



**MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE**
Secretaría General para el Territorio
y la Biodiversidad
Dirección General del Agua

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL PLAN ESPECIAL DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Febrero, 2007.

**INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
DEL PLAN ESPECIAL DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES
DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA DE LA CUENCA
HIDROGRÁFICA DEL EBRO**

Febrero de 2007

ÍNDICE

	Página
I.- INTRODUCCIÓN	1
I.1.- Marco normativo	1
I.1.1.- Marco normativo del Informe de Sostenibilidad ambiental (I.S.A.)	1
I.1.2.- Marco normativo de los Planes Especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (P.E.S.)	2
I.1.3.- Otras normativas y directrices relacionadas con la E.A.E. y con los P.E.S.	3
I.2.- Objeto del informe de sostenibilidad ambiental	5
I.3.- Ámbito territorial y órgano promotor del plan	5
I.4.- Documento de referencia para su elaboración	6
I.5.- Otros criterios y supuestos de partida	6
I.6.- Proceso metodológico de evaluación	9
II.- ESBOZO DEL CONTENIDO DEL PLAN	10
II.1.- Síntesis del contenido	10
II.1.1.- Objetivos	11
II.1.2.- Síntesis del diagnóstico	12
II.1.2.1.- Rasgos básicos de la cuenca del Ebro	12
II.1.2.2.- Recursos hídricos y caracterización de las sequías	13
II.1.2.2.1.- Recursos hídricos	13
II.1.2.2.2.- Masas de agua	15
II.1.2.2.3.- Caracterización de las sequías e indicadores de presentación	23
II.1.2.3.- Elementos ambientales asociados al medio hídrico	29
II.1.2.3.1.- Masas de agua	29
II.1.2.3.2.- Ecosistemas acuáticos y zonas húmedas	29
II.1.2.3.4.- Zonas de la Red Natura 2000	32
II.1.2.3.5.- Espacios naturales protegidos	41
II.1.2.3.6.- Reservas de la Biosfera	45
II.1.2.3.7.- Masas de agua destinadas a salvaguardar especies acuáticas	46
II.1.2.4.- Elementos territoriales generadores de demandas de agua	46
II.1.2.4.1.- Abastecimiento urbano	48
II.1.2.4.2.- Regadío	49
II.1.2.4.3.- Usos industriales y otros usos	49
II.1.2.5.- Elementos que configuran la capacidad del sistema	49
II.1.3.- Programa de medidas	52
II.1.3.1.- Tipos de medidas contempladas en el PES	52
II.1.3.2.- Programa de medidas seleccionadas	53
Medidas a adoptar en Prealerta	53
Medidas a adoptar en Alerta	53
Medidas a adoptar en Emergencia	53
II.1.4.- Gestión del PES	54
II.1.5.- Seguimiento del PES	55

II.1.6.-	Directrices para los planes de emergencia de los abastecimientos	56
II.2.-	Relaciones con otros planes y programas conexos	56
III.-	EVALUACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y TERRITORIAL	57
III.1.-	Introducción	57
III.2.-	Elementos ambientales asociados al medio hídrico	58
III.2.1.-	Identificación general de zonas de mayor relevancia	58
III.2.2.-	Caracterización de estas zonas en función de su vulnerabilidad ante situaciones de sequía	59
III.2.2.1.-	Criterios de vulnerabilidad	59
III.2.2.2.-	Zonas de Red Natura 2000	60
III.2.2.3.-	Zonas Ramsar	77
III.2.2.4.-	Reservas de la Biosfera	77
III.2.2.5.-	Espacios Naturales Protegidos	77
III.2.2.6.-	Masas de agua	77
III.2.3.-	Elementos ambientales que pueden verse afectados de manera significativa por el PES	79
III.2.3.1.-	Elementos vulnerables asociados a tramos de ríos	86
III.2.3.2.-	Elementos vulnerables asociados a acuíferos con extracciones excesivas	90
III.2.3.3.-	Elementos vulnerables asociados a embalses en riesgo de eutrofización	90
III.2.3.4.	Posibles afecciones a humedales RAMSAR	91
III.2.4.-	Problemas ambientales relevantes para el PES	99
III.2.4.1.-	Problemas relevantes e indicadores disponibles	99
III.2.4.2.-	Experiencia histórica de situaciones de sequía	100
III.2.5.-	Elementos territoriales generadores de demandas de agua	103
III.2.5.1.-	Abastecimiento urbano	103
III.2.5.1.1.-	Caracterización	103
III.2.5.1.2.-	Fragilidad y vulnerabilidad	103
III.2.5.1.3.-	Experiencias históricas en situaciones de sequía	105
III.2.5.2.-	Regadío	105
III.2.5.2.1.-	Caracterización	105
III.2.5.2.2.-	Fragilidad y vulnerabilidad	105
III.2.5.2.3.-	Experiencia histórica del regadío en situaciones de sequía	109
III.2.5.3.-	Usos industriales y otros usos	109
III.2.5.4.-	Elementos que configuran la capacidad del sistema	109
III.3.-	Evolución previsible en ausencia de PES	110

III.3.1.- Evolución previsible en situaciones de sequía prolongada en ausencia de PES	110
IV.- EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PLAN	112
IV.1.- Objetivos del Plan	112
IV.2.- Evaluación de los objetivos	112
IV.2.1.- Presencia de objetivos y consideraciones ambientales	113
IV.2.2.- Coherencia externa	114
IV.2.2.1.- Coherencia entre objetivos y principios y directrices de protección ambiental y desarrollo sostenible	114
IV.2.2.2.- Coherencia entre objetivos y prioridades del territorio	116
IV.2.3.- Coherencia interna	117
IV.2.3.1.- Coherencia entre objetivos y problemas detectados en el diagnóstico	117
IV.2.3.2.- Compatibilidad, conflictividad y jerarquía	118
V.- EVALUACIÓN del programa de medidas	118
V.1.- Criterios para la selección de medidas de PES	119
V.1.1.- Objeto de las medidas	119
V.1.2.- Tipos de medidas	119
V.1.3.- Graduación y priorización en la aplicación	122
V.1.4.- Efectos ambientales. Insuficiencias de información	122
V.1.5.- Resumen de criterios y método de selección	123
V.2.- Alternativas analizadas	123
V.2.1.- Variables y parámetros para el planteamiento de alternativas	123
V.2.2.- Escenarios analizados	125
V.2.3.- Análisis de escenarios	126
V.2.3.1.- Criterios de análisis	126
V.2.3.2.- Análisis del Escenario tendencial – Alternativa cero –	127
V.2.3.3.- Análisis de los escenarios alternativos	129
V.2.3.3.1.- Escenario alternativo – 1 –	129
V.2.3.3.2.- Escenario Alternativo – 2 –	130
V.2.3.3.3.- Escenario seleccionado	131
V.3.- Programa de medidas	132
V.3.1.- Síntesis del programa	132
V.3.2.- Análisis de coherencia	132

V.3.2.1.-	Coherencia interna	132
V.2.3.2.-	Condiciones señaladas en el artículo 4.6 de la D.M.A.	135
V.3.3.-	Certidumbre de las medidas	136
V.4.-	Efectos significativos de las medidas	137
V.4.1.-	Síntesis de los efectos significativos de las sequías	137
V.4.1.1.-	Efectos previsibles en régimen natural	137
V.4.1.2.-	Efectos previsibles en régimen real	141
V.4.1.2.1.-	Variaciones en relación al régimen natural	141
V.4.2.-	Efectos previsibles de las medidas del PES	143
V.4.2.1.-	Tipos de medidas, elementos afectados y caracterización de efectos	143
V.4.2.2.-	Efectos previsibles de las diferentes medidas	144
V.4.2.2.1.-	Efectos de las medidas de previsión	144
V.4.2.2.2.-	Efectos de las medidas operativas	145
V.4.2.2.2.-	Efectos de las medidas organizativas, de seguimiento y de recuperación	146
V.4.2.3.-	Matriz resumen de efectos previsibles de las medidas del PES	146
V.4.3.-	Medidas para prevenir y contrarrestar los posibles efectos negativos de las medidas del PES	148
VI.-	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN	148
VI.1.-	Sistema previsto para la gestión del PES	148
VI.2.-	Evaluación del sistema de gestión	149
VII.-	EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO	150
VII.1.-	Objeto del sistema de seguimiento y tipos de indicadores	150
VII.2.-	Tipos de indicadores de seguimiento	150
VII.3.-	Indicadores del ámbito de previsión	152
VII.4.-	Indicadores del ámbito operativo	153
VII.5.-	Indicadores del ámbito organizativo y de gestión	155
VII.6.-	Tabla de indicadores de alerta	156
VII.7.-	Informe postsequía	156
VII.8.-	Actualización y revisiones del PES	157
VII.9.-	Coherencia del sistema de seguimiento	157
VII.9.1.-	Coherencia con los objetivos del seguimiento	157
VII.9.2.-	Coherencia con las medidas del PES	157

VII.9.3.- Presencia de indicadores ambientales	158
VII.9.4.- Cumplimiento de las características exigidas	158
VIII.- RECOMENDACIONES PARA LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL DEL PES	159
VIII.1.- Recomendaciones de integración ambiental del PES incorporadas al PES	159
VIII.2.- Recomendaciones de integración ambiental fuera del ámbito del PES	160

LISTADO DE TABLAS

	Página
II.1.- Objetivos del PES	12
II.2.- Masas de agua subterránea con ecosistemas asociados	19
II.3.- Distribución de ciclos secos y húmedos	24
II.4.- Intensidad y probabilidad de ocurrencia de sequías meteorológicas	26
II.5.- Gradación e intensidad de sequías meteorológicas	26
II.6.- Ciclos de mínima aportación	28
II.7.- Ciclos I.E. negativo	28
II.8.- Zonas húmedas incluidas en convenio RAMSAR	31
II.9.- LIC	31
II.10.- ZEPA	38
II.11.- Espacios naturales protegidos	54
II.12. Reservas de la Biosfera	45
II.13. Tramos de interés piscícola	46
II.14. Demandas hídricas	47
II.15. Traslados artificiales	50
III.1.- LIC de la cuenca del Ebro muy vulnerables	63
III.2.- LIC de la cuenca del Ebro vulnerables	71
III.3.- ZEPA de la cuenca del Ebro muy vulnerables	75
III.4.- ZEPA de la cuenca del Ebro vulnerables	76
III.5.- Caudales ecológicos mínimos según el PHE	80
III.6.- Puntos de control de caudales. LIC y ZEPA	87
III.7.- Acuíferos con extracciones excesivas	90
III.8.- Embalses con posible eutrofización	91
III.9.- Caudales mínimos circulantes en sequía	100
III.10. Dotaciones de agua para abastecimiento urbano	104
IV.1.- Objetivos de los PES	112
IV.2.- Coherencia entre objetivos del PES y principios de protección	116
IV.3.- Coherencia entre objetivos del PES y prioridades del territorio	117
IV.4.- Coherencia entre objetivos del PES y problemas detectados en el diagnóstico	118
V.1.- Coherencia del programa de medidas con los objetivos del PES	133
V.2.- Coherencia del programa de medidas y problemas del territorio	134
V.3.- Efectos previsibles de las medidas del PES	144
VII.1.- Indicadores del ámbito operativo	154
VII.2.- Indicadores de alerta	156

LISTADO DE FIGURAS

	Página
II.1.- Distribución de la aportación específica de la cuenca del Ebro	15
II.2.- Masas de agua superficiales	16
II.3.- Masas de agua subterráneas	17
II.4.- Resultado de la caracterización inicial de las masas de aguas subterráneas	18
II.5.- Masas de agua subterráneas afectadas por la contaminación	19
II.6.- Evolución de la precipitación anual	23
II.7.- Evolución de las precipitaciones	25
II.8.- Aportaciones anuales en las estaciones de aforo	28
II.9.- Índice estandarizado de las estaciones de aforo y entradas embalse	28
II.10. Zonas húmedas incluidas en el convenio RAMSAR	31
II.11.- Red Natural 2000. LIC y ZEPA	41
II.12.- Distribución de los embalses según su capacidad	50
II.13.- Juntas de Explotación	51
III.1. Masa de agua subterránea Mioceno de Alfamén	90
III.1. Contenido de humedad de la laguna de Gallocanta	94
III.1. Imagen satélite del Delta del Ebro	95

INFORME DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL DEL PLAN ESPECIAL DE ACTUACIÓN EN SITUACIONES DE ALERTA Y EVENTUAL SEQUÍA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO

I.- INTRODUCCIÓN

I.1.- Marco normativo

I.1.1.- Marco normativo del Informe de Sostenibilidad ambiental (I.S.A.)

La Evaluación Ambiental Estratégica (E.A.E.) o evaluación ambiental de planes y programas es un instrumento de prevención para integrar los aspectos ambientales en la toma de decisiones de planes y programas públicos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, bien directamente a través de sus propias determinaciones, bien porque establezcan el marco para la futura autorización de proyectos legalmente sometidos a evaluación de impacto ambiental.

La E.A.E. es un instrumento previsto en la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, cuya transposición al Derecho español se ha realizado a través de la Ley 9/2006, de 28 de Abril, publicada en el B.O.E. de 29 de Abril de 2006.

La E.A.E. es, por otra parte, un proceso de evaluación ambiental que debe efectuarse en paralelo a la propia elaboración del plan, de forma interactiva a lo largo de todo su proceso de desarrollo y toma decisiones.

Documentalmente el proceso de la E.A.E. se traduce en un Documento Inicial (D.I.), a elaborar por el órgano promotor del Plan, que debe acompañar a la comunicación del inicio de la planificación al órgano ambiental competente; un Documento de Referencia (D.R.), a elaborar por el órgano ambiental; un Informe de Sostenibilidad Ambiental (I.S.A.), a elaborar por el órgano promotor del plan de acuerdo con las directrices marcadas por el órgano ambiental en el D.R.; y, por último, una Memoria Ambiental (M.A.) a redactar conjuntamente por el órgano promotor y el ambiental.

