo en cuenta los criterios de selección anteriormente descritos finalmente la UTS 02 se caracteriza mediante la selección de 5 estaciones pluviométricas diferentes donde se ha calculado el índice de estado para las variables que recogen la precipitación acumulada a 1, 3 y 6. Estos índices se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado en función del área de influencia de cada uno de ellos, configurando de esta manera un indicador único para esta unidad territorial de sequía.

Tal y como se caracteriza en la Tabla 37, la UTS 02 se caracteriza mediante sus variables representativas (ver Figura 40) que a su vez se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado cada una de ellas para la obtención del indicador único de esta unidad territorial de sequía.

Indicadores Estación pluviométrica		Variables	Ponderación
D1W1	Añarbe	SPI 3	5,37%
LARE	Lareo		43,18%
A149	Andoain		30,87%
A900	Ereñozu		2,84%
1037Y	Zumarraga (AEMET)		17,74%

Tabla 40. Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTS 02

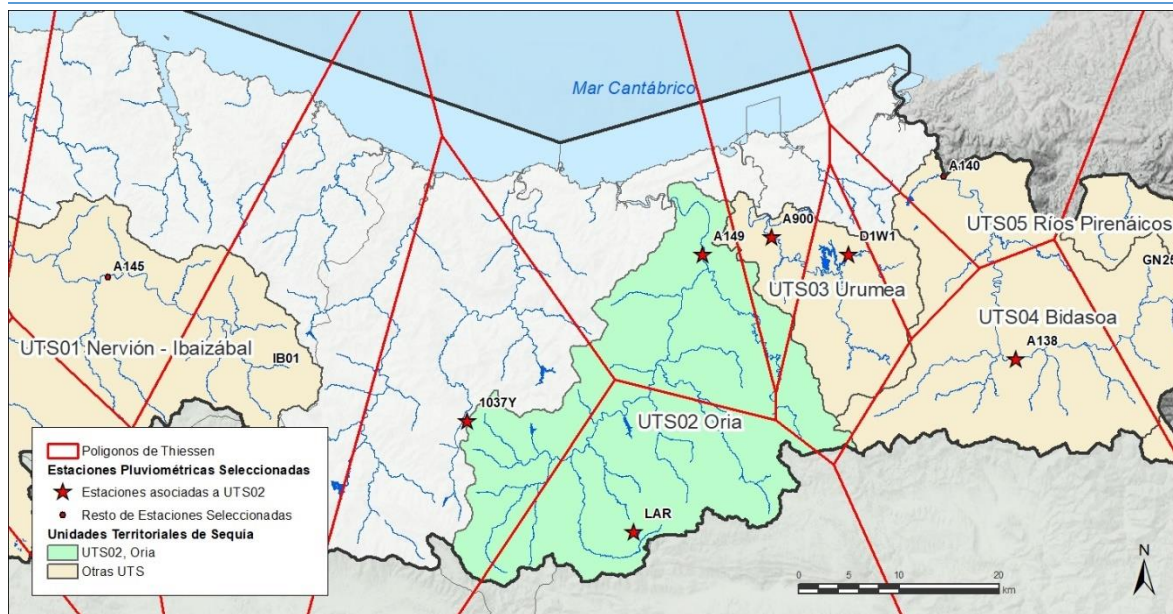


Figura 51. Ubicación de las variables representativas de la UTS 02

Los valores para la definición del índice de sequía prolongada conforme a la metodología de reescalado explicada en el apartado 5.1.1 se representan en las siguientes gráficas.

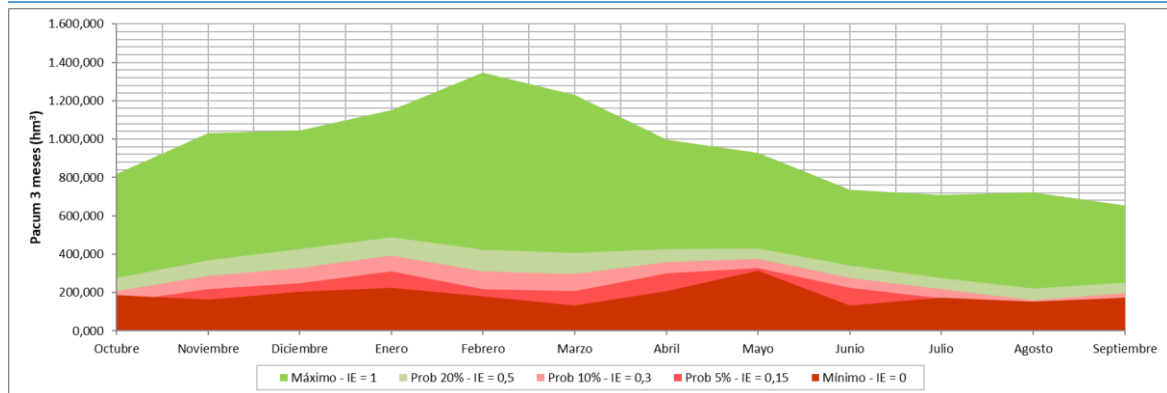


Figura 52. Umbrales de la estación pluviométrica D1W1 Añarbe

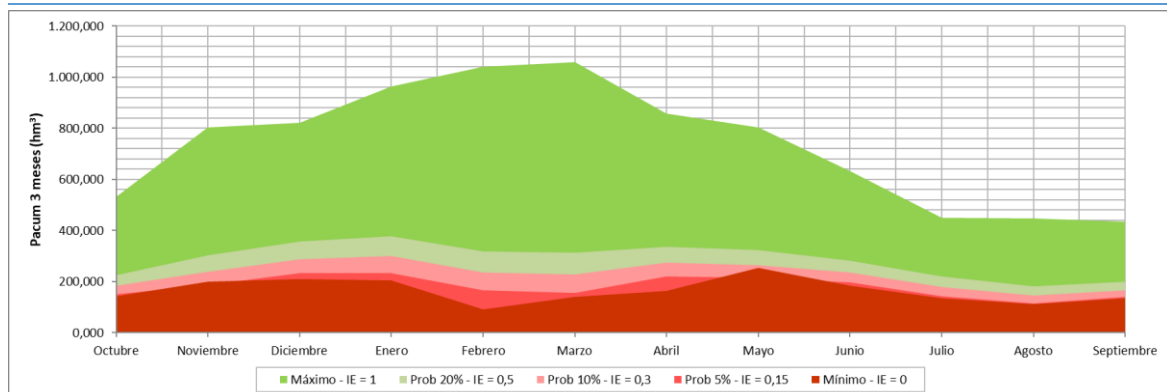


Figura 53. Umbrales de la estación pluviométrica LARE Lareo

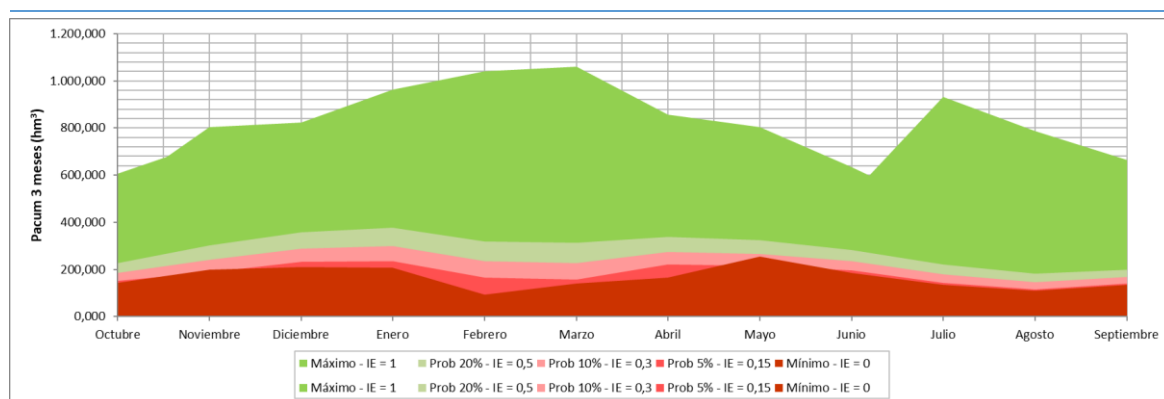


Figura 54. Umbrales de la estación pluviométrica A149 Andoain

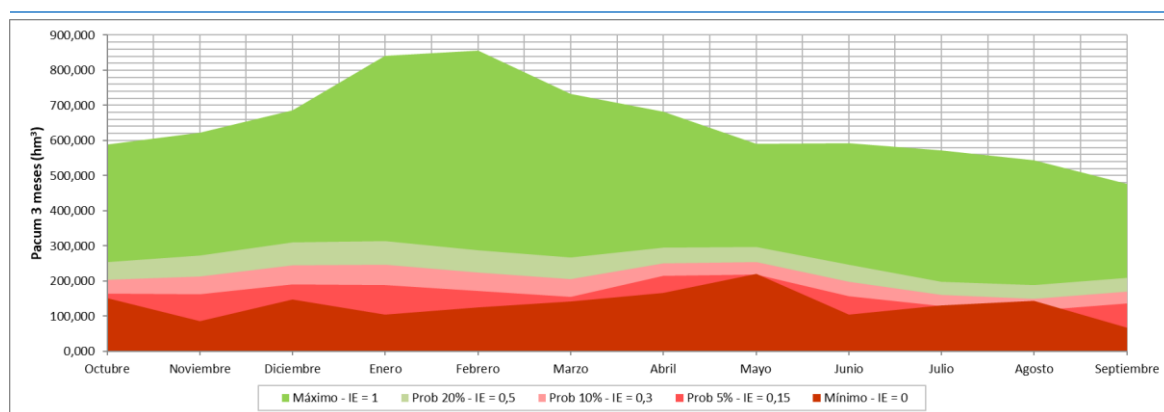


Figura 55. Umbrales de la estación pluviométrica A900 Ereñozu

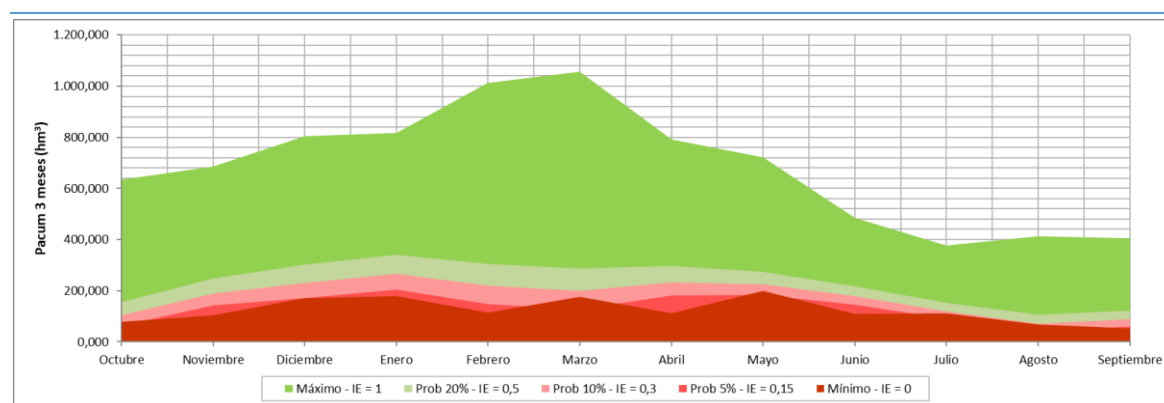


Figura 56. Umbrales de la estación pluviométrica 1037Y Zumarraga (AEMET)

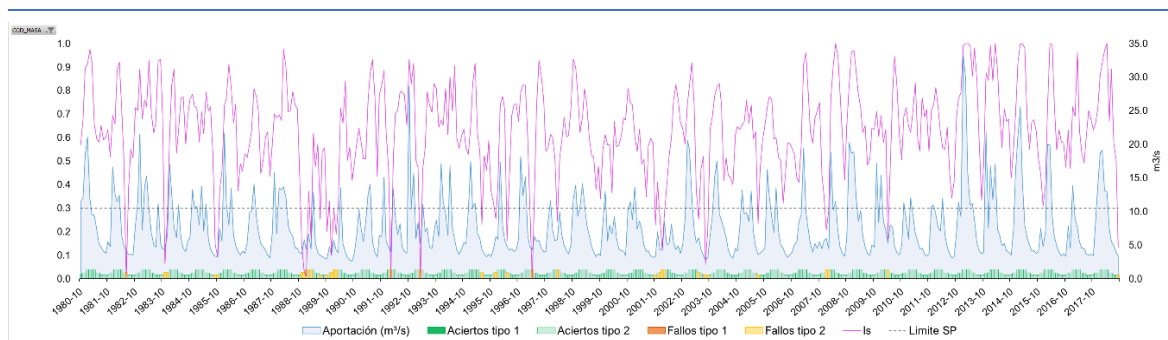


Figura 57. Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES020MAR002642 (salida de la UTS 02)

% meses en sequía ($Is < 0.3$)	7%
% meses incumplimiento Qeco ($Apo < Qeco$)	0%
Acierto tipo 1 ($Is > 0.3$ y $Q_{fluyente} > Qeco$)	0
Acierto tipo 2 ($Is \leq 0.3$ y $Q_{fluyente} \leq Qeco$)	423
Fallo tipo 1 ($Is > 0.3$ y $Q_{fluyente} \leq Qeco$)	0
Fallo tipo 2 ($Is \leq 0.3$ y $Q_{fluyente} > Qeco$)	33
% Aciertos	93%
% Fallos tipo 1	0%
% Fallos tipo 2	7%

Tabla 41. Contraste del funcionamiento del umbral del ISP con los fallos de caudal ecológico en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES020MAR002642 (salida de la UTS)

Una vez completado la combinación, reescalado y ponderación de las variables, y determinado el umbral de sequía prolongada, se obtiene el índice de estado, cuya evolución se muestra en la Figura 50. Los resultados –frecuencia de ocurrencia y secuencia de los periodos secos– se sintetizan en la Tabla 42.

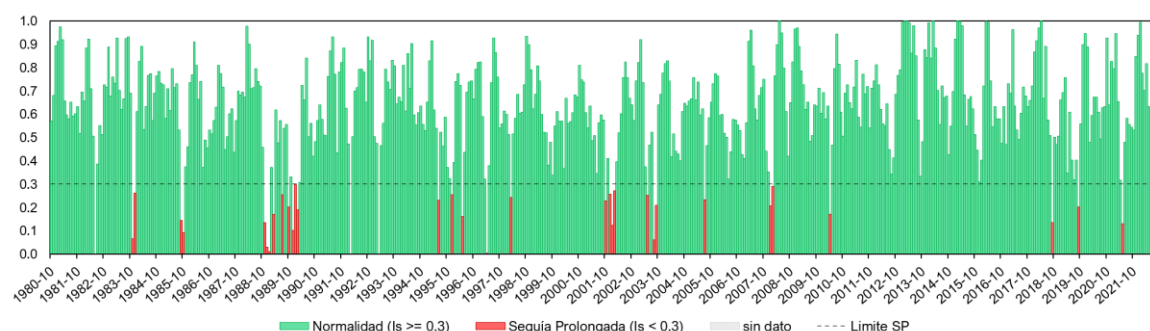


Figura 58. Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la UTS 02

Meses en sequía prolongada	nº	36
	%	7%
nº secuencias SP (de más de 3 meses)		2
Duración de la secuencia más larga (nº meses)		3
Periodo de la secuencia más larga		11/1988 – 03/1990

Tabla 42. Síntesis de características de los eventos de sequía prolongada en la UTS 02

5.1.3.3 UTS 03 Urumea

De acuerdo a la metodología explicada, se han seleccionado como variables de sequía los índices estandarizados de precipitación en diversas estaciones pluviométricas de la zona.

Teniendo en cuenta los criterios de selección anteriormente descritos finalmente la UTS 03 se caracteriza mediante la selección de 5 estaciones pluviométricas diferentes donde se ha calculado el índice de estado para las variables que recogen la precipitación acumulada a 1, 3 y 6. Estos índices se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado en función del área de influencia de cada uno de ellos, configurando de esta manera un indicador único para esta unidad territorial de sequía.

Tal y como se caracteriza en la Tabla 37, la UTS 03 se caracteriza mediante sus variables representativas (ver Figura 40) que a su vez se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado cada una de ellas para la obtención del indicador único de esta unidad territorial de sequía.

Indicadores Estación pluviométrica		Variables	Ponderación
A900	Ereñozu	SPI 3	24,72%
A138	Legasa		2,52%
D1W1	Añarbe		58,21%
ESKAS	Eskas		12,97%
A149	Andoain		1,58%

Tabla 43. Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTS 03

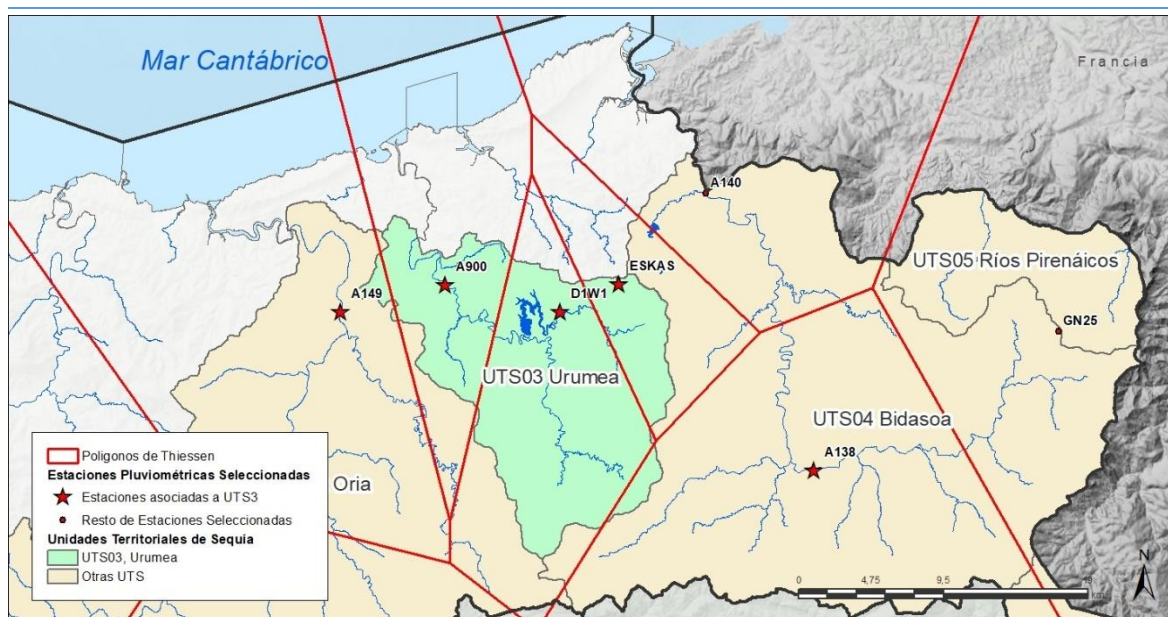


Figura 59. Ubicación de las variables representativas de la UTS 03

Los valores para la definición del índice de sequía prolongada conforme a la metodología de reescalado explicada en el apartado 5.1.1 se representan en las siguientes gráficas.

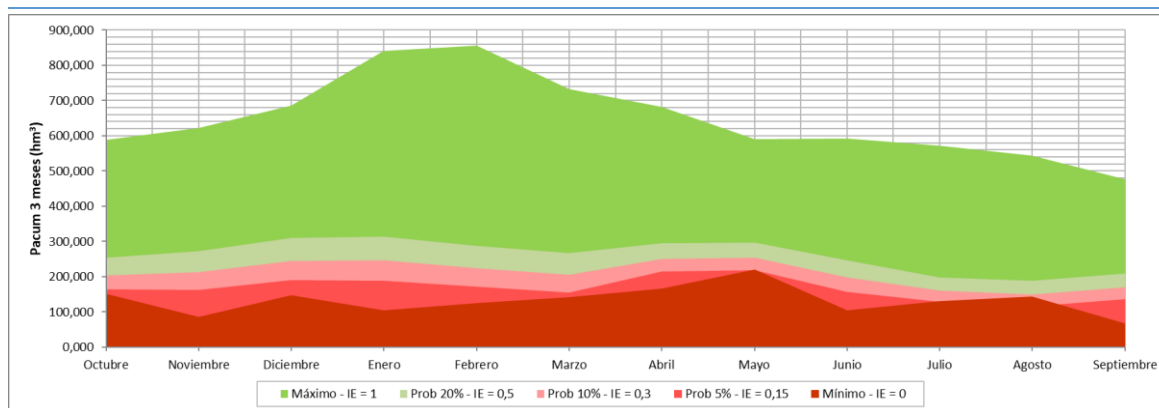


Figura 60. Umbrales de la estación pluviométrica A900 Ereñozu

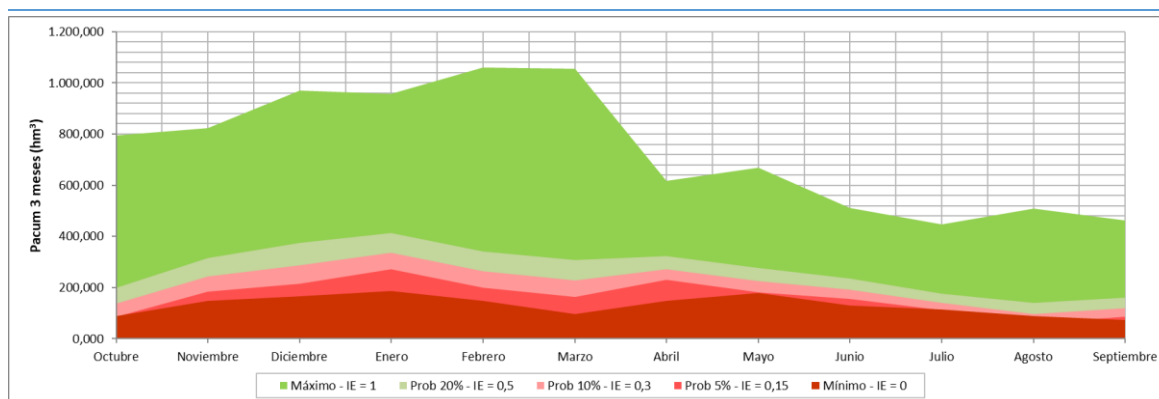


Figura 61. Umbrales de la estación pluviométrica A138 Legasa

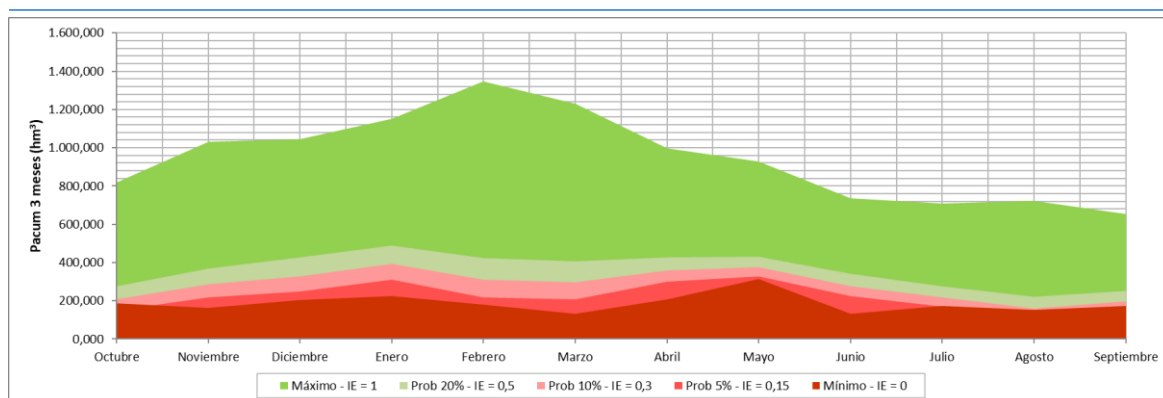


Figura 62. Umrales de la estación pluviométrica D1W1 Añarbe

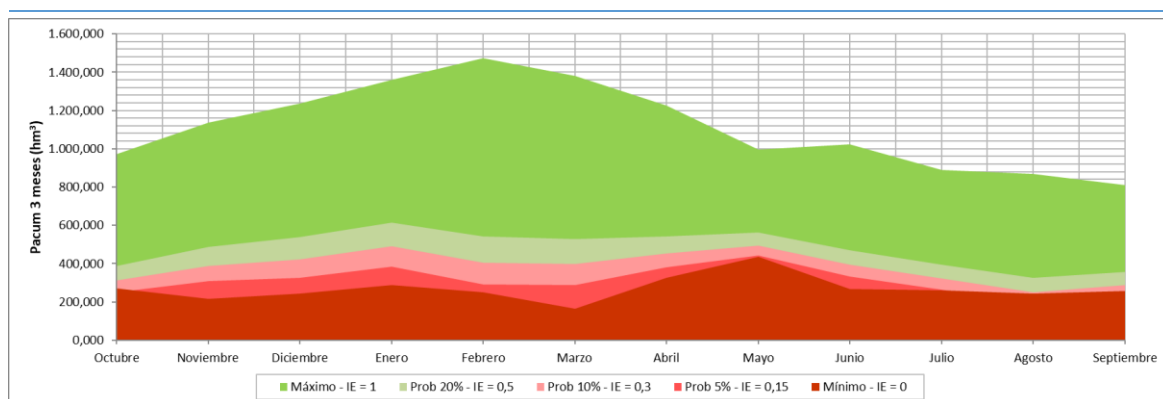


Figura 63. Umrales de la estación pluviométrica ESKAS Eskas

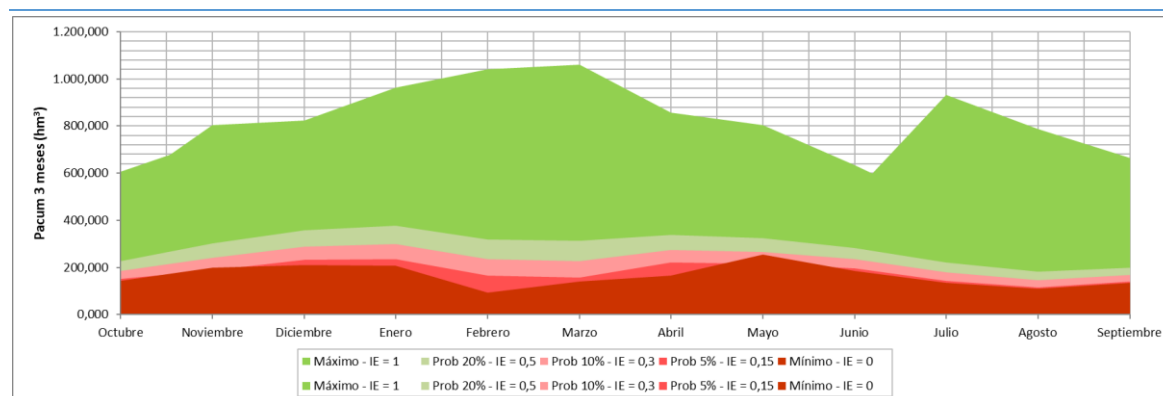


Figura 64. Umrales de la estación pluviométrica A149 Andoain

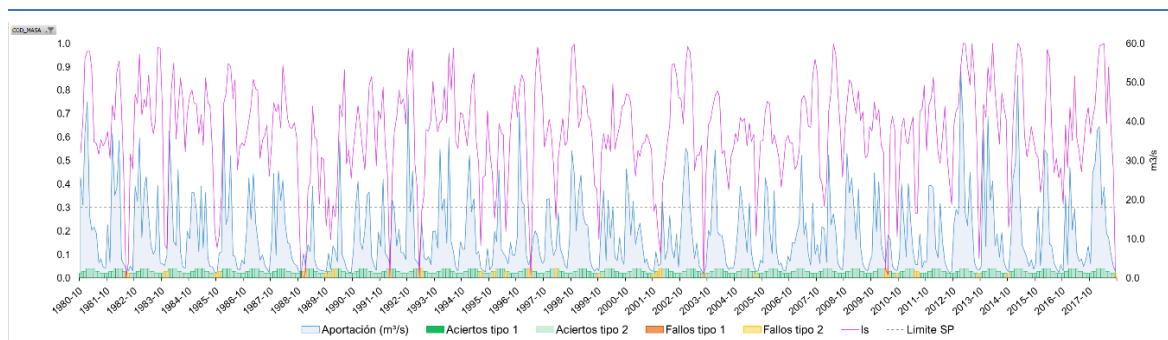


Figura 65. Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES018MAR002470 (salida de la UTS 03)

% meses en sequía ($Is < 0.3$)	8%
% meses incumplimiento Qeco ($Apo < Qeco$)	0%
Acuerdo tipo 1 ($Is > 0.3$ y $Q_{fluyente} > Qeco$)	1
Acuerdo tipo 2 ($Is \leq 0.3$ y $Q_{fluyente} \leq Qeco$)	420
Fallo tipo 1 ($Is > 0.3$ y $Q_{fluyente} \leq Qeco$)	0
Fallo tipo 2 ($Is \leq 0.3$ y $Q_{fluyente} > Qeco$)	35
% Aciertos	92%
% Fallos tipo 1	0%
% Fallos tipo 2	8%

Tabla 44. Contraste del funcionamiento del umbral del ISP con los fallos de caudal ecológico en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES018MAR002470 (salida de la UTS)

Una vez completado la combinación, reescalado y ponderación de las variables, y determinado el umbral de sequía prolongada, se obtiene el índice de estado, cuya evolución se muestra en la Figura 50. Los resultados –frecuencia de ocurrencia y secuencia de los periodos secos– se sintetizan en la Tabla 45.

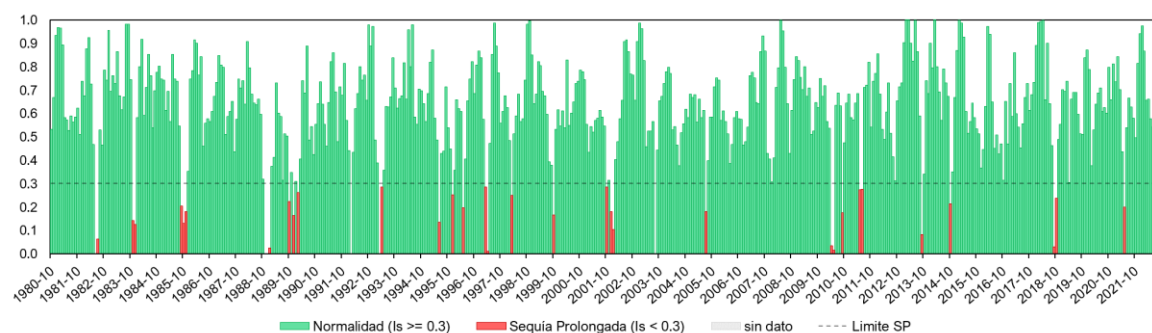


Figura 66. Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la UTS 03

Meses en sequía prolongada	nº	39
	%	8%
nº secuencias SP (de más de 3 meses)		2
Duración de la secuencia más larga (nº meses)		3
Periodo de la secuencia más larga		09/1985 – 11/1985 y 11/1988 – 01/1989

Tabla 45. Síntesis de características de los eventos de sequía prolongada en la UTS 03

5.1.3.4 UTS 04 Bidasoa

De acuerdo a la metodología explicada, se han seleccionado como variables de sequía los índices estandarizados de precipitación en diversas estaciones pluviométricas de la zona.

Teniendo en cuenta los criterios de selección anteriormente descritos finalmente la UTS 04 se caracteriza mediante la selección de 5 estaciones pluviométricas diferentes donde se ha calculado el índice de estado para las variables que recogen la precipitación acumulada a 1, 3 y 6. Estos índices se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado en función del área de influencia de cada uno de ellos, configurando de esta manera un indicador único para esta unidad territorial de sequía.

Tal y como se caracteriza en la Tabla 37, la UTS 04 se caracteriza mediante sus variables representativas (ver Figura 67) que a su vez se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado cada una de ellas para la obtención del indicador único de esta unidad territorial de sequía.

Indicadores Estación pluviométrica		Variables	Ponderación
A138	Legasa	SPI 3	24,72%
A140	Endarlatsa		2,52%
GN25	Gorramendi GN		58,21%
ESKAS	Eskas		12,97%
D1W1	Añarbe		1,58%

Tabla 46. Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTS 04

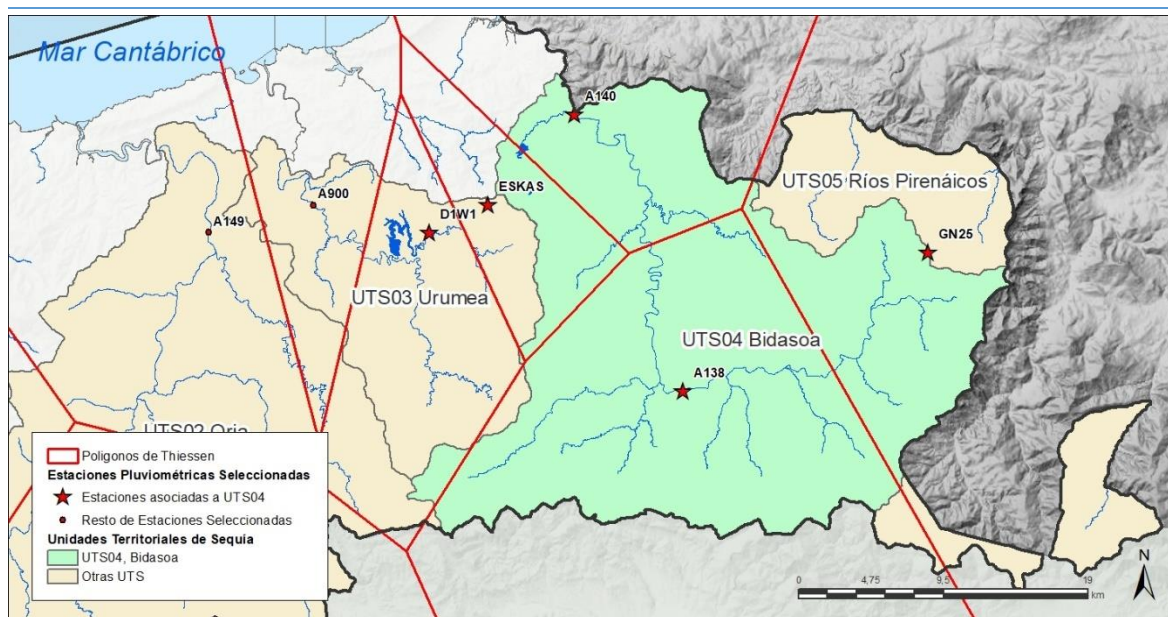


Figura 67. Ubicación de las variables representativas de la UTS 04

Los valores para la definición del índice de sequía prolongada conforme a la metodología de reescalado explicada en el apartado 5.1.1 se representan en las siguientes gráficas.