Estos documentos dejan constancia de la integración de los aspectos ambientales en el plan y sirven, a su vez, de base para la consulta y participación pública en la elaboración del mismo.

En relación al contenido del I.S.A., el artículo 8 de la Ley 9/2006 establece que:

“1. En el informe de sostenibilidad ambiental, el órgano promotor debe identificar, describir y evaluar los probables efectos significativos sobre el medio ambiente que pueden derivarse de la aplicación del plan o programa, así como unas alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables, incluida entre otras la alternativa cero, que tengan en cuenta los objetivos y el ámbito territorial de aplicación del plan o programa.

2. En informe de sostenibilidad ambiental facilitará la información especificada en el Anexo I, así como aquella que se considere razonablemente necesaria para asegurar la calidad del informe. A estos efectos, se tendrán en cuenta los siguientes extremos:

- a) *Los conocimientos y métodos de evaluación existentes.*
- b) *El contenido y nivel de detalle del plan o programa.*
- c) *La fase del proceso de decisión en que se encuentra.*
- d) *La medida en que la evaluación de determinados aspectos necesita ser complementada en otras fases de dicho proceso, para evitar su repetición.”*

A su vez el Anexo I de la citada ley establece que *“la información que deberá contener el informe de sostenibilidad ambiental será, como mínimo la siguiente:*

- a) *Un esbozo del contenido, objetivos principales del plan o programa y relaciones con otros planes y programas conexos.*
- b) *Los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en caso de no aplicar el plan o programa.*
- c) *Las características ambientales de las zonas que puedan verse afectadas de forma significativa.*
- d) *Cualquier problema ambiental existente que sea relevante para el plan o programa, incluyendo en concreto los relacionados con cualquier zona de particular importancia ambiental designada de conformidad con la legislación aplicable sobre espacios naturales y especies protegidas.*
- e) *Los objetivos de protección ambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario o nacional que guarden relación con el plan o programa, y la manera en que tales objetivos y cualquier aspecto ambiental se han tenido en cuenta durante su evaluación.*
- f) *Los probables efectos (comprendiendo también los secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos) significativos en el medio ambiente, incluidos aspectos como la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, los factores climáticos, los bienes materiales, el patrimonio cultural, incluido el patrimonio histórico, el paisaje y la interrelación entre estos factores.*
- g) *Las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, contrarrestar cualquier efecto significativo negativo en el medio ambiente por la aplicación del plan o programa.*
- h) *Un resumen de las razones de la selección de las alternativas previstas y una descripción de la manera en que se realizó la evaluación, incluidas las dificultades (como deficiencias técnicas o falta de conocimiento y experiencia) que pudieran haberse encontrado a la hora de recabar la información requerida.*
- i) *Una descripción de las medidas previstas para el seguimiento ...*
- j) *Un resumen no técnico de la información facilitada en virtud de los párrafos precedentes.*
- k) *Un informe sobre la viabilidad económica de las alternativas y de las medidas dirigidas a prevenir, reducir o paliar los efectos negativos del plan o programa”.*

I.1.2.- Marco normativo de los Planes Especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (P.E.S.)

Los P.E.S. se redactan al amparo de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, que estableció en su artículo 27 sobre gestión de sequías la obligación de elaborar Planes Especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, estableciendo, a estos efectos, que:

- “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 prever estas situaciones y que sirva de referencia general a los Organismos de cuenca para la declaración formal de situaciones de alerta y eventual sequía, siempre 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 a la que se refiere el apartado siguiente.*
- 2.- *Los Organismos de cuenca elaborarán en los ámbitos de los Planes Hidrológicos de cuenca correspondientes, ..., 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 Organismos 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.*
- 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.”*

A su vez los P.E.S. se insertan en el marco normativo de la política de aguas de la Unión Europea, definido en la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (en adelante Directiva Marco), cuyo objetivo principal es la protección y conservación de las aguas y cuya transposición al Derecho español se ha realizado a través de la modificación del Texto Refundido de la Ley de Aguas realizada por el artículo 129 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, y cuyo objetivo principal es la protección y conservación de las aguas, otorgando mayor peso, en la planificación hidrológica, a la protección ambiental, especialmente a las figuras de espacios naturales protegidos. El artículo 4.6 de la DMA establece las circunstancias debidas a causas naturales o de fuerza mayor de carácter excepcional –tales como sequías prolongadas- en las que el deterioro temporal del estado de las masas de agua no constituye infracción de las disposiciones de la directiva. Para ello debe acreditarse la adopción de todas las medidas factibles en evitación del empeoramiento de su estado y la implantación de un sistema apropiado de indicadores, entre otros requisitos que los P.E.S. deberán satisfacer.

I.1.3.- Otras normativas y directrices relacionadas con la E.A.E. y con los P.E.S.

A nivel internacional:

- *Convenio de Ramsar de 1971, relativo a Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas.*
- *Convenio de Bonn de 1979, relativo a Conservación de Especies Migratorias.*

- *Convenio para la Diversidad Biológica* (abierto a la firma a partir de la Conferencia de Naciones Unidas de Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada de Río de Janeiro en 1992).

Directivas comunitarias:

- *Directiva 92/43/CEE*, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres (Directiva Hábitats) que considera la biodiversidad como un patrimonio común, siendo responsabilidad de los Estados miembros la protección y conservación de las especies y de sus hábitats.
- *Directiva 79/409/CE*, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres, que crea las Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPA).

A nivel estatal:

- *Ley 4/1989, de 27 de marzo, sobre Conservación de Especies Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres*, que regula la protección efectiva de los espacios naturales y de las especies de fauna y flora amenazadas.
- *R.D. 1997/1995, de 5 de diciembre*, por el que se establecen medidas para contribuir y garantizar la biodiversidad mediante conservación de hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- *Estrategia Española para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad Biológica*, elaborada por el Ministerio de Medio Ambiente, en el marco del citado Convenio para la Diversidad Biológica, que establece un marco general para la política nacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.

La Estrategia considera que la política del agua tiene una relevancia capital a este fin, ya que, por una parte el agua es en sí misma soporte de vida y el hábitat de multitud de comunidades biológicas y, por otra parte, es soporte de los sectores de actividad que, en consecuencia, se constituyen en vectores de presión sobre su cantidad y calidad.

- *El Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales*, que se plantea como aplicación de las premisas al respecto de convenios, como el Ramsar y el de Diversidad Biológica y otras iniciativas regionales con el mismo fin.

Entre los objetivos y directrices del Plan Estratégico de Humedales, relacionados con la planificación hidrológica, cabe señalar los siguientes:

- . Integrar la conservación y uso racional de los humedales en la política de aguas.
- . Coordinar la planificación hidrológica con la de los humedales.
- . Potenciar la gestión sostenible e integrada de los recursos hídricos, asegurando que los humedales reciban agua en la cantidad y calidad necesarias para mantener sus funciones y valores naturales.
- . Prestar especial atención al mantenimiento del suministro adecuado de sedimentos para los humedales costeros, especialmente los deltas.

A nivel autonómico:

- Ley 21/1989, de Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.
- Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental de Andalucía.

I.2.- Objeto del informe de sostenibilidad ambiental

De acuerdo con el artículo 8 de la citada Ley 9/2006, el objeto del Informe de Sostenibilidad Ambiental es el de identificar, describir y evaluar los posibles efectos significativos sobre el medio ambiente que pueden derivarse de la aplicación del Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía de la cuenca del Ebro, con el fin de conseguir su integración ambiental, teniendo en cuenta sus objetivos y el ámbito territorial.

El I.S.A. es uno de los documentos a través de los que se explicita el proceso de evaluación ambiental estratégica del Plan, con lo que además de dejar constancia de la citada integración de los aspectos ambientales, facilita la consulta y participación pública en su elaboración.

A estos efectos el I.S.A. se ha desarrollado durante el proceso de elaboración del Borrador del Plan y de forma interactiva con éste.

I.3.- Ámbito territorial y órgano promotor del plan

El ámbito territorial del Plan es la cuenca hidrográfica del Ebro.

El órgano promotor es la Confederación Hidrográfica del Ebro, de acuerdo con el artículo 27.2. de la citada ley 10/2001, del Plan Hidrológico Nacional.

I.4.- Documento de referencia para su elaboración

Como primera fase del proceso de E.A.E. se redactó el *Documento Inicial* por el que se comunicaba al órgano ambiental correspondiente del Ministerio de Medio Ambiente (Dirección General) el inicio del desarrollo del Plan, acompañando una primera evaluación de los aspectos señalados en artículo 18 de la Ley 9/2006.

Tras el preceptivo trámite de consulta a las Administraciones Públicas afectadas y al público interesado, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MIMA ha redactado un Documento de Referencia que define los criterios ambientales estratégicos, los principios de sostenibilidad aplicables y el contenido de la información que debe tenerse en cuenta en la elaboración del I.S.A. de los P.E.S.

El contenido del Documento de Referencia, se adjunta como Anexo nº 3 a este informe.

I.5.- Otros criterios y supuestos de partida

a) Función y alcance de los P.E.S. como instrumentos de planificación

La sequía es un fenómeno hidrológico extremo que constituye una anomalía transitoria, más o menos prolongada, caracterizada por un período de tiempo con valores de las precipitaciones inferiores a las normales en el área.

Se distingue, por tanto, de otros conceptos que reflejan situaciones permanentes, como aridez – condición climática permanente caracterizada por muy baja precipitación – y escasez – situación permanente de insuficiencia de agua para atender las demandas -.

A los efectos de los planes de sequía cabe distinguir entre sequía *meteorológica* y sequía *hidrológica*.

Entre las diversas aproximaciones al concepto de sequía meteorológica se puede considerar ésta como la ocurrencia de períodos de tiempo en que la precipitación es inferior a la normal (pudiendo considerarse como referencia el valor promedio) en un territorio dado. Esta situación suele venir acompañada de otros factores (temperaturas más altas, vientos intensos, baja humedad relativa, mayor insolación, mayor evapotranspiración) que, conjuntamente, se traducen en reducciones en las tasas de infiltración y menor esorrentía y menor recarga de los acuíferos.

La existencia de sistemas hidráulicos – entendidos en sentido amplio como conjunto de elementos naturales, normas de utilización, infraestructuras hidráulicas, reglas de explotación -, permiten retrasar los efectos de la sequía meteorológica sobre el estado de las masas de agua y sobre la atención a las diferentes demandas.

La configuración de estos sistemas se ha ido desarrollando históricamente con diferentes grados de planificación o programación, según la época en las que se ha llevado a cabo.

En todo caso, los planes hidrológicos (P.H.) – de cuenca y nacional – vigentes han evaluado la disponibilidad de recursos hídricos para atender las diferentes demandas de agua una vez deducidos los volúmenes necesarios para atender los requerimientos ambientales.

Esta evaluación ha permitido determinar las actuaciones necesarias, en su caso, para complementar las disponibilidades naturales de recursos (desarrollar la capacidad natural del sistema para atender demandas y requerimientos ambientales).

Para efectuar esta evaluación, el método comúnmente utilizado es el de simular la respuesta del sistema hidráulico a la presentación de series de aportaciones históricas – caso general en que se dispone de series suficientemente largas – o sintéticas, en términos de garantía con la que el sistema permite atender demandas y requerimientos ambientales.

Los fallos de la respuesta del sistema se producen precisamente cuando se presentan años de escasez de precipitaciones – sequías –, siendo estos fallos los que indican si es posible que el sistema responda a las garantías prefijadas o si debe complementarse para poder atenderlas – si deben desarrollarse actuaciones que aminoren los fallos en años de sequía -.

En definitiva las actuaciones definidas en los P.H. en los distintos horizontes de planificación para aumentar o conseguir las garantías preestablecidas son, en si mismas, actuaciones destinadas a afrontar periodos de sequía.

Ahora bien en los casos de gran presión sobre los recursos hídricos, conseguir garantías absolutas – con probabilidades del 100 % - es, en general, inviable bien por razones técnicas – insuficiencia de recursos -, económicas – costes marginales insostenibles – o ambientales - efectos ambientales insostenibles -.

En otros términos, las actuaciones definidas en los P.H. pueden no ser suficientes para que el sistema responda con el 100 % de garantía en eventuales situaciones de sequía.

Las situaciones extremas y transitorias en las que se pone de manifiesto esta insuficiencia del sistema se consideran *sequía hidrológica*.

La presentación de la sequía hidrológica requiere una persistencia de la sequía meteorológica que llegue a superar la capacidad del sistema para atender sus garantías, dependiendo el grado de desfase temporal entre la presentación de la sequía meteorológica y la sequía hidrológica, de la gravedad de la sequía y de la capacidad del sistema para afrontarla.

Es, por tanto, necesario definir medidas básicamente de gestión complementarias a las utilizadas en situación normal que, cuando se presente la sequía hidrológica, minimicen los efectos negativos derivados de esta insuficiencia coyuntural del sistema.

La definición de estas medidas complementarias es, precisamente el objeto de los P.E.S.

Según esto el sistema hidráulico en sentido amplio se analiza y define en el marco de los planes hidrológicos, bien directamente, bien a través de planes o programas específicos, teniendo en cuenta los condicionantes y limitaciones técnicas, económicas y ambientales.

Los P.E.S., por su parte, conceptualmente definen sustancialmente medidas de gestión para minimizar los efectos negativos de las sequías en un sistema hidrológico ya definido.

El grueso de estas medidas de gestión se definen para su aplicación en situaciones de sequía, siendo, por tanto, medidas coyunturales y transitorias.

Las únicas medidas de los P.E.S. destinadas a ser aplicadas en la explotación normal son la del seguimiento de los indicadores que alertan de la proximidad de la sequía y de los indicadores que reflejan el cumplimiento de las medidas y objetivos de los planes.