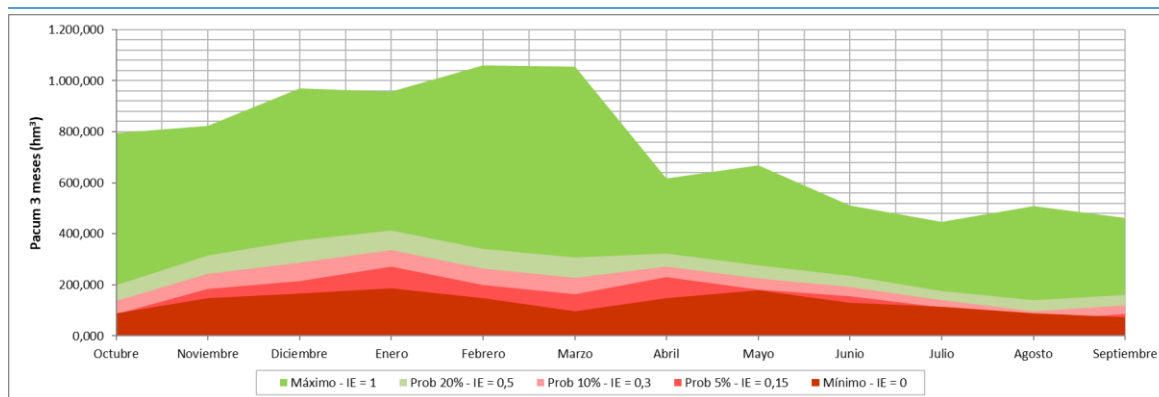


Figura 68. Umbrales de la estación pluviométrica A138 Legasa

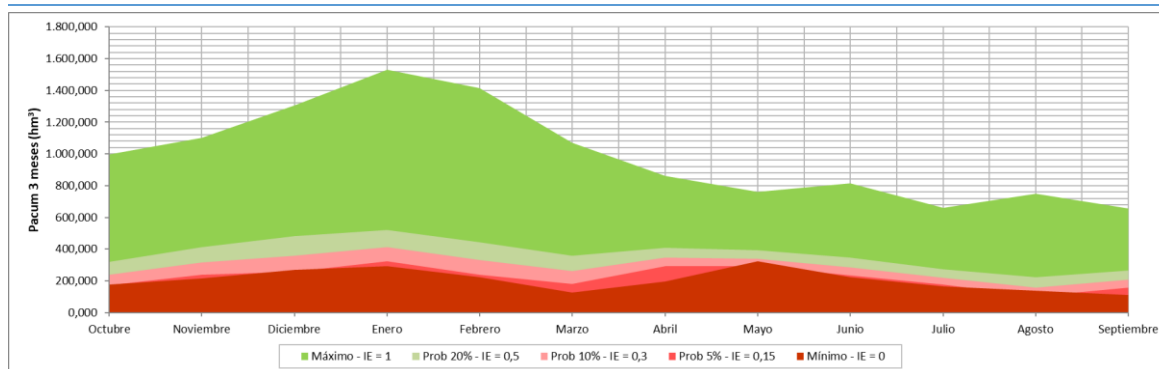


Figura 69. Umbrales de la estación pluviométrica A140 Endarlatsa

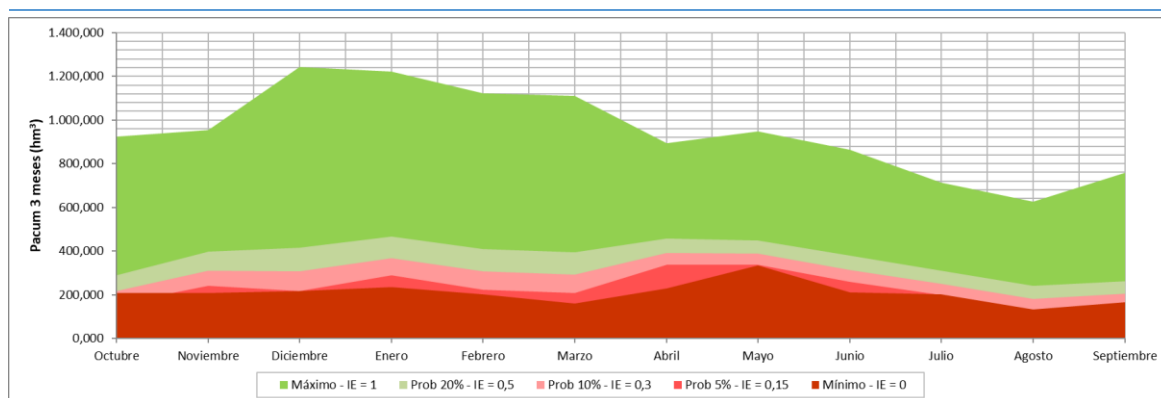


Figura 70. Umbrales de la estación pluviométrica GN25 Gorramendi GN

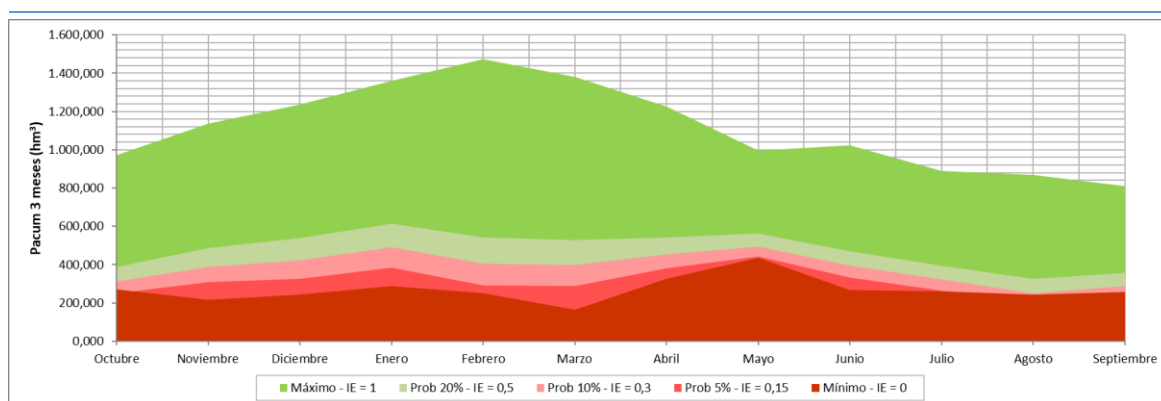


Figura 71. Umbrales de la estación pluviométrica ESKAS Eskas

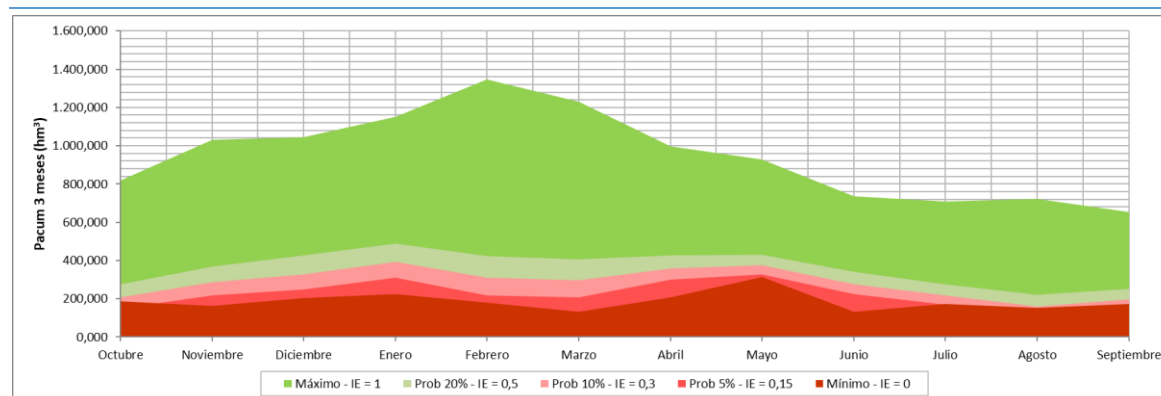


Figura 72. Umbrales de la estación pluviométrica D1W1 Añarbe

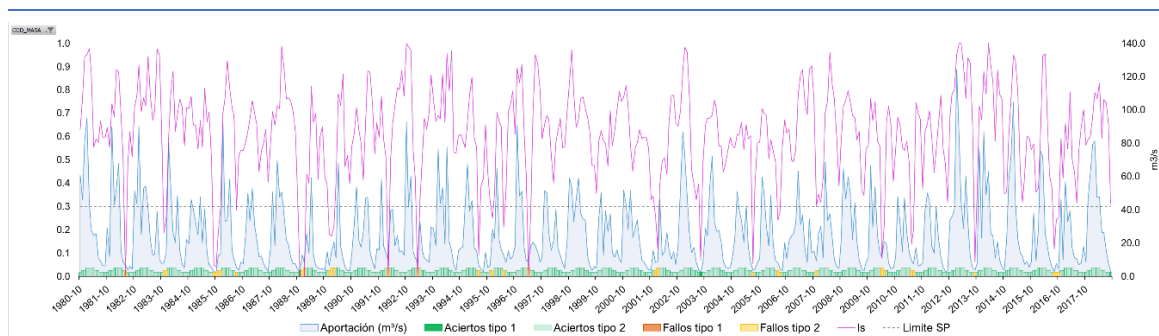


Figura 73. Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES010MAR002420 (salida de la UTS 04)

% meses en sequía ($Is < 0.3$)	8%
% meses incumplimiento Qeco ($Apo < Qeco$)	0%
Acierto tipo 1 ($Is > 0.3$ y $Qfluyente > Qeco$)	2
Acierto tipo 2 ($Is \leq 0.3$ y $Qfluyente \leq Qeco$)	421
Fallo tipo 1 ($Is > 0.3$ y $Qfluyente \leq Qeco$)	0
Fallo tipo 2 ($Is \leq 0.3$ y $Qfluyente > Qeco$)	33
% Aciertos	93%
% Fallos tipo 1	0%
% Fallos tipo 2	7%

Tabla 47. Contraste del funcionamiento del umbral del ISP con los fallos de caudal ecológico en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES010MAR002420 (salida de la UTS)

Una vez completado la combinación, reescalado y ponderación de las variables, y determinado el umbral de sequía prolongada, se obtiene el índice de estado, cuya evolución se muestra en la Figura 50. Los resultados –frecuencia de ocurrencia y secuencia de los periodos secos– se sintetizan en la Tabla 48.

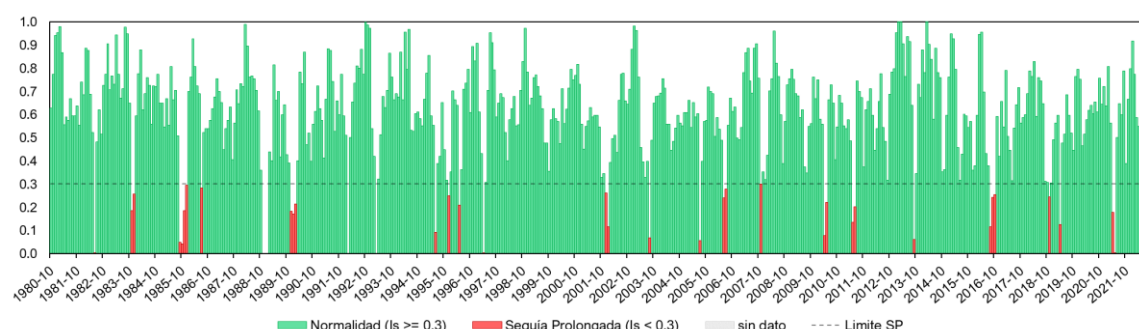


Figura 74. Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la UTS 04

Meses en sequía prolongada	nº	40
	%	8%
nº secuencias SP (de más de 3 meses)		4
Duración de la secuencia más larga (nº meses)		4
Periodo de la secuencia más larga		09/1985 - 12/1985

Tabla 48. Síntesis de características de los eventos de sequía prolongada en la UTS 04

5.1.3.5 UTS 05 Ríos Pirenaicos

De acuerdo a la metodología explicada, se han seleccionado como variables de sequía los índices estandarizados de precipitación en diversas estaciones pluviométricas de la zona.

Teniendo en cuenta los criterios de selección anteriormente descritos finalmente la UTS 05 se caracteriza mediante la selección de 2 estaciones pluviométricas diferentes donde se ha calculado el índice de estado para las variables que recogen la precipitación acumulada a 1, 3 y 6. Estos índices se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado en función del área de influencia de cada uno de ellos, configurando de esta manera un indicador único para esta unidad territorial de sequía.

Tal y como se caracteriza en la Tabla 37, la UTS 05 se caracteriza mediante sus variables representativas (ver Figura 40) que a su vez se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado cada una de ellas para la obtención del indicador único de esta unidad territorial de sequía.

Indicadores Estación pluviométrica		Variables	Ponderación
A138	Legasa	SPI 3	5.22%
GN25	Gorramendi GN		94.78%

Tabla 49. Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTS 05

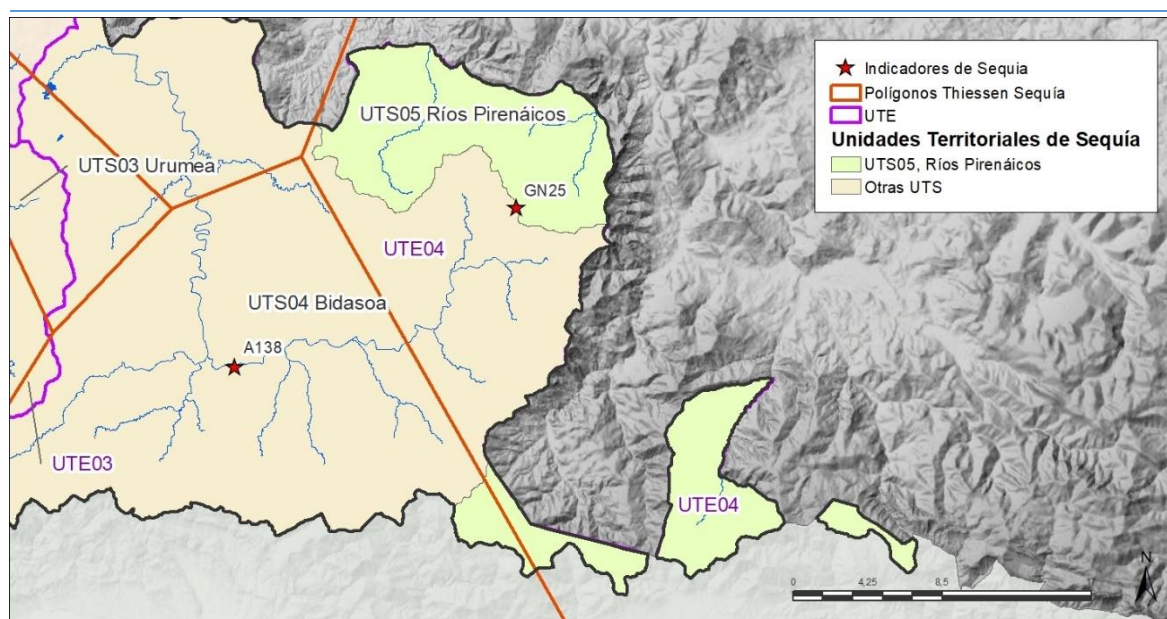


Figura 75. Ubicación de las variables representativas de la UTS 05

Los valores para la definición del índice de sequía prolongada conforme a la metodología de reescalado explicada en el apartado 5.1.1 se representan en las siguientes gráficas.

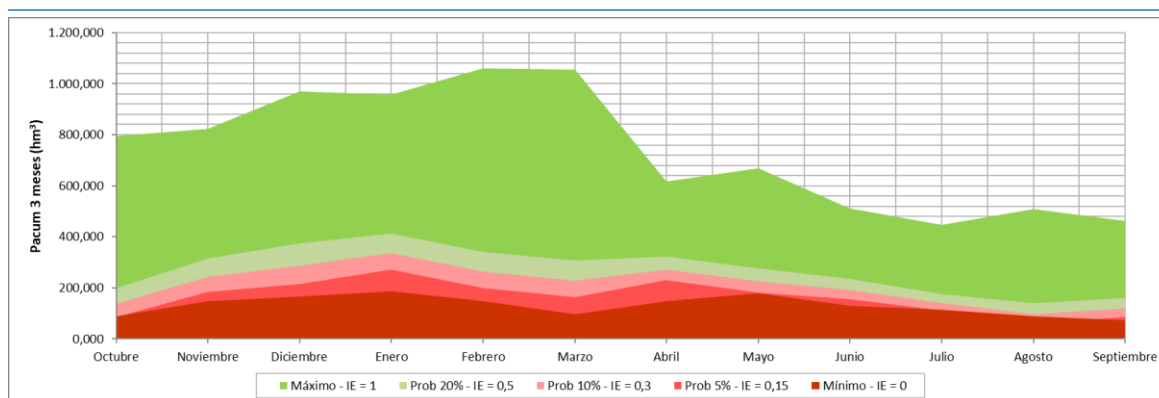


Figura 76. Umrales de la estación pluviométrica A138 Legasa

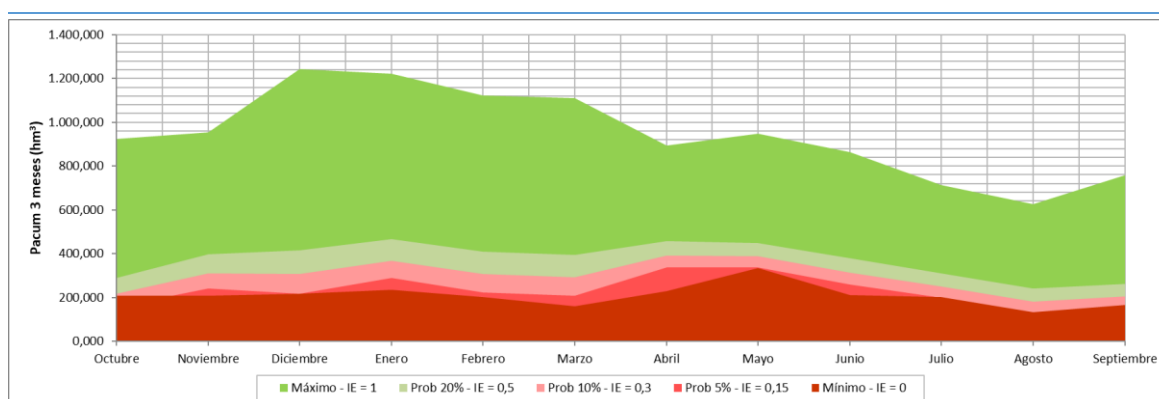


Figura 77. Umrales de la estación pluviométrica GN25 Gorramendi GN

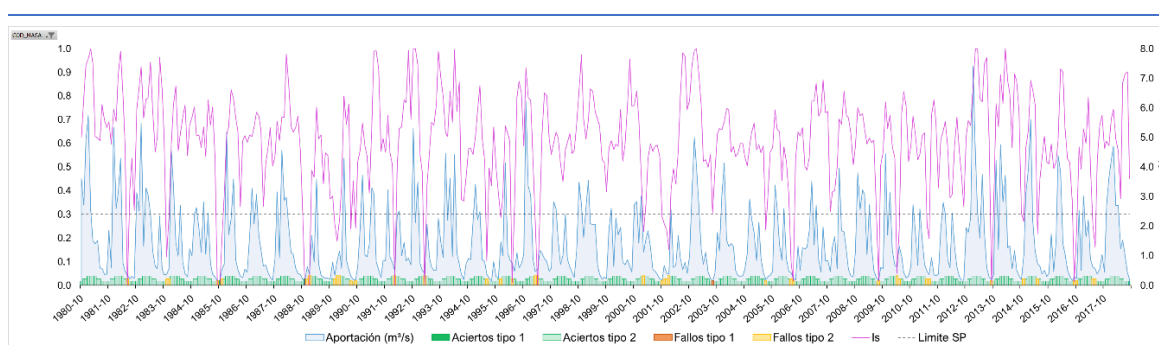


Figura 78. Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES001MAR002320 (salida de la UTS 05)

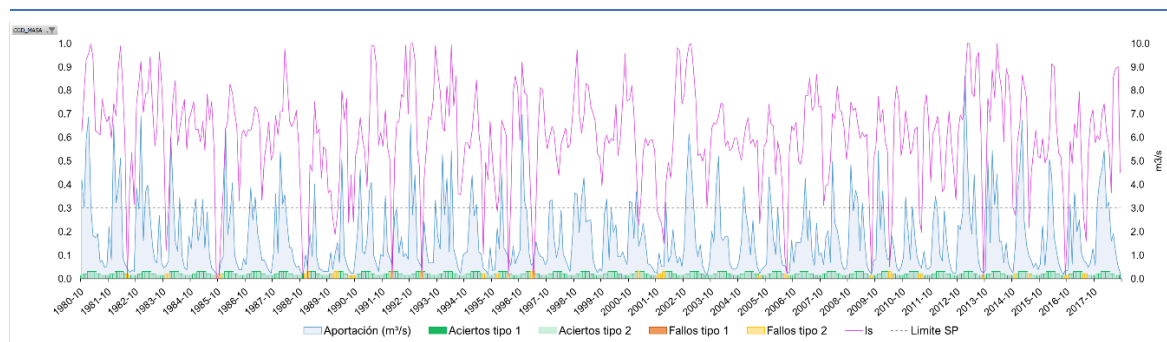


Figura 79. Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES001MAR002330 (salida de la UTS 05)

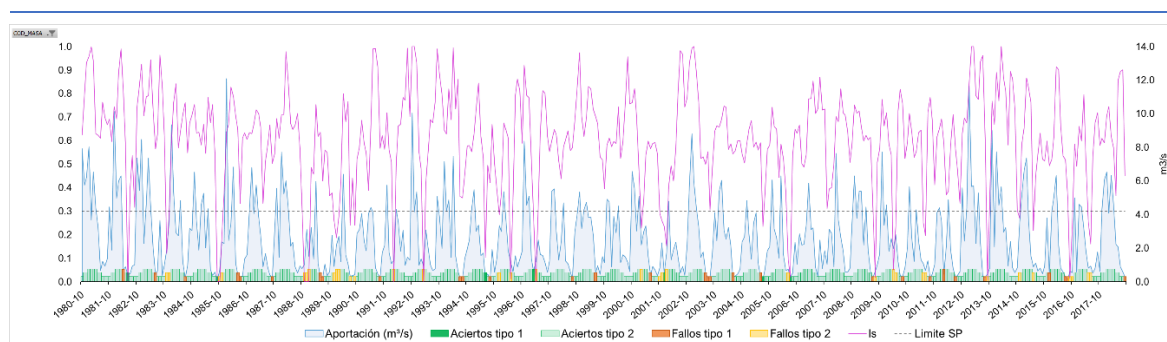


Figura 80. Evaluación del ajuste entre el ISP y el cumplimiento de los caudales ecológicos mínimos en régimen natural en la masa de agua ES017MSPFES518MAR002930 (salida de la UTS 05)

% meses en sequía ($Is < 0.3$)	9%	9%	9%
% meses incumplimiento Qeco ($Apo < Qeco$)	0%	0%	2%
Acierto tipo 1 ($Is > 0.3$ y $Qfluyente > Qeco$)	2	1	7
Acierto tipo 2 ($Is \leq 0.3$ y $Qfluyente \leq Qeco$)	414	415	385
Fallo tipo 1 ($Is > 0.3$ y $Qfluyente \leq Qeco$)	1	0	30
Fallo tipo 2 ($Is \leq 0.3$ y $Qfluyente > Qeco$)	39	40	34
% Aciertos	91%	91%	86%
% Fallos tipo 1	0%	0%	7%
% Fallos tipo 2	9%	9%	7%

Tabla 50. Contraste del funcionamiento del umbral del ISP con los fallos de caudal ecológico en régimen natural en las masas de agua ES017MSPFES001MAR002320, ES017MSPFES001MAR002330 y ES017MSPFES518MAR002930 respectivamente (salida de la UTS)

Una vez completado la combinación, reescalado y ponderación de las variables, y determinado el umbral de sequía prolongada, se obtiene el índice de estado, cuya evolución se muestra en la Figura 50. Los resultados –frecuencia de ocurrencia y secuencia de los periodos secos– se sintetizan en la Tabla 51.

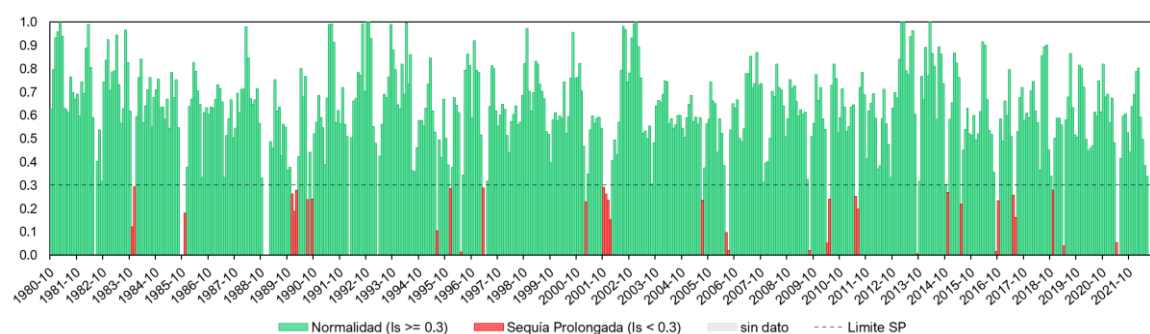


Figura 81. Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la UTS 05

Meses en sequía prolongada	nº	46
	%	9%
nº secuencias SP (de más de 3 meses)		4
Duración de la secuencia más larga (nº meses)		4
Periodo de la secuencia más larga		10/2001 - 01/2002

Tabla 51. Síntesis de características de los eventos de sequía prolongada en la UTS 05

5.1.4 Síntesis de indicadores y resultados en la demarcación

En la Tabla 52 se presenta una relación de los indicadores y variables que participan en la composición de los ISP del conjunto de la demarcación. En total se utilizan un total de 25 indicadores de tipo pluviométrico (SPI3).

UTS	Indicadores	Variables	Ponderación
UTS01	Pluviómetro	SPI3	31%
UTS02			16%
UTS03			5%
UTS04			16%
UTS05			31%

Tabla 52. Resumen de indicadores y variables de sequía prolongada en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

En la Figura 82 se presenta la distribución espacial de los indicadores.

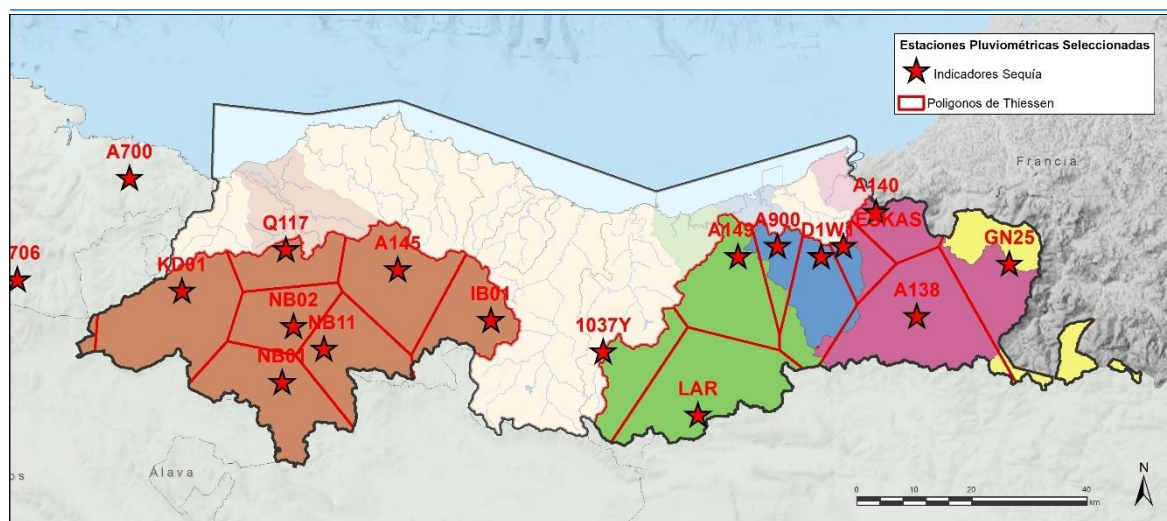


Figura 82. Ubicación de indicadores de sequía prolongada en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

Por último, se presenta en la Tabla 53 un resumen la frecuencia de aparición y características de los periodos de sequía prolongada en las diversas UTS.

UTS	Meses en sequía prolongada		nº secuencias SP (de más de 3 meses)	Duración de la secuencia más larga (nº meses)	Periodo de la secuencia más larga
	Número	%			
UTS01	34	7%	2	3	varios periodos
UTS02	36	7%	3	3	varios periodos
UTS03	39	8%	2	3	varios periodos
UTS04	40	8%	4	4	09/1985 - 12/1985
UTS05	46	9%	4	4	10/2001 - 01/2002

Tabla 53. Resumen de periodos en sequía prolongada en la serie de referencia

5.2 Indicadores de escasez

5.2.1 Metodología de establecimiento y cálculo de indicadores de escasez coyuntural, umbrales e índice de estado

La escasez coyuntural debe entenderse como un problema temporal en la atención de las demandas. Aun cuando, de acuerdo con el análisis llevado a cabo en el Plan Hidrológico, se cumplan los criterios de garantía establecidos en la IPH, las demandas pueden estar sujetas a fallos coyunturales de suministro derivados de la ocurrencia de eventos de sequía, situaciones que el presente PES trata de identificar para, consecuentemente, mitigar su impacto.

Sin perjuicio de lo anterior, la escasez coyuntural también puede incidir sobre unidades de demanda que no cumplen los criterios de garantía, y que por tanto sufren escasez estructural. En zonas con problemas recurrentes de suministro, la escasez coyuntural causada por la sequía será más difícil de diferenciar, pero resulta evidente que tales eventos van a agravar temporalmente los desequilibrios reconocidos en el Plan Hidrológico y destacados, en su caso, en el Capítulo 3 de esta Memoria.

La causa desencadenante de la escasez coyuntural será, habitualmente, la sequía. No obstante, también pueden aflorar otras causas, como por ejemplo las derivadas de averías o problemas específicos en la operación de las infraestructuras, que dificultan los suministros durante un tiempo determinado. Este tipo de eventualidades quedan fuera del análisis del presente PES, aunque su superación puede aconsejar que se adopten medidas similares a las aquí programadas (ver Capítulo 7).

El planteamiento del sistema de indicadores para la identificación de la escasez coyuntural se inicia a partir de la definición de las unidades territoriales sobre las que se va a realizar dicho análisis. Las citadas unidades territoriales a efectos de escasez coyuntural (UTE) han quedado definidas en el apartado 2.2 de esta Memoria.

Los indicadores de escasez deben identificar aquellas situaciones en las que no resulta posible o aconsejable suministrar las dotaciones normales sin generar un riesgo inaceptable de desabastecimiento futuro, sirviendo como instrumento de ayuda en la toma de decisiones relativas a la gestión de los recursos hídricos. Para ello, en cada unidad territorial se debe elegir uno o varios indicadores combinados, relacionados con la evolución de la disponibilidad de recursos, de forma que reflejen el riesgo de no satisfacer la demanda de la actividad humana y los requerimientos ambientales.

La secuencia metodológica empleada para la selección y análisis de los indicadores de sequía prolongada en la Parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental se representa de manera sintética en la Figura 83 que muestra un proceso iterativo que se desarrolla en cinco fases.

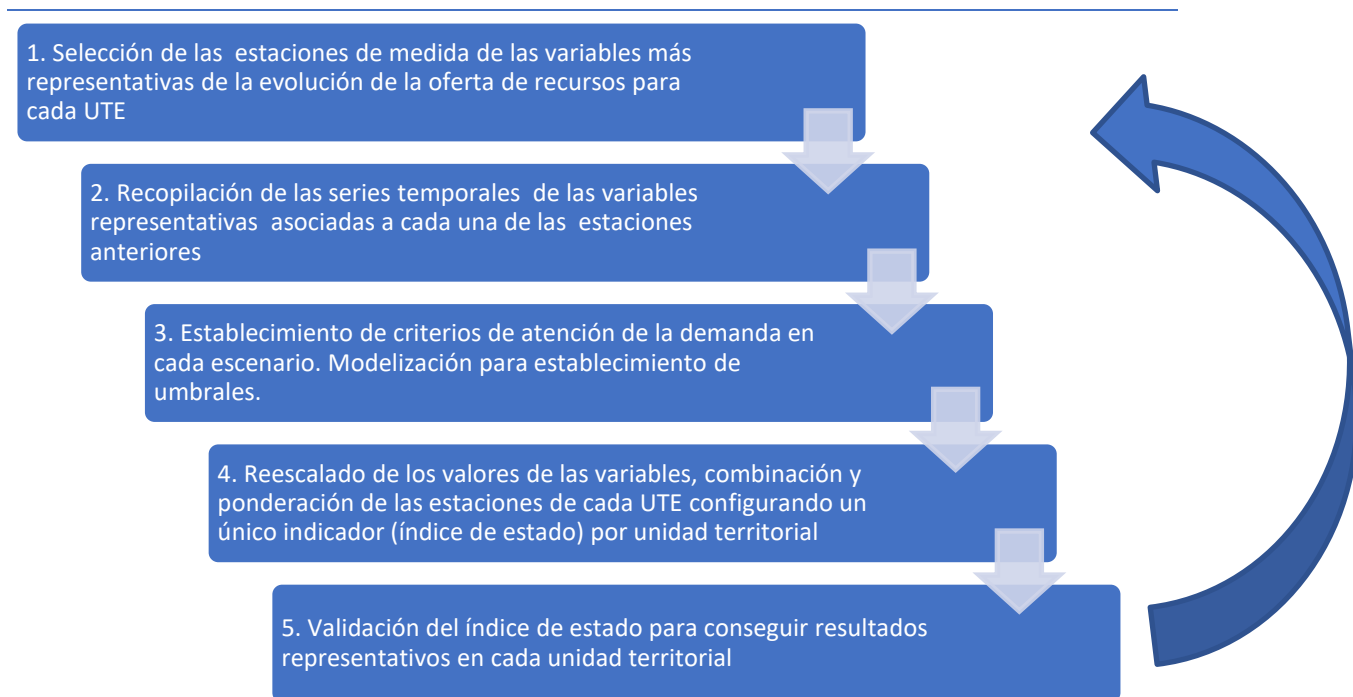


Figura 83. Esquema metodológico para el establecimiento de indicadores de escasez coyuntural

El proceso se desarrolla en diversas fases que se explican seguidamente.

1. Selección de las variables representativas más representativas de cada UTE

El objetivo de esta fase es seleccionar la variable independiente o combinación de variables que mejor aproxime(n) las condiciones de suministro en la unidad. El indicador de escasez se fundamenta en la relación entre la disponibilidad de recursos y las demandas, identificando las situaciones de déficit coyuntural en cada una de la UTE definidas. Ha de ser representativo y explicativo de la ocurrencia de la escasez coyuntural, es decir, que ha de anticipar el riesgo de fallos en la atención de las demandas a partir del momento señalado por el indicador, mostrando una de las siguientes categorías: ausencia de escasez (normalidad), escasez moderada (prealerta), escasez severa (alerta) o escasez grave (emergencia).

La variable, conjunto de variables o de métricas debe establecerse en función de su capacidad para representar la evolución de la disponibilidad de recursos que dependerá de la procedencia de los recursos que permiten atender las demandas más significativas. Estas variables pueden ser volúmenes embalsados, aportaciones de entrada a embalse o en estaciones de aforo, evolución piezométrica, u otras representativas de la disponibilidad, en proporcionalidad a su participación en el suministro.

El paso establecido para el diagnóstico es el mensual, pero en función del tipo de variable, pueden analizarse señales por periodos acumulativos móviles de varios meses o desde el inicio del año hidrológico.

En la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental las variables incluidas en el sistema de indicadores incluyen: los datos de aportaciones en una selección estaciones de aforos

relevantes, las aportaciones de entrada a los embalses más relevantes y los volúmenes embalsados en dichos embalses.

Para hacer la selección se han analizado todas las estaciones de aforo existentes y los embalses en la Demarcación, y se han tenido en cuenta los modelos de gestión de cada unidad territorial definidos con la herramienta Aquatool, de forma que se han podido analizar diferentes escenarios de escasez en los que se producen incumplimientos en la demanda y su relación con los valores de caudal medido en las estaciones de aforo seleccionadas o con los volúmenes almacenados en diferentes embalses.

Para la selección de estaciones aforo y los embalses se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Incluir los indicadores del PLAN ESPECIAL DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA de 2018 (embalses y estaciones de aforo).
- Añadir todas las estaciones de aforo automáticas de las cuales se disponen de datos de aportación actualizados y que tienen una calidad del dato suficiente. Las estaciones valoradas incluyen la red de aforos automáticos de la CHC, completadas con la red de la Diputación Foral de Bizkaia, Diputación Foral de Gipuzkoa y Gobierno de Navarra.
- Descartar las estaciones de aforo situadas en cuencas no esquematizadas en los modelos de gestión de Aquatool por no resultar relevantes para el análisis.
- Incluir todos los embalses con Volumen máximo mayor de 5 hm³.
- Incluir los indicadores en embalses del Ebro con trasferencias a la DH del Cantábrico Oriental.

Elemento	Variable	Nº de estaciones seleccionadas en la DH
Embalse (Vmáx> 5 hm ³)	Volumen Embalsado	4
	Aportación de entrada a embalse	1
Estaciones de aforo automáticas seleccionadas	Aportación en la estación de aforo	10
Indicador de la DH Ebro	Embalse	1
Total DH		16

Tabla 54. Variables seleccionadas para el sistema de indicadores de escasez en la Demarcación

2. Recopilación y completado de series, y caracterización de los sistemas de suministro

Esta tarea abarca dos subtareas que se abordan en paralelo:

- La **compilación de las series de datos** de evolución de las variables que abarcan el periodo completo de referencia, procediendo, en caso necesario, al relleno de los vacíos de información mediante procedimientos estocásticos. También se recogerá series históricas que puedan servir para validar posteriormente los resultados del análisis, tales como volúmenes suministrados por las principales infraestructuras o reservas embalsadas.
- La **caracterización de los sistemas** de suministro, basada en la información recopilada en el capítulo 3. En particular, deben sistematizarse los datos relativos a:
 - las características y ubicación de las unidades de demanda, incluyendo fuentes de suministro, modulación mensual
 - el régimen de caudales mínimos –incluso los caudales menos exigentes en caso de que sean aplicables– y, en su caso, otras necesidades ambientales

- las características físicas y condiciones de explotación de las infraestructuras de suministro, tanto ordinarias como de carácter extraordinario o estratégico

Se completan los datos mensuales en aquellas estaciones donde las series de datos de no cubren el periodo de referencia (1980-2018). Para su completado, la metodología a aplicar es similar a la aplicada en el caso de los datos de precipitación de los Indicadores de sequía prolongada, esto es:

1. Selección de estaciones patrón (estaciones con datos en la serie completa) y completado de huecos de dichas mediante el software CHAC (Cálculo Hidrometeorológico de Aportaciones y Crecidas) del CEDEX.
2. Asociación de una o varias estaciones patrón para cada una de las estaciones de aforo seleccionadas para el Sistema de Indicadores de Escasez.
3. Extensión de las series de aportación hasta 1980 de las variables seleccionadas en base al método de la razón normal (Paulus y Kohler, 1952).

Ha sido necesario extender las series de datos de aportaciones en 6 estaciones:

Código SAIH de las estaciones de aforo con extensión de la serie
A138
Q115
Q116
C6Z2
NB02

Tabla 55. Estaciones de aforo con series de datos de aportación completadas

3. Establecimiento de criterios de atención a las demandas y cálculo de umbrales

En esta fase, se establece para cada una de las variables seleccionadas los umbrales correspondientes a cada fase de escasez: ausencia (normalidad), moderada (prealerta), severa (alerta) o grave (emergencia). Estos umbrales se corresponden con un riesgo creciente de desabastecimiento en caso de que se mantengan las condiciones de ausencia de aportaciones.

El cálculo de los umbrales fue realizado en el PES anterior por lo que ya se cuenta con unos criterios y estimaciones de partida que han sido revisados a la luz de los datos más recientes y la experiencia de su aplicación.

Con carácter general, este riesgo se determina comparando el nivel del indicador con las demandas y necesidades ambientales que deben atenderse en los próximos meses bajo un supuesto pesimista de evolución de la situación hidrológica. Estos umbrales se calculan mensualmente en función de la modulación de las demandas y la probabilidad de aportación en los meses siguientes que también es variable estacionalmente. El tratamiento de cada demanda y de los requerimientos ambientales es acorde con su prioridad legal y su importancia estratégica.

Para cada una de las estaciones seleccionadas, teniendo en cuenta los criterios indicados anteriormente, se han establecido los umbrales correspondientes a las distintas categorías: ausencia de escasez (normalidad), escasez moderada (prealerta), escasez severa (alerta) o escasez grave (emergencia).

El umbral que separa la ausencia de escasez de la escasez moderada (**umbral de prealerta**) corresponde al valor de la variable que condiciona la entrada real en tal situación.

Análogamente, los **umbrales de alerta y emergencia** corresponden con una realidad física observada.

Para la definición de los umbrales de las variables seleccionadas en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, en el ámbito de competencias de la CHC, se han tenido en cuenta los modelos de simulación de cada unidad territorial elaborados en Aquatool, de forma que se han podido analizar los escenarios en los que se producen incumplimientos en la demanda y su relación con los valores de caudal medido en diferentes estaciones de aforo o con los volúmenes almacenados en diferentes embalses. Se han simulado dos escenarios distintos para la definición de los umbrales:

- Escenario de Normalidad: escenario de la situación actual 2021 con la implementación de las medidas estructurales necesarias que solucionan todos los problemas de déficit.
- Escenario de Estrés: creado a partir del anterior al estresar el sistema con reducciones proporcionales en todas las aportaciones. Se considera el escenario de estrés cuando se produce un máximo déficit mensual por encima del 10% de la demanda media mensual del sistema.

En base a estos dos escenarios se definen los umbrales de las variables de aportación en estaciones de aforo del siguiente modo:

- Prealerta. Para definir el valor de prealerta se simula para la serie 1980-2018 el modelo en el “escenario de normalidad”, escenario actual con las medidas necesarias implantadas para que no exista déficit. Tras la simulación del esquema en estas condiciones, el valor mínimo de la aportación en la estación de aforo seleccionada y representada en el modelo será el que corresponda al $IE=0,5$.
- Emergencia. Para definir el valor de emergencia se crea un nuevo “escenario de Estrés” reduciendo las aportaciones en el esquema de simulación, proporcionalmente todas ellas, hasta que el déficit conjunto de la UTE es superior al 10% de la demanda total. Tras la simulación del esquema en estas condiciones, el valor mínimo de la aportación en la estación de aforo seleccionada y representada en el modelo será el que corresponda a $IE=0,15$.

En el caso de embalses, los umbrales se definen en base al volumen embalsado necesario para abastecer a las demandas dependientes de dicho embalse durante un periodo de meses concreto. Para ello se realiza la simulación del modelo de Aquatool en el escenario de normalidad (Esquema con infraestructuras previstas en el escenario de 2021 y demandas, aportaciones y volúmenes de embalse recogidos en dicho escenario). Del resultado de esta simulación se obtiene el valor de volumen extraído del embalse para suministrar a las demandas asociadas al mismo.

- Prealerta. Se calcula con el valor del volumen mensual medio extraído del embalse, según la simulación realizada. El umbral de prealerta correspondiente al $IE=0,5$ será, en general y con las excepciones que se explican en cada caso, el valor acumulado de ese volumen mensual medio durante 10 meses consecutivos. Se considera que si el embalse tiene un volumen embalsado por debajo de ese valor no será suficiente para abastecer durante al menos 10 meses a la demanda y entrará en prealerta.
- Emergencia. Se calcula con el valor del volumen mensual medio obtenido en la conducción resultante de la simulación. El umbral de emergencia correspondiente al $IE=0,15$ será el valor acumulado de este volumen mensual medio durante 2 meses consecutivos. Se considera que si el embalse tiene un volumen embalsado por debajo

de ese valor no será suficiente para abastecer durante al menos 2 meses a la demanda y entrará en situación de emergencia.

A continuación se incluye una tabla resumen con los criterios de definición de los umbrales en cada caso:

Categoría	Umbral en estaciones de aforo	Umbral en embalses
Máximo IE=1	Valor máximo de aportación observado en la serie de referencia	Valor máximo volumen embalsado observado en la serie de referencia
Prealerta (Ie=0,5)	Aportación mínima en la estación de aforo para que no exista déficit en las demandas de acuerdo a la simulación de un escenario de normalidad donde se han implementado las medidas estructurales necesarias.	Volumen embalsado necesario para abastecer a las demandas durante 10 meses
Alerta (Ie=0,3)	No se fija. (Valor resultante de la interpolación lineal entre los otros umbrales)	No se fija. (Valor resultante de la interpolación lineal entre los otros umbrales)
Emergencia (Ie=0,15)	Aportación mínima necesario en la estación de aforo para que el déficit en las demandas de la UTE no supere el 10% del volumen demandado.	Volumen embalsado necesario para abastecer a las demandas durante 2 meses
Mínimo IE=0	Aportación nula (0 hm ³)	Volumen nulo (0 hm ³)

Tabla 56. Definición de umbrales de escasez

En esta Demarcación, el valor de los umbrales a los efectos de los análisis de escasez no es independiente de que se produzcan en un mes u otro ya que existe una fuerte modulación y regularidad anual, tanto en la distribución de las demandas como en la generación de los recursos naturales. Por tanto, los valores de los umbrales se han definido para cada uno de los meses del año en cada una de las variables seleccionadas.

De la modelización que se realice de cada variable de la UTE (volumen de embalse, aportación acumulada...) se establece el umbral que ésta debe cumplir en cada mes del año para satisfacer los criterios establecidos.

Las peculiaridades del cálculo de umbrales en cada UTE y los valores obtenidos se exponen en el apartado 5.2.3.

4. Combinación, reescalado y ponderación de variables configurando el índice de estado

Para construir un indicador único, se ha determinado qué combinación de variables se corresponde con la disponibilidad de recursos para atender a las demandas y necesidades ambientales. Asumiendo la diversa naturaleza de estas variables, se ha procedido al reescalado de cada una de ellas entre 0 y 1 en el que se hace corresponder los umbrales obtenidos a los siguientes valores:

- El valor 1 corresponde con el valor máximo de la variable en la serie en el escenario de normalidad.
- El valor 0,50 se hace corresponder con el **umbral de prealerta** definido para la variable.
- El valor 0,30 con el **umbral de alerta**.
- El valor 0,15 con el **umbral de emergencia**.
- El valor 0 corresponde con la situación de aportación nula (0 hm³/mes) o volúmenes de embalse nulo (0 hm³).

- Los valores intermedios se calculan por interpolación entre los anteriores.

Tanto las variables seleccionadas como sus valores son específicos de cada Unidad Territorial. Los criterios definidos para establecer los umbrales son también propios y característicos de cada demarcación hidrográfica e incluso de cada UTE dentro de una demarcación. Sin embargo, **el objetivo de un sistema global de indicadores es permitir que estos sean comparables entre distintas UTE y entre distintas demarcaciones** en cuanto al concepto al que hacen referencia: la situación de escasez coyuntural.

En la Figura 84 se muestra un ejemplo de representación de los valores del indicador de escasez para un embalse que tuviera 10 hm³ de embalse muerto y volumen máximo operacional de 140 hm³, con umbrales significativos para el mes en cuestión de 90 hm³ (prealerta), 58 hm³ (alerta) y 40 hm³ (emergencia).

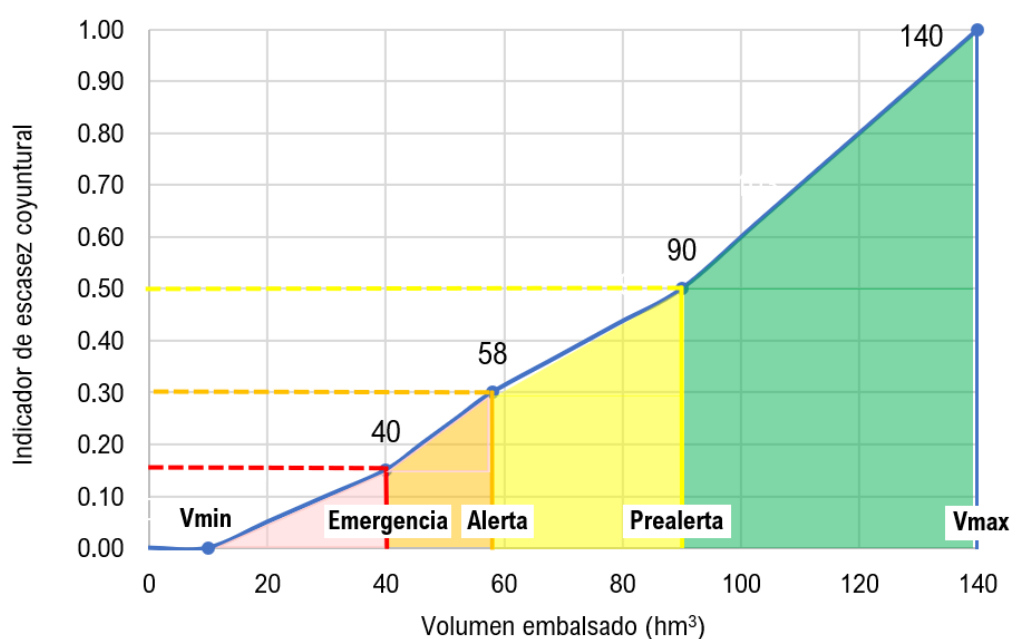


Figura 84. Ejemplo umbrales y reescalado para una variable tipo “volumen almacenado”

En caso de que se utilice una variable única, el indicador calculado para dicha variable conformaría por sí mismo el índice de estado de escasez. En caso contrario, se procederá a combinar las diversas variables consideradas, ponderando en función de su participación en la oferta de recursos de la UTE. El proceso se resume en la Figura 85.

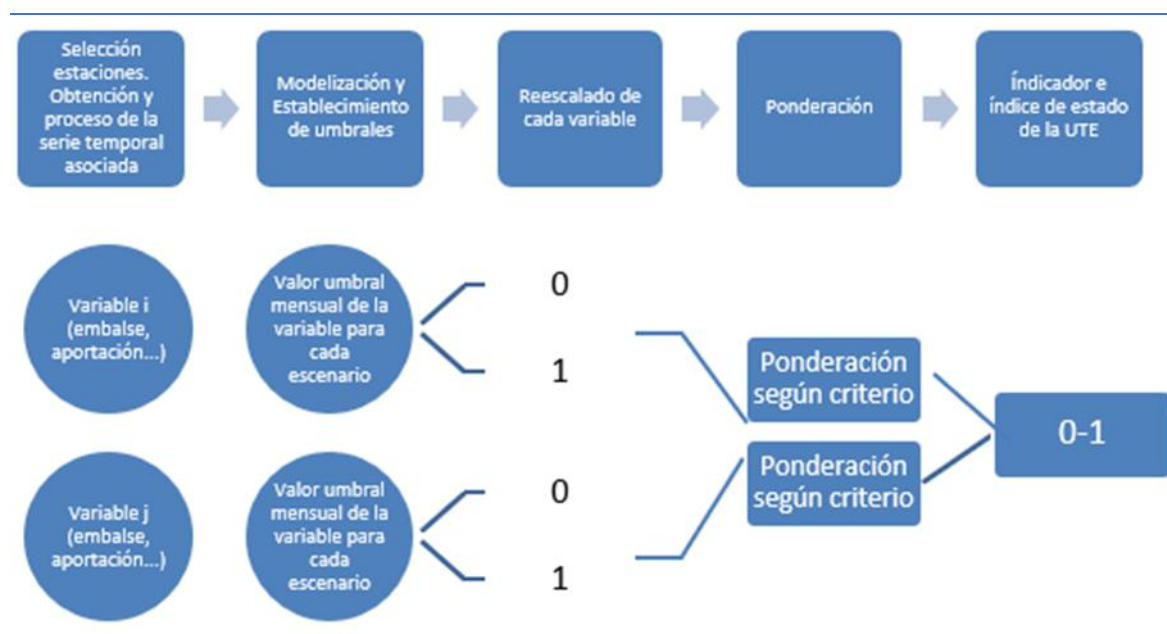


Figura 85. Esquema metodológico para la obtención de un indicador único por UTE

Para ello se calculan unos coeficientes de ponderación para cada indicador con respecto a cada UTE. Estos coeficientes se determinan según la siguiente metodología:

Índice mixto en Embalses

Para los embalses donde se dispone de información actualizada sobre aportaciones de entrada con suficiente frecuencia, se calcula un índice mixto con el índice de volumen (I.Emb) y el índice de aportación de entrada (I.F.) aplicando la misma fórmula que en el PES 2018:

$$I_{em} = I_{Emb} \frac{2 * V_{\text{útil_Emb}}}{A_m} + I_F \left(1 - \frac{2 * V_{\text{útil_Emb}}}{A_m} \right)$$

Donde $V_{\text{útil_Emb}}$ = volumen útil del embalse

Donde A_m = Aportación media anual de entrada al embalse (en serie de referencia 1980-2018).

Este índice mixto se aplica al embalse se Añarbe donde se pueden disponer de datos de aportación de entrada actualizados mes a mes:

Índice Mixto	Indicador	Am (hm³)	V útil (hm³)	COEF. EMB
E. Añarbe	Aportación entrada	60,95	37,28	0,18
	Volumen Reserva			0,82

Tabla 57. Coeficientes de índices mixtos en embalses

En el caso de los embalses de Ordunte, San Antón y el sistema Ibiur-Arriarán el índice que se utilizará será el índice de volumen debido a que no se dispone un sistema adecuado para disponer de los datos actualizados de aportación de entrada mensual con la suficiente frecuencia.

Ponderación de los índices de cada UTE

Con los índices de las estaciones de aforo y los índices mixtos de embalses se realiza una combinación ponderada en la UTE según la proporción de la demanda suministrada desde cada estación tipo embalse en los modelos de reparto y la porción que queda sin ponderación se distribuirá en función de la proporción del área de los polígonos de Thiessen asociados en las

otras estaciones. Cada uno de estos coeficientes se especifica en los apartados siguientes para cada UTE.

Definición del índice de estado

Del indicador así obtenido y representativo de cada UTE, se toma como el índice de estado de la UTE, cuyo fin es homogeneizar en un valor numérico adimensional capaz de cuantificar la situación actual respecto a la proximidad o gravedad de una escasez, y posibilitar la comparación cuantitativa de los diversos indicadores.

La definición de la expresión del Índice de Estado es similar a la realizada en el apartado 5.1.1.

El rango de valores del Índice de Estado va de 0 a 1 y permite clasificar la situación de escasez en los cuatro niveles siguientes:

- Más de 0,50, ausencia de escasez (normalidad).
- Entre 0,30 y 0,50, escasez moderada (prealerta).
- Entre 0,15 y 0,30, escasez severa (alerta).
- Entre 0 y 0,15, escasez grave (emergencia).

Es importante destacar que el índice de estado de la UTE es el que determina, representa y condiciona la situación de la misma respecto de la escasez coyuntural. Los indicadores parciales de cada variable o métrica utilizada, que se han ponderado para calcular el índice de estado de la UTE, pueden objetivar la toma en consideración de actuaciones particulares y específicas relacionadas con la gestión dentro de la unidad territorial pero no tienen implicaciones ni ofrecen diagnósticos a mayor escala, es decir, no tiene repercusión en las medidas generales que para la gestión de cada UTE se articulan en función de los diagnósticos globales con que opera este Plan Especial.

5. Validación de los índices de estado de escasez

Los índices de estado se han validado con los modelos de simulación de los sistemas de explotación realizados para los planes hidrológicos, incorporando los nuevos umbrales en dichos modelos. Para validar el funcionamiento de estos umbrales, se ha comprobado que los cambios permiten mejorar el servicio de las demandas contribuyendo a reducir el número de fallos y/o evitando las situaciones de mayor gravedad.

La optimización de los modelos puede haber requerido el ajuste de las reglas de operación, tal y como se expone, en su caso, en el apartado 5.2.3. Posteriormente, en el capítulo 7, se exponen ordenadamente las medidas que deben adoptarse en cada fase de sequía de acuerdo con el modelo optimizado.

5.2.2 Diagnóstico del funcionamiento del plan especial 2018 y propuesta de cambios

La gestión de los episodios de escasez debe estar sujeta a una revisión permanente para incorporar las lecciones aprendidas en su aplicación práctica, máxime en un contexto de cambio como el que enfrentamos.

En el presente PES se ha introducido una serie de mejoras que permite garantizar un diagnóstico más ajustado y temprano de los eventos de escasez coyuntural, habiéndose

corregido ciertos desajustes observados en la experiencia de seguimiento del PES 2018, en particular se ha realizado la revisión de valores umbrales de escasez de todas las UTE, verificando que los umbrales del PES 2018 sean válidos con las demandas del horizonte 2021 y caudales mínimos del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental del tercer ciclo de planificación (2022/27).

Además de lo anterior, se ha mejorado la caracterización de la escasez coyuntural al tener en cuenta la última caracterización de demandas del tercer ciclo de planificación (PHD 2022/27).

Cabe indicar, finalmente, que además del análisis específico de las eventuales mejoras necesarias en el cálculo de indicadores y umbrales de escasez coyuntural, se ha llevado a cabo un análisis de consistencia de la evolución de ambas familias de indicadores –sequía y escasez– que se presenta en el apartado 6.5).

5.2.3 Indicadores de escasez por UTE

En este Plan se definen los indicadores seleccionados para el ámbito en que ejerce competencias el Estado, pero este sistema de indicadores de escasez podrá ser completado con los definidos por la CAPV en su Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta Y Eventual Sequía.

5.2.3.1 UTE 01 Nervión

La unidad territorial de escasez Nervión se corresponde con el sistema de explotación Nervión e incluye la zona de gestión del ámbito competencial de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

Como principales elementos de regulación se pueden destacar 12 embalses, cuyo uso principal es el abastecimiento, sin embargo sólo uno de ellos, el embalse de Ordunte, se considera relevante, ya que tiene capacidad de más de 5 hm³.

Nombre embalse	Capacidad (hm3)	Ámbito Competencial
Ordunte	22,2	CHC
Maroño	2,26	CHC
Undarraga	1,85	CHC
Oiola	0,87	CAPV
Gorostitza	1,4	CAPV
Etxebarriako	0,16	CAPV
Nocedal	0,43	CAPV
Artziniega	0,75	CHC
Artiba	0,64	CHC
Zollo	0,33	CHC
Lekubaso	0,16	CHC
Arcocha	0,02	CHC

Tabla 58. Embalses en la UTE 01

Otros elementos principales de regulación son los trasvases existentes, destacando el Trasvase Cerneja-Ordunte y el Trasvase Zadorra-Arratia, transfiriéndose en ambos, aguas desde la Cuenca del Ebro. En el primero se trasvasa agua desde el Río Cerneja al Embalse de Ordunte, con la finalidad de abastecimiento a Bilbao, con un balance anual del sistema de 13,35 hm³/año. En el segundo caso el agua trasvasada parte del Embalse de Urrúnaga al Embalse de Undurraga, siendo el destino para el abastecimiento del Consorcio de Aguas de Bilabao Bizkaia y la producción de energía eléctrica, con un balance medio anual del sistema de 195 hm³/año, de los cuales 100 se dedican al abastecimiento urbano.

Para la incorporación de estos elementos en el sistema de indicadores de escasez se han seleccionado como indicadores los siguientes elementos:

- El **embalse de Ordunte** que es un elemento relevante para garantizar la demanda del sistema, ya que su uso principal es el abastecimiento, recibe el trasvase desde el Río Cerneja (DH Ebro) para garantizar el abastecimiento a Bilbao y tiene una capacidad de más de 5 hm³.

Para definir el umbral del índice de escasez en este embalse se cogen los valores de caudal en la toma del Canal de Ordunte que abastece la ETAP de Sollano, según la simulación del modelo de Aqutool en el escenario de normalidad. Las demandas que se abastecen desde la ETAP de Sollano y que por tanto dependen del embalse son las demandas urbanas de Bilbao, Güeñes, Zalla y el resto de Ordunte.

- El **trasvase de Zadorra-Arratia** que trasvasa agua desde los embalses de Urrúnaga y Ullibari, en la Demarcación del Ebro, al embalse de Undurraga es un elemento relevante para garantizar las demandas del sistema de abastecimiento del Consorcio de Aguas de Bilabao Bizkaia. Por ello, se incluye como indicador a través del Índice de Estado que define la Confederación Hidrográfica del Ebro en los embalses de Urrúnaga y Ullibari (PES de la CH Ebro, UTE 17).

El umbral establecido para las reservas en el sistema de embalses de Ullívarri (9827) y Urrúnaga (9828) se ha definido en el PES de la DH Ebro. Los umbrales establecidos son idénticos a los contemplados en el Plan de Sequía 2007 y responden a los acuerdos que se obtuvieron para el establecimiento de las curvas de garantía de estos embalses actualmente vigentes y la coherencia con los planes de emergencia vigentes de los sistemas de abastecimiento del Consorcio de Aguas Bilbao-Bizkaia y Aguas Municipales de Vitoria:

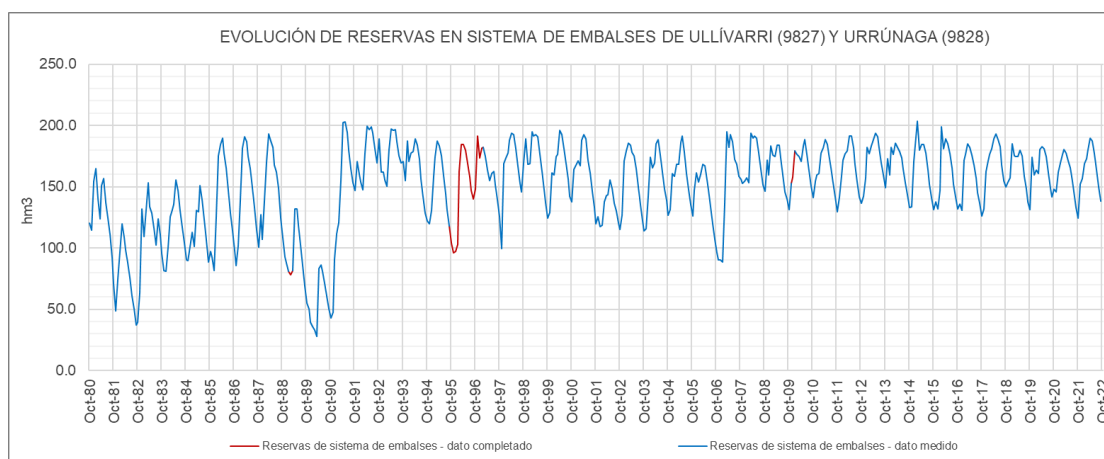


Figura 86. Evolución de las reservas en el sistema de embalses de Ullívarri (9824) t Urrúnaga (9828). Fuente: PES Demarcación Hidrográfica del Ebro, UTE 17.

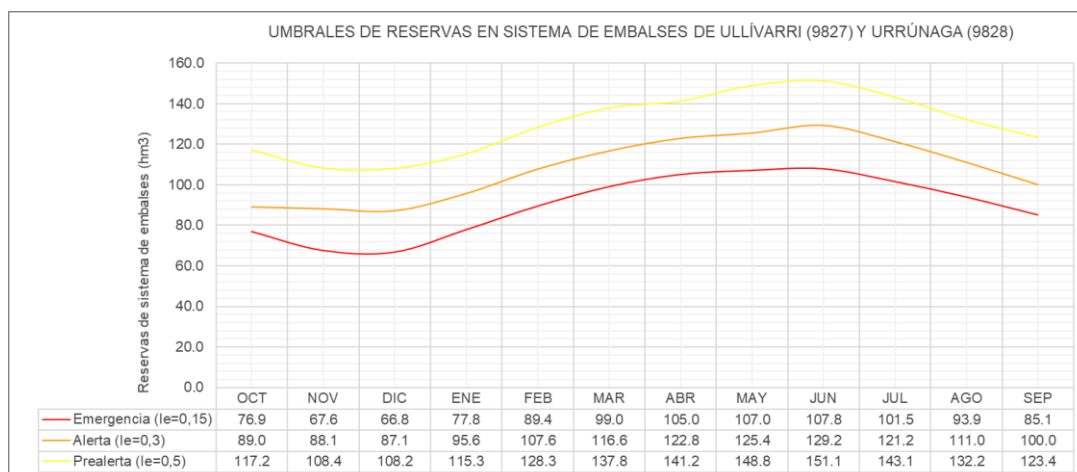


Figura 87. Umbrales mensuales para cada escenario para las reservas en el sistema de embalses de Ullívarri (9824) t Urrúnaga (9828). Fuente: PES Demarcación Hidrográfica del Ebro, UTE 17.

Adicionalmente se incluyen como variables para evaluar el índice de escasez el **caudal medido en 4 estaciones de aforo**, tras la selección de acuerdo a los criterios anteriormente definidos. La estación KD03, utilizada en el PES 2018, ya no continúa operativa, por lo que se ha sustituido por la estación C0C3 que sí se encuentra operativa y se sitúa geográficamente cerca de la anterior.

COD. ROEA	COD. SAIH	Nombre EA
1163	A145	Río Ibaizabal en Lemona
-	Q116	Río Nervión en La Peña
-	C0C3	Sodupe
-	NB02	Gardea GV

Tabla 59. Estaciones de Aforo seleccionadas en UTE 01

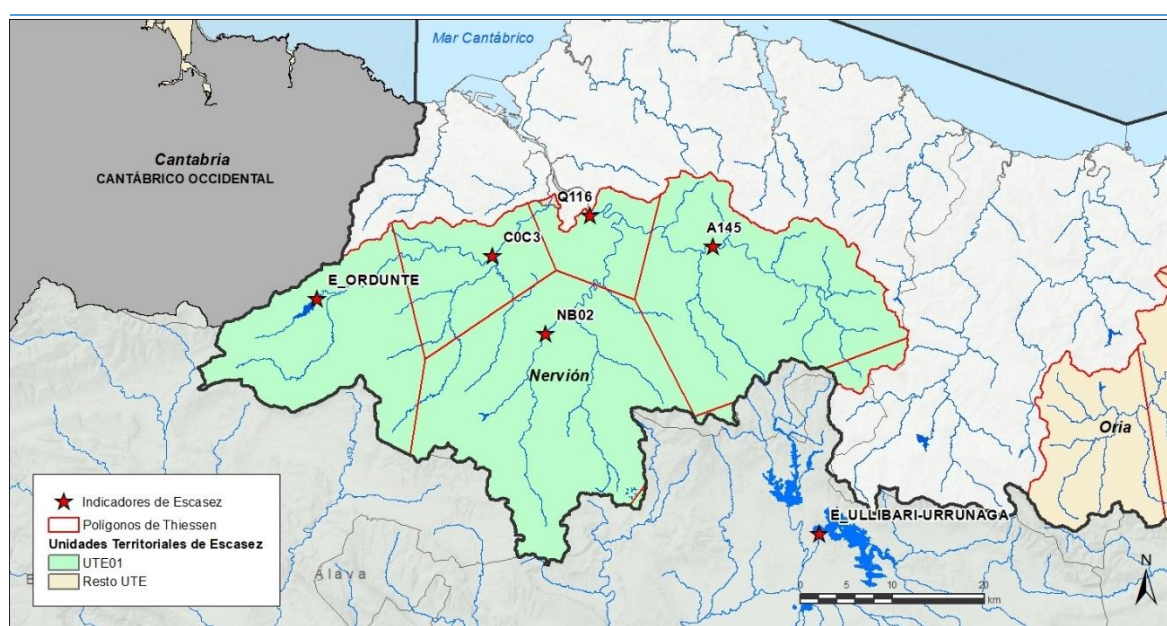


Figura 88. Ubicación de las variables representativas de la UTE 01

Se modeliza el sistema de acuerdo a la metodología explicada y se establecen los umbrales mensuales para cada variable.

Escenario	Umbrales de volumen embalsado en Embalse de Ordunte (hm³)												Nº Meses Abast.
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
Prealerta	25.22	21.14	20.56	20.54	23.46	23.40	26.81	28.68	29.38	30.00	29.70	25.92	10
Alerta	10,13	8,58	8,50	10,32	11,16	11,00	10,51	10,34	10,31	10,17	9,70	9,91	-
Emergencia	1.82	2.18	5.30	6.61	6.89	5.70	4.12	4.80	2.44	1.11	0.87	0.52	2

Tabla 60. Umbrales mensuales para cada escenario del volumen embalsado en Ordunte

Escenario	Umbrales de aportación en EA A145 (hm³)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Prealerta	1.91	2.74	3.02	4.37	4.91	3.64	4.09	3.65	3.02	2.51	2.11	2.05
Alerta	1.93	2.74	3.80	4.37	5.15	4.43	4.09	4.04	3.12	2.51	2.11	2.05
Emergencia	1.94	2.74	4.39	4.37	5.33	5.02	4.09	4.33	3.21	2.51	2.11	2.05

Tabla 61. Umbrales mensuales para cada escenario de la estación A145

Escenario	Umbrales de aportación en EA Q116 (hm³)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Prealerta	5.61	8.80	11.49	21.97	16.98	13.04	14.35	14.93	10.08	8.68	6.89	5.70
Alerta	5.61	8.80	11.49	21.97	16.98	13.18	14.35	15.46	10.64	8.68	6.89	5.97
Emergencia	5.61	8.80	11.49	21.97	16.98	13.28	14.35	15.86	11.06	8.68	6.89	6.18

Tabla 62. Umbrales mensuales para cada escenario de la estación Q116

Escenario	Umbrales de aportación en EA C0C3 (hm³)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Prealerta	1.68	2.38	3.03	7.01	6.00	6.64	4.39	4.88	2.73	1.68	1.64	1.67
Alerta	1.68	2.38	3.03	7.01	6.01	6.65	4.39	4.88	2.73	1.68	1.64	1.67
Emergencia	1.68	2.38	3.03	7.01	6.01	6.65	4.39	4.89	2.73	1.68	1.64	1.67

Tabla 63. Umbrales mensuales para cada escenario de la estación C0C3

Escenario	Umbrales de aportación en EA NB02 (hm³)											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Prealerta	0.36	0.53	0.44	1.79	0.81	0.88	1.36	1.29	0.90	0.69	0.49	0.36
Alerta	0.36	0.54	0.50	1.79	0.91	0.97	1.36	1.29	0.95	0.69	0.49	0.39
Emergencia	0.36	0.54	0.54	1.79	0.98	1.03	1.36	1.29	1.00	0.69	0.49	0.41

Tabla 64. Umbrales mensuales para cada escenario de la estación NB02

Los criterios para ponderar ambas variables en la UTE han sido los que se explican en el apartado 5.2.1.5, que dan lugar a los siguientes coeficientes de reparto para la UTE 01:

Indicadores	Variables	Ponderación
E. Ordunte	Reserva en embalse	2,4%
A145	Aportación en estación aforo	11,00%
Q116	Aportación en estación aforo	2,30%
NB02	Gardea GV	13,36%

Indicadores	Variables	Ponderación
C0C3	Sodupe	9,95%
E_Ullivarri-Urrunaga (DH Ebro)	Reserva en sistema de embalses	61%

Tabla 65. Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTE 01

Una vez completado la combinación, reescalado y ponderación de las variables, se obtiene el índice de estado, cuya evolución se muestra en la Figura 89.

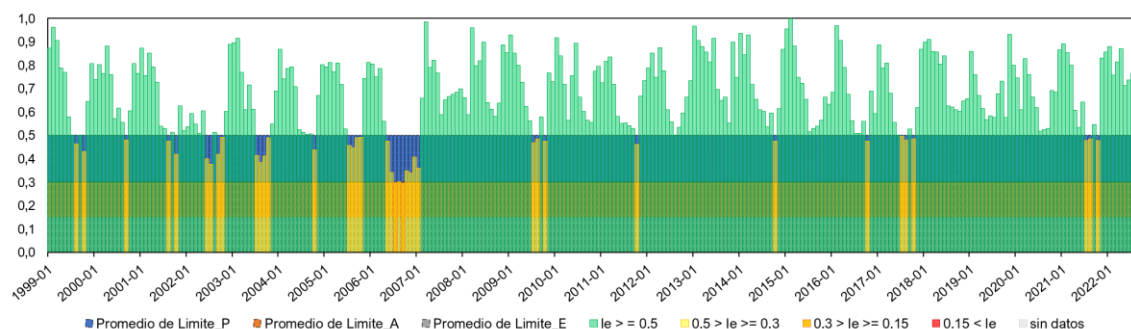


Figura 89. Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 01

Cabe recordar que, tanto en esta UTE como en el resto, la evolución del índice de estado no determina automáticamente el escenario de escasez, aplicándose las condiciones de entrada y salida que se exponen en el capítulo 6.

5.2.3.2 UTE 02 Oria

La unidad territorial de escasez Oria se corresponde con el sistema de explotación Oria, localizado en territorio perteneciente a los dos ámbitos competenciales de la DH del Cantábrico Oriental, con una superficie global de 908 km², en ámbito geográfico de las Comunidades Autónomas del País Vasco (provincia de Gipuzkoa) y de la Comunidad Foral de Navarra.

Como principales elementos de regulación se pueden destacar 3 embalses cuyo uso principal es el abastecimiento, pero sólo el embalse de Ibiur tiene una capacidad de más de 5 hm³.

Nombre embalse	Capacidad (hm3)	Ámbito Competencial
Lareo	2,4	CHC
Arriarán	3,2	CHC
Ibiur	7,6	CHC

Tabla 66. Embalses en la UTE 02

Para definir el umbral del índice de escasez en este sistema de embalses se cogen los valores de caudal en la toma que abastece las ETAPs de Ibiur y Arriaran, según la simulación del modelo de Aquatool en el escenario de normalidad. Las demandas que se abastecen desde este sistema y que por tanto dependen de las reservas en estos embalses son las demandas urbanas de los municipios de Belauntza, Ibarra, Andoain, Billabona, Zizurkil, Irura, Anoeta, Tolosa, Beasain, Gabiria, Itsasondo, Zegama, Alegia, Segura y el resto del alto y medio Oria.

Otros elementos de regulación es el Trasvase Alzanía – Oria, a través del cual se transfiere agua desde la toma en el Río Alzanía – Manantial Anarri (Cuenca del Ebro) al Río Oria (Central de Aldaola), pero como su uso es producción de energía eléctrica, con un balance anual del sistema de 1,26 hm³/año, no se ha considerado relevante para incluir como indicador de escasez en la UTE.

Adicionalmente al índice de reserva en el sistema Ibiur-Arriaran, se incluyen como variables el caudal medido en 2 estaciones de aforo en la cuenca, tras la selección de acuerdo a los criterios anteriormente definidos:

COD. ROEA	COD. SAIH	Nombre EA
1080	A149	Rio Oria en Andoain
-	C6Z2	Araxes DFG

Tabla 67. Estaciones de Aforo seleccionadas en UTE 02

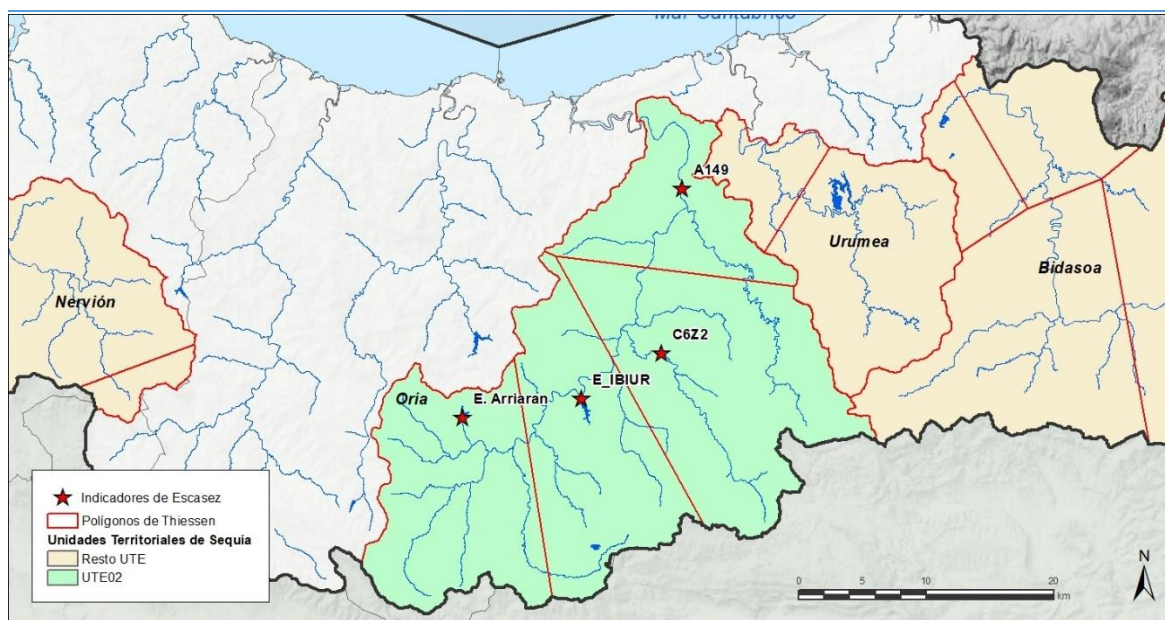


Figura 90. Ubicación de las variables representativas de la UTE 02

Siguiendo la metodología general descrita en el apartado 5.2.1 se han obtenido los valores umbrales que determinan las diversas situaciones de escasez. Dichos valores se presentan en las tablas siguientes.

Escenario	Umbrales de volumen embalsado en Sistema Ibiur-Arriarán (hm ³)												Nº Meses Abast
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
Prealerta	10.78	10.78	10.78	10.78	10.78	10.78	10.78	10.78	10.78	10.78	10.48	10.37	10
Alerta	8.28	8.27	8.31	8.31	8.28	8.27	8.27	8.26	8.26	8.30	8.19	8.13	-
Emergencia	6.40	6.39	6.45	6.45	6.41	6.39	6.39	6.37	6.37	6.44	6.47	6.45	2

Tabla 68. Umbrales mensuales para cada escenario del volumen embalsado en Ibiur-Arriaran

Escenario	Umbrales de aportación en EA A149 (hm ³)											
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Prealerta	2.15	3.05	3.37	4.74	5.54	3.57	5.11	5.89	3.94	3.10	2.34	2.05
Alerta	2.21	3.05	3.17	5.12	5.64	3.96	5.10	5.89	4.07	3.10	2.33	2.05
Emergencia	2.25	3.04	3.01	5.41	5.72	4.25	5.10	5.89	4.17	3.10	2.33	2.04

Tabla 69. Umbrales mensuales para cada escenario para la estación A149

Escenario	Umbrales de aportación en EA C6Z2 (hm³)											
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Prealerta	0.62	0.90	2.55	2.65	3.55	3.61	3.46	3.20	1.88	1.11	0.84	0.79
Alerta	0.51	0.75	2.11	2.20	2.94	2.99	2.87	2.65	1.56	0.92	0.70	0.65
Emergencia	0.43	0.64	1.78	1.86	2.49	2.53	2.43	2.24	1.32	0.78	0.59	0.55

Tabla 70. Umbrales mensuales para cada escenario de la estación C6Z2

Los criterios para ponderar ambas variables en la UTE han sido los que se explican en el apartado 5.2.1.5, que dan lugar a los siguientes coeficientes de reparto para la UTE 01:

Indicadores	Variables	Ponderación
E. Ibiur-Arriaran	Reserva en sistema de embalse (hm³)	48,20%
A149	Aportación en estación aforo	8,15%
C6Z2	Aportación en estación aforo	43,65%

Tabla 71. Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTE 02

Una vez completado la combinación, reescalado y ponderación de las variables, se obtiene el índice de estado, cuya evolución se muestra en la Figura 91.

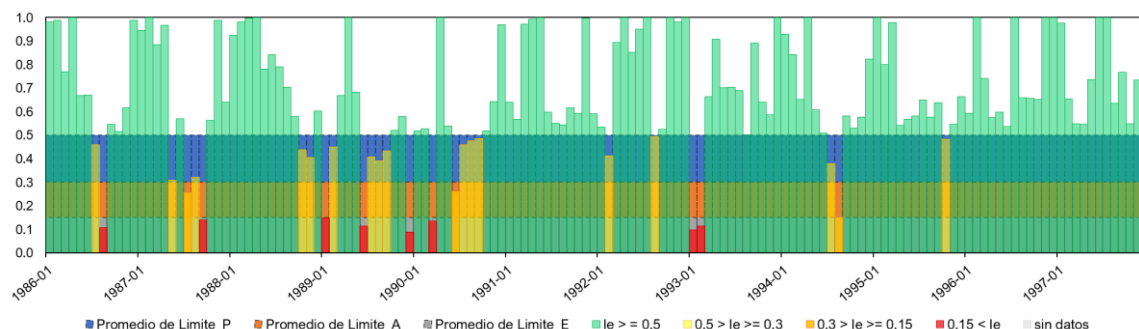


Figura 91. Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 02

Cabe recordar que, tanto en esta UTE como en el resto, la evolución del índice de estado no determina automáticamente el escenario de escasez, aplicándose las condiciones de entrada y salida que se exponen en el capítulo 6.

5.2.3.3 UTE 03 Urumea

La unidad territorial de escasez Urumea se corresponde con el sistema de explotación Urumea, localizado en territorio perteneciente a los dos ámbitos competenciales de la DH del Cantábrico Oriental, con una superficie global de 302 km², en ámbito geográfico de las Comunidades Autónomas del País Vasco (provincia de Gipuzkoa) y de la Comunidad Autónoma de Navarra.

Como principales elementos de regulación se pueden destacar 2 embalses cuyo uso principal es el abastecimiento, pero sólo el Añarbe tiene una capacidad de más de 5 hm³.