Puede decirse, según esto, que los P.E.S. son planes *contingentes*, que se enmarcan como elementos *coyunturales, intersticiales y sinérgicos*, dentro de los planes de “gestión de recursos hídricos” que, como ámbito genérico, deben considerarse dentro de las materias cuya planificación requeriría de E.A.E.

En definitiva la función y objetivo general de los P.E.S. es la de *minimizar los efectos negativos derivados de las situaciones de sequía*, aplicando medidas – específicas para situaciones de sequía - de gestión del sistema que se ha ido configurando de acuerdo con la planificación hidrológica y que, por tanto, constituye un *dato de partida* para los P.E.S.

En este sentido *no son objeto* de los P.E.S. aspectos tales como la determinación de los requerimientos hídricos ambientales – función de la dependencia hídrica de los ecosistemas -, de las dotaciones mínimas o estándar de abastecimiento riego, usos industriales, etc (aspectos todos ellos del ámbito de los planes hidrológicos), ni la política de desarrollo de cultivos de regadío (del ámbito de la planificación agrícola) ni la de desarrollo urbano y turístico (del ámbito de las planificaciones territoriales y sectoriales correspondientes).

De acuerdo con el artículo 8, puntos 2 y 3, de la Ley 9/2006, la E.A.E. de los P.E.S. debe *centrarse en el ámbito propio de estos*, utilizando la información pertinente disponible que se haya obtenido en la elaboración de los planes relacionados, con el grado de conocimiento y concreción con que está contenida en dichos planes.

b) Carácter pionero de los P.E.S. y de su E.A.E.

Los P.E.S. de las diferentes cuencas hidrológicas, actualmente en elaboración, entre ellos el de la cuenca hidrográfica del Ebro, así como su evaluación ambiental estratégica, es la primera vez que se formalizan en España, coincidiendo además, con la reciente transcripción de la D.M.A. y con el inicio de la planificación hidrológica desarrollada de acuerdo con las determinaciones derivadas de dicha Directiva.

Según esto, muchos de los elementos considerados en los PES (estados de masas de agua, regímenes de caudales ecológicos y relaciones entre masas de agua y zonas de protección ambiental, otros requerimientos ambientales, dotaciones mínimas, etc) cuyo análisis y determinación entran dentro del proceso de planificación hidrológica, se encuentran en proceso de definición o de revisión.

El contenido de los P.E.S., por tanto, y de su evaluación ambiental (diagnóstico de la situación, indicadores de presión, de estado, de respuesta, de seguimiento, medidas, etc) se atienen al grado de conocimiento y determinación actual, previendo la posibilidad de su modificación a medida que aumente el grado de conocimiento y concreción.

A estos efectos los P.E.S. a la hora de definir las causas y procedimientos para su *revisión y modificación*, incluyen estos factores como elementos que pueden dar lugar a modificaciones del Plan.

Así mismo a estos efectos el Presente Informe incluye *recomendaciones* en relación a la conveniencia de *subsanan las lagunas y deficiencias de información* detectadas en todo lo relativo a elementos, medidas y efectos significativos.

I.6.- Proceso metodológico de evaluación

Los objetivos básicos de la E.A.E. se pueden resumir del modo siguiente:

- Elaborar un diagnóstico de los efectos ambientales de los P.E.S. que permita adoptar una decisión sobre su aceptabilidad.
- Proponer medidas y recomendaciones para integrar de forma efectiva las dimensiones ambientales en el diseño de los propios P.E.S.
- Verificar que los PES incluyen un sistema de seguimiento del cumplimiento de objetivos y medidas, que permita adoptar, en su caso, medidas complementarias.
- Verificar la transparencia y participación pública en el proceso de elaboración de los P.E.S.

Para conseguir estos objetivos la evaluación se efectúa sobre cada una de las fases de elaboración y contenido del Plan, de acuerdo con el proceso metodológico que se resume a continuación:

- ***Análisis del plan.*** Como primer capítulo de la evaluación se procede a una descripción del contenido del Plan, sintetizada a la luz de los objetivos de la evaluación ambiental, concluyendo con un análisis de las relaciones con otros planes o programas conexos.

Este análisis se contiene en el capítulo II del presente Informe y responde al apartado a) del contenido mínimo del ISA, especificado en el Anexo I de la Ley 9/2006.

- ***Análisis del diagnóstico,*** donde se procede a la identificación y caracterización y priorización de los elementos ambientales y territoriales afectados, así como a la previsión de su evolución en ausencia del Plan.

Este análisis se contiene en el capítulo III del presente Informe y responde a los apartados b), c) y d) del citado Anexo 1 de la Ley 9/2006.

- ***Análisis de los objetivos*** del Plan, tanto de la coherencia externa con objetivos de protección ambiental de ámbito nacional e internacional como la coherencia interna entre diagnóstico, objetivos y medidas, la compatibilidad, conflictividad y jerarquía.

Este análisis se contiene en el capítulo IV del presente Informe y responde al apartado c) del citado Anejo 1 de la Ley 9/2006.

- ***Análisis de programa de medidas,*** incluyendo las alternativas planteadas, el programa de medidas (coherencia, certidumbre), los efectos significativos de las medidas sobre los elementos ambientales y territoriales, así como sobre las planificaciones relacionadas, la certidumbre de las medidas y su coherencia territorial y sectorial.

Este análisis se contiene en el capítulo V del presente Informe y responde a los apartados h), g) y f) del citado Anejo 1 de la Ley 9/2006.

- **Análisis del sistema de gestión**, contemplando la operatividad del sistema, la coherencia con las medidas a aplicar y la delimitación de los agentes responsables de la aplicación del Plan. Este análisis se contiene en el capítulo VI del presente Informe y responde al apartado i) del citado Anejo 1 de la Ley 9/2006.
- **Análisis del programa de seguimiento**, incluye el análisis de la posibilidad de un seguimiento efectivo de los principales problemas y variables ambientales y del Sistema de indicadores establecidos al efecto. Este análisis se contiene en el capítulo VII del presente Informe y responde, asimismo, al apartado i) del citado Anejo 1 de la Ley 9/2006.
- **Recomendaciones para la integración ambiental** del Plan. Se incluye un capítulo con recomendaciones derivadas de los análisis anteriores con el objeto de mejorar, en su caso, la integración ambiental del Plan. Estas recomendaciones se referirán especialmente a la inclusión o mayor desarrollo de aspectos que, en su caso, no se hayan contemplado suficientemente en el borrador del Plan y a la propuesta de profundizar en el conocimiento y determinación de aspectos con deficiencias al respecto.
- **Resumen de la información del I.S.A.:** Como Anexo nº 1 del Informe se incluye un resumen no técnico del contenido del I.S.A. a efectos de divulgación y conocimiento público.

Este resumen responde al apartado j) del citado Anejo 1.

- **Informe sobre viabilidad económica de las medidas**, que responde al apartado k) del Anejo 1 y se incluye asimismo como Anexo.

II.- ESBOZO DEL CONTENIDO DEL PLAN

II.1.- Síntesis del contenido

Como paso previo para la evaluación ambiental del Plan se incluye en este capítulo una descripción del contenido del plan, resaltando los elementos significativos de cara a los objetivos de la evaluación y estructurada de modo que sirva de base para el proceso de evaluación que se realiza en los capítulos siguientes, de acuerdo con el esquema metodológico antes reseñado.

Según esto la descripción se estructura en los apartados siguientes:

- Objetivos del Plan.
- Síntesis del diagnóstico.
- Resumen del programa de medidas y de las alternativas analizadas.
- Sistema de gestión y programa de seguimiento.
- Directrices para los planes de emergencia de los abastecimientos.

Finalizando con un análisis de las relaciones del Plan con otros planes y programas conexos.

II.1.1.-Objetivos

El *Objetivo General* de los P.E.S. es, de acuerdo con el mandato incluido en el artículo 27.1 de la Ley 10/2001, *minimizar los aspectos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía.*

Este objetivo general se persigue a través de los siguientes *Objetivos Específicos*, todos ellos en el marco de un desarrollo sostenible:

- *Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.*
- *Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos permanentes sobre el mismo, de acuerdo con lo previsto en el artículo 4.6 de la Directiva Marco del Agua..*
- *Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.*
- *Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos y las estratégicas sectoriales y de ordenación territorial.*

A su vez para alcanzar los objetivos específicos se plantean los siguientes *Objetivos Instrumentales u Operativos*:

- *Definir mecanismos para la previsión y detección de la presentación de situaciones de sequía.*
- *Fijar umbrales para la determinación del agravamiento de las situaciones de sequía (fases de gravedad progresiva).*
- *Definir las medidas para conseguir los objetivos específicos específicos en cada fase de las situaciones de sequía.*
- *Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.*

Esta jerarquía de objetivos se resume en la tabla II.1:

TABLA II.1.- OBJETIVOS DE LOS PES	
Tipos	Descripción
General	- Minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de las situaciones de sequía
Específicos	- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población
	- Evitar o minimizar los efectos negativos de las sequías sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos negativos permanentes sobre dicho estado, de acuerdo con lo previsto en el artículo 4.6 de la Directiva Marco del Agua.
	- Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.
	- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidas en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos y las estrategias sectoriales y de ordenación territorial.
Instrumentales	- Definir mecanismos para la previsión y detección de situaciones de sequía
	- Fijar umbrales de fases de gravedad progresiva de las sequías
	- Definir medidas para conseguir los objetivos específicos en cada fase de sequía
	- Asegurar la transparencia y participación pública en la elaboración y aplicación de los Planes

II.1.2.- Síntesis del diagnóstico

El diagnóstico efectuado en el Plan se centra, por una parte en lo referente a la caracterización de las sequías en la cuenca – frecuencia de presentación, intensidad, duración, diferenciación territorial – y a los indicadores que puedan utilizarse para prever su presentación y señalar su progresiva intensificación y, por otra, en lo referente a los posibles elementos ambientales, sociales y territoriales que puedan verse negativamente afectados en situaciones de sequía – inventario y caracterización, fragilidad y vulnerabilidad frente a variaciones hídricas, experiencia histórica de comportamiento en situaciones de sequía.

Se resumen en los siguientes subapartados los elementos de este diagnóstico más relevantes de cara a la evaluación ambiental.

II.1.2.1.- Rasgos básicos de la cuenca del Ebro

La cuenca hidrográfica del Ebro es la más extensa de las cuencas mediterráneas españolas. Ocupa una extensión 85.600 km² y comprende la zona española de la cuenca del Ebro (una parte mínima se encuentra en Francia), las cuencas endorreicas de su interior, entre las que sobresale Gallocanta, el Delta del Ebro y pequeñas cabeceras que se adentran en España de cuencas hidrográficas que se extienden por territorio francés, principalmente el valle de Arán. Su territorio lo comparten nueve comunidades autónomas: Aragón, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, La Rioja, Navarra, País Vasco y Valencia.

La cuenca del Ebro está situada en un contexto geológico particular. Dos cadenas alpinas principales, los Pirineos y la Cadena Ibérica, constituyen los relieves que limitan hidrográficamente la cuenca y entre ellas se sitúa la depresión central, que fue endorreica hasta que a finales del Mioceno, hace unos 15 millones de años, se abrió al Mediterráneo.

Las condiciones topográficas del ámbito de la cuenca condicionan un clima mediterráneo continentalizado en gran parte de la cuenca del Ebro, con una clara degradación semiárida en el centro de la depresión. El extremo noroeste, la mitad oeste del ámbito pirenaico y la parte

septentrional de la Ibérica, son zonas de clima oceánico, pero hay que tener en cuenta que la transición entre éste y el clima mediterráneo es progresiva.

La disposición topográfica aísla al sector central de la cuenca de las influencias oceánicas, que quedan retenidas en gran medida por las cordilleras periféricas, aumentando así la continentalización en el resto de la cuenca y disminuyendo notablemente la precipitación. Por ello, la aridez es uno de los principales rasgos que definen el clima en el centro de la depresión. Las condiciones áridas alcanzan su máximo exponente en el triángulo que definen Zaragoza, Alcañiz y Lérida, y van desdibujándose progresivamente al alejarse.

La precipitación media anual de la cuenca del Ebro en el periodo de 82 años comprendido entre octubre de 1920 y septiembre de 2002 es 622 mm/año. El valor mínimo anual corresponde al año hidrológico 1949/50 con 452 mm/año y el máximo anual al año 1935/36 con 840 mm/año. Destaca la elevada variabilidad intermensual e interanual que da lugar con frecuencia a periodos largos sin precipitaciones. Este efecto es más propio de invierno y final de otoño en las zonas no montañosas.

El reparto mensual de la precipitación depende de la procedencia de los frentes que las generan definiéndose tres regímenes mensuales típicos (atlántico, mediterráneo y mediterráneo continentalizado) con una gran cantidad de estados transicionales entre ellos. En general cabe decir que las precipitaciones se concentran especialmente en las estaciones equinocciales (primavera y otoño). En verano e invierno se registran mínimos pluviométricos, más marcado el estival en el sector occidental, mientras en el oriental el principal es el mínimo de invierno.

La red fluvial principal tienen una longitud de 13.000 km. En conjunto muestra una forma de “espina de pez” aunque se encuentran diversas configuraciones en los diferentes sectores de la cuenca.

Los afluentes cantábricos y pirenaicos del Ebro, en el sector occidental hasta la cuenca del Irati, muestran un régimen esencialmente pluvial oceánico. Se observa influencia de la retención nival en el Nela y en el Irati, por lo que en estos casos se habla de un régimen pluvionival oceánico. Al este del Irati predomina un régimen de corte nivopluvial debido a la importante retención nival invernal de la cordillera pirenaica. Se advierte, además, un matiz de continentalización a medida que se avanza hacia el este.