Nombre embalse	Capacidad (hm ³)	Ámbito Competencial
Añarbe	37,28	CHC
Artikutza	1,7	CHC

Tabla 72. Embalses en la UTE 03

Es por ello que se selecciona la reserva en el embalse de Añarbe como indicador de escasez para esta UTE. Para definir el umbral del índice de reserva en este embalse se cogen los valores de caudal en la toma que abastece la ETAP Petritegi, según la simulación del modelo de Aquatool en el escenario de normalidad. Las demandas que se abastecen desde este embalse y que por tanto dependen del volumen almacenado en el mismo son las demandas urbanas de Hernani, Urnieta, Usurbil y el resto de Añarbe.

Adicionalmente se han incluyen como variables el caudal medido en 1 estación de aforo, tras la selección de acuerdo a los criterios anteriormente definidos:

COD. ROEA	COD. SAIH	Nombre EA
1105	A900	Rio Urumea en Erenozu

Tabla 73. Estaciones de Aforo seleccionadas en UTE 03



Figura 92. Ubicación de las variables representativas de la UTE 03

Siguiendo la metodología general descrita en el apartado 5.2.1 se han obtenido los valores umbrales que determinan las diversas situaciones de escasez. Dichos valores se presentan en las tablas siguientes

Escenario	Umbrales de volumen embalsado en el Embalse de Añarbe (hm ³)												Nº Meses Abast
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
Prealerta	19.66	19.66	19.66	19.68	19.68	19.68	19.68	19.69	19.69	19.69	19.69	19.69	10
Alerta	10.68	10.68	10.68	10.68	10.68	10.68	10.68	10.68	10.68	10.69	10.69	10.69	-
Emergencia	3.93	3.93	3.93	3.94	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	3.93	2

Tabla 74. Umbrales mensuales para cada escenario del volumen embalsado en Añarbe

Escenario	Umbrales de aportación entrada en Embalses de Añarbe (hm³)											
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Prealerta	1.14	1.36	2.10	4.01	2.51	3.02	2.90	2.78	1.95	1.43	1.12	0.91
Alerta	1.14	1.36	2.10	4.01	2.51	3.02	2.90	2.78	1.95	1.43	1.12	0.91
Emergencia	1.14	1.36	2.10	4.01	2.51	3.02	2.90	2.78	1.95	1.43	1.12	0.91

Tabla 75. Umbrales mensuales para cada escenario de la aportación entrada en Añarbe

Escenario	Umbrales de aportación en EA A900 (hm³)											
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Prealerta	0.85	1.22	1.22	1.78	1.78	1.78	1.78	1.22	1.22	0.85	0.85	0.85
Alerta	0.85	1.22	1.22	1.78	1.78	1.78	1.78	1.22	1.22	0.85	0.85	0.85
Emergencia	0.85	1.22	1.22	1.78	1.78	1.78	1.78	1.22	1.22	0.85	0.85	0.85

Tabla 76. Umbrales mensuales para cada escenario de la estación A900

Los criterios para ponderar ambas variables en la UTE han sido los que se explican en el apartado 5.2.1.5, que dan lugar a los siguientes coeficientes de reparto para la UTE 03:

Indicadores	Variables	Ponderación
Índice Mixto E. Añarbe	E. Añarbe (Ap)	56,08%
	E. Añarbe (Vol)	12,51%
A900	A900	31,41%

Tabla 77. Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTE 03

Una vez completado la combinación, reescalado y ponderación de las variables, se obtiene el índice de estado, cuya evolución se muestra en la Figura 93.

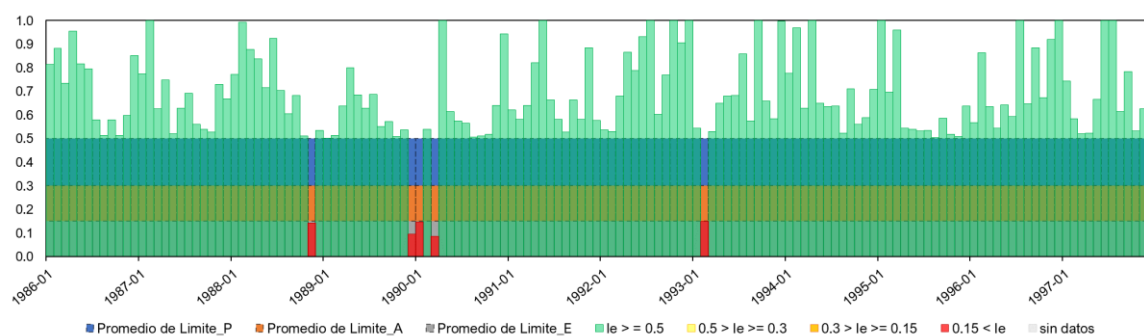


Figura 93. Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 03

Cabe recordar que, tanto en esta UTE como en el resto, la evolución del índice de estado no determina automáticamente el escenario de escasez, aplicándose las condiciones de entrada y salida que se exponen en el capítulo 6.

5.2.3.4 UTE 04 Bidasoa

La unidad territorial de escasez Bidasoa incluye los sistemas Bidasoa y Ríos Pirenaicos, correspondiendo a los dos ámbitos competenciales de la DH del Cantábrico Oriental, con una superficie global de 937 km², en ámbito geográfico de las Comunidades Autónomas del País

Vasco (provincia de Gipuzkoa) y de la Comunidad Autónoma de Navarra, siendo frontera internacional con Francia.

Como principales elementos de regulación se pueden destacar 4 embalses, de ellos solo 2 tienen como uso principal el abastecimiento y únicamente el embalse de San Antón tiene una capacidad de más de 5 hm³.

Nombre embalse	Capacidad (hm ³)	Ámbito Competencial
Leurza inferior y superior	1	CHC
San Antón	5.1	CHC
Domiko	0.37	CHC
Mendaur	0.2	CHC

Tabla 78. Embalses en la UTE 04

Por tanto, se ha incluido como uno de los índices de escasez para esta UTE el volumen de reserva en el embalse de San Antón. Para definir el umbral del índice de reserva en este embalse se cogen los valores de caudal en la conducción que abastece la ETAP Elordi, según la simulación del modelo de Aquatool en el escenario de normalidad. Las demandas que se abastecen desde este embalse y que por tanto dependen del volumen almacenado en el mismo son las principales demandas urbanas del sistema, Irún y Hondarribia.

Adicionalmente se han incluyen como variables el caudal medido en 1 estación de aforo, tras la selección de acuerdo a los criterios anteriormente definidos:

COD. ROEA	COD. SAIH	Nombre EA
-	A138	Río Bidasoa en Legasa
1106	A140	Río Bidasoa en Endarlaza
-	AN941	Río Baztan en Oharriz (GN)

Tabla 79. Estaciones de Aforo seleccionadas en UTE 04

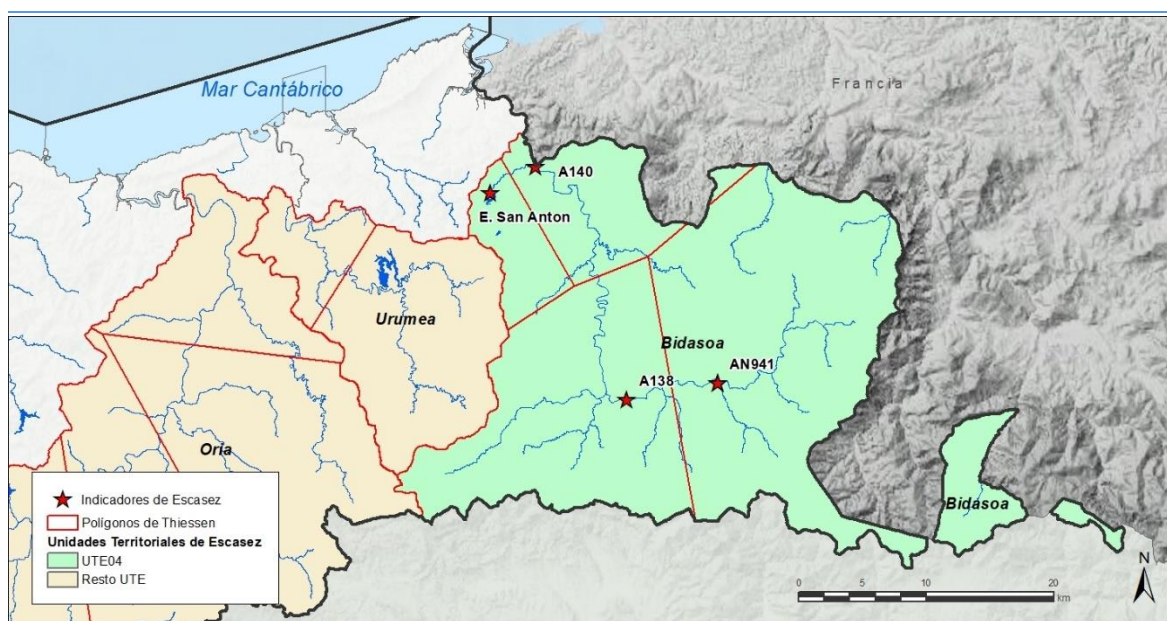


Figura 94. Ubicación de las variables representativas de la UTE 04

Siguiendo la metodología general descrita en el apartado 5.2.1 se han obtenido los valores umbrales que determinan las diversas situaciones de escasez. Dichos valores se presentan en las tablas siguientes.

Escenario	Umbrales de volumen embalsado en el Embalse de San Antón (hm³)												Nº Meses Abast
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
Prealerta	17.95	18.81	18.48	18.25	16.03	13.79	14.52	15.82	17.72	18.58	17.21	17.84	10
Alerta	8.54	8.75	8.51	8.19	7.27	6.15	7.80	9.78	10.32	10.23	9.16	8.96	-
Emergencia	1.48	1.21	1.03	0.65	0.70	0.43	2.76	5.24	4.77	3.97	3.12	2.30	2

Tabla 80. Umbrales mensuales para cada escenario del volumen embalsado en San Antón

Escenario	Umbrales de aportación en EA A138 (hm³)											
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Prealerta	2.34	2.47	4.55	6.82	8.52	8.66	7.41	7.03	5.47	3.62	2.73	2.73
Alerta	2.28	2.40	4.44	6.65	8.29	8.44	7.22	6.85	5.33	3.53	2.67	2.67
Emergencia	2.23	2.36	4.36	6.51	8.13	8.27	7.07	6.71	5.22	3.46	2.62	2.62

Tabla 81. Umbrales mensuales para cada escenario de la estación A138

Escenario	Umbrales de aportación en EA A140 (hm³)											
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Prealerta	6.03	8.96	11.39	17.08	21.43	20.41	21.47	17.70	13.73	8.76	6.61	6.70
Alerta	6.01	8.97	11.12	16.64	20.87	19.88	20.91	17.24	13.39	8.54	6.48	6.59
Emergencia	6.00	8.97	10.91	16.32	20.46	19.49	20.49	16.90	13.13	8.37	6.39	6.50

Tabla 82. Umbrales mensuales para cada escenario de la estación A140

Escenario	Umbrales de aportación en EA AN941 (hm³)											
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Prealerta	1.56	1.63	2.65	4.52	5.56	5.75	4.69	4.30	3.51	2.41	1.87	1.86
Alerta	1.52	1.59	2.59	4.40	5.42	5.60	4.57	4.19	3.42	2.35	1.83	1.82
Emergencia	1.49	1.56	2.55	4.31	5.31	5.49	4.47	4.10	3.35	2.30	1.80	1.79

Tabla 83. Umbrales mensuales para cada escenario de la estación AN941

Los criterios para ponderar ambas variables en la UTE han sido los que se explican en el apartado 5.2.1.5, que dan lugar a los siguientes coeficientes de reparto para la UTE 03:

Indicadores	Variables	Ponderación
E. San Antón	Reserva en sistema de embalse (hm³)	43,80%
A140	Aportación en estación aforo	9,41%
A138	Aportación en estación aforo	17,85%
AN941	Aportación en estación aforo	28,94%

Tabla 84. Resumen de indicadores y variables empleadas en la UTE 04

Una vez completado la combinación, reescalado y ponderación de las variables, se obtiene el índice de estado, cuya evolución se muestra en la Figura 95.

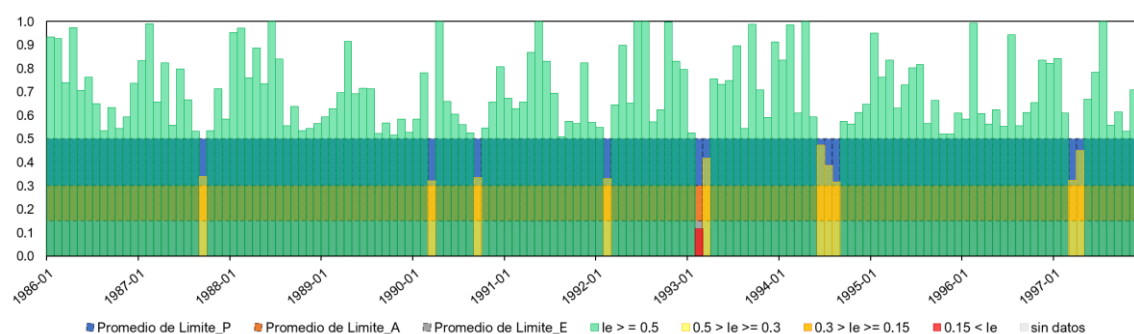


Figura 95. Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 04

Cabe recordar que, tanto en esta UTE como en el resto, la evolución del índice de estado no determina automáticamente el escenario de escasez, aplicándose las condiciones de entrada y salida que se exponen en el capítulo 6. Síntesis de indicadores de la demarcación

En la Tabla 85 se presenta una relación de los indicadores y variables que participan en la composición de los IEC del conjunto de la demarcación. En total se utilizan un total de 6 indicadores de tipo embalse (reserva almacenada) y 10 de tipo foronómico (aportación en estaciones de aforo).

UTE	Indicadores	Variables	Ponderación
UTE01	Embalse	Volumen almacenado	63,40%
	Estación de aforo	Aportación en estaciones de aforo	36,6%
UTE02	Embalse	Volumen almacenado	48,20%
	Estación de aforo	Aportación en estaciones de aforo	51,80%
UTE03	Embalse	Volumen almacenado	68,51%
	Estación de aforo	Aportación en estaciones de aforo	31,41%
UTE04	Embalse	Volumen almacenado	43,80%
	Estación de aforo	Aportación en estaciones de aforo	56,20%

Tabla 85. Resumen de indicadores y variables de escasez coyuntural en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

En la Figura 96 se presenta la distribución espacial de los indicadores de escasez coyuntural.

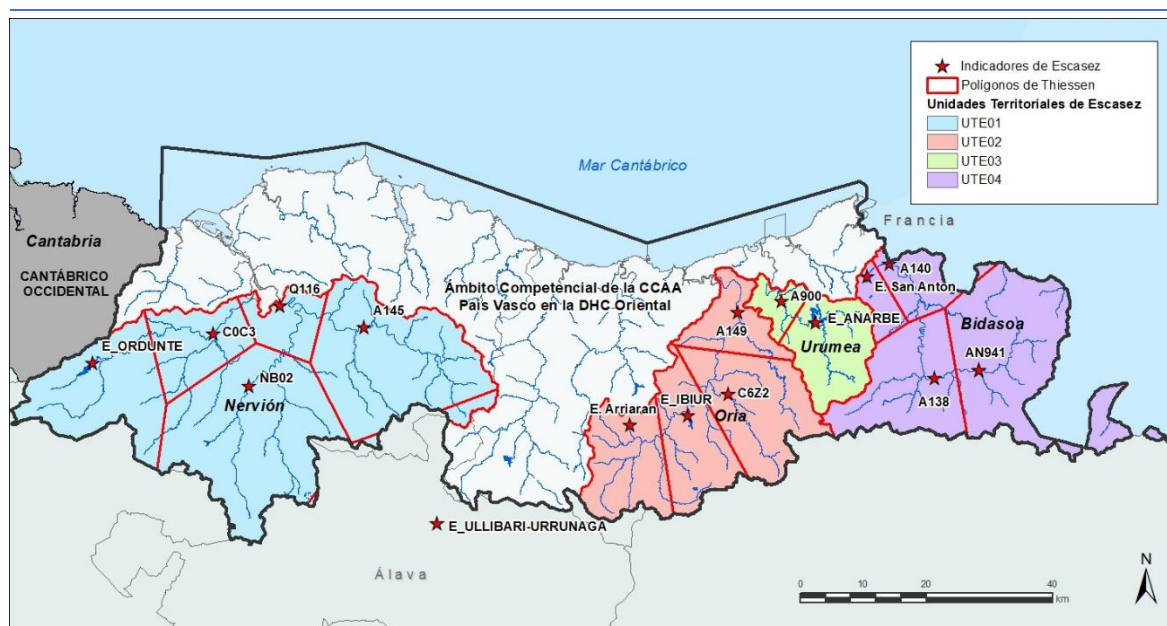


Figura 96. Ubicación de indicadores de escasez coyuntural en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

Los resultados de la aplicación de los indicadores de escasez coyuntural para el conjunto de las UTEs se presentan más adelante, una vez determinadas las condiciones de entrada y salida de los diversos escenarios (apartado 6.2.2).

Se incluye aquí una tabla-resumen en la que se puede ver en cada UTE las principales situaciones de escasez y las fases en el periodo de la serie de referencia (octubre 1980-septiembre 2018).

UTE	% de meses en cada escenario			
	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
UTE 01	74,6%	17,9%	5,8%	1,8%
UTE 02	86,7%	7,3%	1,4%	4,6%
UTE 03	97,6%	0,6%	0,0%	1,8%
UTE 04	87,9%	10,9%	0,8%	0,4%

Tabla 86. Resumen de resultados de escenarios de los indicadores de escasez en la serie de referencia.

5.3 Otros indicadores complementarios

Además de los indicadores de escasez y sequía prolongada definidos previamente, en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental se considera oportuno incorporar otros indicadores complementarios pues mejoran la evaluación y diagnóstico de determinadas unidades territoriales.

Se considera interesante incluir el indicador de sequía en base a la **precipitación acumulada del último mes** y el indicador de sequía en base a la **precipitación acumulada de los 6 últimos meses**.

Al igual que en el caso de la sequía prolongada, el índice de estado se ha reescalado entre 0 y 1 y se define interpolando linealmente en cuatro tramos diferentes: [0-0,15]; (0,15-0,3]; (0,3-0,5] y (0,5-1].

Los umbrales que separan los tramos se han seleccionado de acuerdo con los tres valores que, en la clasificación de la sequía definida por Agnew³⁷, se fijan para el SPI:

Probabilidad acumulada	Umbral SPI	Situación Sequía
20%	-0,84	Sequía Moderada
10%	-1,28	Sequía Severa
5%	-1,65	Sequía Extrema

Tabla 87. Umbrales SPI según C.T. Agnew (2000)

En nuestro caso, los umbrales del índice de estado se definen de la siguiente manera:

- 1: Corresponde con el valor máximo de la variable (precipitación) en la serie de referencia.
- 0,5: Corresponde con un valor de la variable cuya probabilidad de ocurrencia acumulada (la de todos los valores inferiores a él) es de un 20%. Separa la situación de normalidad de la de una sequía moderada.
- **0,3**: Valor **umbral de sequía prolongada**. Separa la situación de sequía moderada de la de sequía severa. Corresponde con un valor de la variable cuya probabilidad de ocurrencia acumulada (la de todos los valores inferiores a él) es de un 10%
- 0,15: Valor que separa la situación de sequía severa de la de sequía extrema. Corresponde con un valor de la variable cuya probabilidad de ocurrencia acumulada (la de todos los valores inferiores a él) es de un 5%
- 0: Valor mínimo de la serie de referencia.

³⁷ Agnew, C. T., "Using the SPI to Identify Drought" (2000). Drought Network News (1994-2001).

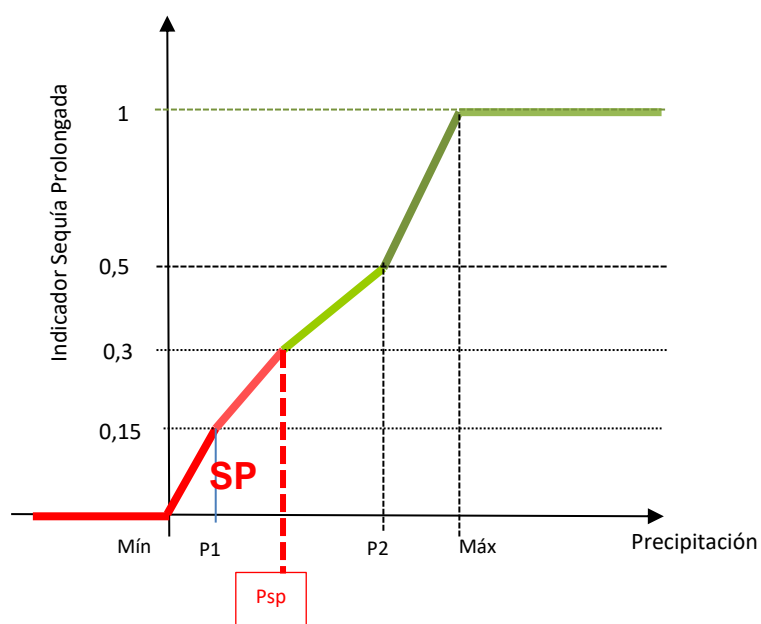


Figura 97. Reescalado de la variable precipitación y definición del índice de estado

El cálculo del índice de estado de cada UTS se realiza de modo similar a como se hizo para el caso de la sequía prolongada, manteniendo los mismos coeficientes de ponderación que en aquel caso.

Los resultados de estos indicadores complementarios de sequía a 1 y 6 meses para cada UTS se encuentran recogidos en el Anexo III.

5.4 Indicadores de demarcación

Siguiendo la pauta establecida en el PES vigente, a partir de la ponderación agregada de los indicadores de cada unidad territorial de análisis se han calculado sendos indicadores de demarcación, uno para informar globalmente sobre la sequía prolongada y otro para informar globalmente sobre la escasez. Para ello se siguen las metodologías expuestas en los apartados 5.1.1 y 5.2.1 para ponderar los indicadores dentro de cada unidad territorial y se establecen respectivamente los dos indicadores únicos de demarcación, el de sequía prolongada y el de escasez por ponderación de los anteriores.

Estos indicadores se establecen con finalidad informativa a la hora de presentar datos numéricos nacionales o supranacionales. De su análisis no se derivarán reglas de gestión y no impedirán que en virtud de los diagnósticos localizados por unidades territoriales se adopten las medidas o acciones que resulten oportunas.

Para los indicadores de sequía se ponderarán los valores de los indicadores de cada UTS en función de la superficie de cada UTS. Para los indicadores de escasez se ponderarán los valores de los indicadores de cada UTE en función de la demanda de cada UTE.

Sequía prolongada		Escasez coyuntural	
UTS	Coeficiente	UTE	Coeficiente
UTS 01. Nervión	0,459	UTE 01. Nervión	0,314
UTS 02. Oria	0,228	UTE 02. Oria	0,157
UTS 03. Urumea	0,076	UTE 03. Urumea	0,052
UTS 04. Bidasoa	0,190	UTE 04. Bidasoa	0,162
UTS.05. Ríos Pirenaicos	0,047		

Tabla 88. Ponderación de los indicadores de sequía prolongada y escasez coyuntural para la obtención de índices únicos de demarcación

En la Figura 98 se presenta la distribución espacial de los indicadores.

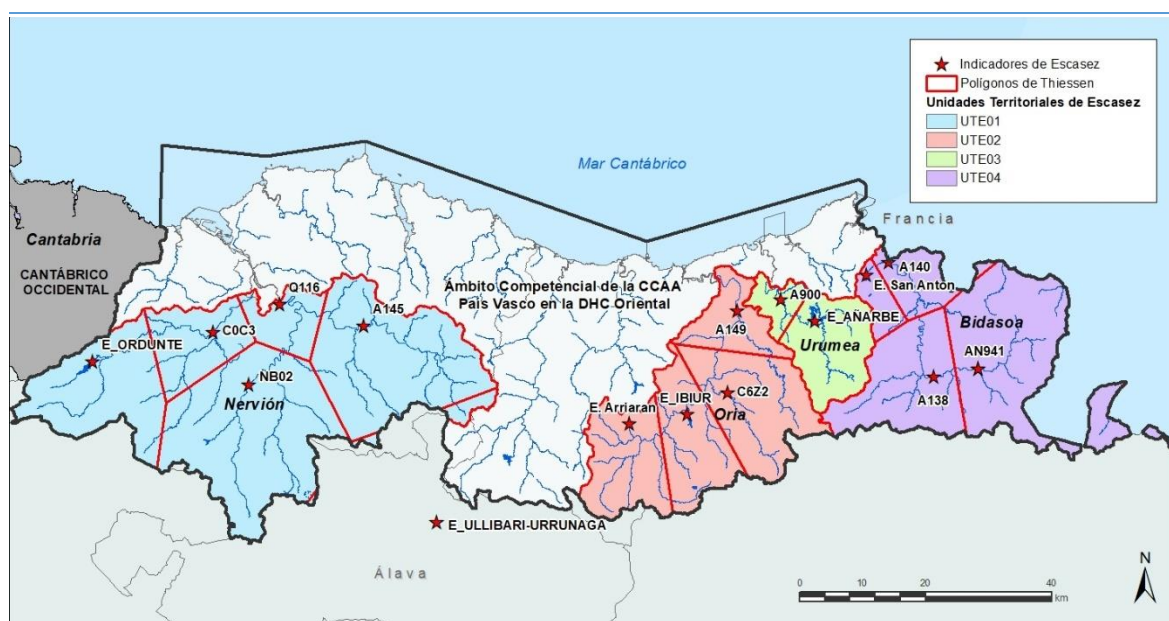


Figura 98. Ubicación de indicadores de escasez coyuntural en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

Los resultados de evolución de ambos índices en la serie de referencia se muestran en la Figura 99 y la Figura 100.

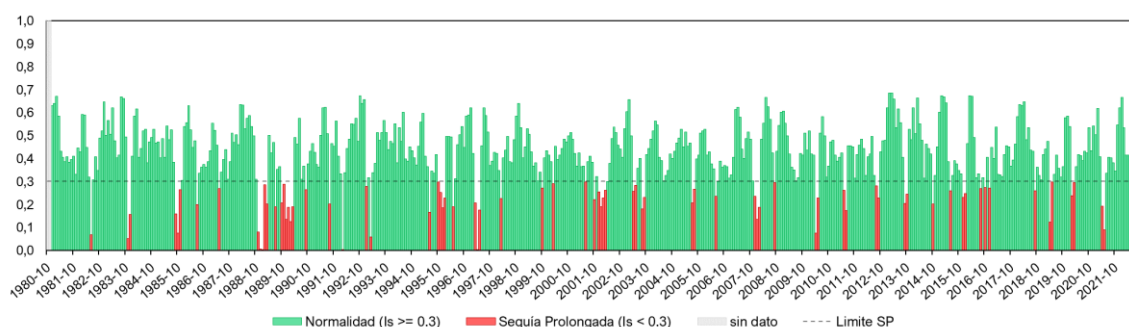


Figura 99. Evolución del índice de estado de sequía prolongada en la demarcación del Cantábrico Oriental

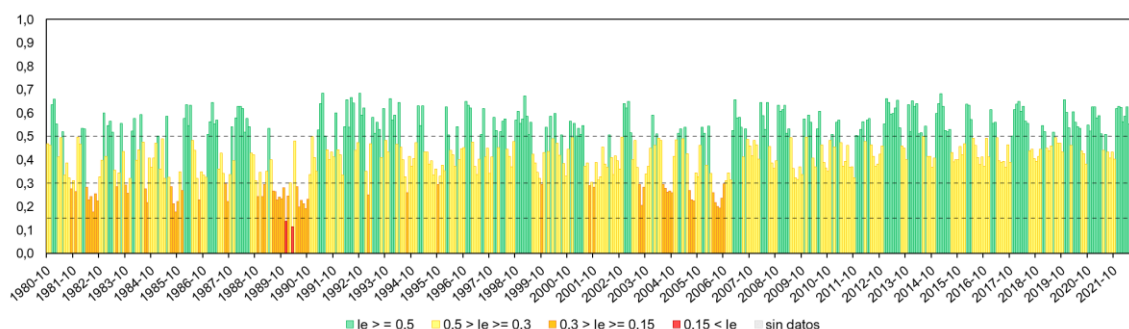


Figura 100. Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la demarcación del Cantábrico Oriental

Los resultados de la aplicación del índice de estado ponderado de escasez coyuntural se presentan más adelante, una vez determinadas las condiciones de entrada y salida de los diversos escenarios (apartado 6.2.2).

6. Diagnóstico de escenarios

Se expone seguidamente el procedimiento a seguir mensualmente para diagnosticar y declarar formalmente y cuando proceda, los escenarios de sequía prolongada y escasez coyuntural en las respectivas unidades territoriales, y servir de apoyo a la eventual declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria.

Como se ha explicado previamente, la finalidad del diagnóstico es establecer los diferentes escenarios que conduzcan a la activación o desactivación de las acciones y medidas específicas, programadas en este PES para cada una de las unidades territoriales.

6.1 Escenarios de sequía prolongada

A partir de la evidencia de un escenario de sequía prolongada proporcionada por los indicadores correspondientes, se podrán aplicar las acciones previstas para esta situación.

El diagnóstico del escenario de sequía prolongada se realizará mensualmente por el organismo de cuenca, en el momento en que se disponga de los datos necesarios, en función de la información ofrecida por el sistema de indicadores. El resultado será publicado en la página web de la Confederación Hidrográfica www.chcantabrico.es

El escenario de sequía prolongada se establecerá automáticamente cuando los indicadores muestren dicha situación, sin condicionantes particulares para las entradas y salidas en ese escenario de sequía prolongada.

Cuando se diagnostique sequía prolongada se entiende que la zona afectada está en situación de sequía formalmente declarada a los efectos previstos en el artículo 49 *quater*.5 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Igualmente, este diagnóstico abre la posibilidad de que resultara admisible, en su caso, el deterioro en las masas de agua afectadas.

En cualquier caso, tanto para la aplicación de un régimen de caudales ecológicos menos exigente en las masas de agua afectadas (artículo 18.4 del RPH) como para la admisión del deterioro temporal del estado, habrán de cumplirse las condiciones que establece el artículo 38 del citado Reglamento. En particular, habrán de haberse adoptado todas las medidas factibles para impedir que siga deteriorándose el estado y para no poner en peligro el logro de los objetivos medioambientales en otras masas de agua no afectadas por esas circunstancias o, más específicamente, en las zonas incluidas en la red Natura 2000 o en la Lista de humedales Ramsar.

6.2 Escenarios de escasez

6.2.1 Definición de escenarios

Se definen, en función de los resultados de los indicadores de escasez, los siguientes escenarios:

I. Normalidad (ausencia de escasez): Es una situación en que los indicadores muestran ausencia de escasez. No corresponde la adopción de medidas coyunturales.

II. Prealerta (escasez moderada): Situación que identifica un inicio en la disminución de los recursos disponibles que puede suponer un riesgo para la atención de las demandas. Se podrán aplicar medidas de ahorro y control coyuntural de la demanda ante el riesgo de agravamiento de la situación.

III. Alerta (escasez severa): Se reconoce una intensificación en la disminución de los recursos disponibles evidenciando un claro riesgo de imposibilidad de atender las demandas. Además de las anteriores, se podrán aplicar medidas destinadas a la conservación y movilización del recurso, planteándose reducciones en los suministros, la habilitación coyuntural de sistemas de intercambio de derechos y una mayor vigilancia de las zonas con alto valor ambiental. Es decir, el organismo de cuenca puede abordar con objetividad las medidas previstas en el artículo 55 del TRLA.

IV. Emergencia (escasez grave): Situación de máximo grado de afección por disminución de los recursos disponibles. Además de las medidas que sean pertinentes entre las antes citadas, se podrán adoptar las medidas excepcionales y extraordinarias que puedan resultar de aplicación.

6.2.2 Condiciones de entrada y salida de los escenarios

El paso de un escenario al siguiente más grave requiere de dos meses consecutivos de permanencia del indicador en el escenario agravado o incluso en el siguiente. En el caso de evolución desde un escenario determinado a otro más leve, el cambio se diagnostica en el mes que se produzca el cambio del índice. Las condiciones de entrada y salida se presentan de manera sintética en la Figura 101.

	Entrada a los escenarios		Salida de los escenarios		
	Durante	Condición	Durante	Condición	Escenario
Normalidad	-	$IE \geq 0,50$	-	-	-
Prealerta	2 meses	$0,50 > IE \geq 0,30$	1 mes	$IE \geq 0,50$	Normalidad
Alerta	2 meses	$0,30 > IE \geq 0,15$	1 mes	$IE \geq 0,50$	Normalidad
			1 mes	$0,50 > IE \geq 0,30$	Prealerta
Emergencia	2 meses	$IE < 0,15$	1 mes	$IE \geq 0,50$	Normalidad
			1 mes	$0,50 > IE \geq 0,30$	Prealerta
			1 mes	$0,30 > IE \geq 0,15$	Alerta

Figura 101. Condiciones de entrada y salida de los escenarios

6.3 Evolución de escenarios de escasez coyuntural

En las figuras siguientes se muestra el resultado de aplicar las condiciones de entrada y salida expuestos a los índices de estado de escasez calculados en el apartado 5.2.3.

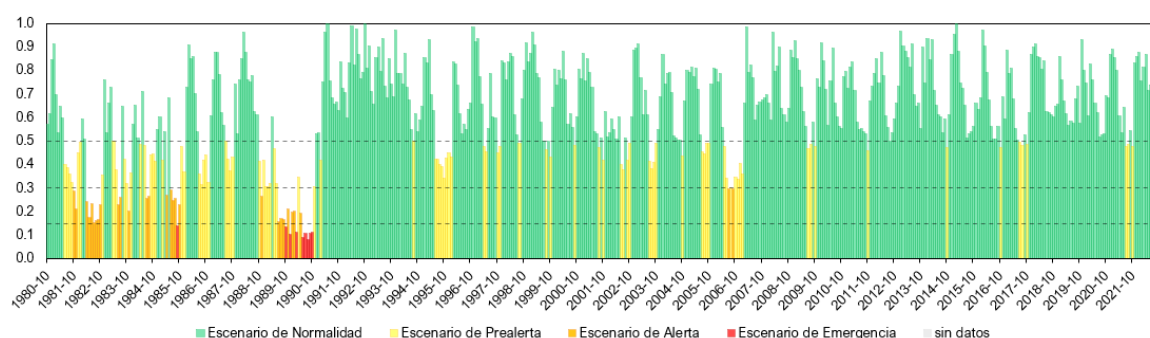


Figura 102. Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 01

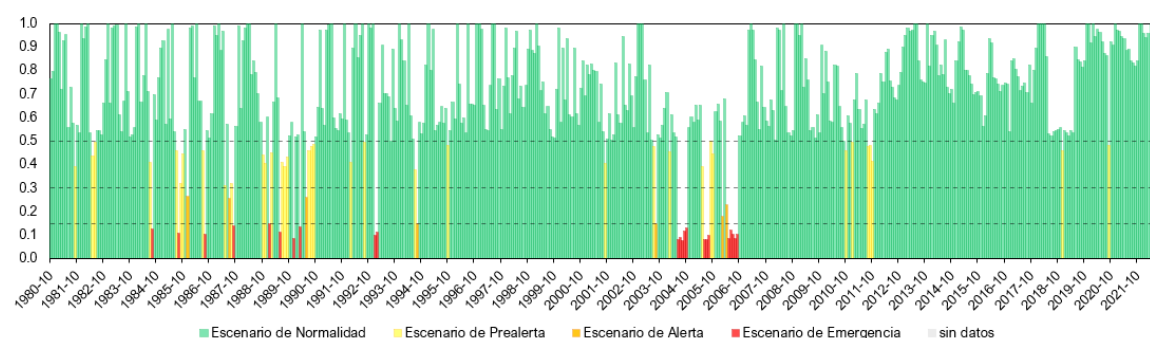


Figura 103. Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 02

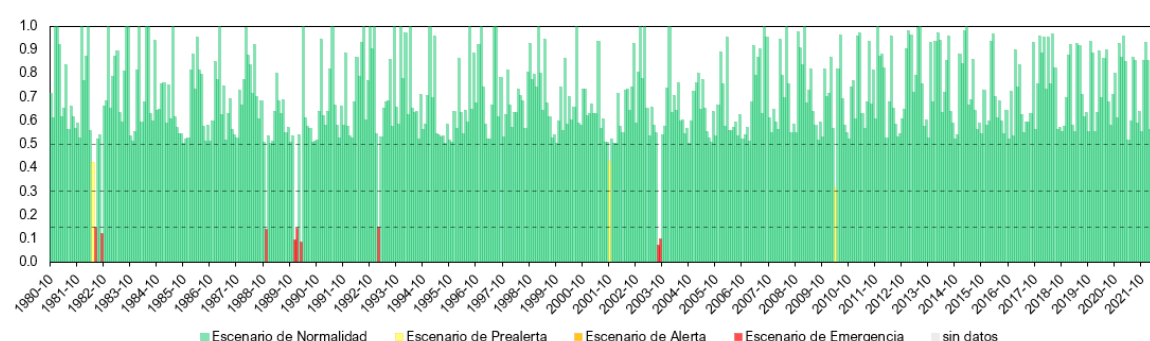


Figura 104. Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 03

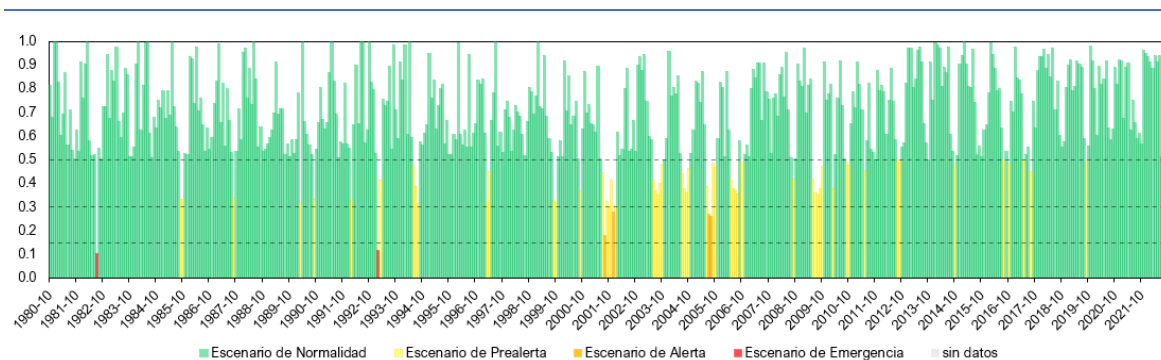


Figura 105. Evolución del índice de estado de escasez coyuntural en la UTE 04

Los resultados para las diversas UTEs –frecuencia de ocurrencia y secuencia de los periodos de escasez– se sintetizan en la Tabla 89.