Por la margen derecha del Ebro, los ríos del noroeste reciben influencias oceánicas, aunque con cierta retención nival en sus cabeceras que define un régimen pluvionival oceánico. Más hacia el sureste desaparece la influencia atlántica y se acentúa la mediterránea con marcado carácter continentalizado, además de desaparecer la retención nival como hecho significativo. Se trata, por lo tanto, de un régimen pluvial mediterráneo, claramente equinoccial en el caso de los ríos más orientales: Guadalope, Matarraña, Algás, Canaleta.

II.1.2.2.-Recursos hídricos y caracterización de las sequías

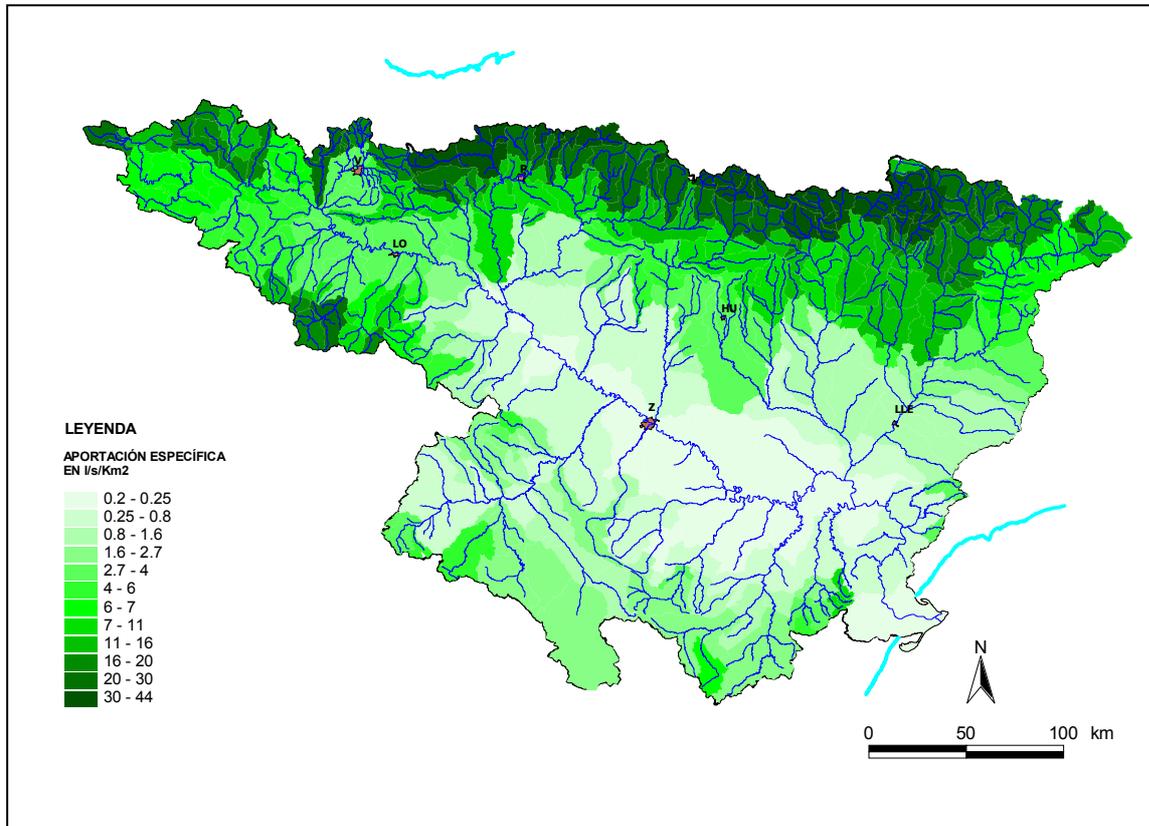
II.1.2.2.1.- Recursos hídricos

a) Recursos naturales

El caudal medio en régimen natural que aporta la cuenca del Ebro al Mediterráneo a través del estuario es, de acuerdo con los cálculos realizados para el periodo 1940/41 a 1985/86, de 18.217 hm³/año; cifra que se eleva a 18.829 hm³/año si se considera también la aportación de la cuenca del Garona en España, y que vendría a representar los recursos totales de la demarcación.

Estos valores indican una aportación específica media de 218 mm/año para todo el ámbito. Sin embargo, es evidente que la aportación específica varía ampliamente con la geografía (Fig. 2.14). Mientras que en una amplia superficie de la depresión central apenas se alcanzan valores de unas pocas decenas de milímetros al año -en esa zona la evapotranspiración potencial es superior a la precipitación-, en buena parte de las cordilleras cantábrica y pirenaica se superan los 1.000 mm anuales, alcanzándose los 1.500 mm en algunos puntos localizados. En cuanto a su distribución por afluentes, y al igual que en el caso de la precipitación, también son los ríos cantábricos los que presentan aportaciones específicas medias más elevadas. Su valor anual oscila entre 328 mm en el Ega (492 hm³) y 605 mm en el Arga (1.697 hm³), con valores situados entre 400 y 500 mm en los ríos Nela, Jerea y Zadorra, mientras que en el Bayas se eleva hasta los 547 mm (165 hm³). En los afluentes pirenaicos se alcanzan valores comprendidos entre 525 mm en el Aragón (4.521 hm³) y 272 mm en el Gállego (1.087 hm³), pasando por 279 mm en el Segre-Cinca (6.356 hm³), siendo éste último el más caudaloso de la cuenca, debido a la gran superficie de su cuenca vertiente. También es en el Pirineo donde se localizan las áreas con aportaciones específicas más elevadas, reflejándose en los valores de algunos de sus afluentes de alta montaña: entre ellos destacan el Irati, con 749 mm (1.200 hm³) y, sobre todo, la cuenca del Garona perteneciente al territorio nacional, con 1.076 mm (589 hm³). En el Arba de Luesia la aportación específica es de 78 mm. (172 hm³). Como es natural, los afluentes ibéricos presentan un régimen de aportaciones medias anuales más bajas, que oscilan entre los 141 mm del Oca (155 hm³) y los 360 mm del Najerilla (400 hm³). El resto de afluentes ibéricos presentan las aportaciones específicas más bajas de toda la cuenca: por debajo de los 100 mm anuales las de los ríos Alhama, Huecha, Jalón, Huerva, Aguasvivas (que presenta el mínimo absoluto con tan sólo 32 mm.), Martín, Guadalope y Matarraña, y ligeramente por encima las del Cidacos y Queiles. Los más caudalosos, debido a su gran superficie vertiente, resultan ser Jalón y Guadalope, con 551 hm³ y 317 hm³, respectivamente. Los valores indicados reflejan los recursos naturales totales, es decir, tanto los estrictamente superficiales como lo que, antes de fluir a los ríos, han contado con un cierto recorrido subterráneo. De la descomposición de los diferentes hidrogramas registrados en las estaciones de aforos se obtiene que del total de los recursos de la cuenca del Ebro, entre un 24 y un 40% procede de la lenta descarga de los acuíferos.

Fig.II.1: Distribución de la aportación específica de la cuenca del Ebro. Cálculo realizado a partir de los datos aportados por las estaciones de aforo considerando su restitución a régimen natural



Evidentemente, una parte de los recursos se consumen con los distintos usos de agua que se dan en nuestra demarcación para favorecer el desarrollo socioeconómico. Estos consumos netos ascienden, según se calcula en el Plan Hidrológico de la cuenca (CHE, 1996) a 5.700 hm³/año como valor promedio. La diferencia entre el recurso y el consumo proporciona el caudal vertido, en este caso 12.500 hm³/año, cifra semejante al registro medio obtenido en la estación de aforos de Tortosa, próxima a la desembocadura. No obstante, si se considera el decenio 1990-2000, el vertido total observado resulta claramente inferior, por debajo de los 9.000 hm³/año de media, debido a la variabilidad climática, albergando años, como el 1989/90 con una aportación de tan sólo 4.283 hm³

II.1.2.2.2.- Masas de agua

a) Masas de agua superficial

En los análisis realizados par el desarrollo de los artículos 5 y 6 de la Directiva Europea Marco del Agua se han identificando y tipificado masas de agua en las que puedan utilizarse las mismas métricas y escalas de valoración de su estado ecológico.

En los trabajos realizados en la Demarcación del Ebro se han obtenido un total de 697 masas fluviales, dentro de una red fluvial de 13.000 km y que consta de 342 ríos; la longitud media

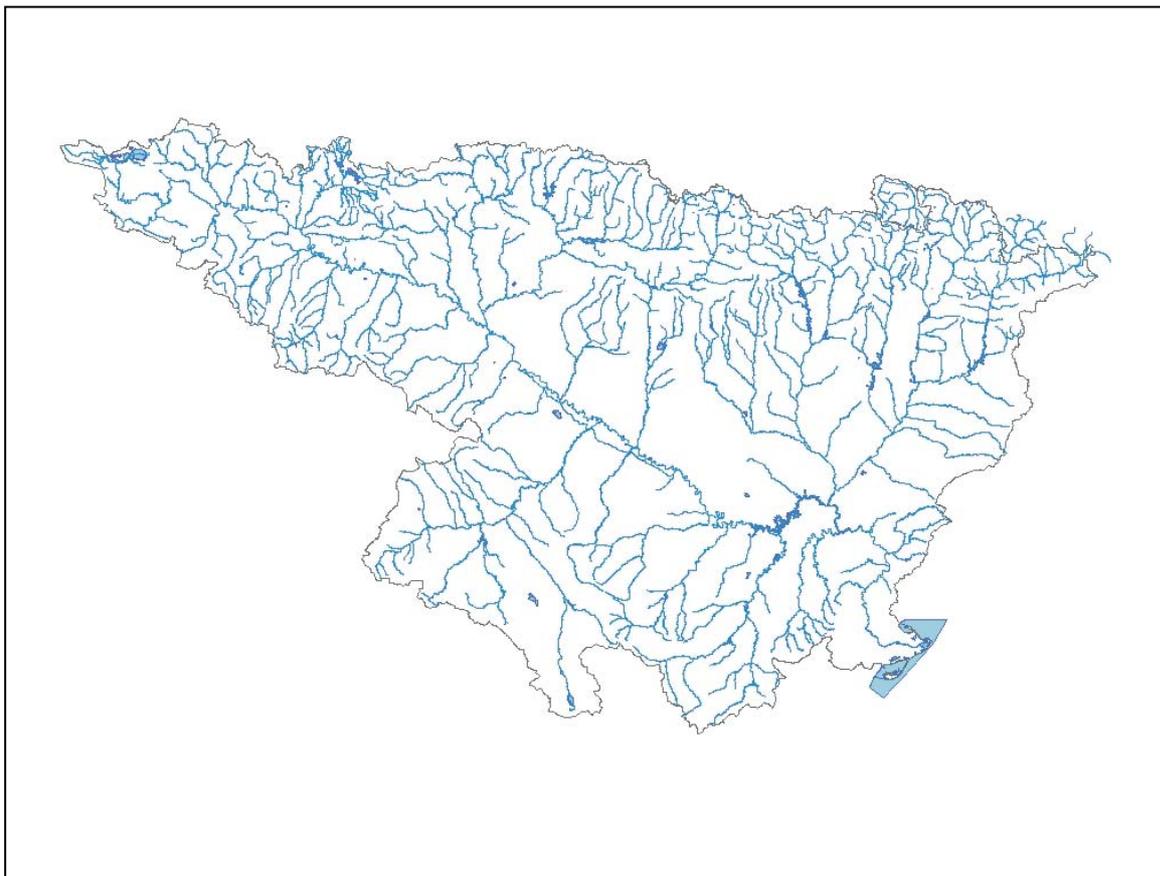
de cada masa es de 19 km. De ellas, 103 se han propuesto inicialmente como fuertemente modificadas. En el ámbito de los lagos, de los aproximadamente 700 lagos y lagunas, se han propuesto como masas de agua 92 espacios, atendiendo principalmente a que presentan espejos de agua de al menos unos 5.000 m².

De las 697 masas de agua fluviales un 57% se encuentra en riesgo de no alcanzar el buen estado o bien se carece de suficiente información para descartar esa posibilidad

Como masas de agua artificiales se consideran canales naturalizados o parcialmente naturalizados, y embalses construidos en lugares donde no existía ni río ni lago. Se han considerado dos canales, entre los que destaca el Canal Imperial de Aragón y tres embalses.

Como masas de agua fuertemente modificadas, se han identificado preliminarmente una longitud de red de 880 km, coincidente básicamente con embalses y encauzamientos, así como 34 de los lagos previamente considerados.