UTE	% meses en cada escenario				nº secuencias alerta / emergencia (3 meses o más)	Duración de la secuencia más larga	Periodo de la secuencia más larga
	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia			
01. Nervión	74.6%	17.9%	5.8%	1.8%	4	9	07/1989 - 03/1990
02. Oria	86.7%	7.3%	1.4%	4.6%	3	6	04/2006 - 09/2006
03. Urumea	97.6%	0.6%	0.0%	1.8%	0	2	12/1989 - 03/1990
04. Bidasoa-Pirineos	87.9%	10.9%	0.8%	0.4%	0	2	07/2005 - 08/2005
ES017 Demarcación	38.9%	48.8%	11.9%	0.4%	8	8	06/1989 - 01/1990

Tabla 89. Síntesis de características de los episodios de escasez en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental

6.4 Declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria

De acuerdo con el artículo 92 del Reglamento de Planificación Hidrológica, el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico podrá declarar «situación excepcional por sequía extraordinaria» cuando en una o varias unidades territoriales de las descritas en el capítulo 3 se den:

- Escasez en escenarios de alerta que coincidan temporal y geográficamente con algún ámbito territorial en situación de sequía prolongada, o
- Escasez en escenarios de emergencia.

Esta declaración estará espacial y temporalmente referida a las unidades territoriales afectadas por los diagnósticos correspondientes, si bien podrá extenderse a otras zonas de la cuenca o incluso a toda la demarcación cuando se identifique y pueda justificarse un riesgo de avance del problema que así lo aconseje.

Por otra parte, debe tenerse en cuenta en el caso de las unidades dependientes de recursos trasvasados desde la demarcación del Ebro que las unidades territoriales relevantes a los efectos de diagnóstico de sequía prolongada pertenecen a la cuenca cedente.

Este es el caso de la UTE 01 Nervión, en el que se tendrá en cuenta la situación de sequía prolongada tanto en la UTS correspondiente en la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental (UTS 01 Nervión), como la “UTS 17- Cuencas del Bayas, Zadorra e Inglares” de la demarcación hidrográfica del Ebro donde se justifica el **trasvase de Zadorra-Arratia** que trasvasa agua desde los embalses de Urrúnaga y Ullibari a la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental.

En esta situación excepcional por sequía extraordinaria, la Junta de Gobierno del organismo de cuenca valorará la necesidad y oportunidad de solicitar al Gobierno, a través del Ministerio que ejerza las competencias en materia de agua, la adopción de las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, conforme a lo previsto en el artículo 58 del TRLA.

6.5 Análisis de coherencia de los escenarios de sequía prolongada y escasez coyuntural

La distinción entre los fenómenos de escasez de agua y sequía ha dado lugar a una abundante discusión técnica en años recientes, partiendo del reconocimiento de su importancia para definir respuestas adecuadas en función de las condicionantes de ambos fenómenos y las oportunidades reales de intervención. Es por ello por lo que, frente al indicador único de sequía de los primeros PES (2007), se ha optado en las sucesivas revisiones por incluir índices con objetivos claramente diferenciados:

El ISP para detectar situaciones de intensa y persistente disminución de las precipitaciones que tengan reflejo en una caída de las aportaciones hídricas con potencial para afectar al estado de las masas de agua.

El IEC para detectar situaciones de imposibilidad de atender las demandas planificadas y/o de riesgo inaceptable de desabastecimiento futuro.

Al definir dos familias de indicadores con significado propio surge lógicamente la posibilidad de que se den en el tiempo todo tipo de combinaciones de coincidencia o no de las situaciones identificadas. Estas combinaciones son relevantes en tanto que determinan la posibilidad de declarar «situación excepcional por sequía extraordinaria» cuando en una o varias unidades territoriales de diagnóstico se dé (artículo 92 del RPH):

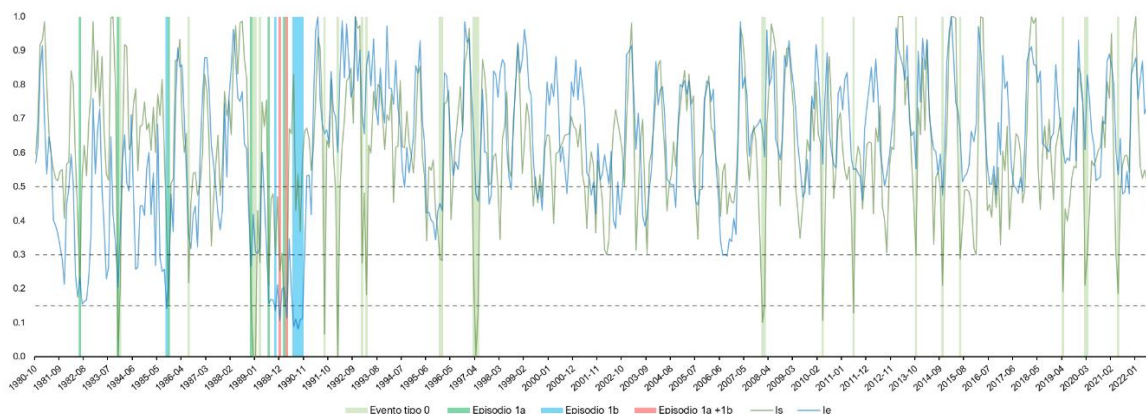
- a) Escasez en escenarios de alerta que coincidan temporal y geográficamente con algún ámbito territorial en situación de sequía prolongada, o*
- b) Escasez en escenarios de emergencia.*

Se ha analizado la correspondencia entre los escenarios de sequía prolongada y escasez a nivel mensual para el periodo 1980-2019, definiendo para ello tres tipos de episodios que pueden servir de base a la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria, a los que se añaden los eventos de sequía que no caen en las categorías anteriores, en concreto:

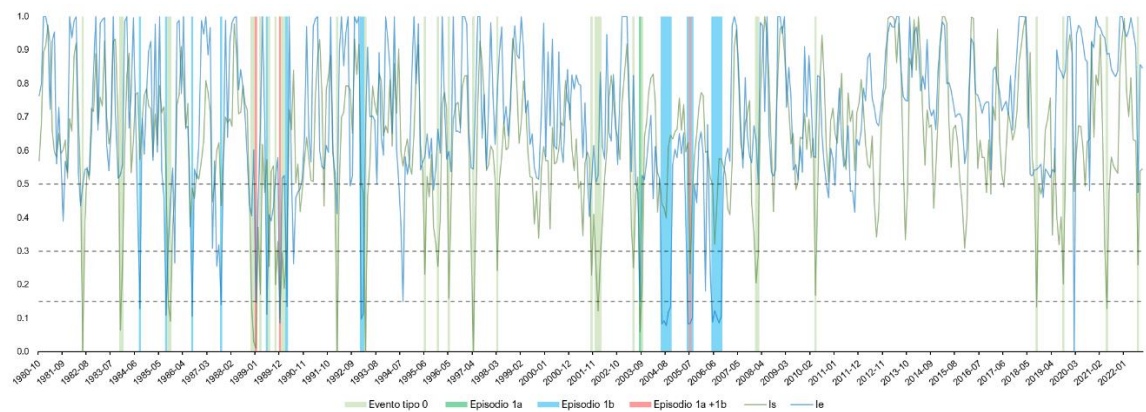
Evento tipo 0	Sequía prolongada que no coincide temporal y geográficamente con algún ámbito en situación de escasez.
Episodio 1a	Escasez en escenarios de alerta que coincidan temporal y geográficamente con algún ámbito territorial en situación de sequía prolongada.
Episodio 1b	Escasez en escenarios de emergencia que no coincide temporal y geográficamente con algún ámbito en situación de sequía prolongada.
Episodio 1a+1b	Coincidencia temporal de sequía prolongada y emergencia.

Este análisis se resume en la Figura 106 y la Tabla 90 para las diversas combinaciones de UTS / UTE de la demarcación.

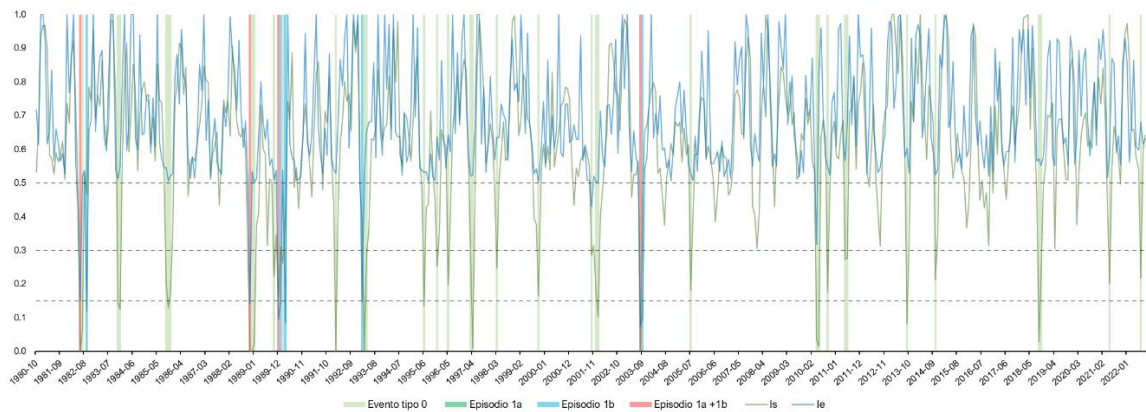
UTS01 / UTE01



UTS02 / UTE02



UTS03 / UTE03



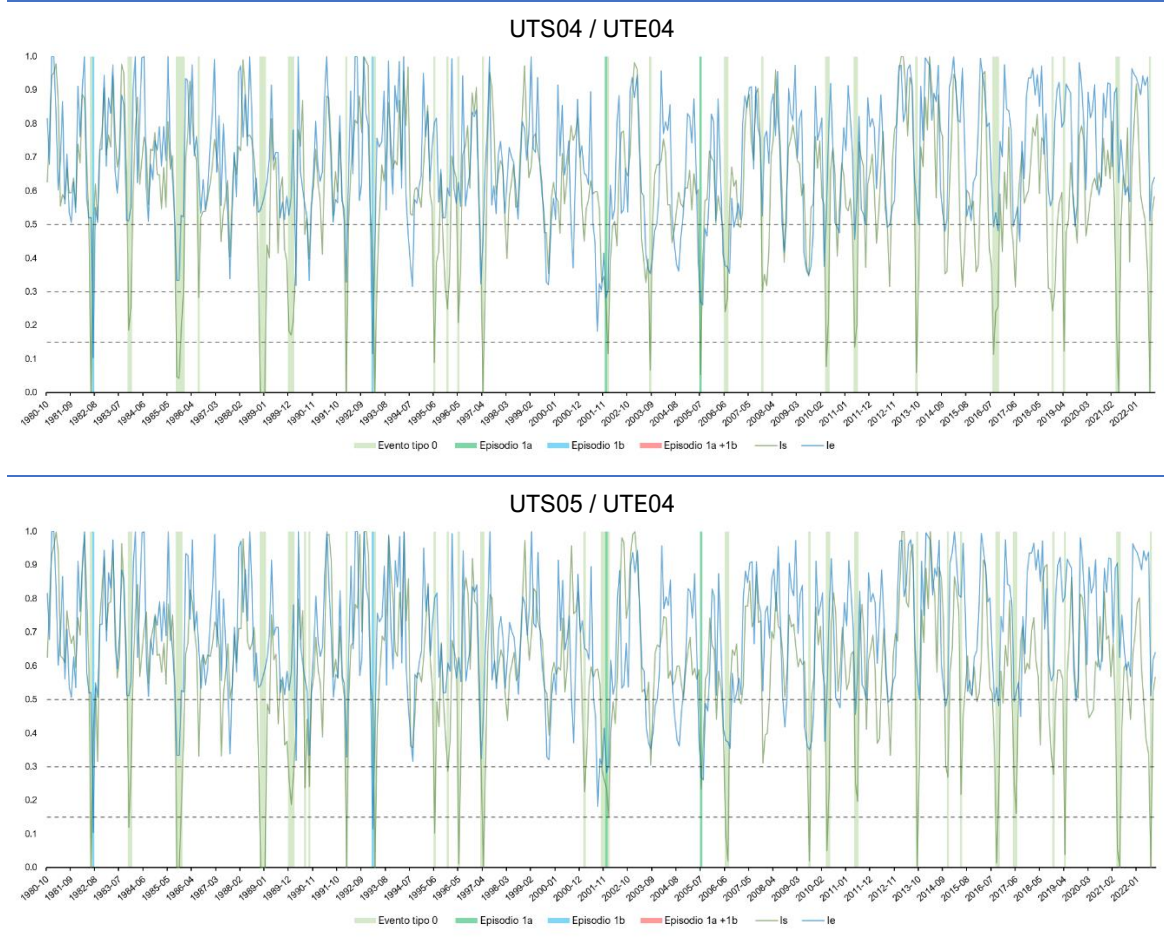


Figura 106. Evolución de la combinación de situaciones de sequía y escasez en la parte española de la Demarcación del Cantábrico Oriental

Combinación UTS / UTE	Tipo de evento / episodio				Duración episodios sequía extraordinaria			% meses en		
	tipo 0	tipo 1a	tipo 1b	tipo 1a+b	1 o 2 meses	3 o 4 meses	5 meses o más	sequía prolongada	escasez coyuntural	sequía extraordinaria
UTS 01 / UTE 01	34	6	7	2	8	0	1	6.7%	7.5%	3.0%
UTS 02 / UTE 02	36	1	20	3	10	1	2	7.1%	6.0%	4.8%
UTS 03 / UTE 03	39	0	5	4	7	0	0	7.7%	1.8%	1.8%
UTS 04 / UTE 04	40	2	2	0	4	0	0	7.9%	1.2%	0.8%
UTS 05 / UTE 04	46	2	2	0	4	0	0	9.1%	1.2%	0.8%

Tabla 90. Resumen de situaciones de sequía y escasez, y sequías extraordinarias en la parte española de la Demarcación del Cantábrico Oriental

Por otra parte, más allá de la coincidencia temporal de los diagnósticos de sequía y escasez, cabe reflexionar sobre su coherencia partiendo de la inequívoca relación entre ambos fenómenos. En efecto, dado que la escasez coyuntural que interesa a los PES (no causada por otro tipo de eventualidades que afecten el suministro) deriva, en último término, de una anomalía pluviométrica e hidrológica, cabe pensar que los sistemas de indicadores que caracterizan ambas situaciones han de ser consistentes y, en particular, que toda situación de escasez coyuntural debería venir precedida de una situación de sequía prolongada.

Siendo cierto lo anterior, cabe recordar que los umbrales de sequía prolongada no tienen como objetivo anticipar el riesgo de problemas de suministro (escasez coyuntural) en condiciones reales sino, por el contrario, identificar qué situaciones de deterioro del estado de las masas de agua se hubieran dado en condiciones hidrológicas no alteradas. Dado que el valor fijado para el umbral determina el valor que adopta el ISP en todo su rango de variación (de 0 a 1), puede darse el caso de que el ISP no sea un indicador adecuado para anticipar la aparición de situaciones de escasez coyuntural.

Con carácter general y a grandes rasgos, la casuística observada puede sistematizarse en los siguientes puntos.

- i) Situaciones de sequía prolongada que no llegan a generar situaciones de escasez coyuntural. Puede ser el caso en sistemas regulados que permiten laminar el impacto de anomalías pluviométricas e hidrológicas.
- ii) Situaciones de escasez coyuntural asociadas a situaciones previas o simultáneas de sequía prolongada. Como se ha anticipado, cabría pensar que este tipo de combinación aparecerá siempre que se manifiesta la escasez coyuntural, con las salvedades que se indicarán en el punto iii. El desplazamiento temporal entre ambas situaciones puede ocurrir, especialmente, en sistemas regulados o con alta dependencia de las aguas subterráneas aun cuando la sequía prolongada haya cesado en el momento en que se manifiesta la escasez coyuntural.
- iii) Situaciones de escasez coyuntural que no se asocian a situaciones previas o simultáneas de sequía prolongada. Estos episodios pueden derivarse de anomalías pluviométricas / hidrológicas de larga duración y baja intensidad que no sea suficiente para hacer caer el ISP por debajo del umbral, teniendo en cuenta los condicionantes de fijación de dicho umbral comentados con anterioridad.

Sin entrar en un análisis detallado de cada episodio, de la observación de las gráficas de la Figura 175 y el resumen de la tabla 149 se aprecia que en la mayoría de los episodios de sequía prolongada no se llega a alcanzar escenarios de escasez. Este comportamiento está motivado, previsiblemente, por el reducido porcentaje que suponen las demandas consuntivas respecto a los recursos medios anuales, como refleja el bajo índice WEI de la demarcación.

7. Acciones y medidas a aplicar en sequías

La finalidad del PES no es solamente la identificación espacial y temporal de las sequías y de los problemas coyunturales de escasez, sino la programación de acciones y medidas que conduzcan a mitigar sus impactos indeseados. Para ello se toman en consideración acciones preventivas de los efectos y acciones operativas de tipo táctico para acomodar la gestión de los recursos hídricos a las particulares necesidades que se asocian con los problemas de sequía y escasez.

7.1 Acciones en el escenario de sequía prolongada

En el escenario de 'sequía prolongada', debida exclusivamente a causas naturales, se puede recurrir a dos tipos esenciales de acciones:

- 1) la aplicación de un **régimen de caudales ecológicos mínimos menos exigente**, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del RPH y el artículo 49 *quater*.5 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, si así se ha dispuesto en el correspondiente plan hidrológico
- 2) la **admisión justificada a posteriori del deterioro temporal** que se hubiera producido en el estado de una masa de agua, de acuerdo con las provisiones del artículo 38 del RPH, que traspone al ordenamiento español el artículo 4.6 de la DMA.

Indicadores de sequía prolongada	
Objetivo	Detectar una situación persistente e intensa de disminución de las precipitaciones con efecto sobre las aportaciones hídricas
Umbral	Indicador de unidad territorial (UTS) < 0,3. Se corresponde con circunstancias hidrológicas en los que la disponibilidad natural no alcanzaría los caudales ecológicos mínimos
Tipología de acciones que pueden activarse	Admisión justificada del deterioro temporal del estado de las masas de agua por causas naturales excepcionales
	Régimen de caudales ecológicos menos exigente

Figura 107. Esquema de las acciones que se aplican en el escenario de sequía prolongada

La reducción de los caudales ecológicos mínimos aplicables en situación hidrológica ordinaria, a sus valores mínimos específicos para la situación de sequía, se realizará atendiendo a las previsiones del Plan Hidrológico de la demarcación. Dichos valores se han detallado en el Anexo I.

Cabe recordar que el cumplimiento de las condiciones que establece el artículo 38 sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua, recogidas en el apartado 1.4.4, es una premisa obligatoria para que pueda aplicarse el régimen de caudales menos exigente.

Los criterios generales sobre el mantenimiento de los regímenes de caudales ecológicos y sobre su control y seguimiento son los que se establecen en los artículos 49 *quáter* y 49 *quinquies* del RPH.

Sin perjuicio de las acciones anteriormente señaladas, en caso de que se haya declarado la **situación excepcional por sequía extraordinaria**, podrá solicitarse al Gobierno la adopción de las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, conforme a lo previsto en el artículo 58 del TRLA (ver apartado 6.3).

7.2 Medidas a aplicar en los escenarios de escasez coyuntural

7.2.1 Introducción

La finalidad de estas medidas es mitigar el impacto de la escasez coyuntural sobre los usos del agua y los requerimientos ambientales. No se trata de resolver problemas de escasez estructural que deben ser abordados en el ámbito de la planificación hidrológica sino de afrontar situaciones coyunturales en las que, por efecto de la sequía hidrológica, se agravan los escenarios de escasez de manera que puede establecerse que el riesgo de no poder atender las demandas en los meses subsiguientes ha alcanzado un nivel tal que resulta conveniente adoptar medidas tácticas.

La implantación progresiva de las medidas más adecuadas en cada una de las fases declaradas de escasez coyuntural permitirá retrasar o evitar la llegada de fases más severas y, en todo caso, mitigar sus consecuencias indeseadas. Por ello, es importante identificar el problema con prontitud y actuar desde las etapas iniciales de detección de la escasez.

La experiencia acumulada en anteriores secuencias de sequía hidrológica ha demostrado que actuaciones adoptadas en las primeras fases, basadas principalmente en el ahorro y la concienciación, son efectivas para reducir globalmente el impacto producido. Si se espera a adoptar medidas cuando la situación de escasez es ya severa, el impacto suele ser mucho más acentuado, forzando la adopción de acciones más costosas.

El presente apartado describe las actuaciones planteadas en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental para hacer frente a las situaciones de escasez coyuntural correspondientes a los diferentes escenarios que se vayan declarando en cada una de las unidades territoriales. La secuencia propuesta es fruto de la concepción general de implementación progresiva de medidas cada vez más enérgicas conforme se agrava el episodio, y de la experiencia acumulada por el organismo de cuenca en las últimas décadas a través de la aplicación de los anteriores PES.

En principio, el ámbito territorial de aplicación de las medidas es la UTE; sin embargo, la tipología de la medida o el análisis de la situación general de la demarcación puede requerir ampliar el ámbito espacial de aplicación, que puede llegar a incluir a toda la demarcación.

En la Figura 108 se recoge esquemáticamente la tipología de medidas a adoptar en cada uno de los escenarios establecidos en función de los indicadores de escasez.

Indicadores de escasez				
Indicador	Detectar la situación de imposibilidad de atender las demandas			
	1,00 - 0,50	0,30 - 0,50	0,15 - 0,30	0,00 - 0,15
Situaciones de estado	Ausencia de escasez	Escasez moderada	Escasez severa	Escasez grave
Escenarios de escasez	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Tipología de acciones y medidas que activan	Planificación general y seguimiento	Concienciación, ahorro y seguimiento	Medidas de gestión (demanda y oferta), y de control y seguimiento [art. 55 del TRLA]	Intensificación de las medidas consideradas en alerta y posible adopción de medidas excepcionales [art. 58 del TRLA]

Figura 108. Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado

Los tipos de medidas contempladas se caracterizan, según esto, por lo siguiente:

Son medidas de gestión, no incluyendo el desarrollo de obras o infraestructuras, que en su caso deberán ser planteadas en la próxima revisión del plan hidrológico. Por consiguiente, como se ha destacado reiteradamente, este PES no es marco para la aprobación de proyectos de infraestructura, en particular de aquellos que puedan requerir evaluación de impacto ambiental.

Salvo las medidas de previsión, de carácter estratégico, el resto son medidas tácticas de aplicación temporal en situaciones de escasez o al finalizar ésta para favorecer la recuperación del sistema de explotación.

Las medidas operativas de mitigación de los efectos son de aplicación progresiva. El establecimiento de umbrales de aplicación facilita la profundización de las medidas conforme se agrave la situación de escasez.

7.2.2 Clasificación y tipo de medidas

Cada una de las clases de medidas a activar, una vez alcanzados los distintos escenarios, se pueden agrupar a su vez en función del conjunto problema-solución sobre el que actúa:

- Sobre la demanda
- Sobre la oferta
- Sobre la organización administrativa
- Sobre el medio ambiente hídrico

Por otra parte, atendiendo a su tipología, las medidas que concreta este PES pueden clasificarse en medidas de previsión, medidas operativas, medidas organizativas, medidas de seguimiento y medidas de recuperación.

Los conjuntos de medidas a aplicar pueden agruparse de la forma siguiente:

A. Medidas de previsión, en su mayoría pertenecientes al ámbito general de la planificación hidrológica y que incluyen a su vez:

A.1. Medidas de previsión de la escasez, consistentes en la definición, seguimiento y difusión de los diagnósticos establecidos de acuerdo con la evolución del sistema de indicadores.

A.2. Medidas de análisis de los recursos de la cuenca para su optimización, posible reasignación, integración de recursos no convencionales (reutilización y desalación) o de previsión de la movilización coyuntural de recursos subterráneos que faciliten el refuerzo de las garantías de suministro. Así como medidas de organización de posibles intercambios de recurso para su mejor aprovechamiento en situaciones coyunturales, tomando en consideración los costes del recurso y los beneficios socioeconómicos de una determinada reasignación coyuntural.

A.3. Medidas de definición y establecimiento de reservas estratégicas para su utilización en situaciones de escasez.

B. Medidas operativas para adecuar la oferta y la demanda, a aplicar durante el periodo de sequía según escenarios. Estas medidas, que se concretan en el plan especial conforme a los análisis realizados en el marco general de la planificación, incluyen:

B.1. Medidas relativas a la atenuación de la demanda de agua (sensibilización ciudadana, modificación de garantías de suministro, restricciones de usos – de tipo de cultivo, de método de riego, de usos lúdicos-, penalizaciones de consumos excesivos, etc)..

B.2. Medidas relativas al aumento de la oferta de agua (movilización de reservas estratégicas, transferencias de recursos, activación de fuentes alternativas de obtención del recurso...) y a la reorganización temporal de los regímenes de explotación de embalses y acuíferos.

B.3. Gestión combinada oferta/demanda (modificaciones coyunturales en la prioridad de suministro a los distintos usos, restricciones de suministro, etc)..

B.4. Actuaciones coyunturales para protección ambiental especialmente orientadas a salvaguardar el impacto de la escasez sobre los ecosistemas acuáticos.

C. Medidas organizativas, que incluyen:

C.1. Establecimiento de la estructura administrativa, con definición de los responsables y la organización necesaria para la ejecución y seguimiento del plan especial.

C.2. Coordinación entre administraciones y entidades públicas o privadas vinculadas al problema.

D. Medidas de seguimiento de la ejecución del Plan y de sus efectos (seguimiento de indicadores de ejecución, de efectos y de cumplimiento de objetivos) e información pública.

E. Medidas de recuperación, de aplicación en situación de post-sequía. Dirigidas a paliar los efectos negativos producidos por el episodio diagnosticado, tanto en el ámbito de los impactos ambientales como en el de la recuperación de las reservas estratégicas que hayan podido quedar mermadas.

7.2.3 Tipo de medidas en los distintos escenarios

Seguidamente se exponen los tipos de medidas a aplicar en cada unidad territorial para cada uno de los escenarios. Evidentemente, el ámbito de aplicación de las medidas es la propia unidad territorial; sin embargo, algunos tipos de medidas no es fácil que puedan focalizarse territorialmente, este puede ser el caso de las campañas informativas o de las convocatorias de determinados órganos colegiados cuya actividad está dirigida a la totalidad del ámbito territorial del organismo de cuenca.

La normativa específica básica que da cobertura a las medidas del PES es el TRLA y en concreto el artículo 55 en su apartado 2, que establece que el Organismo de cuenca podrá con carácter temporal condicionar o limitar el uso del dominio público hidráulico para garantizar su explotación racional.

7.2.3.1 Escenario de ausencia de escasez (Normalidad)

La fase de ausencia de escasez, o de normalidad como su propio nombre indica, corresponde a una valoración de la situación actual que señala una expectativa de ausencia de problemas para la atención de las demandas en el contexto planteado por la planificación hidrológica. En esta situación no procede aplicar medidas tácticas relacionadas específicamente con la gestión coyuntural de la situación de escasez.

No quiere ello decir que durante estas fases de normalidad se abandone la “gestión de la escasez”. El propio seguimiento del sistema de indicadores, con la determinación de los valores mensuales, el análisis de su evolución temporal y espacial, la publicación para conocimiento público de estos resultados y el análisis del comportamiento de los indicadores en relación con la realidad percibida forma parte de mecanismo preventivo y del proceso continuado de planificación hidrológica y de gestión de la sequía y la escasez.

Por otra parte, las actuaciones y medidas propias de la planificación hidrológica han de ser consideradas en todo momento, con independencia de la situación temporal respecto a la escasez coyuntural. Pero desde el punto de vista de la aplicación o puesta en marcha de actuaciones y medidas específicas con el objetivo antes señalado de actuar coyunturalmente para retrasar o evitar la necesidad de adoptar medidas más severas, no procede considerar que el plan especial programe medidas específicas en esta fase de ausencia de escasez.

7.2.3.2 Escenario de escasez moderada (Prealerta)

La fase de escasez moderada no representa una situación preocupante en el contexto planteado por este plan especial, respecto a la fehaciente existencia de problemas para la adecuada atención de las demandas por causas coyunturales. No obstante, este escenario está ligado a la identificación de valores en las variables hidrológicas de referencia que, en el caso de mantener una tendencia decreciente, llevarían a que, en un determinado plazo, más o menos cercano, esa situación reflejara ya problemas relacionados con la escasez coyuntural.

Por tanto, y de acuerdo con el enfoque y los objetivos antes indicados, durante esta fase de escasez moderada se deberán introducir progresivamente medidas que permitan retrasar o evitar, en la medida de lo posible, la entrada en fases más severas de la escasez. Se trataría de actuaciones que, sin producir afecciones o siendo estas muy reducidas, puedan mitigar o retrasar la llegada a un escenario de escasez severa (alerta).

En consonancia con lo anteriormente expuesto, las medidas que cabe considerar en esta fase de escasez moderada se dirigen fundamentalmente a la concienciación y al correspondiente ahorro, intensificando simultáneamente las acciones de vigilancia y control, de coordinación y organización administrativa, para que se preste la debida atención a la situación identificada y se vaya actuando en consecuencia.

Debe tenerse en cuenta que, si la fase de ausencia de escasez venía a estar definida por unos valores hidrológicos de referencia por encima de los valores medios, la entrada en la fase de escasez moderada supone que se está por debajo de esa situación media. Eso no indica necesariamente la existencia de problemas, pero como se señalaba anteriormente, identifica el

momento adecuado, que no puede obviarse, para empezar a considerar la puesta en marcha de medidas para afrontar o mitigar el posible problema que pueda acontecer en un futuro próximo.

Con carácter general es importante asegurar la realización de los informes mensuales de seguimiento de la escasez, trabajando en el seguimiento de los índices. En esta fase es especialmente importante asegurar la publicación y difusión de los diagnósticos, de modo que los usuarios y el público en general vayan tomando conciencia de la situación.

Sobre la demanda, además de las incluidas en el Plan hidrológico, se añaden en escenario de prealerta el desarrollo de campañas de educación y concienciación del ahorro promoviendo acciones voluntarias de ahorro coyuntural de agua. En este sentido, esta información puede ser relevante para que según la época fenológica los usuarios tomen decisiones sobre los cultivos, asumiendo voluntariamente los riesgos que puedan derivarse de optar o no por producciones que puedan ser más o menos sensibles a la escasez.

Con relación a la oferta, este es el periodo adecuado para preparar y asegurar la eficacia de las medidas operativas que deben activarse en el supuesto de un agravamiento de la situación, es decir, en fases de menor disponibilidad de recursos. Es el momento de estudiar la concreta oportunidad de poner en práctica las medidas programadas en el plan para situaciones de mayor gravedad, tales como las opciones para sustituir o emplear recursos no convencionales o de otros orígenes, como transferencias o intercambios de derechos. Así como también el inventario, actualización y mantenimiento de las infraestructuras específicas para afrontar la escasez coyuntural, al objeto de que puedan activarse con garantía si se agrava la situación.

Sobre la organización administrativa, se debe informar a las Juntas de Explotación y a la Comisión de Desembalse del organismo de cuenca de la situación reinante y de las medidas previstas en el plan especial para gestionar el problema en caso de agravamiento. También deben establecerse los responsables y la organización del escenario, la publicación de los datos de la sequía y una correcta coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.

Sobre el medio ambiente se llevarán a cabo actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural y el diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos.

7.2.3.3 Escenario de escasez severa (Alerta)

La fase de escasez severa, o de alerta, es la primera que realmente identifica una situación en la que la zona afectada (UTE o conjunto de UTEs) presenta problemas coyunturales significativos para poder atender las demandas satisfactoriamente.

Es un escenario al que se llega tras un progresivo descenso de los indicadores tras atravesar un escenario previo de escasez moderada (prealerta). Por consiguiente, cuando se llega a esta fase ya se habrán ido introduciendo actuaciones de conservación y ahorro del recurso que tenían por finalidad retrasar o evitar el alcance de esta situación; sin embargo, no se habrán dado las condiciones favorables –principalmente meteorológicas– que hubieran evitado la llegada de la escasez severa.

Con la entrada en este escenario corresponde ya adoptar medidas coyunturales de gestión, de mayor intensidad y repercusión que las anteriores, con el doble objetivo de mitigar los impactos socioeconómicos y ambientales producidos por la ya evidente situación de escasez y de retrasar o evitar en la medida de lo posible la eventual llegada a una situación de escasez grave o emergencia.

Como se indicaba anteriormente, la experiencia acumulada durante la última década con la implementación de los anteriores PES (2007 y 2018) permite disponer de una información valiosa para ajustar y definir las medidas de gestión a aplicar en las escalas geográfica y temporal pertinentes en esta fase de alerta.

No hay que perder de vista que las actuaciones a considerar son medidas de gestión planificada, que el organismo de cuenca o el agente responsable de su puesta en marcha, con la suficiente capacidad legal y organizativa, deberá adoptar. En particular, como ya se ha puesto de manifiesto a lo largo de este documento, no se tratará de actuaciones que supongan la ejecución de nuevas infraestructuras, que en su caso deberán ser consideradas en el plan hidrológico, ni por consiguiente de medidas que pudieran ocasionar un impacto negativo adicional sobre el medio ambiente.

En este contexto, adquieren especial relevancia las actuaciones que puede acordar el organismo de cuenca en virtud del artículo 55 del TRLA, relacionadas con sus facultades para el mejor aprovechamiento y control de los caudales, aunque hayan sido objeto de concesión.

Con carácter general, durante esta fase es particularmente importante mantener y realizar previsiones sobre la evolución en el diagnóstico ofrecido por los indicadores con mediciones, a partir de la extrapolación a final de mes, de los datos de los informes.

Sobre la demanda se puede actuar desde distintos frentes como, por ejemplo:

Reducción del volumen de agua superficial suministrada para el abastecimiento. Activación planes de ahorro de grandes consumidores urbanos conforme a sus planes de emergencia. Limitación usos urbanos no esenciales (láminas agua, riego jardines, baldeos...).

Reducción del volumen de agua superficial suministrada para el regadío.

Refuerzo en el control de aprovechamientos y vertidos. En su caso, penalización sobre consumos abusivos o vertidos inapropiados.

Consideraciones en el uso hidroeléctrico: En sistemas con embalses hidroeléctricos, se debe revisar el programa de desembalses para adecuarlo a la situación de sequía.

Activación de campañas de concienciación-educación, con el fin de que la sociedad y los usuarios se impliquen en el proceso y asuman la necesidad de reducir la utilización y el consumo de los recursos hídricos.

Sobre la oferta que se intentará incrementar coyunturalmente, tomando en consideración la reasignación de recursos en virtud de su coste. Entre las medidas a considerar pueden tomarse en consideración las siguientes:

Activación de planes de emergencia en los sistemas de abastecimiento que cuenten con este instrumento.

Activación de reglas tácticas específicas en el marco de las facultades del organismo de cuenca sobre el aprovechamiento y control de los caudales, incluso cuando hayan sido objeto de concesión (artículo 55 del TRLA y artículo 90 del RDPH).

Activación de infraestructuras preparadas para la aportación de recursos no convencionales en situación de escasez coyuntural.

Reducción de caudales ecológicos mínimos cuando la situación se solape con el escenario de sequía prolongada.

Activación de mecanismos de intercambio para aprovechar el mejor coste de oportunidad en la asignación coyuntural de los recursos.

Incremento coyuntural de las extracciones de agua subterránea.

Activación de transferencias internas de recursos.

Activación de transferencias externas de recursos.

Un aspecto a tener en cuenta en esta fase problemática es la adecuada consideración de las opciones de suministro desde distintas fuentes de recursos hídricos según su origen. En estas situaciones, las reservas de agua subterránea constituyen un recurso estratégico esencial cuya oportunidad de aprovechamiento coyuntural ayudará a la mitigación de los impactos socioeconómicos de la escasez. Una adecuada gestión conjunta de recursos superficiales y subterráneos pasa por una mayor utilización coyuntural y planificada del agua subterránea en periodos de sequía, tanto mediante pozos específicos de sequía especialmente preparados y reservados para afrontar estas situaciones, como por una mayor explotación temporal del agua subterránea a través de los aprovechamientos habituales.

Aunque las consecuencias derivadas de los descensos adicionales de la superficie piezométrica deban ser estudiadas en cada caso, no puede ignorarse que la mayor utilización del agua subterránea en situaciones de escasez, incluso por encima de los valores medios de recarga, es una buena forma de gestión, siempre y cuando esté adecuadamente planificada. Esta correcta planificación implica el conocimiento de las posibles afecciones ambientales inducidas por los coyunturales descensos de nivel, así como un buen conocimiento de la recuperación que resulta razonable esperar a medio plazo. No cabe duda de que tras la sequía vendrán otros periodos más húmedos, en los que se producirán recargas que deberán compensar la explotación temporal realizada.

Sobre la organización administrativa, las medidas estarán orientadas a asegurar el correcto funcionamiento institucional. Cabe señalar las siguientes medidas:

Información a las Juntas de Explotación correspondientes y a la Comisión de Desembalse del organismo de cuenca de la situación y de las medidas previstas en el plan especial para gestionar el problema.

Reunión de la Junta del Gobierno del organismo de cuenca para acordar la activación de las medidas tácticas en relación con el aprovechamiento y control de los caudales conforme al artículo 55 del TRLA. En el caso de que con este escenario se haya realizado la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria Constitución de la Comisión Permanente de la Sequía.

Continuar las medidas de prealerta en relación con la publicación de los datos de la sequía, mantenimiento de campañas de información y publicación de proyecciones sobre la posible evolución del problema.

Coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.

Sobre el medio ambiente:

Refuerzo coyuntural en la vigilancia para asegurar el cumplimiento de las medidas adoptadas y estudiar la conservación y protección del recurso y de los ecosistemas acuáticos considerando protección de zonas húmedas, de las especies fluviales y el impacto de las medidas adoptas sobre el medio natural.

Registro de datos de campo bajo el programa específico de seguimiento diseñado al efecto para el análisis del posible impacto del episodio sobre el estado de las masas de agua.

7.2.3.4 Escenario de escasez grave (Emergencia)

Las medidas de emergencia se activan en el escenario de igual denominación y tienen por finalidad alargar el máximo tiempo posible la disponibilidad de los recursos, y en su caso, prever las medidas de auxilio que puedan resultar necesarias para paliar los efectos del problema.

Durante el escenario de alerta se habrán implementado las medidas previstas en el plan especial para mitigar las afecciones y retrasar o tratar de evitar la entrada en el escenario de emergencia. No obstante, si a pesar de las medidas adoptadas las condiciones no mejoran, puede que el problema profundice y se lleguen a producir problemas coyunturales de atención de las demandas de mayor importancia en alguna o varias UTE.

La gravedad de la situación deberá analizarse con continuidad, pero llegados a esta fase, que por su definición debe ser excepcional, deberán tomarse en consideración otras medidas excepcionales. Por ello, además de las medidas anteriores que sean pertinentes y que incluso puedan reforzarse, se deberán adoptar las medidas excepcionales y extraordinarias que puedan resultar de aplicación, en especial si se ha llevado a cabo la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria, lo que objetivamente conduce a las opciones que ofrece el artículo 58 del TRLA previsto para afrontar situaciones excepcionales mediante medidas extraordinarias que, en el caso de resultar necesarias, deberán ser adoptadas mediante un Real Decreto del Gobierno.

Con carácter general, durante este escenario se deberán presta una atención continua al seguimiento y previsible evolución de los indicadores de sequía, incluso incorporando mediciones, controles y análisis específicos.

Sobre la demanda será necesario organizar un sistema de restricciones. Entre estas medidas pueden tomarse en consideración:

Incremento en el ahorro, incluyendo restricciones en volumen de agua superficial suministrada para el abastecimiento, de acuerdo con lo previsto en los planes de emergencia elaborados por las Administraciones locales.

Incremento en las restricciones al volumen de agua superficial suministrada para el regadío y otros usos: reducción dotaciones agrícolas, limitación determinados cultivos, etc.

Reforzamiento campañas concienciación-educación.

Sobre la oferta:

Mobilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias. Suministros con cisternas, transferencias para auxilio coyuntural, etc.

Intensificar las extracciones de agua subterránea.

Incremento en el uso recursos no convencionales.

Utilización de volúmenes muertos de embalse.

Transferencias de recursos externos de socorro.

Transferencias de recursos internos de socorro.

Administrativas:

Reunión de la Junta del Gobierno del organismo de cuenca para acordar la activación de las medidas tácticas en relación con el aprovechamiento y control de los caudales. Activación de la Comisión Permanente de la Sequía en caso de que se haya realizado la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria. La Junta de Gobierno valorará, en ese caso, la oportunidad de solicitar al Gobierno a través del MITECO la adopción de medidas extraordinarias al amparo del artículo 58 del TRLA.

Publicación de los datos de la sequía, mantenimiento de campañas de información y publicación de proyecciones sobre la posible evolución del problema.

Coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.

Sobre el medio ambiente:

Refuerzo coyuntural en la vigilancia para asegurar el cumplimiento de las medidas adoptadas y estudiar la conservación y protección del recurso y de los ecosistemas acuáticos considerando protección de zonas húmedas, de las especies fluviales y el impacto de las medidas adoptadas sobre el medio natural.

Registro de datos de campo bajo el programa específico de seguimiento diseñado al efecto.

7.2.3.5 Acciones adoptadas una vez finalizada la situación crítica

Una vez que se haya superado la situación crítica de escasez, se abordarán las medidas de recuperación que resulten oportunas, así como la preparación de un informe post-sequía.

Conforme la situación evolucione favorablemente se irán desactivando las medidas adoptadas específicamente para los escenarios más graves. Por otra parte, se deberán abordar medidas de recuperación, sobre las masas de agua en las que se hayan observado efectos negativos en su estado. Las medidas de recuperación pueden figurar las siguientes:

Aportación de caudales y volúmenes necesarios para la recuperación de ecosistemas y otras medidas correctoras.

Compensación de las reservas estratégicas utilizadas y, en su caso, de los descensos piezométricos provocados por la sobreexplotación planificada de los recursos subterráneos.

Así mismo, una vez superada la situación, la Confederación Hidrográfica preparará un informe post-sequía. Este informe incluirá una evaluación de los impactos socioeconómicos producidos por las situaciones de escasez y los impactos ambientales producidos por las situaciones de sequía prolongada, en los términos que se establecen en el Capítulo 12 de esta Memoria.

7.2.4 Planteamiento de alternativas

La versión del PES que se somete a consulta pública y el DAE que la acompaña, requerido por el proceso de evaluación ambiental estratégica que se desarrolla simultáneamente a este proceso de planificación, son dos documentos que se elaboran en paralelo y de manera interactiva. Al PES corresponde la iniciativa en la formulación de propuestas alternativas y al DAE valorar su idoneidad, de manera que se asegure la integración en el plan de las dimensiones ambientales racionalizando la selección de la alternativa escogida.

Por ello, el planteamiento de las alternativas, su evaluación, comparación y selección de la propuesta ha sido compartido en la redacción de ambos documentos en un proceso interactivo que ha conducido a la solución que finalmente se presenta.

Para evitar duplicidad en la exposición, se remite al DAE para los detalles relacionados con el análisis de las alternativas. No obstante, en síntesis, cabe indicar que se han propuesto dos soluciones alternativas que corresponden conceptualmente a:

Alternativa 0. Se aplican las medidas establecidas en el PES vigente (PES 2018) sin revisión alguna. Es la alternativa que contempla que no se lleva a cabo la actualización que se plantea y sirve de referencia para valorar la mejora que esta iniciativa supone.

Alternativa 1. Se aplican el sistema de indicadores y umbrales revisado, y el programa de medidas establecidos en la propuesta del presente PES, adaptado a los datos actualizados de recursos, infraestructuras, demandas y necesidades ambientales del nuevo plan hidrológico.

En ambos casos se aplica el enfoque de aplicar un doble sistema de diagnóstico que diferencia el análisis de la sequía prolongada del de la escasez coyuntural. Las premisas iniciales consideradas en la elaboración de ambas alternativas fundamentan su viabilidad ambiental. Sumariamente: la ausencia de medidas estructurales o intervenciones en el medio físico que puedan requerir de evaluación de impacto ambiental individualizado, la adecuación al marco normativo nacional y comunitario en materia de aguas y de protección del medio ambiente, la contribución general de las medidas del PES a minimizar los efectos negativos de sequía y escasez coyuntural en los ecosistemas, y la inclusión de mecanismos de garantía para la recuperación ambiental tras los episodios secos.

Los grandes grupos de componentes ambientales analizados son: a) Aire y clima; b) Ecosistemas y biodiversidad, flora y fauna; c) Patrimonio geológico, suelo y paisaje; d) Población y salud humana. A la vista del análisis cualitativo efectuado la **alternativa 1** es la seleccionada para su desarrollo en el PES. Esta opción profundiza en un modelo de gestión integrada de los recursos hídricos, que modera la demanda con medidas progresivas de ahorro y conservación, y propone una explotación conjunta y óptima de los recursos hídricos disponibles (superficiales, subterráneos y no convencionales), todo ello en un marco de sostenibilidad socioeconómica y ambiental, sin poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos del plan hidrológico.

7.2.5 Programa de medidas específicas para cada una de las unidades territoriales a efectos de escasez

En los epígrafes siguientes se detallan las medidas específicas que se aplican en cada una de las UTEs, organizadas de acuerdo con la secuencia de agravamiento de fases.

Las medidas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en las UTEs de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental se presentan en la Tabla 91.

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Normalidad	A.1	Definición, seguimiento y difusión de los diagnósticos establecidos de acuerdo a la evolución del sistema de indicadores.	Cualquier mes	CHC
	A.1	Creación apartado específico en la web del Organismo de cuenca para la publicación y difusión de los indicadores de sequía y escasez.	Cualquier mes	CHC
	A.2	Seguimiento de las predicciones estacionales de AEMET.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Seguimiento de los datos recogidos en las estaciones de aforo y niveles de los embalses.	Cualquier mes	CHC
	A.2	Estudio de posibilidades de reutilización de aguas residuales.	Cualquier mes	Administración Local
	A.2	Revisión programas de desembalse para uso hidroeléctrico.	Cualquier mes	Empresas Hidroeléctricas
	A.2	Se realizarán estudios con modelos proyectivos que contemplen la incidencia del Cambio Climático, tal como establece el artículo 11.3 del reglamento de Planificación Hidrológica.	Cualquier mes	CHC
	A.2	Elaboración, revisión y actualización de los planes de Emergencia ante situaciones de sequía por parte de las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes. Aseguramiento de su operatividad.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Elaboración y seguimiento de un parte hidrológico Semanal.	Cualquier mes	CHC
	A.2	Estudios para la explotación y gestión conjunta de aguas superficiales y subterráneas, en situaciones de sequía prolongada y/o escasez coyuntural, así como de puesta en marcha de transferencias de recursos internas o externas.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Diseño del refuerzo del programa de control (creación de un programa específico) del estado de las masas de agua tanto superficiales como subterráneas en situaciones de sequía prolongada y/o escasez en concordancia con el artículo 38 del Reglamento de la Planificación Hidrológica y la evaluación de los impactos ambientales ocasionados por las situaciones de sequía y/o escasez. Creación de un registro de datos de campo para situaciones de sequía prolongada y/o escasez.	Cualquier mes	CHC
	A.2	Instar a las industrias para la realización de estudios en los que se analice la posibilidad en el aprovechamiento y el reciclaje de sus propias aguas de vertido.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA
	A.2	Elaboración de un Plan de aseguramiento de abastecimiento urbano a poblaciones. Estudios para el establecimiento de puntos de captación alternativos para situaciones de sequía extraordinaria.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Elaboración del inventario, actualización y programa de mantenimiento de las infraestructuras específicas para afrontar la escasez coyuntural.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Normalidad	A.2	Seguimiento de los niveles piezométricos.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Estudios de posible utilización para abastecimiento de los embalses existentes en la Demarcación para otros usos en caso de sequía extraordinaria.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Elaboración de un Programa específico para la lucha contra captaciones ilegales.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Elaboración del Plan de refuerzo de la vigilancia de captaciones y vertidos en situaciones de sequía prolongada y/o escasez coyuntural.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Estudios para el incremento del número de puntos de control de estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas.	Cualquier mes	CHC
	A.2	Recopilación de datos piezométricos de otras administraciones públicas.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Estudios de reutilización de las aguas residuales en los abastecimientos urbanos.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA
	A.2	Instar a las Administraciones Públicas con competencias en materia de aguas, comunidades de usuarios, comunidades de regantes y particulares, a la elaboración de planes de actuación y de reducción de las pérdidas en las redes de abastecimiento, cuantificando las mismas y mejorando la eficiencia y eficacia de las redes de distribución, así como planes de ahorro de grandes consumidores urbanos.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA Comunidades de Usuarios Comunidades de Regantes CHC
	A.2	Estudios para la orientación de la campaña de riegos (tipos de cultivo y método de riego). Estudio de la reducción del consumo de agua mediante la modernización de los sistemas de riego, colocación de contadores. Redacción de planes de ahorro en las Comunidades de Regantes	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA Comunidades de regantes CHC
	A.2	Estudio de revisión de las curvas de explotación de los embalses y programas de desembalse para adaptarlos a las situaciones de sequías prolongada y/o escasez.	Cualquier mes	Empresas concesionarias CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Normalidad	A.2	Programación de las medidas para impedir que siga deteriorándose el estado en situaciones de deterioro temporal por sequía prolongada y para no poner en peligro el logro de los objetivos medioambientales en otras masas de agua no afectadas por esas circunstancias, y su inclusión en la próxima revisión del plan hidrológico de cuenca.	Cualquier mes	CHC
	A.2	Estudios de correlación entre sequías e incendios y su impacto en los ecosistemas acuáticos. Programas de actuación en caso de incendio. Mejora de la coordinación con las Autoridades Competentes en materia de incendios.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Programa de control de la operatividad de depuradoras y estaciones de tratamiento de agua potable, con el fin de evitar el deterioro del estado de las masas de agua y de la calidad de las aguas de consumo en situaciones de sequía prolongada y/o escasez.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA
	A.3	Establecimiento de reservas estratégicas en embalses, acuíferos y recursos no convencionales.	Cualquier mes	CHC
	B.1	Control de caudales concesionales captados y vertidos, aplicación de la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.	Cualquier mes	CHC
	C.1	Elaboración de reglamento y protocolos de funcionamiento de la organización, nombramiento de responsables y establecimiento de la estructura administrativa.	Cualquier mes	CHC
	C.1	Elaboración de modelos de resoluciones administrativas y decretos.	Cualquier mes	CHC
	C.2	Creación de un grupo de trabajo sobre las situaciones de sequía y escasez en el seno del Comité de Autoridades Competentes, al amparo del artículo 6.1 Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	D	Seguimiento de los valores de Demanda.	Cualquier mes	CHC
	D	Diseño, planificación y programación de campañas de ahorro, prevención y sensibilización ciudadana para situaciones de sequía prolongada, escasez y sequía extraordinaria, así como de orientación de la campaña de riegos (tipos de cultivo y método de riego)	Cualquier mes	Comunidades de Usuarios Comunidades de Regantes Entidades Locales CCAA CHC
	D	Seguimiento de indicadores de la ejecución del Plan, de sus efectos y del cumplimiento de objetivos, e información pública. Información pública	Cualquier mes	CHC
	D	Control y vigilancia de caudales ambientales, especialmente en las zonas protegidas de este sistema.	Cualquier mes	CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Normalidad	D	Información pública.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
Prealerta	A.1	Definición, seguimiento y difusión de los diagnósticos establecidos de acuerdo a la evolución del sistema de indicadores.	Cualquier mes	CHC
	A.1	Definición, seguimiento y difusión (en el apartado específico para ello creado en la web del Organismo) de los diagnósticos establecidos de acuerdo a la evolución del sistema de indicadores.	Cualquier mes	CHC
	A.2	Estudio de las opciones para el empleo de recursos no convencionales o de otros orígenes, como transferencias o intercambios de derechos.	Cualquier mes	CHC Ad. Local
	A.2	Seguimiento de las predicciones estacionales de AEMET.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Seguimiento de los caudales circulantes, aportaciones y estado de embalses a través de los sistemas de información existentes.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Elaboración y seguimiento de un parte hidrológico Semanal.	Cualquier mes	CHC
	A.2	Seguimiento de la evolución de las demandas.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Comprobación de la operatividad de los planes de emergencia ante situaciones de sequía por parte de las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes.	Mes de entrada el escenario de prealerta	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Sistemas con aprovechamiento hidroeléctrico, revisión de los programas de desembalses para uso hidroeléctrico de acuerdo con el plan elaborado en la situación de normalidad para la situación de prealerta.	Mes de entrada el escenario de prealerta	Empresas Hidroeléctricas CHC
	B.1	Activación de las campañas de concienciación, educación, sensibilización ciudadana y ahorro voluntario diseñadas en fase de normalidad para el escenario de prealerta que incidan en el ahorro voluntario, con el fin de que la sociedad y los usuarios se impliquen en el proceso y asuman la necesidad de reducir la utilización y el consumo de los recursos hídricos, así como de orientación de la campaña de riegos (tipos de cultivo y método de riego).	Mes de entrada en el escenario de prealerta	Comunidades de Usuarios Comunidades de Regantes Entidades Locales CCAA CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Prealerta	B.1	Penalización de consumos excesivos y estudio de incentivos por consumos responsables.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC y Ad. Local
	B.1	Información a los usuarios y regantes sobre la orientación de la campaña de riegos en situación de sequía y/o escasez (tipos de cultivo y método de riego), para que tomen decisiones sobre los cultivos, asumiendo voluntariamente los riesgos que puedan derivarse de optar o no por producciones que puedan ser más o menos sensibles a la escasez.	Cualquier mes	Comunidades de Regantes CCAA CHC
	B.1	Intensificación de la vigilancia y control contra los aprovechamientos ilegales, conforme al programa diseñado en fase de normalidad para el escenario de prealerta.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC
	B.1	Intensificación de la vigilancia sobre aprovechamientos y vertidos, de acuerdo con el programa diseñado en la fase de normalidad para el escenario de prealerta, penalizándose los consumos excesivos o los vertidos inapropiados y en aplicación de la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC
	B.2	Valoración de la disposición y situación para el uso de reservas subterráneas, captaciones alternativas, reservas estratégicas, reutilización de aguas depuradas, embalses existentes con usos distintos del de abastecimiento o regadío, utilización de infraestructuras recogidas en el inventario para afrontar las situaciones de escasez, puesta en marcha de transferencia internas o externas, todo conforme a los estudios elaborados en fase de normalidad.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	Entidades Locales CCAA CHC
	B.3	Se comunicará a Red Eléctrica de España, en su calidad de operador del sistema eléctrico, de las medidas que se vayan a ir adoptando en las sucesivas fases de escasez a fin de que pueda tomar las medidas oportunas.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC
	B.3	Se pondrán los medios necesarios, humanos, técnicos y económicos, para luchar contra los aprovechamientos ilegales, intensificando el control de los mismos.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	B.3	Posibilidad de llevar a cabo contratos de cesión de derechos y de la activación del Centro de Intercambio de derechos recogido en el artículo 71 del texto refundido de la Ley de Aguas	Cualquier mes	CHC
	B.3	Las aguas depuradas por los núcleos poblacionales tendrán como uso preferente el mantenimiento de caudales mínimos	Mes de entrada en el escenario de prealerta	Entidades Locales CCAA CHC
	B.4	Control y vigilancia de caudales ecológicos, especialmente en las zonas protegidas de este sistema.	Cualquier mes	CHC
	B.4	Evitar el aprovechamiento de volúmenes mínimos en embalses eutrofizados o en riesgo.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Prealerta	B.4	Vigilancia del control de vertidos, del funcionamiento de depuradoras de aguas residuales, de las prácticas agrícolas y de la calidad de las aguas. La Comisión Permanente de la Sequía tendrá en consideración la facultad que el artículo 104.2 del TRLA otorga al Organismo de cuenca para modificar las condiciones de vertido en situaciones de sequía con el fin de velar por los objetivos de calidad de las masas de agua de la cuenca.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC CCAA Ad. Local
	B.4	Actuaciones de vigilancia para la protección de los ecosistemas acuáticos y diseño de programas de seguimiento para tomar registro de los impactos ambientales.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC
	B.4	Intensificación del control de la operatividad de depuradoras y estaciones de tratamiento de agua potable conforme al programa diseñado en situación de normalidad, con el fin de evitar el deterioro del estado de las masas de agua y de la calidad de las aguas de consumo en situaciones de sequía prolongada y/o escasez para esta fase de prealerta.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	Entidades Locales CCAA CHC
	C.1	Constitución de la Oficina Técnica de la Sequía si no se ha constituido previamente por situación de sequía prolongada.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC
	C.2	Reunión del grupo de trabajo para la sequía y la escasez coyuntural del Comité de Autoridades Competentes.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC
	C.2	Informar a las Juntas de Explotación, la asamblea de usuarios y a la Comisión de desembalse en sus reuniones ordinarias del escenario declarado de prealerta.	Cualquier mes	CHC
	C.2	Informar a la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca en sus reuniones ordinarias del escenario declarado de prealerta.	Cualquier mes	CHC
	C.2	Informar al Consejo del Agua de la demarcación en sus reuniones ordinarias del escenario declarado de prealerta.	Cualquier mes	CHC
	C.2	Informar al Comité de Autoridades Competentes en sus reuniones ordinarias del escenario declarado de prealerta.	Cualquier mes	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de prealerta a todas las unidades de la CHC.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de prealerta a las Administraciones Locales y de las medidas previstas en este plan especial para el caso de agravamiento de la situación, así como las recomendaciones para evitar el empeoramiento de la situación con el fin de que adopte las medidas oportunas.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de prealerta a las Delegaciones del Gobierno de España en las CCAA y a las Subdelegaciones de Gobierno de las Provincias de la DH, indicándole las medidas adoptadas y las comunicaciones ya realizadas.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de prealerta a las Comunidades Autónomas de la demarcación y de las medidas previstas en este plan especial para el caso de agravamiento de la situación	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Prealerta		a fin de que pueda tomar las medidas oportunas en el ámbito de sus competencias. Comunicación a las Autoridades Competentes en materia de incendios.		
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de prealerta al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, indicándole las medidas adoptadas y las comunicaciones ya realizadas.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC
	C.2	Se comunicará a Red Eléctrica de España, en su calidad de operador del sistema eléctrico, de las medidas que se vayan a ir adoptando en las sucesivas fases de escasez a fin de que pueda tomar las medidas oportunas para atenuar la situación.	Mes de entrada en el escenario de prealerta	CHC
	D	Seguimiento de indicadores de la ejecución del Plan, de sus efectos y del cumplimiento de objetivos, e información pública.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
Alerta	A.1	Definición, seguimiento y difusión de los diagnósticos establecidos de acuerdo a la evolución del sistema de indicadores.	Cualquier mes	CHC
	A.1	Proyecciones quincenales de los índices de estado a partir de los indicadores.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	A.2	Seguimiento de las predicciones estacionales de AEMET.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Intensificación del seguimiento de los caudales circulantes, aportaciones y estado de embalses a través de los sistemas de información existentes.	Mes de entrada en el escenario de alerta	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Elaboración y seguimiento de un parte hidrológico semanal.	Cualquier mes	CHC
	A.2	Seguimiento de la evolución de las demandas.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Comprobar la activación de los planes de emergencia ante situaciones de sequía por parte de las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes.	Mes de entrada en el escenario de alerta	Entidades Locales CCAA CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Alerta	A.2	Sistemas con aprovechamiento hidroeléctrico, revisión de los programas de desembalses para uso hidroeléctrico de acuerdo con el plan elaborado en la situación de normalidad para la situación de alerta.	Mes de entrada el escenario de alerta	Empresas Hidroeléctricas CHC
	A.2	Refuerzo de la vigilancia del cumplimiento de las condiciones concesionales en las detracciones de caudal por el servicio de guardería de la Comisaría de Aguas.	Cualquier mes	CHC URA
	B.1	Restricciones y/o prohibiciones de suministro en usos y destinos no prioritarios tales como, riego de jardines públicos y privados, zonas verdes deportivas públicas y privadas, baldeo de calles, láminas de agua, fuentes para consumo humano sin dispositivos automáticos de cierre, lavado con mangueras de vehículos salvo empresas dedicadas a dicha actividad, instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento el sistema de recuperación.	Cualquier mes	CHC y Ad. Local
	B.1	Reducción de la presión nocturna en redes urbanas.	Cualquier mes	Ad. Local
	B.1	Intensificación de la vigilancia sobre aprovechamientos y vertidos, de acuerdo con el programa diseñado en la fase de normalidad para el escenario de alerta, penalizándose los consumos excesivos o los vertidos inapropiados y en aplicación de la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.	Cualquier mes	CHC Ad. Local
	B.1	Activación de las campañas de concienciación, educación, sensibilización ciudadana y ahorro voluntario diseñadas en fase de normalidad para el escenario de alerta que incidan en el ahorro voluntario, con el fin de que la sociedad y los usuarios se impliquen en el proceso y asuman la necesidad de reducir la utilización y el consumo de los recursos hídricos, así como de orientación de la campaña de riegos (tipos de cultivo y método de riego)	Mes de entrada en el escenario de alerta	Comunidades de Usuarios Comunidades de Regantes Entidades Locales CCAA CHC
	B.2	Activación de otras fuentes de obtención del recurso, tales como infraestructuras normalmente en desuso.	Cualquier mes	CHC y Ad. Local
	B.2	Modificación de las reglas de explotación de embalse.	Cualquier mes	CHC
	B.2	Valoración de la disposición y situación para el uso de reservas subterráneas, captaciones alternativas, reservas estratégicas, reutilización de aguas depuradas, embalses existentes con usos distintos del de	Mes de entrada en el escenario de alerta	Entidades Locales CCAA

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Alerta		abastecimiento o regadío, utilización de infraestructuras recogidas en el inventario para afrontar las situaciones de escasez, puesta en marcha de transferencia internas o externas, todo conforme a los estudios elaborados en fase de normalidad.		CHC
	B.2	Utilización de medios excepcionales (cisternas), en los casos en los que sea estrictamente necesario.	Mes de entrada en el escenario de alerta	Comunidades de usuarios Entidades Locales CCAA
	B.3	Limitaciones de consumo, cortes temporales durante el periodo nocturno para impedir pérdidas por fugas.	Cualquier mes	Ad. Local
	B.3	Aplicación de la cesión de derechos al uso privativo de las aguas y fomento de la transacción de derechos de aprovechamiento de agua. Posibilidad de llevar a cabo contratos de cesión de derechos y a la posibilidad de la activación del Centro de Intercambio de derechos recogido en el artículo 71 del texto refundido de la Ley de Aguas.	Cualquier mes	CHC
	B.3	Mantenimiento, como criterio general, de los requerimientos hídricos mínimos por motivos ambientales fijados en el Plan Hidrológico, salvando el suministro de agua a la población.	Cualquier mes	CHC
	B.3	Activación de planes de emergencia de abastecimiento. Reducción del volumen de agua suministrada para abastecimiento urbano e industrial del 10% y para regadío en al menos un 15%, de acuerdo con los Planes de Emergencia de las Administraciones Locales y Programas de Desembalse.	Cualquier mes	Ad. Local
	B.4	Intensificación y refuerzo del control del estado de las masas de agua superficiales y subterráneas (piezometría y control químico) conforme al programa diseñado en fase de normalidad para la situación de alerta y así analizar el posible impacto del episodio sobre el estado de las masas de agua, creando un registro de datos de campo.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	B.4	Refuerzo coyuntural en la vigilancia para asegurar el cumplimiento de las medidas adoptadas y estudiar la conservación y protección del recurso y de los ecosistemas acuáticos considerando protección de zonas húmedas, de las especies fluviales y el impacto de las medidas adoptadas sobre el medio natural.	Mes de entrada en el escenario de alerta	Entidades Locales CCAA CHC
	B.4	Intensificación del control de la operatividad de depuradoras y estaciones de tratamiento de agua potable conforme al programa diseñado en situación de normalidad, con el fin de evitar el deterioro del estado de las masas de agua y de la calidad de las aguas de consumo en situaciones de sequía prolongada y/o escasez para esta fase de alerta.	Mes de entrada en el escenario de alerta	Entidades Locales CCAA CHC
	B.4	Intensificación del control y vigilancia de los caudales ecológicos, especialmente en las zonas protegidas.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	B.4	Atenuar el aprovechamiento directo del agua de zonas protegidas/sensibles.	Mes de entrada en el escenario de alerta	Entidades Locales CCAA CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Alerta	B.4	Actuaciones de vigilancia para la protección de los ecosistemas acuáticos y registro de los impactos ambientales bajo el programa de seguimiento diseñado al efecto.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	B.4	Evitar el aprovechamiento de volúmenes mínimos de los embalses en caso de que se encuentre en riesgo de eutrofización.	Cualquier mes	Comunidades de Usuarios Comunidad de Regantes Entidades Locales CCAA CHC
	C.1	Reunión de la Junta de Gobierno del organismo de cuenca para la adopción de acuerdos sobre activación de medidas y control de caudales. Si se ha declarado situación excepcional por sequía extraordinaria, constituir Comisión Permanente de la Sequía.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	C.2	Coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.	Cualquier mes	CHC
	C.2	Convocar a las Juntas de Explotación para informar de la declaración de alerta, así como para informar de la situación y las medidas previstas en el PES para gestionar el problema.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	C.2	Convocar a la Comisión de Desembalse para informar de la declaración de alerta, así como para informar de la situación y las medidas previstas en el PES para gestionar el problema. Instará a Junta de Gobierno a tomar acuerdo para activar las medidas que para el escenario de alerta recoge el PES, así como para validar las distintas medidas de alerta y emergencia propuestas en el PES, al amparo del artículo 55 del Texto Refundido de la Ley de Aguas	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	C.2	Convocar a la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca para tomar acuerdo para activar las medidas que para el escenario de alerta recoge el PES, así como para validar las distintas medidas de alerta y emergencia propuestas en el PES, al amparo del artículo 55 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, así como para reasignar los recursos en su caso pudiendo modificar los criterios de prioridad para la asignación de recursos a los distintos usos del agua, respetando en todo caso la prioridad de abastecimiento. También tomará acuerdo para la Constitución de la Comisión Permanente de la Sequía, en el caso de que con el escenario de alerta por escasez se haya realizado la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria por la coincidencia con el escenario de la sequía prolongada.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	C.2	Convocar al Consejo del Agua de la demarcación para informar de la situación de alerta por escasez.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	C.2	Convocar al Comité de Autoridades Competentes para informar sobre la situación de alerta por escasez.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de alerta a todas las unidades de la CHC	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Alerta	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de alerta a las Administraciones Locales y de las medidas previstas en este plan especial para el caso de agravamiento de la situación, así como las recomendaciones para evitar el empeoramiento de la situación con el fin de que adopte las medidas oportunas.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de alerta a las Delegaciones del Gobierno de España en las CCAA y a las Subdelegaciones de Gobierno de las Provincias de la DH, de las medidas previstas en este plan especial para el caso de agravamiento de la situación, así como las recomendaciones para evitar el empeoramiento de la situación con el fin de que adopte las medidas oportunas.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de alerta a las Comunidades Autónomas de la demarcación y de las medidas previstas en este plan especial para el caso de agravamiento de la situación a fin de que pueda tomar las medidas oportunas. Comunicación a las Autoridades Competentes en materia de incendios.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de alerta al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, indicándole las medidas adoptadas y las comunicaciones ya realizadas.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	C.2	Se comunicará a Red Eléctrica de España, en su calidad de operador del sistema eléctrico, de las medidas que se vayan a ir adoptando en las sucesivas fases de escasez a fin de que pueda tomar las medidas oportunas.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	D	Seguimiento de indicadores de la ejecución del Plan, de sus efectos y del cumplimiento de objetivos, e información pública.	Cualquier mes	CHC
Emergencia	A.1	Definición, seguimiento y difusión de los diagnósticos establecidos de acuerdo a la evolución del sistema de indicadores, incorporando mediciones, controles y análisis específicos.	Cualquier mes	CHC
	A.1	Proyecciones quincenales de los índices de estado a partir de los indicadores.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	A.2	Seguimiento de las predicciones estacionales de AEMET.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Intensificación del seguimiento de los caudales circulantes, aportaciones y estado de embalses a través de los sistemas de información existentes.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Elaboración y seguimiento de un parte hidrológico semanal.	Cualquier mes	CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Emergencia	A.2	Seguimiento de la evolución de las demandas.	Cualquier mes	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Comprobar la activación de los planes de emergencia ante situaciones de sequía por parte de las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	Entidades Locales CCAA CHC
	A.2	Sistemas con aprovechamiento hidroeléctrico, revisión de los programas de desembalses para uso hidroeléctrico de acuerdo con el plan elaborado en la situación de normalidad para la situación de emergencia.	Mes de entrada el escenario de emergencia	Empresas Hidroeléctricas CHC
	A.2	Refuerzo de la vigilancia del cumplimiento de las condiciones concesionales en las detracciones de caudal por el servicio de guardería de la Comisaría de Aguas.	Cualquier mes	CHC URA
	B.1	Penalización de consumos excesivos y estudio de incentivos por consumos responsables.	Cualquier mes	CHC Ad.Local
	B.1	Restricciones al volumen de agua superficial suministrada para el regadío y otros usos, con reducción de las dotaciones agrícolas y limitación a determinados cultivos.	Mes de entrada el escenario de emergencia	CHC
	B.1	Activación de las campañas de concienciación, educación, sensibilización ciudadana y ahorro voluntario diseñadas en fase de normalidad para el escenario de alerta que incidan en el ahorro voluntario, con el fin de que la sociedad y los usuarios se impliquen en el proceso y asuman la necesidad de reducir la utilización y el consumo de los recursos hídricos, así como de orientación de la campaña de riegos (tipos de cultivo y método de riego).	Mes de entrada en el escenario de emergencia	Comunidades de Usuarios Comunidades de Regantes Entidades Locales CCAA CHC
	B.1	Intensificación de la vigilancia y control contra los aprovechamientos ilegales, conforme al programa diseñado en fase de normalidad para el escenario de emergencia.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	B.1	Intensificación de la vigilancia sobre aprovechamientos y vertidos, de acuerdo con el programa diseñado en la fase de normalidad para el escenario de emergencia, penalizándose los consumos excesivos o los vertidos inapropiados y en aplicación de la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	B.1	Restricciones y/o prohibiciones de suministro en usos y destinos no prioritarios tales como, riego de jardines públicos y privados, zonas verdes deportivas públicas y privadas, baldeo de calles, láminas de	Mes de entrada en el escenario de alerta	Entidades Locales CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Emergencia		agua, fuentes para consumo humano sin dispositivos automáticos de cierre, lavado con mangueras de vehículos salvo empresas dedicadas a dicha actividad, instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento el sistema de recuperación.		
	B.2	Utilización de medios excepcionales (cisternas).	Mes de entrada el escenario de emergencia	Ad. Local
	B.2	Intensificar las extracciones de agua subterránea e incrementar el uso de recursos no convencionales, así como utilizar volúmenes muertos de embalses y aplicar transferencias de recursos externos e internos de socorro.	Mes de entrada el escenario de emergencia	CHC
	B.3	Reasignación de recursos. La Junta de Gobierno podrá modificar los criterios de prioridad para la asignación de recursos a los distintos usos del agua, respetando en todo caso la prioridad de abastecimiento.	Mes de entrada el escenario de emergencia	CHC
	B.3	Las aguas depuradas por los núcleos poblacionales tendrán como uso preferente el mantenimiento de caudales mínimos.	Mes de entrada el escenario de emergencia	CHC CCAA Ad. Local
	B.3	Restricciones de suministro en usos y destinos no prioritarios, observándose el orden de preferencia establecido en el Plan Hidrológico de cuenca, el cual deberá respetar en todo caso la supremacía del abastecimiento de población, aplicándose cortes intermitentes del suministro con el fin de evitar grandes acopios de agua.	Mes de entrada el escenario de emergencia	CHC Ad. Local
	B.3	Se comunicará al responsable de los sistemas de depuración la necesidad de mantener altos rendimientos en la depuración y la obligación de comunicar cualquier fallo en la planta que pueda afectar a la calidad del vertido.	Cualquier mes	CHC CCAA Ad. Local
	B.3	Restricciones en volumen de agua superficial suministrada para el abastecimiento, de acuerdo con lo previsto en los planes de emergencia elaborados por la Administraciones Locales.	Mes de entrada el escenario de emergencia	Ad. Local
	B.3	En caso de que los sistemas de abastecimiento no cuenten con un Plan de Emergencia, se impondrán las siguientes prohibiciones: riego de jardines y zonas verdes deportivas tanto de carácter público como privado, riego de viales, caminos, sendas y aceras, tanto de carácter público como privado, llenado de todo tipo de piscinas de uso privado, fuentes para el consumo humano que no dispongan de sistemas automáticos de cierres, lavado con manguera de toda clase de vehículos, salvo que sea una empresa dedicada a dicha actividad, instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento el sistema de recuperación.	Mes de entrada el escenario de emergencia	Ad. Local
	B.3	Posibilidad de llevar a cabo contratos de cesión de derechos y a la posibilidad de la activación del Centro de Intercambio de derechos recogido en el artículo 71 del texto refundido de la Ley de Aguas.	Cualquier mes	CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Emergencia	B.3	Activación de los planes de emergencia ante situaciones de sequía por parte de las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes.	Mes de entrada en el escenario de alerta	Entidades Locales
	B.4	Actuaciones de vigilancia para la protección de los ecosistemas acuáticos y registro de los impactos ambientales bajo el programa de seguimiento diseñado al efecto.	Mes de entrada el escenario de emergencia	CHC
	B.4	Se comunicará al responsable de los sistemas de depuración la necesidad de mantener altos rendimientos en la depuración y la obligación de comunicar cualquier fallo en la planta que pueda afectar a la calidad del vertido.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	Entidades Locales CCAA CHC
	B.4	Intensificación y refuerzo del control del estado de las masas de agua superficiales y subterráneas (piezometría y control químico) conforme al programa diseñado en fase de normalidad para la situación de emergencia y así analizar el posible impacto del episodio sobre el estado de las masas de agua, creando un registro de datos de campo.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	B.4	Intensificación del control y vigilancia de los caudales ecológicos, especialmente en las zonas protegidas.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	B.4	Minimizar el aprovechamiento directo del agua de zonas protegidas/sensibles.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	Entidades Locales CCAA CHC
	B.4	Evitar el aprovechamiento de volúmenes mínimos de los embalses en caso de que se encuentre en riesgo de eutrofización.	Cualquier mes	Comunidades de Usuarios Comunidad de Regantes Entidades Locales CCAA CHC
	C.1	Reunión de la Junta de Gobierno del organismo de cuenca para la adopción de acuerdos sobre activación de medidas y control de caudales.	Mes de entrada el escenario de emergencia	CHC
	C.1	Activación de la Comisión Permanente de la Sequía si se ha declarado situación excepcional por sequía extraordinaria y, en ese caso, valoración por la Junta de Gobierno sobre la oportunidad de solicitar al Gobierno la adopción de medidas extraordinarias.	Mes de entrada el escenario de emergencia	CHC
	C.2	Coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.	Cualquier mes	CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Emergencia	C.2	Reunión del grupo de trabajo para la sequía y la escasez coyuntural del Comité de Autoridades Competentes.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	C.2	Convocar a las Juntas de Explotación para informar de la declaración de emergencia, así como para informar de la situación y las medidas previstas en el PES para gestionar el problema.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	C.2	Convocar a la Comisión de Desembalse para informar de la declaración de emergencia, así como para informar de la situación y las medidas previstas en el PES para gestionar el problema. Podrá instar a la Junta de Gobierno, a propuesta de la Oficina Técnica de la Sequía, a tomar acuerdo para constituir la Comisión Permanente de la Sequía de la Junta de Gobierno.	Mes de entrada en el escenario de alerta	CHC
	C.2	Convocar a la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca para tomar acuerdo para activar las medidas que para el escenario de emergencia recoge el PES y activar las medidas tácticas en relación con el aprovechamiento y control de caudales. También se tomará acuerdo sobre la activación de la Comisión Permanente de la Sequía en caso de que se haya realizado la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria. La Junta de Gobierno valorará, en ese caso, la oportunidad de solicitar al Gobierno a través del MITECO la adopción de medidas extraordinarias al amparo del artículo 58 del TRLA. También podrá la Junta de Gobierno al amparo del artículo 55 del TRLA, reasignar los recursos en su caso pudiendo modificar los criterios de prioridad para la asignación de recursos a los distintos usos del agua, respetando en todo caso la prioridad de abastecimiento.	Mes siguiente a la entrada en el escenario de emergencia	CHC
	C.2	Constitución de la Comisión Permanente de la Sequía, en el caso de que con el escenario de alerta por escasez se haya realizado la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria por la coincidencia con el escenario de la sequía prolongada.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	C.2	Convocar al Consejo del Agua de la demarcación para informar de la situación de emergencia por escasez.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	C.2	Convocar al Comité de Autoridades Competentes para informar sobre la situación de emergencia por escasez.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de emergencia a todas las unidades de la CHC.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de emergencia a las Administraciones Locales y de las medidas previstas en este plan especial para el caso de agravamiento de la situación, así como las recomendaciones para evitar el empeoramiento de la situación con el fin de que adopte las medidas oportunas.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC

UTE 01 Nervión, UTE 02 Oria, UTE 03 Urumea, UTE 04 Bidasoa				
Estado	Tipología de la medida	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente
Emergencia	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de emergencia a las Delegaciones del Gobierno de España en las CCAA y a las Subdelegaciones de Gobierno de las Provincias de la DH, de las medidas previstas en este plan especial para el caso de agravamiento de la situación, así como las recomendaciones para evitar el empeoramiento de la situación con el fin de que adopte las medidas oportunas.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de emergencia a las Comunidades Autónomas de la demarcación y de las medidas previstas en este plan especial para el caso de agravamiento de la situación a fin de que pueda tomar las medidas oportunas. Comunicación a las Autoridades Competentes en materia de incendios.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	C.2	Comunicación de la declaración del escenario de emergencia al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, indicándoles las medidas adoptadas y las comunicaciones ya realizadas.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	C.2	Se comunicará a Red Eléctrica de España, en su calidad de operador del sistema eléctrico, de la declaración de la situación de emergencia y de las medidas recogidas en el PES para esta situación con el fin de que adopten las actuaciones necesarias para atenuar la situación.	Mes de entrada en el escenario de emergencia	CHC
	D	Seguimiento de indicadores de la ejecución del Plan, de sus efectos y del cumplimiento de objetivos, e información pública.	Cualquier mes	CHC

Tabla 91. Medidas a adoptar en los diferentes escenarios de escasez coyuntural en las UTEs de la parte española de la DHC Oriental

8. Medidas de información pública

Con el propósito de favorecer la difusión de la información a las partes interesadas y al público en general, se abordan dos actividades principales:

la primera referida a la preparación de esta revisión del PES y el procedimiento de consulta pública

la segunda, referida a la difusión de los diagnósticos de sequía prolongada y escasez coyuntural que vaya elaborando mensualmente el organismo de cuenca.