Fig.II.2: Masa de agua superficiales principales embalses, Delta del Ebro y red fluvial

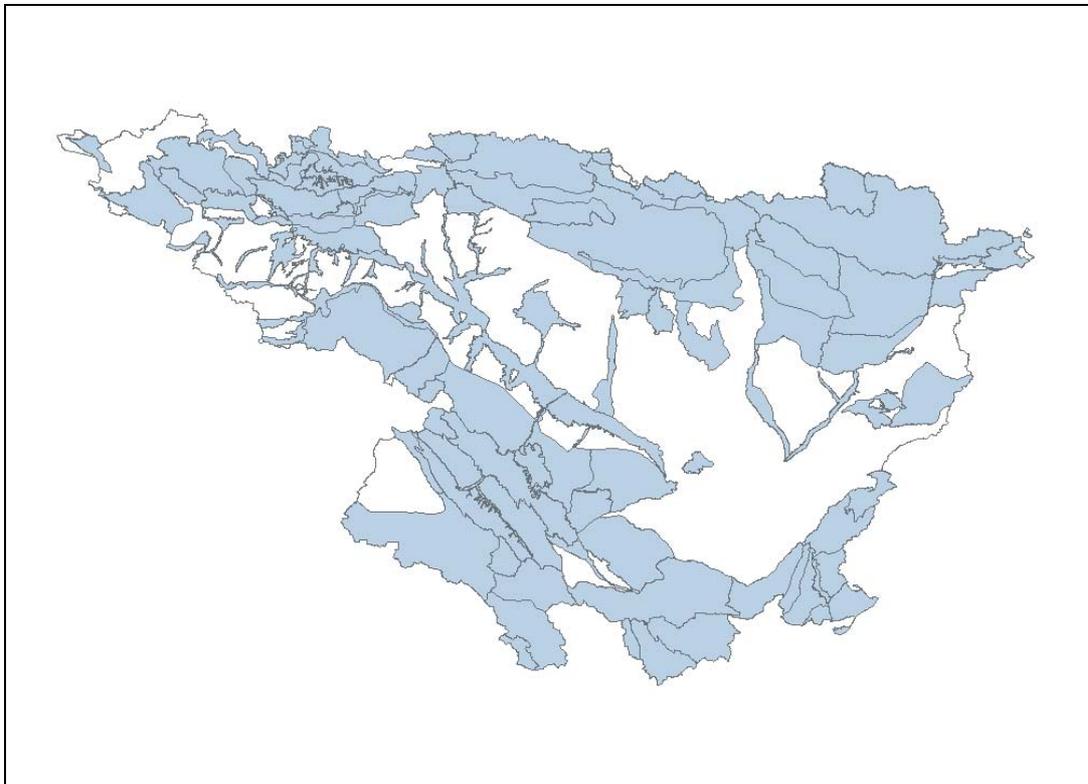


b) Masas de agua subterránea

En los análisis realizados para el desarrollo de los artículos 5 y 6 de la Directiva Europea Marco del Agua se han identificado y caracterizado inicialmente 105 masas de agua subterránea, que cubren una superficie de 54.125 km², próxima al 65 % de la superficie total de la cuenca. El 35% restante está formado por un sustrato de baja permeabilidad.

La identificación de masas de agua subterráneas utiliza como punto de partida la delimitación en 72 Unidades Hidrogeológicas ya existente y la delimitación final resulta ser bastante similar. Se han diferenciado dos horizontes; uno superficial, que incluye todas las masas de agua aflorantes (103 masas), y otro inferior donde se recogen las masas de agua subterránea de la cuenca formadas por acuíferos confinados (2 masas)

Fig II.3. Masas de aguas subterráneas en la cuenca hidrográfica del Ebro



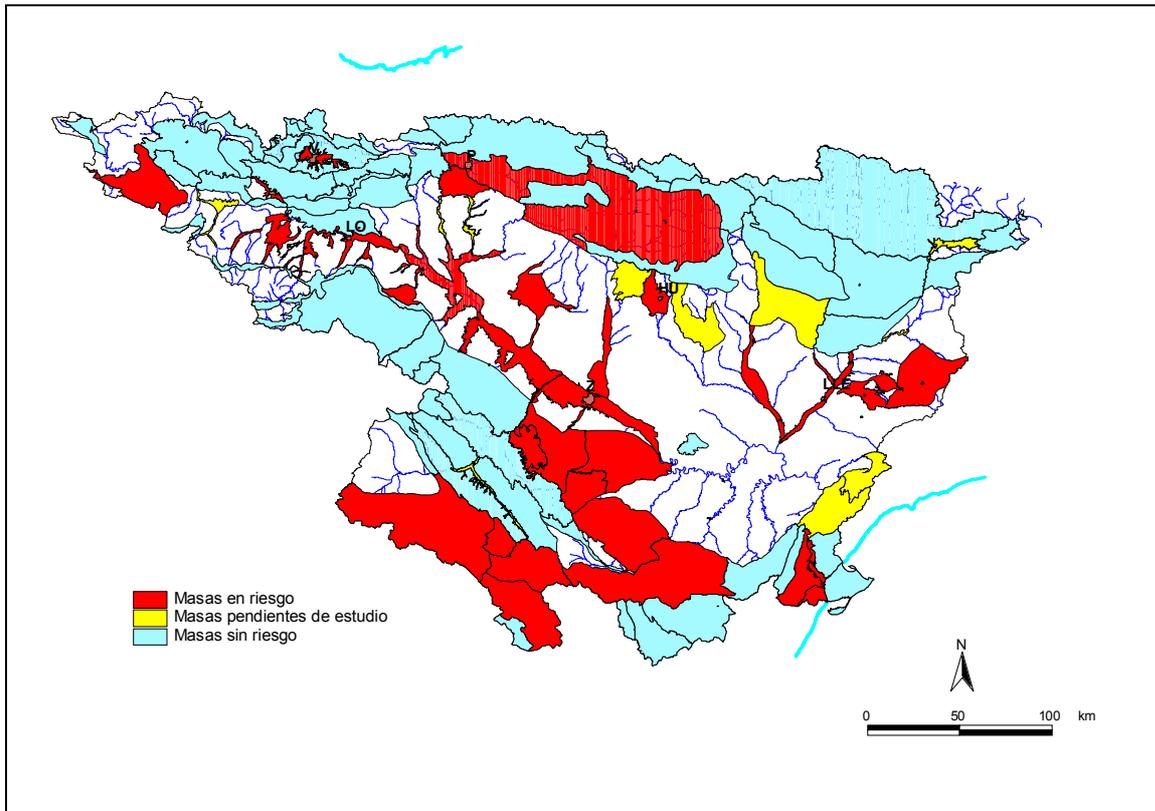
La tipología predominante es la carbonatada, albergando los acuíferos cársticos asociados a las grandes cadenas montañosas. En el Pirineo dominan los acuíferos cársticos de circulación rápida, con un régimen de funcionamiento muy influenciado por las precipitaciones y el deshielo. En el caso de la Cadena Ibérica predominan los acuíferos de carácter regional con flujos de tipo difuso, significando la ya citada importante regulación natural para muchos ríos de la margen derecha del Ebro.

Las masas integradas por acuíferos de tipología aluvial son las segundas en importancia. Forman un sistema hidráulico único con el río. Se concentran en el eje de la cuenca, ligados al Ebro y sus principales afluentes. Soportan mayores presiones, pero tienen elevadas tasas de renovación.

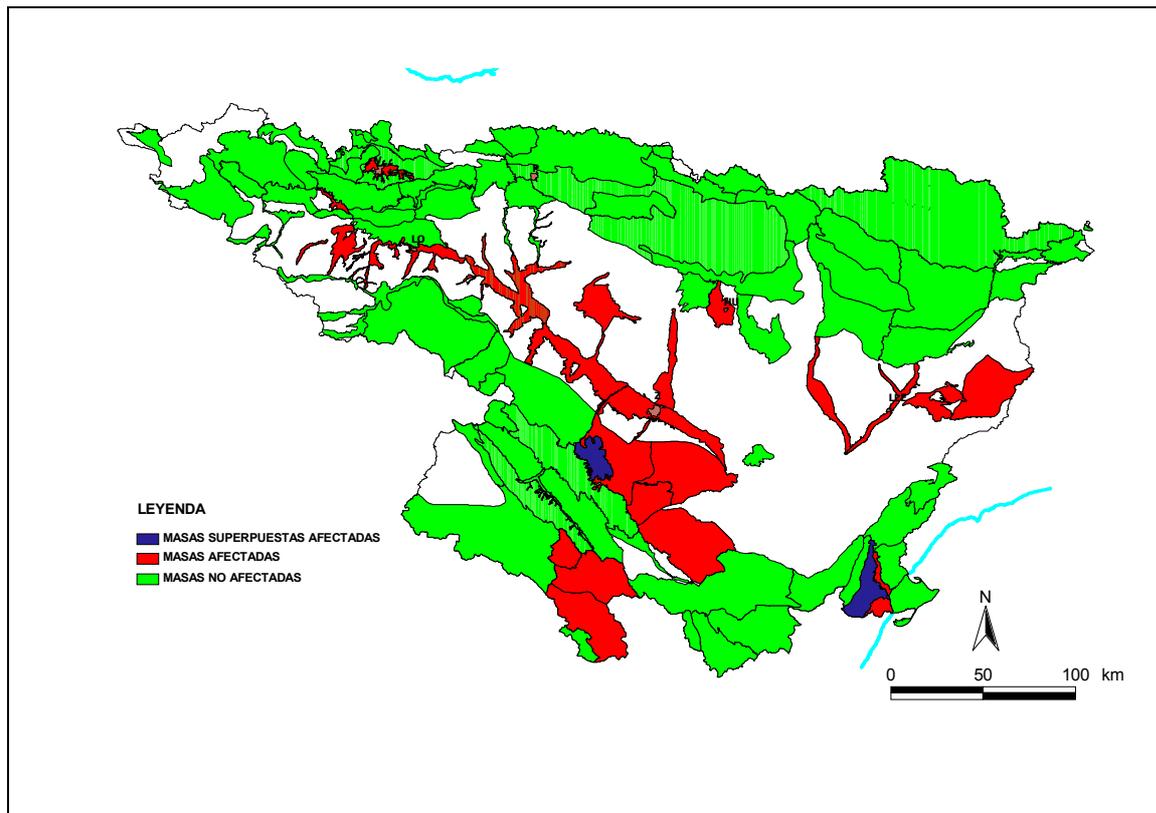
Existen 35 masas de agua subterránea con presiones significativas, con riesgo de no cumplir los requisitos de buen estado de la Directiva Marco del Agua, mientras que 11 requieren una caracterización adicional para determinar su riesgo.

Es de destacar que sólo una masa se considera en riesgo por extracciones. Se trata del Mioceno de Alfamén, con una tendencia piezométrica en descenso desde los años 70. En ésta se están tomando medidas de limitación de concesiones.

Fig II.4. Resultado de la caracterización inicial de las masas de agua subterránea



FigII.5. Masas de agua subterránea afectadas por la contaminación difusa



En relación a la descarga de un flujo subterráneo significativo para el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos asociados, en los trabajos realizados para el desarrollo de los artículos 5 y 6 de la Directiva Europea Marco del Agua se identifican 41 masas de agua subterránea asociadas en mayor o menor medida a ecosistemas acuáticos. En su mayor parte se localizan en la margen derecha del Ebro, en relación con los acuíferos de la Cadena Ibérica.

Tabla II.2.: Masas de aguas subterráneas y dependencia de ecosistemas acuáticos.

Código	Nombre	Sup (km²)	Tipo	Litología	Dependencia de ecosistemas acuáticos
090.001	FONTIBRE	150.27	Libre	Carbonatado	Si
090.002	PÁRAMO DE SEDANO Y LORA	743.88	Libre	Carbonatado	Si
090.003	SINCLINAL DE VILLARCAYO	878.73	Multicapa	Mixto	Si
090.004	MANZANEDO-OÑA	232.06	Libre	Carbonatado	No
090.005	MONTES OBARENES	270.29	Libre	Carbonatado	Si
090.006	PANCORBO-CONCHAS DE HARO	72.94	Mixto	Carbonatado	Si
090.007	VALDEREJO-SOBRÓN	251.19	Libre	Carbonatado	Si
090.008	SINCLINAL DE TREVIÑO	578.53	Multicapa	Mixto	No
090.010	CALIZAS DE LOSA	291.16	Libre	Carbonatado	Si
090.011	CALIZAS DE SUBIJANA	194.63	Libre	Carbonatado	Si
090.012	ALUVIAL DE VITORIA	108.27	Libre	Aluvial	No
090.013	CUARTANGO-SALVATIERRA	593.99	Libre	Carbonatado	No
090.014	GORBEA	34.39	Libre	Carbonatado	No
090.016	SIERRA DE AIZKORRI	60.81	Libre	Carbonatado	No
090.017	SIERRA DE URBASA	358.42	Libre	Carbonatado	No
090.018	SIERRA DE ANDÍA	300.17	Libre	Carbonatado	Si
090.019	SIERRA DE ARALAR	140.37	Libre	Carbonatado	No
090.020	BASABURUA-ULZAMA	284.52	Libre	Carbonatado	No
090.021	IZKI-ZUDAIRE	157.53	Multicapa	Mixto	No
090.022	SIERRA DE CANTABRIA	251.94	Libre	Carbonatado	Si
090.023	SIERRA DE LÓQUIZ	448.08	Libre	Carbonatado	Si
090.024	BUREBA	84.37	Mixto	Carbonatado	No
090.025	ALTO ARGA-ALTO IRATI	1580.15	Multicapa	Mixto	No
090.026	ALTO GÁLLEGO	296.18	Libre	Silíceo	No
090.026	LARRA	62.70	Libre	Carbonatado	No
090.027	ALTO GUADALOPE	117.59	Libre	Carbonatado	Si
090.027	EZCAURRE-PEÑA TELERA	376.34	Libre	Carbonatado	No
090.028	ALTO MAESTRAZGO	862.51	Mixto	Carbonatado	No
090.029	ALTO URGELL	100.83	Libre	Aluvial	No
090.029	SIERRA DE ALAIZ	278.55	Mixto	Carbonatado	No
090.030	ALTUBE-URKILLA	273.09	Multicapa	Carbonatado	No
090.030	SINCLINAL DE JACA-PAMPLONA	4066.29	Multicapa	Detrítico	No
090.031	ALUVIAL DE LA RIOJA-MENDAVIA	188.08	Libre	Aluvial	No
090.031	SIERRA DE LEYRE	490.51	Libre	Carbonatado	No
090.032	ALUVIAL DE MIRANDA DE EBRO	47.36	Libre	Aluvial	Si
090.032	SIERRA TENDEÑERA-MONTE PERDIDO	571.79	Libre	Carbonatado	No
090.033	SANTO DOMINGO-GUARA	838.24	Mixto	Carbonatado	Si

Informe de Sostenibilidad ambiental del Plan Especial de Actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en la Cuenca Hidrográfica del Ebro

Código	Nombre	Sup (km²)	Tipo	Litología	Dependencia de ecosistemas acuáticos
090.034	MACIZO AXIAL PIRENAICO	4098.15	Libre	Siliceo	Si
090.036	LA CERDANYA	254.39	Libre	Mixto	No
090.037	COTIELLA-TURBÓN	827.63	Libre	Carbonatado	Si
090.038	TREMP-ISONA	1598.14	Mixto	Carbonatado	Si
090.039	CADÍ-PORT DEL COMTE	393.25	Libre	Carbonatado	No
090.040	SINCLINAL DE GRAUSS	1054.59	Multicapa	Detritico	No
090.041	LITERA ALTA	904.76	Libre	Carbonatado	Si
090.042	SIERRAS MARGINALES CATALANAS	761.54	Libre	Carbonatado	No
090.043	ALUVIAL DEL OCA	92.16	Libre	Aluvial	No
090.044	ALUVIAL DEL TIRÓN	29.51	Libre	Aluvial	No
090.045	ALUVIAL DEL OJA	212.86	Libre	Aluvial	Si
090.046	LAGUARDIA	473.34	Libre	Aluvial	No
090.047	ALUVIAL DEL NAJERILLA-EBRO	116.88	Libre	Aluvial	No
090.049	ALUVIAL DEL EBRO-ARAGÓN: LODOSA-TUDELA	642.92	Libre	Aluvial	No
090.050	ALUVIAL DEL ARGA MEDIO	30.44	Libre	Aluvial	No
090.051	ALUVIAL DEL CIDACOS	60.70	Libre	Aluvial	No
090.052	ALUVIAL DEL EBRO:TUDELA-ALAGÓN	641.89	Libre	Aluvial	Si
090.053	ARBAS	389.64	Libre	Aluvial	No
090.054	SASO DE BOLEA-AYERBE	291.72	Libre	Aluvial	No
090.055	HOYA DE HUESCA	210.98	Libre	Aluvial	No
090.056	SASOS DE ALCANADRE	488.09	Libre	Aluvial	No
090.057	ALUVIAL DEL GÁLLEGO	271.30	Libre	Aluvial	No
090.058	ALUVIAL DEL EBRO: ZARAGOZA	632.27	Libre	Aluvial	No
090.059	LAGUNAS DE LOS MONEGROS	104.41	Libre	Carbonatado	No
090.060	ALUVIAL DEL CINCA	271.07	Libre	Aluvial	No
090.061	ALUVIAL DEL BAJO SEGRE	181.67	Libre	Aluvial	No
090.062	ALUVIAL DEL MEDIO SEGRE	17.84	Libre	Aluvial	No
090.063	ALUVIAL DE URGELL	275.67	Libre	Aluvial	No
090.064	CALIZAS DE TÁRREGA	794.67	Mixto	Carbonatado	No
090.065	PRADOLUENGO-ANGUIANO	248.62	Mixto	Carbonatado	Si
090.066	FITERO-ARNEDILLO	97.47	Mixto	Carbonatado	No
090.067	DETRITICO DE ARNEDO	124.31	Mixto	Detritico	No
090.068	MANSILLA-NEILA	198.81	Libre	Carbonatado	Si
090.069	CAMEROS	1814.41	Multicapa	Detritico	No
090.070	AÑAVIEJA-VALDEGUTUR	416.24	Mixto	Carbonatado	Si
090.071	ARAVIANO-VOZMEDIANO	113.54	Mixto	Carbonatado	Si
090.072	SOMONTANO DEL MONCAYO	1310.78	Mixto	Carbonatado	Si

Informe de Sostenibilidad ambiental del Plan Especial de Actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en la Cuenca Hidrográfica del Ebro

Código	Nombre	Sup (km²)	Tipo	Litología	Dependencia de ecosistemas acuáticos
090.073	BOROBIA-ARANDA DE MONCAYO	165.78	Libre	Carbonatado	Sí
090.074	SIERRAS PALEOZICAS DE LA VIRGEN Y VICORT	1198.57	Libre	Silíceo	No
090.075	CAMPO DE CARIÑENA	801.04	Mixto	Carbonatado	No
090.076	PLIOCUATERNARIO DE ALFAMÉN	275.54	Mixto	Detrítico	No
090.077	MIOCENO DE ALFAMÉN	275.54	Confinado	Detrítico	No
090.078	MANUBLES-RIBOTA	451.13	Libre	Carbonatado	No
090.079	CAMPO DE BELCHITE	1037.85	Mixto	Carbonatado	Sí
090.080	CUBETA DE AZUARA	381.18	Mixto	Carbonatado	Sí
090.081	ALUVIAL JALÓN-JILOCA	81.70	Libre	Aluvial	No
090.082	HUERVA-PEREJILES	762.15	Multicapa	Detrítico	No
090.083	SIERRA PALEOZOICA DE ATECA	748.98	Libre	Silíceo	No
090.084	ORICHE-ANADÓN	162.50	Libre	Carbonatado	No
090.085	SIERRA DE MIÑANA	198.18	Libre	Carbonatado	Sí
090.086	PÁRAMOS DEL ALTO JALÓN	2294.89	Libre	Carbonatado	Sí
090.087	GALLOCANTA	222.90	Libre	Detrítico	No
090.088	MONREAL-CALAMOCHA	746.52	Mixto	Carbonatado	Sí
090.089	CELLA-OJOS DE MONREAL	866.92	Mixto	Carbonatado	Sí
090.090	POZONDÓN	152.72	Libre	Carbonatado	No
090.091	CUBETA DE OLITE	1214.59	Mixto	Carbonatado	Sí
090.092	ALIAGA-CALANDA	1861.12	Mixto	Carbonatado	Sí
090.094	PITARQUE	529.64	Libre	Carbonatado	Sí
090.096	PUERTOS DE BECEITE	645.17	Libre	Carbonatado	Sí
090.097	FOSA DE MORA	582.59	Libre	Detrítico	No
090.098	PRIORATO	300.20	Libre	Paleozoico	No
090.099	PUERTOS DE TORTOSA	203.47	Libre	Carbonatado	No
090.100	BOIX-CARDÓ	293.80	Libre	Carbonatado	No
090.101	ALUVIAL DE TORTOSA	66.99	Libre	Aluvial	No
090.102	PLANA DE LA GALERA	358.45	Libre	Detrítico	No
090.103	MESOZOICO DE LA GALERA	358.45	Confinado	Carbonatado	No
090.104	SIERRA DEL MONTSIÁ	94.60	Libre	Carbonatado	No
090.105	DELTA DEL EBRO	343.33	Libre	Detrítico	No

II.1.2.2.3.- Caracterización de las sequías e indicadores de presentación

En la figura II.6 se muestra la evolución de la precipitación anual en mm en el ámbito de la CHE, para el período 1941/42-2001/02, generada a partir del “Método de los polígonos de Thiessen”; de la observación del gráfico cabe sacar las siguientes conclusiones:

- La precipitación media para toda la cuenca, en el periodo considerado, se cifra en 599,12 mm, con una desviación típica de 88,9 mm y un coeficiente de variación del 12,56%.
- La precipitación anual se sitúa en el periodo analizado por encima de la media en 26 años (42,62%) y están por debajo de dicha media 35 años (57,38%).
- También se observa la alta probabilidad de que se produzcan al menos dos años consecutivos de precipitación por encima de la media; así sucede en los periodos 1945/46-46/47, 1950/51-51/52, 1958/59-62/63, 1967/68-68/69, 1970/71-71/72, 1973/74-74/75, 1973/74-74/75, 1976/77-78/79 y 1995/96-96/97.
- Así como de que estos intervalos se intercalen con un año de precipitaciones inferiores a la media, como sucedió en los años 1969/70, 1972/73 y 1975/76.

Fig II.6: Evolución de la precipitación anual en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Ebro (Precipitación Acumulada Media 599,12 mm)

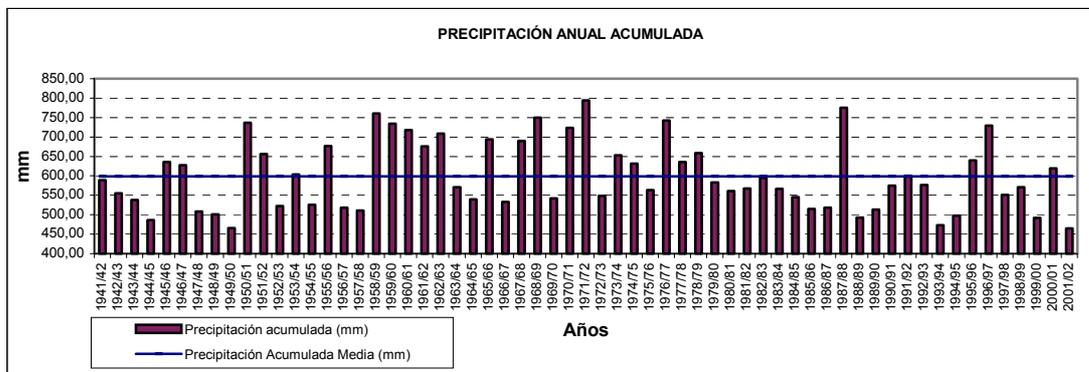


Tabla II.3: Distribución de ciclos secos y húmedos en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Ebro en el período 1941/42-2001/02

Periodo	Duración (años)	Tipo de ciclo	PP media (mm)
1941/42-44/45	4	Seco	541.88
1945/46-46/47	2	Húmedo	631.46
1947/48-49/50	3	Seco	491.61
1950/51-51/52	2	Húmedo	696.64
1952/53	1	Seco	521.99
1953/54	1	Húmedo	603.54
1954/55	1	Seco	525.54
1955/56	1	Húmedo	676.43
1956/57-57/58	2	Seco	514.46
1958/59-62/63	5	Húmedo	719.45
1963/64-64/65	2	Seco	555.36
1965/66	1	Húmedo	694.17
1966/67	1	Seco	533.02
1967/68-68/69	2	Húmedo	720.2
1969/70	1	Seco	541.89
1970/71-71/72	2	Húmedo	759.12
1972/73	1	Seco	549.03
1973/74-74/75	2	Húmedo	642.39
1975/76	1	Seco	563.78
1976/77-78/79	3	Húmedo	678.93
1979/80-86/87	8	Seco	556.35
1987/88	1	Húmedo	774.9
1988/89-90/91	3	Seco	526.83
1991/92	1	Húmedo	600.63
1992/93-94/95	3	Seco	515.81
1995/96-96/97	2	Húmedo	684.34
1997/98-99/00	3	Seco	538.01
2000/01	1	Húmedo	619.19
2001/02	1	Seco	464.88

Del análisis de la tabla se puede concluir que:

- Entre el año 1941/42 y el año 2001/02 se han alternado 14 períodos “húmedos” con 15 períodos “secos”, observándose que entre 1950/51 y 1978/79 la alternancia de períodos de precipitaciones por encima de la media, de duración de uno y dos años, y por debajo de la misma de un año de duración, se han sucedido cíclicamente.
- El ciclo “seco” de mayor duración (8 años) es el comprendido entre 1979/80-86/87, con una precipitación media de 556,35 mm y el de menor precipitación media (464,88 mm) y un año de duración, se ha dado en 2001/02.
- Entre 1991/92 y 2000/01 se han producido seis años “secos” con precipitación media anual inferior a 538,01 mm separados solo por dos años de precipitación superior a la media 1995/96-96/97.

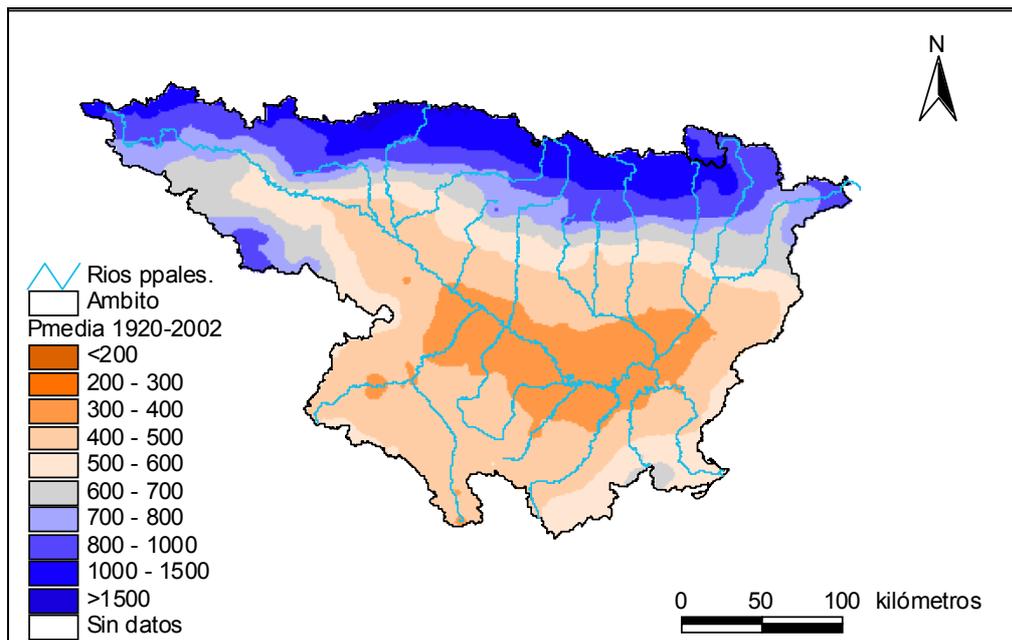
El análisis realizado pone de manifiesto los siguientes hechos en la Cuenca Hidrográfica del Ebro:

- La precipitación presenta una variabilidad moderada, con un coeficiente de variabilidad del 12,56%.
- Se han podido identificar cierta ciclicidad de precipitaciones alternando dos años húmedos con un año seco en la década de los 70.

- Los períodos secos son más frecuentes que los períodos húmedos, si bien estos últimos pueden ser más intensos, es decir, se desvían más de la media.