8.1 Consultas públicas en el proceso de revisión del Plan Especial

La presente propuesta de PES de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental en el ámbito de competencias del Estado se somete a un periodo de consulta pública de tres meses a partir de la publicación en el BOE del correspondiente anuncio de la DGA, con el que se activa esta fase para todos los proyectos de revisión de los PES referidos a las cuencas intercomunitarias españolas.

La documentación que se pone a consulta pública puede obtenerse mediante descarga desde el portal web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (www.chcantabrico.es). Así mismo, también se han habilitado una serie de enlaces en la sección de “Gestión de la sequía hidrológica”, del portal web del MITECO³⁸, que conducen a los mismos contenidos preparados por los correspondientes organismos de cuenca.

La documentación sometida a consulta pública consta de:

- Memoria del proyecto de revisión del Plan Especial
- Anexos a la Memoria
- Documento Ambiental Estratégico

Se hace notar que en paralelo, el DAE también es sometido a consulta de las administraciones públicas afectadas y de las personas interesadas, por parte del órgano ambiental (Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MITECO) y que, en consecuencia, también puede descargarse desde el sistema SABIA³⁹, especialmente habilitado para gestionar este tipo de información.

Adicionalmente, la DGA, como órgano sustantivo, somete a consulta pública por procedimiento oficial, a través del portal web del MITECO, el borrador de la orden ministerial con la que se adoptará este nuevo PES junto al del resto de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias. Una vez que la citada orden sea aprobada y publicada en el BOE dejará sin efecto los planes especiales aprobados por la Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre.

En paralelo a este periodo de consulta pública de tres meses de duración, y con la finalidad de favorecer la comprensión de los documentos y de enriquecer las propuestas, observaciones o sugerencias que las diversas partes consideren pertinente realizar, la Confederación

³⁸ <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/>

³⁹ <https://sede.miteco.gob.es/portal/site/seMITECO/navSabiaPlanes>

Hidrográfica del Cantábrico realizará al menos una jornada de participación que será debidamente publicitada y convocada.

Los documentos con las propuestas, observaciones o sugerencias que deseen aportarse deberán dirigirse a esta Confederación Hidrográfica del Cantábrico (Código DIR3: EA0043414) a través del Registro Electrónico General de la Administración General del Estado dentro del periodo indicado en el anuncio publicado en el BOE. Las personas físicas que no estén obligadas a relacionarse con la administración podrán utilizar cualquiera de las Oficinas de Asistencia en Materia de Registro (OAMR) de la Administración del Estado⁴⁰, o utilizar el correo postal dirigiendo sus escritos a la sede del Organismo (Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Plaza de España 2 33071-Oviedo).

Las propuestas, observaciones o sugerencias y el análisis de las mismas realizado por la Confederación se incorporarán como anexo a los documentos de Plan Especial de Actuación en situaciones de alerta y eventual sequía y serán objeto de publicación con los restantes documentos del plan. Por ello deberá evitarse incorporar a la misma datos de carácter personal objeto de protección, y de ser imprescindible la aportación de estos para el análisis de la propuesta deberán recogerse en documento independiente del texto de la alegación. La presentación de la propuesta implica la autorización para su publicación, con excepción de los documentos que expresamente se aporten de forma independiente para su protección. No se incorporarán al anexo los documentos en que se aprecie la inclusión de datos personales de terceros, salvo que sea factible su desagregación del documento o se acredite la autorización de estos.

Con la documentación recabada durante las consultas, y tomando además en consideración el resto de las oportunidades de mejora que se hayan identificado, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico realizará un informe analizando todas las aportaciones recibidas y explicando los cambios que, como resultado de este proceso, se van a introducir en la versión consolidada de los documentos que finalmente se llevarán a aprobación.

El mencionado informe, que se integrará como un anexo al PES, justificará motivadamente la no consideración de aquellas propuestas que sean rechazadas. En un apéndice de este informe se incluirá copia de todas las aportaciones recibidas, que se harán públicas junto al resto de la documentación del PES a través del portal web de la Confederación Hidrográfica.

El Consejo del Agua de la Demarcación, órgano de planificación y participación, deberá informar la propuesta de revisión antes de que el organismo de cuenca la eleve finalmente al MITECO para tramitar su aprobación.

La tramitación que se realice en sede ministerial incluirá la obtención del informe del Consejo Nacional del Agua.

Una vez que el PES revisado haya quedado aprobado, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico pondrá a disposición pública los contenidos finales, a los que se podrá acceder sin restricciones a través del portal web del organismo de cuenca.

⁴⁰ <https://administracion.gob.es/pagFront/atencionCiudadana/oficinas/encuentraOficina.htm>

8.2 Difusión de los diagnósticos sobre sequía prolongada y escasez coyuntural

Tras la aprobación de la revisión del PES, este documento establecerá las obligaciones del organismo de cuenca respecto a la elaboración mensual de los informes de seguimiento de los indicadores de sequía prolongada y de escasez, y del diagnóstico en que se encuentren las distintas unidades territoriales en que se ha dividido la demarcación, tanto a efectos de sequía prolongada como de escasez coyuntural.

Para ello, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico ha habilitado en su sitio web una sección especialmente dedicada al seguimiento de sequía, que resulta accesible a través del portal www.chcantabrico.es.

En el momento en que se disponga de los datos necesarios para el cálculo de los indicadores, en cualquier caso, antes del día 15 de cada mes, el organismo de cuenca publicará los diagnósticos correspondientes al último día del mes anterior, en el mencionado sitio web, acompañados de un informe explicativo de la evolución de los indicadores (adaptar según la estructura de contenidos del informe).

Asimismo, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico enviará, antes del día 15 de cada mes, copia de esta información para que sea integrada por el MITECO junto a la aportada por el resto de los organismos de cuenca para configurar dos mapas de ámbito nacional, uno indicativo de la situación respecto a la sequía prolongada y otro indicativo de la situación respecto a la escasez coyuntural. Esos mapas, junto con un informe mensual descriptivo de la situación actual y evolución reciente, pueden ser consultados y descargados en la sección dedicada a gestión de las sequías del portal web del MITECO⁴¹.

⁴¹ <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/informes-mapas-seguimiento/>

9. Organización administrativa

El PES se inserta en el ámbito de la planificación hidrológica de la cuenca, cuya elaboración, gestión y seguimiento es responsabilidad de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico. Así pues, tanto para el seguimiento de indicadores como para la aplicación de las correspondientes acciones en sequía prolongada y de medidas en escasez coyuntural, y para los análisis post-sequía, utiliza la organización y medios de la propia Confederación.

Es evidente que la gestión del PES deberá realizarse de acuerdo con las responsabilidades de los órganos colegiados de gestión y gobierno, configurados en régimen de participación:

Las **Juntas de Explotación**, que tienen por finalidad, conforme al art. 32 del TRLA, coordinar, respetando los derechos derivados de las correspondientes concesiones y autorizaciones, la explotación de las obras hidráulicas y de los recursos de agua de aquel conjunto de ríos, tramo de río o acuífero cuyos aprovechamientos estén especialmente interrelacionados.

En su caso, la **Asamblea de Usuarios**, sobre la que recae la responsabilidad de conocer las cuestiones que se susciten entre dos o más Juntas de Explotación y proponer al Presidente del Organismo de cuenca las oportunas resoluciones.

La **Comisión de Desembalse** a la que corresponde, conforme al art. 33 del TRLA, deliberar y formular propuestas al Presidente del organismo de cuenca sobre el régimen adecuado de llenado y vaciado de los embalses y acuíferos de la cuenca, atendidos los derechos concesionales de los distintos usuarios. La Comisión de Desembalse actuará en Pleno o por Secciones. Actuará por Secciones cuando se trate del régimen de un embalse, o sistemas de embalses de explotación independiente, sin conexión directa con los restantes.

La **Junta de Gobierno**, entre cuyas atribuciones, conforme al artículo 90 del RDPH, corresponde deliberar sobre la adopción de las medidas previstas en el artículo 55 del TRLA, así como el resto de las potestades que se indican en el artículo 28 del TRLA.

Las actuaciones organizativas que corresponda llevar a cabo guardan lógica relación con los escenarios diagnosticados. El ámbito territorial de declaración de los escenarios será el de la unidad territorial que corresponda, y obviamente serán esos mismos los ámbitos en los que deben ser aplicadas las acciones y medidas previstas en el PES.

Será muy habitual que los escenarios no sean comunes en todas las unidades territoriales de la demarcación. Por consiguiente, la actuación de los órganos colegiados deberá estar particularmente referida a las zonas afectadas, sin perjuicio de que se les dé cuenta y pueda tomar en consideración la información concerniente al resto de unidades territoriales para disponer de una panorámica general del problema en el ámbito completo de la demarcación.

La **Oficina de Planificación Hidrológica** será quien se encargue de hacer un seguimiento de la evolución de los indicadores de sequía elevando la información a la Presidencia de la Confederación Hidrográfica. Será la unidad responsable de asegurar la difusión pública de los resultados a través de la página web del Organismo.

Si el seguimiento pone en evidencia que un número suficientemente significativo de unidades territoriales están afectadas por sequía prolongada o escasez, el análisis de la situación realizado por la Oficina de Planificación Hidrológica se trasladará a la **Oficina Técnica de la Sequía** que se conforma con técnicos de las cuatro unidades del organismo de cuenca (Comisaría de Aguas, Dirección Técnica, Secretaría General y Oficina de Planificación Hidrológica).

A partir del análisis de la situación, puede resultar necesario reunir a alguno de los órganos colegiados antes citados para valorar y en su caso promover o autorizar la adopción de determinadas medidas. En especial, cuando se haya diagnosticado escasez severa (alerta), deberá ser la Comisión de Desembalse, la que deberá instar el Acuerdo de la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca por el que se validen las medidas propuestas en el PES, al amparo del artículo 55 del TRLA, para su aplicación en las unidades territoriales afectadas.

De igual manera, si se ha declarado la situación excepcional por sequía extraordinaria o en situaciones emergencia (escasez grave), la Junta de Gobierno del organismo de cuenca deberá valorar la necesidad y oportunidad de solicitar al Gobierno la adopción de las medidas extraordinarias que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, conforme a lo previsto en el artículo 58 del TRLA. En este caso, la Comisión de Desembalse, a propuesta de la Oficina Técnica de la sequía, podrá elevar a Presidencia la necesidad constituir una Comisión Permanente de la Junta de Gobierno, que pasa a asumir el control del cumplimiento de las disposiciones del PES, con el apoyo de la Oficina Técnica de la Sequía.

La Comisión Permanente para el seguimiento de la sequía (abreviadamente, Comisión Permanente de sequía) mantendrá el control del sistema de gestión del PES hasta que la cuenca vuelva a salir de la situación de que ha motivado su constitución. Será su responsabilidad la adopción de las medidas para la recuperación lo más rápida posible de aquéllos ecosistemas que hayan sido afectados, así como de la organización de los trabajos que conduzcan a la realización del análisis post-sequía en el que se describan, cualitativa y cuantitativamente los impactos de la sequía, la eficiencia o ineficiencia de las acciones y medidas adoptadas, las carencias observadas y las propuestas para su mejor operatividad futura y el análisis de los efectos medioambientales y socioeconómicos del problema y evolución de los indicadores durante el proceso.

Orientativamente, la Comisión Permanente de sequía estará integrada por las siguientes personas:

Será presidida por el Presidente del organismo de cuenca.

Actuará como secretario, con voz y voto, el Director de la Oficina Técnica de la Sequía.

Formarán parte de la Comisión los siguientes vocales, todos ellos miembros de la Junta de Gobierno del organismo de cuenca y, en caso de ostentar representación, elegidos entre ellos mismos:

- El Comisario de Aguas, salvo que ya esté presente como secretario.
- El Director Técnico, salvo que ya esté presente como secretario.
- El Secretario General, salvo que ya esté presente como secretario.
- El Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica, salvo que ya esté presente como secretario.
- Un representante de la Dirección General del Agua y otros dos de entre los representantes del resto de Ministerios participantes en la Junta de Gobierno.
- Un grupo de quienes representan a las Comunidades Autónomas en la Junta de Gobierno adecuadamente ponderados, elegidos entre ellos mismos, y sin que lleguen a superar la tercera parte del total.

- Representantes de los usuarios, elegidos por ellos mismos entre quienes representan a los usuarios en la Junta de Gobierno, sin que lleguen a superar la tercera parte del total.

También formarán parte los siguientes vocales, con voz y sin voto:

- Un representante de las Administraciones Locales, elegido por ellos mismos entre quienes ostentan esta representación en la Junta de Gobierno.
- Un representante de las organizaciones sindicales, otro de las empresariales y otro de las que actúan en defensa de los intereses ambientales elegidos entre quienes representan a estos sectores en el Consejo del Agua de la Demarcación.

10. Impactos ambientales de la sequía prolongada

10.1 Marco general para la consideración de los efectos ambientales

La sequía prolongada, en tanto que fenómeno natural, no puede considerarse per se causa de impactos ambientales negativos puesto que los sistemas naturales están adaptados a la variabilidad climática. De hecho, la ocurrencia de las sequías típicas de un determinado ámbito biogeográfico puede contribuir al mantenimiento de las comunidades autóctonas ofreciendo resistencia a la penetración y predominio de especies invasoras.

Lo anterior no quiere decir que las sequías no ejerzan estrés sobre las comunidades animales y vegetales o tensionen el funcionamiento de los ecosistemas hídricos, sino que, en condiciones naturales, estas afecciones serían transitorias y podrán revertirse una vez superado el episodio seco. No obstante, debe también reconocerse que el notable grado de alteración hidrológica y de la calidad de las aguas que padecen buena parte de los ríos, lagos y humedales ibéricos, les aleja de las condiciones óptimas que serían deseables para enfrentar con éxito estos episodios.

Las acciones que pueden abordarse en situaciones de sequía prolongada parten del reconocimiento de su naturaleza de fenómeno natural y se orientan a determinar bajo qué circunstancias pueden resultar admisibles tanto la aplicación del régimen de caudales ecológicos mínimos como la exención del cumplimiento de los objetivos ambientales. Por otra parte, todas las medidas que se programen para la mitigación de los impactos en los ecosistemas y las masas de agua deben adoptarse en el marco general de la gestión de la escasez coyuntural, teniendo en cuenta las circunstancias reales de cada sistema.

Tanto la potencial reducción de los regímenes de caudales ecológicos mínimos como la admisión del deterioro temporal por causa de la sequía deben articularse con las exigibles garantías ambientales, garantías que se ven reforzadas por la existencia de este PES.

En situación de sequía prolongada, los flujos naturales habrán registrado una significativa reducción, lo que constituye un control natural al que están adaptadas las especies propias de la fauna y flora ibéricas. Lo mismo puede decirse de los fenómenos de avenida, que también son propios de la hidrología mediterránea e igualmente caracterizan nuestros ecosistemas autóctonos.

Por consiguiente, mantener caudales elevados en estas situaciones extraordinarias de sequía, aun cuando pudiera ser técnicamente posible, puede ser inapropiado para favorecer el buen estado de nuestras poblaciones naturales, acostumbradas a convivir con la sequía. Este stress hídrico natural ayuda también a controlar la expansión de especies alóctonas, especialmente las exóticas invasoras, que pueden estar menos acostumbradas a los estiajes severos.

Es por ello por lo que la legislación española ha previsto la habilitación transitoria de un régimen de caudales menos exigente en caso de sequías prolongadas (ver apartado 2.4 de esta Memoria), en las condiciones que establecen el artículo 18.4 del RPH y el artículo 49.4.º del RDPH.

Por otra parte, es posible que la reducción natural de los caudales conlleve efectos que deriven en un empeoramiento de los indicadores de estado, pudiendo llegar a señalar un aparente o incluso real deterioro de estado de las masas de agua. Este caso, previsto en el artículo 4.6 de la DMA (traspuesto en el artículo 38 del RPH), puede identificarse como un deterioro temporal

admisible, siempre y cuando se cumplan las condiciones estipuladas reglamentariamente y, en particular, sea factible esperar la recuperación del estado de las masas de agua afectadas una vez que hayan cesado las circunstancias de sequía prolongada.

Cabe recordar que se entenderá que se ha producido un deterioro cuando la clasificación del estado ecológico o del estado químico de la masa de agua pasa de una clase a otra inferior, o cuando alguno de los elementos de calidad disminuye de clase, aunque no sea el determinante del estado de la masa. Por tanto, para la valoración rigurosa de estos impactos es imprescindible disponer de información sobre la evolución temporal de los elementos de calidad (hidromorfológicos, biológicos y fisicoquímicos) necesarios para evaluar el estado de las masas de agua.

Cabe apuntar, finalmente, que la aplicación del régimen de caudales ecológicos menos exigente también requiere que se cumplan las condiciones que establece el artículo 38 sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua (artículo 18.4 del RPH).

10.2 Análisis de los efectos de la sequía en el estado de las masas de agua

En la demarcación hidrográfica de Cantábrico Oriental no ha sido precisa la aplicación de medidas derivadas de la situación de sequía prolongada en el periodo de vigencia del PES aprobado en 2018.

Pese a haberse producido situaciones de sequía temporal caracterizadas por el sistema de indicadores y umbrales, no se han dado las condiciones que aconsejaran la adopción de exenciones por causa de deterioro temporal vinculado a la sequía y/o la aplicación formal de un régimen de caudales menos exigentes.

Asimismo, el seguimiento del estado de las masas de agua no ha reflejado deterioros significativos del estado que se puedan asociar a los episodios de sequía.

11. Impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural

11.1 Metodología general de evaluación de los impactos

Una vez finalizado un episodio suficientemente significativo y siempre que se requiera la preparación de un informe post-sequía (ver capítulo 12), el organismo de cuenca documentará y publicará una valoración de los impactos socioeconómicos que se incorporará a los citados informes. Para ello, se propone la utilización de un sistema cualitativo y semicuantitativo de evaluación, derivado del que utiliza el *Drought Mitigation Center* (<http://drought.unl.edu>) en los Estados Unidos⁴², adaptado para una consideración más integrada de los impactos. El sistema propuesto se basa en una clasificación en tres categorías:

Bajo. Aunque se haya diagnosticado el problema, no ha sido posible caracterizar un impacto económico o social que refleje una alteración sustancial respecto a la normalidad. Como criterio complementario, no socioeconómico, cabe esperar que no se identifiquen situaciones de deterioro temporal del estado de las masas de agua o fallos anormales en el cumplimiento de los caudales ecológicos.

Medio. Los impactos sociales y económicos en las zonas afectadas son claros y significativos, sin que las alteraciones en el suministro del agua (cambios de origen y/o déficits) superen el 30% y/o el coste económico por gastos adicionales o por reducción de los beneficios medios esperados supere el 20%, del rendimiento económico en situación de normalidad. Como criterio complementario, cabe esperar que aparezcan situaciones de deterioro temporal atribuibles a la sequía y que el nivel de fallos en el cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos no supere el 30%.

Severo. Los impactos sociales, económicos y/o ambientales sobre las zonas afectadas rebasan los niveles límite que determinan un impacto global medio.

En primera aproximación, el grado de impacto puede asociarse a la combinación de intensidad y duración, con notable dependencia de la estructura de demanda, el origen de los recursos y el grado de regulación. La información que se recabe sobre los impactos objetivos de la escasez coyuntural será tomada en consideración para la siguiente revisión del PES, analizando la relación entre la categoría del episodio y la calificación de escenarios de sequía y escasez.

Para la presentación de los resultados del estudio, se utilizará el modelo de ficha que se presenta en la Tabla 92, que se incorporará, a modo de resumen, en los citados informes post-sequía.

Descriptor	Análisis
Periodo temporal:	• Inicio: mes/año • Final: mes/año

⁴² El *U.S. Drought Monitor* combina mapas de intensidad de la sequía con una valoración espacial de impactos en función de su duración: corto plazo, menos de seis años con afección a agricultura, pastos; largo plazo, con afección a la hidrología y los ecosistemas; combinación de los anteriores. Esta herramienta básica se complementa con otras que apoyan la vigilancia de los efectos de la sequía, basadas en noticias, medios sociales, *crowdsourcing* y ciencia ciudadana, así como enlaces a otras web donde buscar información al respecto.

Descriptor	Análisis
Escala territorial: - Toda la demarcación - Algunas unidades territoriales - Algunas demandas - Otro	Descripción de los ámbitos territoriales afectados.
Diagnóstico: - Sequía prolongada (s/n) - Escenario de escasez	Escenarios diagnosticados conforme al sistema de evaluación del plan especial.
Identificación de sectores afectados y magnitud de impacto socioeconómico: - Abastecimiento urbano - Agricultura - Industria - Energía - Turismo - Otros	Estimación del impacto socioeconómico (personas afectadas, reducción de producción respecto a la situación de normalidad, costes adicionales en los que se ha incurrido para mantener los servicios). En lo posible, con datos monetizados.
Magnitud del impacto hidrológico: - Abastecimiento urbano - Agricultura - Industria - Energía - Turismo - Otros	Descripción de los déficit en relación con los suministros habituales, tomando como referencia la asignación del plan hidrológico.
Repercusión social: - Repercusión en los medios - Otros	Número de noticias en medios de comunicación o menciones en redes sociales sobre el episodio de sequía, y su evolución en el tiempo.
Otros datos significativos:	Por ejemplo, situación de excepción conforme a las reglas del Convenio de Albufeira.
Actuaciones promovidas por el Organismo de cuenca para paliar los efectos: - Reuniones de órganos colegiados - Propuesta de medidas extraordinarias - Otras	Descripción de las decisiones adoptadas, de sus costes y de sus efectos.
Impacto global del episodio:	Bajo, Medio o Severo.

Tabla 92. Plantilla para la evaluación de los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural

La dimensión de los impactos será establecida en términos de exposición (ver capítulo 12) y, en lo posible, en términos monetarios por comparación de los resultados económicos en sequía con los valores normales establecidos para un periodo temporal suficientemente representativo.

Cabe indicar que la caracterización de los impactos de la sequía y de los efectos de las medidas en términos monetarios o mediante otros tipos de indicadores es más compleja y difícil de sistematizar. Como muestra, se apuntan una serie de cuestiones metodológicas específicas de este tipo de análisis:

Aparecen dificultades conceptuales en el manejo de los datos económicos: valoración económica de bienes no de mercado, tratamiento de la incidencia de la escasez en el precio de los productos, consideración de impactos en cascada, atribución a los diversos agentes económicos y riesgos de doble contabilidad.

Tampoco resulta sencillo caracterizar los valores correspondientes a la «normalidad», teniendo en cuenta la incidencia de factores tendenciales y de otro tipo de impactos que generan

desviaciones: volatilidad de los mercados, cambios regulatorios, otros fenómenos meteorológicos ...

De cara a la cuantificación del efecto de la sequía, hay que contar con retrasos en la obtención de datos estadísticos necesarios. También deben superarse problemas derivados de la falta de homogeneidad en los procesos de captación y tratamiento de la información.

Para la integración de informes y estimaciones proporcionados por los agentes interesados debe considerarse el riesgo de un cierto sesgo en el tratamiento de datos o que las metodologías no estén claramente explícitas. En general, será difícil acceder a la información de eventuales suministros alternativos gestionados por los propios usuarios.

Por último, la evaluación de la eficacia de las medidas adoptadas requiere de ejercicios de modelización de cual hubiera sido la evolución cuantitativa de los sistemas en ausencia de tales medidas y la adopción de criterios de valoración económica de los déficit generados.

Establecidas estas reservas, cabe remitir a las fichas de los Anexos III y IV que presentan de manera sistemática la mejor información disponible en el momento de su redacción.

En el marco del vigente ciclo de planificación, se van a abordar trabajos para la consolidación de un modelo de evaluación que permita una aproximación sistemática y homogénea en las diversas cuencas intercomunitarias de los impactos derivados de los fallos en la atención de las demandas por causa de la sequía, impactos cuya mitigación es objetivo explícito de este PES. En este sentido, el apartado 11.2 avanza una serie de propuestas orientadas a ampliar la base de conocimiento, de manera que pueda asegurarse una mejora permanente de las estimaciones de impacto de la sequía y de eficacia de las medidas y, consecuentemente, de las estrategias del PES.

Si de tales análisis, se derivara la conveniencia de adoptar medidas que superan el ámbito de las reglas de gestión que se articulan mediante este PES, estas deberán ser incorporadas en la siguiente revisión del plan hidrológico de cuenca, tras las requeridas acciones de consulta pública, incluyendo una explicación pormenorizada de los beneficios económicos que se derivarán de las mismas al ser eficaces para paliar los impactos socioeconómicos de la escasez coyuntural.

11.2 Propuestas para la evaluación de los impactos futuros

En este apartado, se avanza algunas propuestas de carácter general orientadas a mejorar la base de conocimiento de los impactos causados por la sequía en la actividad económica y el bienestar de la población. Se trata de un programa de máximos, elaborado a título de propuesta y guía para mejorar la captura de datos en futuras sequías.

Su pleno desarrollo requeriría de un alto grado de implicación de los usuarios, sus asociaciones y todos los agentes involucrados. El objetivo es lograr una mejora en la caracterización de los impactos sobre los diferentes sectores que pueda fundamentar la optimización de las medidas en sucesivos planes y la toma de decisiones, además de establecer un marco común de seguimiento e intercambio de datos.

En relación con el **abastecimiento urbano**:

Una vez se alcancen los umbrales de alerta, iniciar los contactos con municipios potencialmente afectados para monitorizar los impactos observados, las medidas adoptadas y sus costes.

Promover que las entidades mancomunadas y municipios que dispongan de Planes de emergencia aborden estudios económicos específicos para la cuantificación del coste de las medidas programadas para superar los episodios de sequía, así como una descripción de los mecanismos financieros y tarifarios desarrollados para hacer frente a dichos sobrecostes.

Incentivar la elaboración de Planes de emergencia en abastecimientos de menor tamaño, dado que las pequeñas poblaciones pueden ser muy vulnerables a los episodios de sequía.

Realizar un seguimiento del grado de exposición de los sistemas y poblaciones a las sequías, así como de la evolución de su vulnerabilidad:

- Cuantificar la población expuesta a los episodios de sequía.
- Establecer un registro de las variaciones de volúmenes de captados por fuente de suministro y abastecedor o municipio.
- Aumentar el número de controles analíticos del agua bruta en aquellas zonas destinadas al abastecimiento.

A partir de estos datos y de sus variaciones con respecto a la normalidad se podrán identificar aquellas entidades más expuestas / vulnerables y establecer la incidencia de los episodios de sequía en los costes.

Establecer mecanismos de cooperación con las autoridades sanitarias en materia de calidad del agua de abastecimiento para valorar su deterioro y consecuente impacto en el bienestar de los ciudadanos, mediante un posible reporte de incidencias, tanto en lo relativo a las ocurridas en determinadas fases del suministro como a las posibles variaciones significativas de determinados parámetros.

Registrar las restricciones de agua que se han establecido en cada municipio, atendiendo a los estados y la población total afectada por estos.

En relación con el **sector agrario**:

Una vez se alcancen los umbrales de alerta, iniciar los contactos con las comunidades de regantes y empresas agrícolas y ganaderas afectadas para monitorizar los impactos observados, las medidas adoptadas y sus costes.

Igualmente, debería iniciarse un refuerzo del seguimiento de los caudales derivados desde las infraestructuras hidráulicas, de la evolución piezométrica de las masas de agua subterránea utilizadas para el suministro de agua al sector agropecuario, y de las superficies efectivamente regadas.

Compilar y sistematizar series históricas mensuales de los volúmenes derivados de las infraestructuras hidráulicas y extraídos de pozos y sondeos.

Sistematizar la información sobre disponibilidad de recursos alternativos de cada Unidad de Demanda Agraria, sobre la base de los trabajos de la planificación hidrológica. Sobre la base de esta información, podrían establecerse una mejor ponderación de las diversas fuentes de suministro para el cálculo de los indicadores en cada una de las unidades territoriales.

Cuantificar el empleo agrario y población activa en cada unidad de demanda, con atención a la estacionalidad cuando esta sea relevante, para facilitar una valoración del impacto de las sequías sobre la población rural.

Con el apoyo de información directa, datos suministrados por los agentes sectoriales o fuentes estadísticas, abordar estimaciones de las pérdidas económicas de la agricultura y la ganadería mediante el estudio de la evolución anual del rendimiento y precios. Abordar estudios para relacionar las dotaciones de riego con el rendimiento de los cultivos (curvas de demanda) y de respuesta de los regantes en sus decisiones de siembra.

En relación con la **producción de energía**:

Una vez se alcancen los umbrales de alerta, iniciar los contactos con las empresas de producción eléctrica para monitorizar los impactos observados, las medidas adoptadas y sus costes.

Determinar la potencia instalada en cada instalación, diferenciando centrales en embalse y fluyentes, así como las necesidades de refrigeración de centrales térmicas (captación y retorno). Construir series históricas de datos de producción hidroeléctrica de cada central preferentemente a escala mensual.

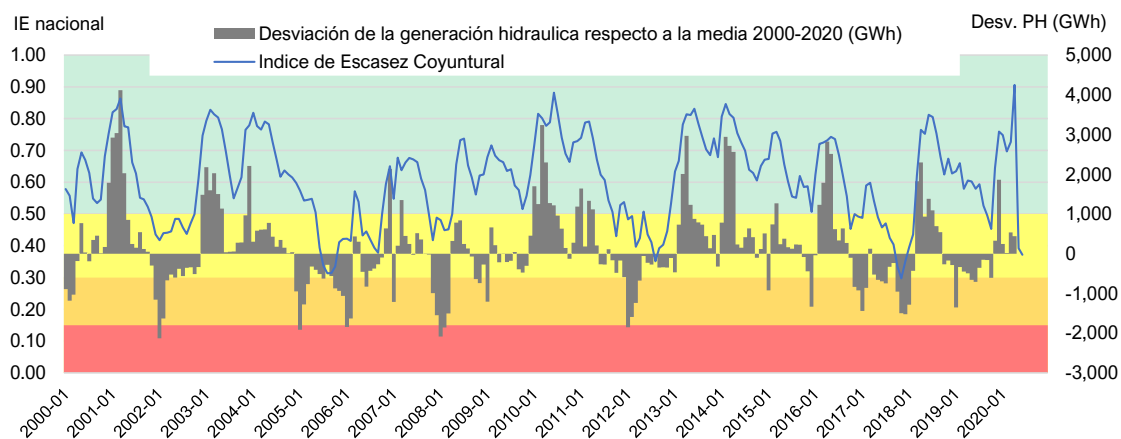
Valorar la influencia de las sequías en la producción total hidroeléctrica de la demarcación a partir del conocimiento de los condicionantes y reglas de explotación que determinan la capacidad de producción eléctrica, para establecer su correspondencia con los índices de escasez coyuntural y de sequía prolongada en las diferentes unidades territoriales.

Proceder a un análisis periódico de la influencia de la sequía en la producción hidroeléctrica y sus consecuencias en el precio de venta de la energía, la emisión de gases de efecto invernadero y el aumento de la factura eléctrica a escala peninsular. Un análisis de este tipo ha sido realizado en el marco del estudio «Análisis y evaluación del impacto ambiental y socioeconómico de las sequías» (MITECO 2021), cuyas conclusiones se sintetizan en el cuadro adjunto. No obstante, la volatilidad del mercado energético, los cambios regulatorios y la expectativa de un radical cambio de modelo energético en el marco de la transición ecológica aconsejan que se realice un seguimiento específico del comportamiento de estas variables.

La valoración del impacto de las sequías en el sector eléctrico en general y en la generación hidroeléctrica en particular se ha realizado mediante el análisis de las relaciones entre variables significativas y los índices nacionales de sequía prolongada y escasez que permiten caracterizar las fases indicativas de sequía y las de normalidad.

Al tratarse de un mercado único peninsular con series de datos largas y homogéneas ha podido aproximarse el impacto económico de las sequías en la economía nacional, en los ingresos del sector y en

términos de emisiones de CO₂. También se han analizado otros elementos como el efecto en la recaudación a través del canon hidroeléctrico y la estructura y precio de cierre del mercado diario.



Todas las variables analizadas han mostrado relaciones significativas con la sequía, con la excepción de las importaciones de fluido eléctrico. Se observan notables variaciones según se agrava el episodio, sobre todo en la producción hidroeléctrica como impacto primario. En efecto, la caída en la turbinación induce cambios en el mix de generación –mayor producción de las centrales térmicas y los ciclos combinados– que deriva en un aumento sustancial del precio de la energía y de las emisiones de gases de efecto invernadero, con el consecuente impacto en la economía nacional. Por último, se constata un descenso proporcional en la recaudación estatal por canon hidroeléctrico.

El impacto económico total del episodio de sequía 2016-2018 se situaría en el entorno de los 1.500 millones de euros mientras que el descenso de ingresos sectoriales por producción hidroeléctrica es del orden de 620 millones. El coste ambiental derivado de las emisiones de CO₂ ascendería a 90 millones de euros, estando en parte internalizado en el precio de la energía.

La diferencia se deriva del empleo de energías sustitutivas de mayor coste. Si bien, los ingresos de los operadores son mayores también lo son los costes de producción, no habiendo sido posible determinar cuál es el impacto financiero (positivo o negativo) en el sector de generación. En cualquier caso, es evidente un sensible sobrecoste para los usuarios en el ámbito doméstico y productivo.

En relación con el **resto de los usos**:

Una vez se alcancen los umbrales de alerta, iniciar los contactos con las empresas de gran consumo en la industria manufacturera, minería, acuicultura, turismo y usos lúdicos en el dominio público hidráulico para monitorizar los impactos observados, las medidas adoptadas y sus costes.

Recabar datos de número de empresas, producción sectorial y empleo, con atención a la estacionalidad cuando esta sea relevante, para facilitar una valoración del impacto de las sequías en los sectores productivos significativos para la demarcación.

Caracterizar los diversos tipos de actividad y la naturaleza de las afecciones generadas por la sequía (por ejemplo, la duración de las temporadas y sus limitaciones operativas en las unidades territoriales donde la actividad turístico-recreativa sea representativa). En el caso de usos lúdicos, compilar información de las entidades responsables de otorgamiento de licencias o permisos concedidos y afluencia de usuarios o visitantes en situaciones de normalidad y sequía.

Identificar las masas de agua y unidades territoriales que albergan (usos recreativos en embalses, cotos de pesca...) o suministran las unidades productivas más relevantes y sistematizar la información sobre disponibilidad de recursos alternativos.

En relación con el **impacto social de la sequía**:

Compilar y clasificar las noticias en medios escritos o audiovisuales y en redes sociales que hagan referencia a la sequía y la escasez de agua.

Diseñar y mantener una base de datos que debería contener para cada registro, además de al medio en el que se identifica la noticia y la fecha, los siguientes elementos:

- ámbito territorial: demarcación, cuenca o subcuenca, río / masa de agua, municipio, provincia ...
- sector o sectores afectados: abastecimiento, agricultura de secano, regadío, medio natural, energía, industria, acuicultura, turismo, usos lúdicos ...
- naturaleza de la afección / impacto o impactos identificados: pérdida de producción, caída de la actividad, descenso del número de visitantes, caída de caudal o nivel de lagos y embalses, mortandad de peces ...
- magnitud del impacto: valor económico de las pérdidas, superficie o población afectadas, reducción de rendimientos ...

Cabe recordar, finalmente, que los informes mensuales de seguimiento incorporan, cuando la situación así lo aconseja, un anejo dedicado a exponer los principales impactos producidos en las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, documento que se nutre, fundamentalmente, de la información generada por los organismos de cuenca. La descripción distingue los impactos en el abastecimiento, ambientales y sobre los usos económicos, recogiendo una descripción general de los impactos, la referencia a las medidas adoptadas y una valoración de las previsiones de evolución a corto y medio plazo.

12. Contenido de los informes post-sequía

La preparación de un informe post-sequía será requerida una vez concluidos los episodios que hayan comportado la declaración de «situación excepcional por sequía extraordinaria» (artículo 92 del RPH, apartado 6.3).

Adicionalmente, el organismo de cuenca preparará informes post-sequía tras la ocurrencia de episodios que puedan considerarse característicos y de suficiente importancia. Para la identificación de estos episodios se tendrán en cuenta la magnitud de la afección territorial a partir de los indicadores de exposición de las unidades territoriales afectadas (ver apartado 11.2), la duración de los episodios, los volúmenes que han dejado de suministrarse en aplicación de las reglas del propio PES, y la evidencia de los impactos derivados de la sequía.

Los informes post-sequía serán redactados por la Oficina de Planificación Hidrológica, presentados para su validación a la Junta de Gobierno y publicados en la página web de la Confederación Hidrográfica. En su caso, la siguiente revisión del PES incorporará una síntesis de los informes que se hayan elaborado en el periodo de vigencia del PES objeto de revisión. En la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico, no se han dado las circunstancias que justifiquen la preparación de informes post-sequía en el periodo de vigencia del PES 2018.

El contenido mínimo de los informes post-sequía abordará el tratamiento de los siguientes contenidos:

- Localización: unidad territorial a la que afecta
- Duración: año y mes de inicio, y año y mes de final
- Intensidad:
 - evolución del índice de estado a lo largo del evento, indicando el número de meses en cada una de las situaciones.
 - valores durante la sequía de las variables representativas (las que intervienen en el cálculo del índice de estado) frente al valor medio de la serie de referencia entonces considerada (precipitación, aportaciones, etc). y desviaciones frente al valor medio.
- Impactos ambientales generados por la sequía prolongada: repercusión en el cumplimiento de los caudales ecológicos; evaluación del deterioro temporal en masas de agua y ecosistemas dependientes, ligada en la medida de lo posible a la evolución de los indicadores que determinan el estado en las masas de agua superficiales y subterráneas (ver Capítulo 10 de esta Memoria).
- Impactos socioeconómicos producidos por la escasez coyuntural: en términos de afección a los distintos usos, e incluyendo información de la reducción de la actividad asociada, de la valoración económica del impacto, y en la medida de lo posible de la componente social en términos de empleo (ver Capítulo 11 de esta Memoria).
- Descripción de las medidas adoptadas, indicando:
 - En qué consiste la medida.
 - Plazo necesario para la puesta en práctica de la medida y duración de la aplicación de la medida.
 - Entidades responsables de su aplicación.