A la variabilidad temporal en la distribución de las precipitaciones debe añadirse la variabilidad de la distribución espacial. En la fig. II.7. se muestra observarse que la variabilidad espacial de la precipitación, como la temporal, también es elevada, recorriendo un amplio rango de valores, desde la menor precipitación media es 336 mm/año en el sector central de la cuenca del Ebro y la mayor es 1.741 mm/año en los Pirineos

Fig.II.7.: Evolución de las precipitaciones por años hidrológicos en la cuenca del Ebro desde 1920/21 hasta 2001/02



Con el objetivo de cuantificar la duración e intensidad de los ciclos “secos”, en el sentido de secuencias de años con precipitación inferior a la media, se ha calculado el Índice de Precipitación Estandarizado SPI (McKee et al.,1993) en el supuesto de que la serie de datos de precipitación anual se ajusta a una distribución normal de media 0 y desviación típica 1. El índice SPI viene definido por la siguiente expresión:

$$SPI = (X_i - MX_i) / S$$

En donde:

- *SPI*: Es el índice de precipitación estandarizado
- *X_i*: Es la precipitación anual del año i, para i=1941/42,...,2001/02
- *MX_i*: Es la media de la precipitación anual en el período
- *S*: es la desviación típica o estándar de la serie de precipitación anual del período 1941/42-2001/02

La intensidad o gravedad de la sequía meteorológica viene definida por los siguientes valores del SPI con las probabilidades de ocurrencia que se indican (según gradación establecida por Agnew, C.T.,1999)

Tabla II.4: Intensidad y probabilidad de ocurrencia de sequías meteorológicas en función del valor del SPI (Agnew C.T.,1999)

Intensidad de sequía	Valor del SPI	Probabilidad ocurrencia en 60 años
Extrema	<-1,65	< 5% de los años
Severa	<-1,28	< 10% de los años
Moderada	<-0,84	< 20% de los años
Leve a inexistente	-0,84<SPI<0,00	20%-50% de los años

Tabla II.5: Gradación de intensidad de sequías meteorológicas en el ámbito de la CHE (período 1941/42-2001/02)

Periodo	Duración (años)	SPI promedio	Tipo sequía periodo	SPI acumulado	Tipo	Meses Secos Media CHE	PP media (mm)
1944/45	1	-1,27 (3°)	Moderada	-1,27 (7°)	Moderada	4	486,05
1947/48-49/50	3	-1,21 (5°)	Moderada	-3,63 (1°)	Extrema	4,3	491,61
1952/53	1	-0,87 (9°)	Moderada	-0,87 (9°)	Moderada	3	521,99
1956/57-57/58	2	-0,95 (7°)	Moderada	-1,9 (4°)	Extrema	4,5	514,46
1985/86-86/87	2	-0,92 (8°)	Moderada	-1,85 (5°)	Extrema	4,5	516,86
1988/89-89/90	2	-1,08 (6°)	Moderada	-2,16 (3°)	Extrema	4	502,86
1993/94-94/95	2	-1,28 (2°)	Severa	-2,6 (2°)	Extrema	6	485,4
1999/00	1	-1,21 (4°)	Moderada	-1,21 (8°)	Moderada	4	491,81
2001/02	1	-1,51 (1°)	Severa	-1,51 (6°)	Severa	5	464,88

Según esto:

- El período seco se inicia cuando el valor del SPI o del acumulado del período es negativo e inferior a $-0,84$ y termina cuando retoma el valor positivo.
- La intensidad o gravedad de un período seco ó húmedo corresponde a la suma del SPI de cada uno de los años que lo integran.

Además del SPI, para la identificación de períodos secos se ha aplicado el criterio definido en el Plan Hidrológico del Ebro, en el cual se considera que comienza un periodo seco cuando en dos meses consecutivos de la serie, la precipitación registrada es inferior al 60% de media de dicho mes y este período finaliza cuando la precipitación registrada en un mes sea igual o superior a la media de la serie utilizada, es decir, hasta que se recupera un comportamiento considerado normal.

Este índice de la CHE refleja si el período ha sido más o menos seco, y confirma los resultados obtenidos a partir del SPI; dando un matiz en cuanto a la intensidad de la sequía dentro de cada período.

Si atendemos al SPI acumulado en el período en el que es negativo e inferior a $-1,28$ (indicativo de sequía severa a extrema) obtenemos la relación de períodos de sequía de la variando entre moderada y extrema, destacando como período más seco 1947/48-49/50.

Si atendemos al valor medio del SPI en el período de duración de la sequía meteorológica la intensidad media varía entre moderada y severa, destacando como período más seco 2001/02.

En la figura II.8., se muestra la aportación total anual de las estaciones de aforo y embalses representativos del régimen hidrológico natural de la cuenca hidrográfica del Ebro para el período 1958/59-2001/02.

Se puede realizar un análisis de la distribución temporal de aportaciones de las estaciones seleccionadas, las cuales representan el comportamiento de la cuenca en general, poniendo de relieve los siguientes hechos:

- La aportación media anual de las estaciones seleccionadas se cifra en 1.964,99 hm³ con un máximo de 3.178,59 hm³ en el año 1978/79; la desviación típica se cifra en 500,9 y el coeficiente de variación es elevado, de un 21,04%, lo que da la idea de la irregularidad de las aportaciones.
- Del período de 44 años abarcado, 22 años tienen aportación superior a la media y 22 años la tienen por debajo de la media. Estos años se agrupan en los ciclos de la tabla II.6.

Teniendo en cuenta la aportación media de cada ciclo se obtiene una clasificación relativa según su severidad; esta clasificación se refleja en la columna derecha de la tabla; el ciclo de menor aportación por año resulta ser 2001/02.

Para la determinación de intensidad y duración precisa de los ciclos de aportación mínima y su comparación con los de precipitación y volumen medio anual embalsado, se ha utilizado un índice de aportación estandarizado mediante un procedimiento de cálculo idéntico al utilizado en el SPI; los resultados obtenidos para las estaciones de aforo seleccionadas se muestran en la figura.II.9.

A partir del índice estandarizado de aportaciones se identifican los períodos de aportación con índice estandarizado negativo con las siguientes características que se indican en la tabla II.7.

Hay que poner de manifiesto que en el período 1941/42-57/58 los datos referentes a las aportaciones son escasos y pueden llegar a distorsionar la media, por lo que se ha decidido no incluirlos en la caracterización de períodos históricos de sequía hidrológica.

Fig. II.8: Aportaciones anuales de las estaciones de aforo seleccionadas en el ámbito de la cuenca del Ebro para el periodo 1958/59-2001/02

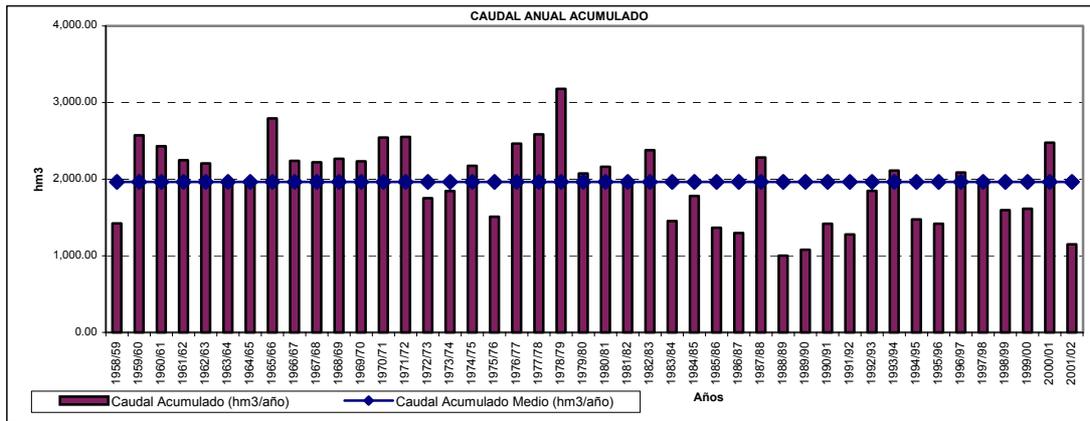


Fig.II.9: Índice estandarizado de las estaciones de aforo y entradas a embalse seleccionadas en el ámbito de la CHE (1958/59-2001/02)

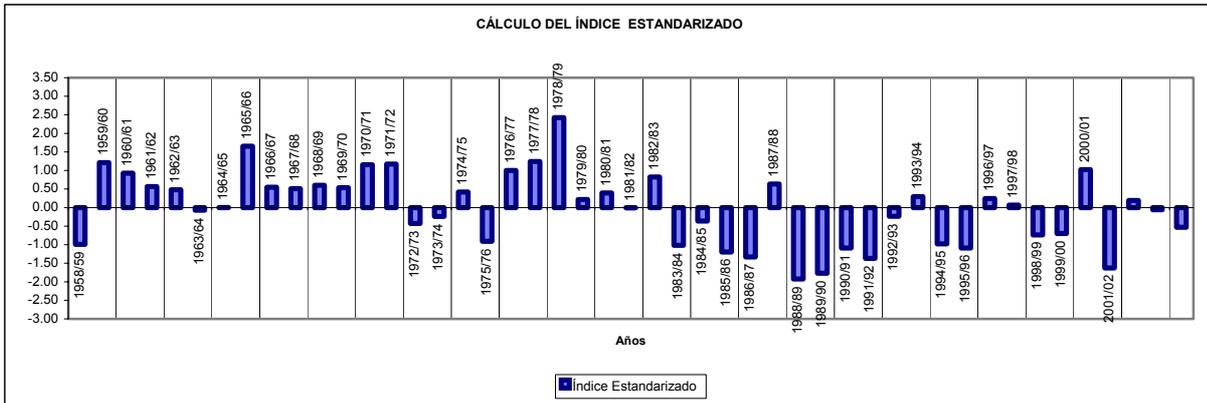


Tabla II.6: Ciclos de mínima aportación en las estaciones de aforo

Periodo	Duración (años)	Aportación media (hm ³)	Gradación de ciclos pésimos
1958/59	1	1.423,85	1º 2001/02
1963/64	1	1.929,87	2º 1988/89-92/93
1972/73-73/74	2	1.798,57	3º 1958/59
1975/76	1	1.680,44	4º 1994/95-95/96
1980/81	1	1.961,42	5º 1983/84-86/87
1983/84-86/87	4	1.475,28	6º 1998/99-99/00
1988/89-92/93	5	1.325,04	7º 1975/76
1994/95-95/96	2	1.446,69	8º 1972/73-73/74
1998/99-99/00	2	1.605,45	9º 1963/64

Tabla II.7: Ciclos I.E. negativo en las estaciones de aforo seleccionadas

Periodo	Duración (años)	Aportación media (hm ³)	Índice Estandarizado Medio Anual	% respecto la media
1958/59	1	1.423,85	-0,99	27,54
1963/64	1	1.929,87	-0,07	1,79
1972/73-73/74	2	1.798,57	-0,33	8,47
1975/76	1	1.680,44	-0,91	14,48
1980/81	1	1.961,42	-0,01	0,18
1983/84-86/87	4	1.475,28	-0,98	24,92
1988/89-92/93	5	1.325,04	-1,28	32,57
1994/95-95/96	2	1.446,69	-1,03	26,38
1998/99-99/00	2	1.605,45	-0,72	18,30
2001/02	1	1.150,48	-1,63	41,45

Para completar la caracterización de las sequías en la cuenca del Ebro el PES realiza un análisis de las aguas subterráneas, que suelen tener un comportamiento diferido respecto a la sequía meteorológica y la hidrológica. Tampoco se olvida el PES de la innivación o del comportamiento de las reservas embalsadas. Todo ello permite una caracterización de la sequía de gran alcance.

II.1.2.3.-Elementos ambientales asociados al medio hídrico

El plan ha considerado elementos ambientales asociados al medio hídrico de los tipos siguientes:

- Las propias masas de agua, cuyo estado ecológico puede verse alterado por modificaciones en la cantidad y calidad del recurso.
- Las zonas designadas para la protección de hábitats o especies en las que el mantenimiento o la mejora del estado de las aguas constituye un factor importante para su protección, agrupados del modo siguiente:
 - . Zonas propuestas en la Real Natura 2000 – Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA) y Lugares de Interés Comunitario (L.I.C.) -.
 - . Zonas húmedas en general, aun cuando no cumplan los mínimos prefijados para ser consideradas masas de agua de cara al cumplimiento de la D.M.A., especialmente las protegidas por la Ley 2/1989 de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.
 - . Humedales incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (humedales Ramsar)
 - . Espacios naturales protegidos.
 - . Reservas de la Biosfera.
 - . Masas de agua destinadas a salvaguardar especies acuáticas, según Directiva 78/659/CEE.

II.1.2.3.1.- Masas de agua

El inventario de masas de agua superficiales y subterráneas ya se ha comentado en el apartado II.1.2.3. anterior.

II.1.2.3.2.- Ecosistemas acuáticos y zonas húmedas

La cuenca del Ebro alberga una gran riqueza biológica que responde a la diversidad de paisajes y condiciones climáticas. Se encuentra desde ambientes de alta montaña y aguas escasamente mineralizadas a otros propios de zonas semidesérticas, o incluso los relacionados con el delta, de clara influencia marina, o las zonas húmedas que salpican la cuenca, muchas de ellas relacionadas con las surgencias de aguas subterráneas. Todos estos ecosistemas se pueden agrupar en:

A.- Ecosistemas acuáticos.

Ubicados en el seno del cauce, tanto en el interior del agua como en los fondos y sobre la superficie libre de la lámina de agua; son extremadamente sensibles a la contaminación y otras alteraciones antrópicas.

B.- Ecosistemas riparios.

Son ecosistemas caracterizados por su elevada autonomía respecto al ambiente climático del entorno, desarrollándose sobre los suelos de mayor humedad edáfica de los márgenes de los ríos y áreas de descarga hídrica de la capa freática.