- Coste de la medida.
- Efecto de la aplicación de la medida (por ejemplo, volumen ahorrado en el caso de campañas de concienciación, volumen aportado en el caso de movilización de recursos alternativos, volumen no suministrado en el caso de restricciones de uso, etc).
- Grado de cumplimiento del PES: incluyendo las lecciones aprendidas, o la conveniencia de reajustar indicadores, umbrales o actuaciones, para que estas indicaciones sean tomadas en consideración en la siguiente revisión del plan especial.

Estos informes se incorporarán al registro de sequías históricas de la demarcación en futuras revisiones del PES. Por ello, el contenido propuesto para dichos informes coincide con el indicado para la caracterización de cada evento en el apartado de registro de sequías históricas recientes, por lo que también se remite a dicho apartado (ver Capítulo 4 de esta Memoria).

13. Planes de emergencia para sistemas de abastecimiento que atienden a más de 20.000 habitantes

13.1 Situación de los planes de emergencia

El Artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, dedicado a la gestión de las sequías, establece en su apartado 3 lo siguiente:

“Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos Planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el apartado 2, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años.”

Por otra parte, tras su reciente modificación (transcrita en el apartado 1.4.8), el RPH ha incorporado un artículo (83 quinquies) especialmente dedicado a la elaboración y aprobación de los planes de emergencia para abastecimiento. Se establece que, cuando las entidades responsables de la gestión en alta y en baja con diferentes, ambas deben proceder coordinadamente a redactar planes de emergencia. También se hace explícita la necesidad de tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los PES y se formaliza la necesidad de informe del organismo u organismos de cuenca afectados previo a la aprobación. Por último, se marca un plazo de actualización obligatoria de 6 años, con presentación al organismo de cuenca en los dos años siguientes a la actualización o revisión del PES.

En cualquier caso, en los años transcurridos desde la aprobación del vigente Plan Hidrológico Nacional, el cumplimiento de esta obligación por parte de las administraciones responsables ha sido muy desigual, tanto en la propia elaboración como en los contenidos aportados.

En concreto, en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental se han identificado 5 sistemas de abastecimiento que atienden individual o mancomunadamente a más de 20.000 habitantes, y que por tanto tienen la obligación legal de disponer de un Plan de Emergencia. La Tabla 93 muestra la relación de esos grandes sistemas de abastecimiento, sus características básicas y situación administrativa.

Sistema de abastecimiento	Entidades territoriales incluidas	Población (habitantes)	Demanda urbana (hm³/año)	Situación administrativa
Consortio de Aguas Bilbao - Bizkaia	Abadiño, Abanto-Zierbena, Alonsotegi, Amoroto, Arantzazu, Areatza, Arrigorriaga, Artea, Atxondo, Aulesti, Bakio, Balmaseda, Barakaldo, Barrika, Basauri, Bedia, Berango, Berriautu, Bilbao, Derio, Dima, Durango, Elorrio, Erandio, Ereño, Etxebarri, Etxebarria, Fruiz, Galdakao, Galdames, Gamiz-Fika, Gatika, Getxo, Gizaburuaga, Gordexola, Gorliz, Güeñes, Igorre, Iurreta, Ispaster, Izurtza, Larrabetzu, Laukiz, Leioa, Lekeitio, Lemoa, Lemoiz, Lezama, Loiu, Mañaria, Markina-Xemein, Maruri-Jatabe, Mendexa, Morga, Mungia, Munitibar, Muskiz, Ondarroa, Ortuella, Plentzia, Portugalete, Santutzi, Sestao, Sondika, Sopela, Sopuerta, Trucios / Turtzioz, Ubide, Ugao-Miraballes, Urduliz, Urduña / Orduña, V. Trapaga-Trapagaran, Zaldibar, Zalla, Zamudio, Zaratamo, Zeanuri, Zeberio, Zierbena, Ziortza-Bolibar	1.064.064	112,61	El sistema tiene Plan de Emergencia en el PES de 2007. Pendiente de actualización
Urbide	Cuadrilla de Ayala (Amurrio, Artziniega, Ayala, Llodio, Okendo)	33.626	4,28	Pendiente de elaboración
Consortio de aguas de Gipuzkoa Sistema Arriarán	Albatzisketa, Altzaga, Arama, Balarriain, Beasain, Gabiria, Gaintza, Idiazabal, Itsasondo, Lazkao, Legorreta, Mutioa, Olaberria, Orendain, Ordizia, Ormaiztegi, Segura, Zegama, Zerain	56.988	3,36	Informado por la OPH con fecha 14/05/2022
Consortio de aguas de Gipuzkoa Sistema Ibiur	Aduna, Alegia, Altzo, Andoain, Anoeta, Asteasu, Belauntza, Ibarra, Ikaztegieta, Irura, Leaburu, Tolosa, Villabona, Zizurkil	58.523	4,84	Informado por la OPH con fecha 26/05/2022
Mancomunidad de Aguas del Añarbe	Astigarraga, Donostia / San Sebastian, Errearteria, Hernani, Lasarte-Oria, Lezo, Oiartzun, Pasaia, Urnieta, Usurbil.	318.646	30,26	Informado por la OPH con fecha 21/06/2022
Servicios de Txingudi, S.A.	Hondarribia, Irún	79.791	10,34	Informado por la OPH con fecha 20/05/2022

Tabla 93. Sistemas de abastecimiento con obligación de redactar Plan de Emergencia.

Como se aprecia en la tabla los planes de emergencia afectan un total de 547.574 habitantes, con una demanda agrupada de 165,69 hm³/año, destacando el sistema Consorcio de Aguas Bilbao-Bizkaia. La situación administrativa es diversa, pero una mayoría de planes cuentan ya con la conformidad del organismo de cuenca. Debe hacerse contar que, tal y como queda reflejado en la tabla, en la demarcación del Cantábrico Oriental se han constituido Consorcios / Mancomunidades que atienden sistemas de abastecimiento que, por sí mismos, están también sujetos a la obligación de redactar un Plan de Emergencia.

En la siguiente figura viene representado el ámbito operativo de los entes supramunicipales referidos.

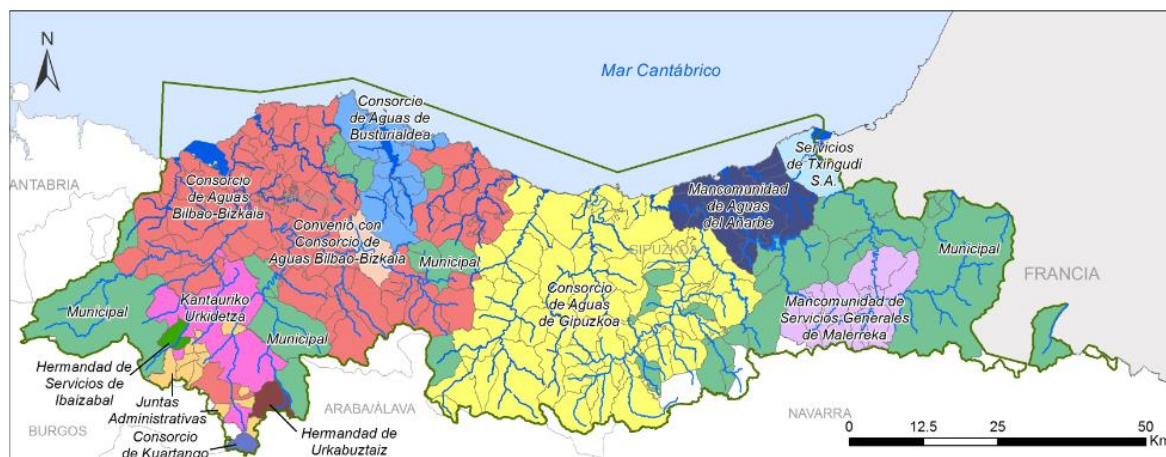


Figura 109.Ámbito operativo de los entes gestores supramunicipales

En el Anejo V se presentan fichas que incorporan una descripción más detallada de los sistemas, incluyendo datos básicos, la asignación a las unidades territoriales del PES y los sistemas de explotación de la planificación hidrológica, la modulación mensual de la demanda, origen y tipo de recursos, niveles de garantía, medidas contempladas en el PES y situación administrativa del plan o planes de emergencia correspondientes al sistema.

Completada esta revisión, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico procederá a contactar con las administraciones responsables de los sistemas, con el fin de impulsar la elaboración de los Planes de Emergencia pendientes y la adecuación de los ya existentes al contexto actual, definido tanto por el plan hidrológico de la demarcación vigente, como por el presente PES.

En este sentido, se invita a las administraciones responsables a tomar parte activa en el proceso de participación pública asociado a la elaboración del presente PES, con el fin de garantizar la necesaria coherencia entre este PES y los Planes de Emergencia para abastecimientos.

Para orientar la redacción de los planes de emergencia se cuenta con dos documentos guía, preparados en años recientes:

«SeGuía-Guía metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones»⁴³ elaborada en 2018 por la Fundación Nueva Cultura del Agua, FNCA.

«Guía para la elaboración de planes de emergencia ante situaciones de sequía en sistemas de abastecimiento urbano»⁴⁴ elaborada en 2019 por la Asociación española de abastecimientos de Agua y Saneamiento, AEAS. Cuenta además con el complemento de una herramienta gratuita de software de gestión de recursos hídricos (GESPLEM).

En atención a las directrices aportadas en estos documentos, este plan especial asume que el contenido básico de los Planes de Emergencia debe incluir los siguientes aspectos:

- a) Marco normativo e institucional aplicable al sistema de abastecimiento objeto del Plan.

⁴³ <https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/directorio/file/2840?search=1>

⁴⁴

https://www.aeas.es/images/Doc_Manua_Guia/GUIA_PARA_LA_ELABORACION_DE_PLANES_DE_EMERGENCIA-small.pdf

- b) Identificación y descripción del conjunto de elementos e infraestructuras que abastecen al núcleo o núcleos urbanos objeto del plan de emergencia.
- c) Definición y descripción de los recursos disponibles, con referencia a las concesiones existentes, su origen y relación con las infraestructuras de captación, la disponibilidad de recursos de apoyo y emergencia, los condicionantes generales de su utilización, y una valoración estadística de su disponibilidad en condiciones de escasez a partir del análisis de sequías previas y perspectivas futuras en contexto de cambio climático.
- d) Definición y descripción de las demandas, clasificadas y cuantificadas en grupos (por actividad, uso, estacionalidad) que permita explicar características homogéneas en cuanto al suministro, a su comportamiento con la aplicación de medidas de reducción, etc. Se considerarán explícitamente los usos no controlados y las pérdidas en las infraestructuras del sistema de suministro.
- e) Reglas de operación y ámbitos de suministro del sistema en condiciones normales.
- f) Definición y descripción de los escenarios de escasez coyuntural considerados en el plan de emergencia, incluyendo las condiciones de entrada y salida en cada uno de ellos. Debe considerarse la distinción entre déficit coyuntural y estructural.
- g) Identificación y análisis de las zonas y circunstancias de mayor riesgo para cada escenario de escasez, prestando especial atención a los problemas de abastecimiento y salud de la población, y a las actividades estratégicas desde un punto de vista económico y social.
- h) Medidas para hacer frente a los riesgos por sequía en cada escenario, enumeración y descripción de las actuaciones previstas, evaluación de los efectos previstos y la atribución de responsabilidades para su activación y ejecución. Ambas guías presentan propuestas / ejemplos de actuaciones y medidas a considerar en cada fase de escasez.
- i) Análisis de la coherencia del plan de emergencia con el PES, tanto para el contenido general del plan de emergencia como para cada uno de los apartados anteriores. Algunos de ellos son especialmente relevantes para una correcta correspondencia y coordinación entre ambos planes, y deben quedar adecuadamente descritos en el Plan de Emergencia. En concreto:
 - Correspondencia de los indicadores, umbrales y escenarios de escasez coyuntural adoptados en el Plan de Emergencia con los definidos en el PES.
 - Coherencia de las medidas planteadas en el Plan de Emergencia con las indicadas en el PES. En particular, el Plan de Emergencia definirá tanto las reducciones respecto a la demanda total en Normalidad, como los recursos alternativos considerados, para los diferentes escenarios de escasez coyuntural.
 - Coherencia con los condicionantes ambientales del Plan Hidrológico de la demarcación y del PES, en especial los referentes a los escenarios de escasez. Establecimiento de las actuaciones y medidas necesarias para mitigar los efectos de la escasez sobre el medio ambiente, asegurando –en el marco de sus obligaciones y competencias– el cumplimiento de dichos condicionantes ambientales.
- j) Estudios económicos sobre los costes y vías de financiación de las medidas contempladas, incluyendo una valoración de los impactos relativos a la oferta y a la demanda, los sobrecostes y la reducción de ingresos, así como las opciones de financiación externa y/o mediante internalización en las tarifas.

- k) Actualización y revisión del Plan de Emergencia, evaluación, seguimiento, adaptación y difusión, incluyendo fórmulas para fomentar la participación pública.

La necesaria coherencia y coordinación de competencias, escenarios y medidas hace que sea importante la participación e implicación de las administraciones responsables de los abastecimientos en la elaboración del PES, y muy en particular en las medidas a adoptar en cada escenario. Por otra parte, una amplia participación pública puede contribuir decisivamente a identificar colaborativamente con las partes interesadas y los representantes de instituciones y colectivos sociales las principales debilidades, fortalezas y capacidades, así como las medidas mejor adaptadas al contexto institucional, socioeconómico, ambiental y tecnológico de cada sistema.

Para una información más detallada de los contenidos a incluir en el Plan de Emergencia, se recomienda la consulta de las guías antes mencionadas, así como tener en cuenta los apartados a valorar por el Organismo de Cuenca en el informe que ha de emitir al respecto del Plan, que se detallan en el apartado 13.2.

13.2 Elaboración del informe sobre el Plan de Emergencia por parte del organismo de cuenca

A efectos de lo previsto en el Artículo 27.3 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, a través de su Oficina de Planificación Hidrológica, emitirá un informe que analice el cumplimiento del contenido básico del Plan de Emergencia promovido por la Administración local correspondiente y valore su coherencia con el Plan Hidrológico de la demarcación y con el PES.

En esta valoración de contenidos y coherencia, se considerará y analizará el cumplimiento de cada uno de estos apartados:

- El Plan de Emergencia (en adelante, el Plan) se enmarca en el ámbito de las obligaciones establecidas por el Artículo 27.3 de la Ley 10/2001, de 5 de julio.
- El Plan detalla adecuadamente su ámbito de aplicación (municipios o núcleos de población abastecidos, población e industria abastecida, etc).
- El Plan considera el marco normativo e institucional en el que se define su ámbito competencial.
- El Plan identifica y describe los elementos e infraestructuras que hacen posible el sistema de abastecimiento.
- El Plan define y describe los recursos de los que dispone, asociándolos a las concesiones otorgadas y a los elementos e infraestructuras antes descritos.
- El Plan describe las condiciones normales de suministro de los recursos, incluyendo su origen y las reglas de operación.
- El Plan describe los condicionantes generales de utilización de los recursos en situaciones de escasez, con una valoración estadística de su disponibilidad en dichas situaciones.
- El Plan define y describe las demandas a las que atiende, agrupándolas de forma útil para sus objetivos (por origen del suministro, tipo de uso, actividad, estacionalidad), en particular para el establecimiento posterior de las medidas necesarias en situaciones de escasez.
- El Plan realiza una valoración de los usos no controlados y de las pérdidas en los elementos e infraestructuras del sistema.
- El Plan define y describe escenarios progresivos de escasez coyuntural, con umbrales de paso ligados a indicadores o parámetros que permiten valorar objetivamente la situación del sistema respecto a su capacidad para la atención de las demandas. El Plan plantea la relación con los escenarios considerados en el PES.
- El Plan establece las actuaciones y medidas necesarias en cada uno de los escenarios de escasez coyuntural definidos, incluyendo la organización y coordinación administrativa necesaria, y la definición de las responsabilidades en la implementación de las medidas.
- El Plan considera específicamente los ahorros o reducciones necesarias en cada escenario respecto al de ausencia de escasez, así como los recursos alternativos considerados en cada escenario. Las medidas incluidas en el Plan son coherentes con las definidas en la Unidades Territoriales correspondientes del PES.
- El Plan deja constancia del cumplimiento de los condicionantes ambientales del Plan Hidrológico de la demarcación y del PES, con especial referencia a las situaciones de

escasez. El Plan incluye medidas para mitigar los efectos de la escasez sobre el medio ambiente.

- El Plan identifica y analiza específicamente las zonas y circunstancias de mayor riesgo en las situaciones de escasez, y en particular aquellas que pueden implicar problemas de abastecimiento y salud de la población, o las relacionadas con actividades social y económicamente estratégicas.
- El Plan contempla mecanismos para su difusión pública, y de comunicación y transferencia de información a la sociedad.
- El Plan prevé los mecanismos necesarios para su seguimiento, revisión y actualización.

Para el análisis y valoración de los apartados anteriores en cuanto al contenido del Plan, y a su coherencia con el Plan Hidrológico de la demarcación y con el PES, se utilizará un modelo de ficha que incluirá los apartados anteriores, con la valoración al final de cada uno de ellos mediante el marcado (☒) de los campos necesarios, tal y como se muestra en el ejemplo siguiente para uno de los apartados. Al final de dichos campos se incluirán las observaciones y recomendaciones que fueran pertinentes respecto a cada apartado.

El Plan define y describe los recursos de los que dispone, asociándolos a las concesiones otorgadas y a los elementos e infraestructuras antes descritos.

☐ Sí ☐ No ☐ No se considera necesario ☐ Se requiere información adicional

☐ Se detectan incoherencias con el Plan Hidrológico de la demarcación

☐ Se detectan incoherencias con el Plan Especial de Sequías

☐ Se realizan las siguientes observaciones / recomendaciones

Observaciones / Recomendaciones:

Finalmente, tras el análisis de cada uno de los apartados individuales, el informe incluirá un último apartado de Conclusiones y Recomendaciones, que incluirá, a modo de resumen, un análisis global de los contenidos del Plan y de su coherencia con el Plan Hidrológico y el PES, y que indicará las necesidades de información adicional detectadas y las recomendaciones que se consideren necesarias al respecto del Plan presentado.

14. Seguimiento y revisión del plan especial

14.1 Seguimiento de la sequía y la escasez de acuerdo con el Plan Especial de Sequía

La Confederación Hidrográfica del Cantábrico asume la responsabilidad de aplicar las previsiones de este PES. En particular, se asume la tarea de recopilar y tratar los datos necesarios para alimentar y mantener el sistema de indicadores de diagnóstico, y activar o desactivar las acciones y medidas previstas, bien sea de forma automática o mediante la intervención de los órganos colegiados que proceda. En su caso, informará a otras administraciones, organismos y partes interesadas que sean pertinente para asegurar la correcta activación y la eficacia de las acciones y medidas previstas en el plan.

Con la finalidad indicada en el párrafo anterior, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico realizará la recogida de la información precisa para el cálculo de los indicadores de sequía prolongada y escasez coyuntural en las diversas unidades territoriales de la demarcación, bien sea recabando información propia o tomándola de otros agentes con responsabilidades específicas, como es el caso de la Agencia Estatal de Meteorología respecto a los datos de precipitación.

Mensualmente, se hará público un informe que explique los diagnósticos realizados, y los escenarios que son aplicables por efecto de la sequía prolongada y por efecto de la escasez coyuntural, y las acciones y medidas que corresponde aplicar en la situación diagnosticada. Todo ello de acuerdo con los compromisos adquiridos para facilitar la difusión pública de esta información conforme a lo indicado en el apartado 8.2 de esta Memoria.

Por tanto, este seguimiento continuo del PES se desarrollará en los términos establecidos en este documento en lo referente a la recogida de datos, cálculo de los indicadores, elaboración de gráficos y mapas, diagnóstico y definición de escenarios, organización y coordinación administrativa en virtud de escenario diagnosticado, implementación de actuaciones y medidas, información pública y, finalmente, realización de informes post-sequía.

14.2 Incorporación de un análisis predictivo a los informes

Los informes de seguimiento que mensualmente realizará la Confederación Hidrográfica del Cantábrico respecto de los indicadores y situación de sequía y escasez en la cuenca, incluirán información relativa a las predicciones de evolución de los escenarios de sequía prolongada y escasez coyuntural en las distintas Unidades Territoriales definidas en este Plan.

Así, se incluirán, mediante valores probabilísticos, las predicciones existentes a 3 meses y a 6 meses en cuanto a la posible situación de sequía prolongada en cada UTS, y las de escenario de Alerta o de Emergencia para cada UTE.

En los últimos años se están produciendo avances, a escala mundial, en las predicciones meteorológicas estacionales. Por otro lado, la existencia de modelos de simulación permite pasar de precipitaciones a aportaciones, y disponer, por tanto, de predicciones hidrológicas estacionales.

Con el fin de disponer de información de predicciones hidrológicas estacionales de una forma armonizada para todo el ámbito estatal, la DGA trabaja actualmente en la adaptación de uno de los modelos hidrológicos de simulación habitualmente utilizado en planificación, con el objetivo de disponer de predicciones para los siguientes meses en cualquier punto de la red hidrográfica.

Estas predicciones hidrológicas estacionales se entienden y afrontan en dos vías distintas. Por un lado a partir de los registros históricos de precipitación y temperatura de los últimos 30 años, simulando el comportamiento a futuro y obteniendo unos valores de las aportaciones en cualquier punto bajo diferentes percentiles de probabilidad de ocurrencia. Y por otro lado, utilizando los modelos climáticos (en concreto el modelo climático europeo ECMWF System 5), que proporciona unas predicciones de precipitación y temperatura para los seis meses posteriores, que se utilizan para simular igual que en el caso anterior el comportamiento hidrológico a futuro.

De esta forma es posible analizar, bajo distintos percentiles que marcarán los rangos más probables de ocurrencia, la predicción del comportamiento hidrológico futuro en cualquier punto de la red hidrográfica, partiendo de un modelo hidrológico que permite tener en cuenta la situación inicial del sistema: condiciones de humedad, situación de las aguas subterráneas, etc.

Estas predicciones estacionales de aportaciones en puntos especialmente representativos de la red hidrográfica de la demarcación se facilitarán mensualmente desde la entrada en vigor de este Plan de Sequías.

Para el caso específico de los indicadores de sequía y escasez, y como un paso posterior al anteriormente descrito, se utilizarán estas predicciones meteorológicas e hidrológicas estacionales transformándolas en predicciones probabilísticas respecto a la posible situación de sequía prolongada en las UTS y escenarios de Alerta y Emergencia en las UTE, en horizontes futuros de 3 y de 6 meses. Esta información se pondrá a disposición pública mensualmente, de forma armonizada para todas las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, durante la vigencia del presente PES.

14.3 Seguimiento anual del Plan Especial de Sequía

En cumplimiento de los artículos 87 y 88 del RPH, los organismos de cuenca han de realizar un seguimiento anual de los Planes Hidrológicos de demarcación. Entre los aspectos que han de ser objeto de seguimiento figuran: la evolución de los recursos hídricos disponibles, la evolución de las demandas de agua, el grado de cumplimiento de los caudales ecológicos, el estado de las masas de agua, y la aplicación de los programas de medidas y sus efectos sobre las masas.

Las situaciones de sequía prolongada o de escasez coyuntural tienen una clara incidencia sobre todos los aspectos anteriores. En consonancia con lo anterior, el artículo 89 ter del RPH establece que los informes anuales de seguimiento de los planes hidrológicos habrán de incluir un resumen correspondiente al seguimiento del PES durante ese mismo periodo.

Este resumen, además de su relación con los aspectos objeto de seguimiento específico en el marco de la planificación hidrológica general, deberá analizar el comportamiento de cada una de las unidades territoriales, de los diagnósticos mensuales realizados y de los escenarios aplicados, así como de las acciones y medidas más relevantes. Se incluirán también información referida a los informes post-sequía que hayan podido elaborarse, a partir de los cuales podrá establecerse una valoración de los impactos producidos por los episodios de sequía o escasez registrados.

14.4 Evaluación anual/periódica del grado de cumplimiento del PES

En la tabla siguiente, se presentan una tabla con una propuesta ordenada de indicadores para el seguimiento del grado de cumplimiento del PES. En la columna observaciones, se incluyen algunas indicaciones sobre qué tipo de información justificativa cabe incluir en los futuros informes de seguimiento.

Indicador	Indicador de cumplimiento	Observaciones
Definición de estructura organizativa		
Activación de los órganos para la gestión y seguimiento previstos en el PES	SI / No / NA	Indicar si se han dado no las circunstancias para la activación de tales órganos. En su caso, indicar qué órganos y en qué periodo han estado operativos. En su caso, indicar el número de reuniones celebradas (incluso reuniones específicas sobre gestión de las sequías de los órganos colegiados de participación).
Nominación del personal y dotación de los medios necesarios	SI / No / NA	Indicar si se ha procedido a los oportunos nombramientos. Indicar si se han abordado estudios específicos o dispuestos medios para facilitar el funcionamiento de tales órganos.
Reglamentos y protocolos de funcionamiento de los órganos de gestión	SI / No / NA	Indicar si se cuenta con reglamentos y protocolos que regulan el funcionamiento de los órganos de gestión de la sequía.
Seguimiento de indicadores y diagnóstico de escenarios		
Elaboración de indicadores de sequía y escasez y los correspondientes mapas	SI / No	Verificar que se han calculado indicadores y elaborado mapas todos los meses del año hidrológico
Publicación de informes mensuales de seguimiento	SI / No	Verificar que se ha publicado informe todos los meses del año hidrológico, con los contenidos indicados en el PES.
Unidades territoriales en las que se ha diagnosticado sequía prolongada	Nº	Indicar qué UTS han sido afectadas y durante cuánto tiempo. Pueden añadirse indicadores de exposición.
Unidades territoriales en las que se ha diagnosticado prealerta	Nº	Indicar qué UTE han sido afectadas y durante cuánto tiempo.
Unidades territoriales en las que se ha diagnosticado alerta	Nº	Indicar qué UTE han sido afectadas y durante cuánto tiempo. Pueden añadirse indicadores de exposición.
Unidades territoriales en las que se ha diagnosticado emergencia	Nº	Indicar qué UTE han sido afectadas y durante cuánto tiempo. Pueden añadirse indicadores de exposición.
Unidades territoriales en las que se ha declarado situación excepcional por sequía extraordinaria	Nº	Indicar qué UTE han sido afectadas y durante cuánto tiempo. En su caso, indicar RD. Pueden añadirse indicadores de exposición.

Indicador	Indicador de cumplimiento	Observaciones
Aplicación de acciones y medidas operativas⁴⁵		
Aplicación de medidas previstas en escenarios de escasez coyuntural	SI / No / NA	En su caso, indicar qué tipo de medidas operativas se han adoptado según lo programado en el PES: atenuación de la demanda, oferta de recursos de apoyo y emergencia, gestión combinada, protección ambiental.
Aplicación de acciones previstas en escenarios de sequía prolongada	SI / No / NA	En su caso, indicar qué tipo de medidas se han adoptado según lo programado en el PES, en su caso: caudales ecológicos menos exigentes, deterioro temporal, recuperación ambiental.
Informes post-sequía		
Redacción de informes post-sequía	SI / No / NA	Indicar si se han redactado o no informes post-sequía, o si están en redacción, o si está prevista su preparación una vez terminado episodio.
Integridad de los informes post-sequía	SI / No / NA	Indicar si los informes de sequía incorporan todos los aspectos requeridos según el capítulo 12 el PES.
Planes de emergencia de abastecimientos urbanos		
Planes de emergencia en abastecimientos mayores de 20.000 habitantes elaborados e informados	Nº	Indicar el número de planes de emergencia vigentes que cuentan con aprobación.
Cobertura actual de los Planes de emergencia.	%	Indicar el porcentaje de población servida por sistemas de abastecimiento de más de 20.000 habitantes que dispone de planes de emergencia conformes.
Garantía suministrada y efectos sobre los usos		
Unidades territoriales afectadas por déficit coyuntural	Nº	Indicar qué UTE han sido afectadas y el volumen de dotaciones de normalidad no suministradas.
Unidades de demanda urbana afectadas por déficit coyuntural	Nº	Indicar qué UDU han sido afectadas y el volumen de dotaciones de normalidad no suministradas.
Unidades de demanda agraria afectadas por déficit coyuntural	Nº	Indicar qué UDA han sido afectadas y el volumen de dotaciones de normalidad no suministradas.
Unidades de demanda de otros tipos afectadas por déficit coyuntural	Nº	Indicar qué otras UD han sido afectadas y el volumen de dotaciones de normalidad no suministradas.
Efectos sobre el estado ecológico de las masas de agua		
Masas de agua con deterioro temporal constatado por sequía prolongada	Nº	Indicar qué masas han sido afectadas y durante cuánto tiempo. Indicar también qué elementos de calidad se han deteriorado.

⁴⁵ Las medidas de información pública (capítulo 8) y organizativas (capítulo 9) han sido reportadas en otras secciones de la tabla.

Indicador	Indicador de cumplimiento	Observaciones
Masas de agua con caudales ecológicos reducidos por sequía prolongada	Nº	Indicar qué masas han sido afectadas y durante cuánto tiempo.

Tabla 94. Relación de indicadores para el seguimiento del cumplimiento de los objetivos del PES y sus efectos

Finalmente se incluirá una valoración sobre el funcionamiento del PES durante el año considerado, en relación con todos los aspectos de su aplicación (indicadores, diagnósticos y escenarios, valorando su adecuación a la realidad y coherencia, organización administrativa, difusión pública, implementación de actuaciones y medidas, tanto en su cumplimiento como en sus efectos, etc). El objetivo de dicha valoración es establecer unas conclusiones y recomendaciones útiles tanto para la gestión de años posteriores como para una futura revisión o actualización del PES.

14.5 Revisión del Plan Especial de Sequía

Tal y como establece el RPH en su artículo 89 quater, los PES deberán actualizarse, con carácter general, cada 6 años, y en todo caso, manteniendo la distancia de dos años respecto a la fecha de revisión de los planes hidrológicos de cuenca. De esta manera, se asegura que puedan tomarse en consideración los datos actualizados que se recojan en el nuevo plan hidrológico.

Por otra parte, de acuerdo con las «Orientaciones estratégicas de agua y cambio climático», aprobadas por el Consejo de Ministros con fecha 19 de julio de 2022, los PES constituyen uno de los instrumentos clave de la Estrategia, habiéndose fijado el segundo trimestre de 2023 como horizonte para aprobar esta revisión para, razón por la que se presenta este documento a consulta pública con fecha de marzo de 2023.

En cualquier caso, se llevará a cabo una actualización del PES que resulte finalmente aprobado –una vez completado el procedimiento establecido en el artículo 83 quater del RPH– tras la futura revisión del plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental. Dado que la mencionada revisión del plan hidrológico debe producirse antes de final del año 2027, este plan especial se revisará antes de final del año 2029, con el objeto de incorporar y tomar en consideración los datos actualizados que se recojan en dicho plan hidrológico.

La futura actualización incluirá, además de análogos contenidos a los incorporados en esta versión, una explicación de los resultados de la aplicación de este PES durante su periodo de vigencia. Para ello serán de especial utilidad los informes post-sequía elaborados durante el periodo de vigencia, y los resúmenes anuales de seguimiento y aplicación del PES incluidos en los informes anuales de seguimiento del plan hidrológico, referidos en el apartado anterior.

15. Referencias bibliográficas

- Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento, AEAS - Comisión 1ª de Captación y Tratamiento de Agua Potable (2019). Guía para la elaboración de planes de emergencia ante situaciones de sequía en sistemas de abastecimiento urbano.
https://www.aeas.es/images/Doc_Manua/Guia/GUIA PARA LA ELABORACION DE PLANES DE EMERGENCIA-small.pdf
http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/guia_elaboraci%C3%B3n_planes_emergencia_tcm7-197482.pdf
- Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX (2017). Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España.
https://www.cedex.es/NR/rdonlyres/3B08CCC1-C252-4AC0-BAF7-1BC27266534B/145732/2017_07_424150001_Evaluaci%C3%B3n_cambio_clim%C3%A1tico_r.ecu.pdf
- Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX (2013). Elaboración y mantenimiento de un sistema de indicadores hidrológicos y estudios para la identificación y caracterización de sequías. Caracterización hidrológica de sequías.
https://www.miteco.gob.es/images/es/caracterizacion-hidrologica-de-sequias_tcm30-436649.pdf
- Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX (2012). Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua.
http://www.cedex.gob.es/CEDEX/LANG_CASTELLANO/ORGANISMO/CENTYLAB/CEH/Documents_Descargas/ImpactosCC_2012.htm
- Comisión Europea (2012a). *Informe sobre la revisión de la política europea de lucha contra la escasez de agua y la sequía*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Comisión Europea, COM(2012) 672 final, Bruselas, 14/11/2012. 11 pp. Disponible en:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0672:FIN:ES:PDF>
- Comisión Europea (2012b). *Plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. Comisión Europea, COM(2012) 673 final, Bruselas, 14/11/2012. 29 pp. Disponible en:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0673&from=EN>
- Comisión Europea (2007a). *Afrontar el desafío de la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo. Comisión Europea, COM (2007) 414 final, Bruselas, 18/7/2007.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0414&from=ES>
- Comisión Europea (2007b). *Drought management Plan Report. Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change aspects. Technical Report 2008 – 023*. 109 pp.
http://www.ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/dmp_report.pdf

- Confederación Hidrográfica del Cantábrico (2018). Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental.
https://www.chcantabrico.es/documents/20143/275934/dhc_oriental_memoria.pdf/c725cf26-0235-2482-58e7-50e0a210a1c3
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico (2017). Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental en el ámbito de competencias del Estado. Documento Ambiental Estratégico.
https://www.chcantabrico.es/documents/20143/83490/dae_pes_oriental.pdf/ca573543-b009-03ec-943a-f6c35e929d62
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico (2007). Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la cuenca Hidrográfica del Norte.
https://www.chcantabrico.es/gestion-cuencas/plan-de-sequias/pes_derogados
- Confederación Hidrográfica del Cantábrico - Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (2007). Memoria Ambiental del Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la Cuenca Hidrográfica del Norte.
- Dirección General del Agua -Centro de Estudios Hidrográficos (2017). Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021).
https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/libro_sintesis_pphh_web_tcm30-482083.pdf
- Estrela, T. y Sancho, T. (2016). Drought management policies in Spain and the European Union: from traditional emergency actions to Drought Management Plans. *Water Policy* (18): 153–176.
<https://climatescience.ru/uploads/pubs/7/73/733/73340ac7e7fa0cd80255cc69dff0d43f.pdf>
- Estrela, T. y Vargas, E. (2012). *Drought Management Plans in the European Union. The Case of Spain*. *Water Resources Management*, 26(6): 1537–1553. Springer. DOI 10.1007/s11269-011-9971-2.
https://www.unirioja.es/dptos/dd/administrativo/seminarioaguas2012/bibliografia/Teodoro_Guia_Sequias_2012.pdf
- European Commission, European Drought Observatory, EDO (2022) [Toreti, A., Bavera, D., Acosta Navarro, J., Cammalleri, C., de Jager, A., Di Ciollo, C., Hrast Essenfelder, A., Maetens, W., Magni, D., Masante, D., Mazzeschi, M., Niemeyer, S., Spinoni, J.]. *Drought in Europe August 2022*.
https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/GDO-EDODroughtNews202208_Europe.pdf
- European Commission, Joint Research Centre, JRC (2020a) [Feyen L., Ciscar J.C., Gosling S., Ibarreta D., Soria A. (editors)]. *Climate change impacts and adaptation in Europe. JRC PESETA IV final report*.
https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv_summary_final_report.pdf

- European Commission, Joint Research Centre, JRC (2020b) [Bisselink, B., Bernhard, J., Gelati, E., et al.]. *Climate change and Europe's water resources. JRC PESETA IV project – Task 10*.
https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2020-05/pesetaiv_task_10_water_final_report.pdf
- European Environment Agency (2021). EEA Report No 12/2021. *Water resources across Europe - confronting water stress: an updated assessment*.
<https://www.eea.europa.eu/publications/water-resources-across-europe-confronting>
- Flörke, M.; Wimmer, F.; Laaser, C.; Vidaurre, R.; Tröltzsch, J; Dworak, Th.; Stein, U.; Marinova, N.; Jaspers, F.; Ludwig, F.; Swart, R.; Giupponi, C.; Bosello, F., y Mysiak, J. (2011). *Climate Adaptation - Modelling Water Scenarios and Sectoral Impacts*. Final report. Comisión Europea. Accesible en:
https://ec.europa.eu/environment/archives/water/adaptation/pdf/ClimWatAdapt_final_report.pdf
https://ec.europa.eu/environment/archives/water/adaptation/pdf/ClimWatAdapt_final_report.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp., doi:10.1017/9781009325844.
https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2021a). Resumen para responsables de políticas. En: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B. R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu y B. Zhou (editores)]. Cambridge University Press.
https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_SPM_Spanish.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2021b). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. doi:10.1017/9781009157896.
https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC (2014). Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs.

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar5_wgll_spm_es-1.pdf

- Ministerio de Medio Ambiente (2008). La gestión de la sequía de los años 2004 a 2007. Coordinadores: T. Estrela y A. Rodríguez Fontal. ISBN: 978-84-8320-419-1. 199 pp. Disponible en:
https://www.miteco.gob.es/images/es/la-gestion-sequia-2004-2007-mimam-2008_tcm30-436653.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente (2007). La sequía en España. Directrices para minimizar su impacto. Comité de Expertos en Sequía. ISBN: 978-84-690-7328-5. 300 pp.
https://www.miteco.gob.es/images/es/doc_sequia_espana_new_tcm30-278172.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente (2000). Libro blanco del agua en España. Centro de Publicaciones. ISBN: 84-8320-128-3.
<https://www.cedex.es/NR/rdonlyres/7D08175D-29A4-40F9-A0CB-E70AB46EA8C9/126193/Indice.pdf>
- Nuria Hernández-Mora, Jesús Vargas, Fundación Nueva Cultura del Agua, FNCA (2018). SeGuía-Guía metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones.
<https://fnca.eu/biblioteca-del-agua/directorio/file/2840?search=1>
- McKee, T.B.; Doesken, N.J. y Kleist, J. (1993). *The relationship of drought frequency and duration to times scales*. Proceedings 8th Conference on Applied Climatology. American Meteorological Society. Anaheim, California, USA. 179-184.
https://www.droughtmanagement.info/literature/AMS_Relationship_Drought_Frequency_Duration_Time_Scales_1993.pdf
- Organización Meteorológica Mundial (2012). *Índice normalizado de precipitación. Guía del Usuario*.
http://www.droughtmanagement.info/literature/WMO_standardized_precipitation_index_user_guide_es_2012.pdf
- Schmidt, G. y Benítez, C. (2012). *Topic report on: Assessment of Water Scarcity and Drought aspects in a selection of European Union River Basin Management Plans*. Estudio de Intecsa-Inarsa para la Comisión Europea (contrato: "Support to the implementation of the Water Framework Directive (2000/60/EC)" (070307/2011/600310/SER/D.2)).
<http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/pdf/Assessment%20WSD.pdf>