C.- Ecosistemas esteparios.

Tanto pequeñas planicies estepizadas de difícil drenaje, como amplias extensiones del interior de la depresión central de carácter propiamente estepario, con vegetación propia de suelos salinos.

D.- Ecosistemas fluviales de montaña.

Singularizados por el rigor climático de montaña, la regularidad hidrológica del cauce, las acusadas pendientes de las laderas, el menor espacio de ribera, la presencia de aguas transparentes y lechos rocosos o con abundantes cantos rodados.

E.- Ecosistemas en el delta del Ebro.

Entre las comunidades vegetales acuáticas, hay citadas en el Ebro más de 150 especies de macrofitos y macroalgas (J. Cambra com. per.). La vegetación acuática incluye, tanto las hidrófitas de libre flotación como las hidrófitas fijas al sustrato.

En estos ecosistemas se desarrolla abundante fauna. La comunidad de invertebrados es sumamente diversa y posee especies de notable interés biogeográfico y ecológico. Entre los insectos, una especie de especial interés es el efemeróptero *Ephoron virgo*, desaparecido de los ríos europeos como consecuencia de la contaminación que aqueja los tramos bajos de los ríos. Esta especie requiere lechos arenosos bien oxigenados, y mantiene poblaciones abundantes en el tramo inferior del Ebro.

Entre los moluscos, destacan los pelecípodos como el mejillón de río (*Margarita margaritifera*) y es especialmente destacable la presencia de *Margaritifera auricularia*, para la que la cuenca del Ebro conserva la única población mundial viable.

Finalmente cabe citar crustáceos como el cangrejo de río (*Austropotamobius pallipes*), hoy en día muy diezmado y cuyo nicho ecológico ha sido ocupado por especies introducidas como el voraz cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*).

Entre los vertebrados son de interés los anfibios como la rana común (*Rana ridibunda*) o la ranita de San Antonio (*Hyla meridionalis*), y los reptiles entre los que destaca la culebra viperina (*Natrix maura*) el galápago europeo (*Emys orbicularis*) y el galápago leproso (*Mauremys caspica*).

El número de especies piscícolas autóctonas presentes en la cuenca del Ebro representa el 48% de las especies citadas en la Península Ibérica, por consiguiente se trata de una ictiofauna rica y diversa.

Respecto a las especies exóticas, las presentes en la cuenca del Ebro constituyen el 75% de las citadas en la Península. La mayoría de ellas se han introducido en embalses para favorecer la pesca deportiva, y desde los embalses se han ido dispersando por la red hidrográfica, con la consiguiente afección para las especies autóctonas.

De entre la ornitofauna nidificante ligada a los ríos más significativa, cabe destacar a la polla de agua (*Gallinula chloropus*), la focha común (*Fulica atra*), el ánade real (*Anas platyrhynchos*) y el buitrón (*Cisticola juncidis*) entre las más abundantes y representativas.

Por otro lado, la cuenca del Ebro cuenta con zonas húmedas incluidas en el Convenio 11 RAMSAR. Se trata de las recogidas en la tabla II.8 y figura II.10

Tabla. II.8. Zonas húmedas incluidas en el Convenio RAMSAR.

Denominación	Sup(ha)	Denominación	Sup(ha)
Delta del Ebro	7.736	Laguna de Pitillas	216
Lagunas de Chipriana	162	Embalse de las Cañas	100,9
Laguna de Gallocanta	6.720	Complejo de Laguardia	42,4
Salburua	173,5	Colas del embalse de Ullivarri	397
Lago de Caicedo-Yuso y Salinas de Añana	25,8	Aigüestortes y Estany de Sant Maurici	39.979,20
Lagunas de Urbión	86,076		

Fig.II.10: Zonas húmedas incluidas en el Convenio RAMSAR



II.1.2.3.4.- Zonas de la Red Natura 2000

Las zonas de la Red Natura 2000 están enmarcadas por las Directivas 92/43/CEE, que obliga a designar una lista de Lugares de Importancia Comunitaria (L.I.C.) y la 79/409/CEE, relativa a la conservación de aves silvestres que obligan a designar Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). La trasposición de estas Directivas al Derecho español se ha efectuado a través de los Reales Decretos 1997/1995 y 1993/1998.

La Red Natura 2000 incluye dentro de la cuenca del Ebro un total de 276 LIC y 104 ZEPA que se recogen en las tablas II:9 y II.10, de las cuales se consideran asociadas al medio hídrico 206 LIC y 83 ZEPA.

TABLA II.9.- LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LIC)

CÓDIGO	NOMBRE LIC	CCAA	SUPERFICIE LIC (ha)
ES0000016	ORDESA-MONTE PERDIDO	ARAGÓN	15.776
ES0000018	PREPIRINEU CENTRAL CATALA	CATALUÑA	27.840
ES0000021	SECANS DEL SEGRIA-GARRIGUES	CATALUÑA	10.660
ES0000022	AIGUESTORTES	CATALUÑA	46.008
ES0000062	OBARENES - SIERRA DE CANTABRIA	RIOJA	5.103
ES0000063	SIERRA DE ALCARAMA	RIOJA	10.237
ES0000064	PEÑAS DE IREGUA, LEZA Y JUBERA	RIOJA	8.410
ES0000065	PEÑAS DE ARNEDILLO, PEÑALMONTE Y PEÑA ISASA	RIOJA	3.437
ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS	RIOJA	136.539
ES0000123	LARRA-AZTAPARRETA	NAVARRA	3.882
ES0000124	SIERRA DE ILLON Y FOZ DE BURGUI	NAVARRA	4.312
ES0000125	SIERRA DE LEIRE, FOZ DE ARBAIUN	NAVARRA	8.375
ES0000126	RONCESVALLES-SELVA DE IRATI	NAVARRA	14.704
ES0000127	PEÑA DE IZAGA	NAVARRA	2.213
ES0000128	SIERRA DE SAN MIGUEL	NAVARRA	2.834
ES0000129	SIERRA DE ARTXUBA, ZARIKIETA Y MONTES DE ARETA	NAVARRA	17.520
ES0000130	SIERRA DE ARRIGORRIETA Y PEÑA EZKAURRE	NAVARRA	5.183
ES0000132	ARABARKO	NAVARRA	1.498
ES0000133	LAGUNA DE PITILLAS	NAVARRA	215
ES0000134	EMBALSE DE LAS CAÑAS	NAVARRA	100
ES0000135	ESTANCA DE LOS DOS REINOS	NAVARRA	31
ES0000149	POSETS-MALADETA	ARAGÓN	33.280
ES1300002	MONTAÑA ORIENTAL	CANTABRIA	34
ES1300013	RIO Y EMBALSE DEL EBRO	CANTABRIA	7.676
ES1300016	SIERRA DEL ESCUDO	CANTABRIA	10
ES1300021	VALLES ALTOS DEL NANSÁ Y SAJA Y ALTO CAMPOO	CANTABRIA	8.098
ES2110001	VALDEREJO	PAÍS VASCO	3.423
ES2110002	SOBRON	PAÍS VASCO	1.765
ES2110003	URKABUSTAIZKO IRLA-HARIZTIAK / ROBLEDALES ISLA DE URKABUSTAIZ	PAÍS VASCO	185
ES2110004	ARKAMO-GIBIJO-ARRASTARIA	PAÍS VASCO	7.803

CÓDIGO	NOMBRE LIC	CCAA	SUPERFICIE LIC (ha)
ES2110005	OMECILLO-TUMECILLO IBAIA / RIO OMECILLO-TUMECILLO	PAÍS VASCO	128
ES2110006	BAIA IBAIA / RIO BAIA	PAÍS VASCO	424
ES2110007	ARREO-CAICEDO YUSOKO LAKUA / LAGO DE ARREO-CAICEDO YUSO	PAÍS VASCO	136
ES2110008	EBRO IBAIA/RIO EBRO	PAÍS VASCO	514
ES2110009	GORBEIA	PAÍS VASCO	9.579
ES2110010	ZADORRA IBAIA / RIO ZADORRA	PAÍS VASCO	324
ES2110011	ZADORRA SISTEMAKO URTEGIAK / EMBALSES DEL SISTEMA DEL ZADORRA	PAÍS VASCO	2.559
ES2110012	AYUDA IBAIA / RIO AYUDA	PAÍS VASCO	66
ES2110013	ARABAKO LAUTADAKO IRLA-HARIZTIAK / ROBLEDALES ISLA DE LA LLANADA ALAVESA	PAÍS VASCO	257
ES2110014	SALBURUA	PAÍS VASCO	217
ES2110015	GASTEIZKO MENDI GARAIK / MONTES ALTOS DE VITORIA	PAÍS VASCO	1.852
ES2110016	ALDAIAKO MENDIAK / MONTES DE ALDAIA	PAÍS VASCO	1.121
ES2110017	BARRUNDIA IBAIA / RIO BARRUNDIA	PAÍS VASCO	95
ES2110018	KANTABRIA MENDILERROA / SIERRA CANTABRIA	PAÍS VASCO	11.291
ES2110019	IZKI	PAÍS VASCO	9.005
ES2110020	EGA-BERRON IBAIA / RIO EGA-BERRON	PAÍS VASCO	226
ES2110021	GUARDIAKO AINTZIRAK / LAGUNAS DE LAGUARDIA	PAÍS VASCO	45
ES2110022	ENTZIA	PAÍS VASCO	9.925
ES2110023	ARAKIL IBAIA / RIO ARAKIL	PAÍS VASCO	30
ES2120002	AIZKORRI-ARATZ	PAÍS VASCO	5.700
ES2120011	ARALAR	PAÍS VASCO	22
ES2130002	ORDUNTE	PAÍS VASCO	0
ES2130009	URKIOLA	PAÍS VASCO	1.039
ES2200009	LARRONDO-LAKARTXELA	NAVARRA	2.069
ES2200012	RIO SALAZAR	NAVARRA	508
ES2200013	RIO ARETA	NAVARRA	261
ES2200018	BELATE	NAVARRA	10.371
ES2200019	MONTE ALDUIDE	NAVARRA	5.380
ES2200020	SIERRA DE ARALAR	NAVARRA	12.661
ES2200021	SIERRA DE URBASA/ANDIA	NAVARRA	25.409
ES2200022	SIERRA DE LOKIZ	NAVARRA	12.616
ES2200024	RIOS EGA/UREDERRA	NAVARRA	252
ES2200025	SISTEMA FLUVIAL DE LOS RIOS IRATI, URROBI Y ERRO	NAVARRA	1.096
ES2200026	SIERRA DE UGARRA	NAVARRA	3.218
ES2200027	RIOS ESKA Y BINIES	NAVARRA	383
ES2200029	SIERRA DE CODES	NAVARRA	4.569
ES2200030	TRAMO MEDIO DEL RIO ARAGON	NAVARRA	1.382
ES2200031	YESOS DE LA RIBERA ESTELLESA	NAVARRA	10.044
ES2200032	MONTES DE LA VALDORBA	NAVARRA	1.347
ES2200033	LAGUNA DEL JUNCAL	NAVARRA	10
ES2200035	TRAMOS BAJOS DEL ARAGON Y EL ARGA	NAVARRA	2.395
ES2200037	BARDENAS REALES	NAVARRA	56.869
ES2200039	BADINA ESCUDERA	NAVARRA	57
ES2200040	RIO EBRO	NAVARRA	2.394
ES2200041	BALSA DEL PULGUER	NAVARRA	103
ES2200042	PEÑADIL, EL MONTECILLO Y MONTERREY	NAVARRA	2.920
ES2200043	ROBLEDALES DE ULTZAMA	NAVARRA	888

CÓDIGO	NOMBRE LIC	CCAA	SUPERFICIE LIC (ha)
ES2300006	SOTOS Y RIBERAS DEL EBRO	RIOJA	1.678
ES2410001	LOS VALLES - SUR	ARAGÓN	22.913
ES2410002	PICO Y TURBERAS DEL ANAYET	ARAGÓN	408
ES2410003	LOS VALLES	ARAGÓN	27.012
ES2410004	SAN JUAN DE LA PEÑA	ARAGÓN	1.670
ES2410005	GUARA NORTE	ARAGÓN	12.763
ES2410006	BUJARUELO - GARGANTA DE LOS NAVARROS	ARAGÓN	9.703
ES2410008	GARGANTA DE OBARRA	ARAGÓN	736
ES2410009	CONGOSTO DE VENTAMILLO	ARAGÓN	247
ES2410010	MONTE PACINO	ARAGÓN	510
ES2410011	CABECERA DEL RIO AGUAS LIMPIAS	ARAGÓN	3.021
ES2410012	FOZ DE BINIES	ARAGÓN	167
ES2410013	MACIZO DE COTIELLA	ARAGÓN	8.275
ES2410014	GARCIPOLLERA - SELVA DE VILLANUA	ARAGÓN	3.899
ES2410015	MONTE PEIRO - ARGUIS	ARAGÓN	1.549
ES2410016	SANTA MARIA DE ASCASO	ARAGÓN	191
ES2410017	RIO ARAGON (JACA)	ARAGÓN	60
ES2410018	RIO GALLEGO (RIBERA DE BIESCAS)	ARAGÓN	250
ES2410019	RIO CINCA (VALLE DE PINETA)	ARAGÓN	118
ES2410020	RIO ARA (VALLE DE BROTO)	ARAGÓN	160
ES2410021	CURSO ALTO DEL RIO ARAGON	ARAGÓN	146
ES2410022	CUEVAS DE VILLANUA	ARAGÓN	0
ES2410023	COLLARADA Y CANAL DE IP	ARAGÓN	4.027
ES2410024	TELERA - ACUMUER	ARAGÓN	5.553
ES2410025	SIERRA Y CAÑONES DE GUARA	ARAGÓN	34.663
ES2410026	CONGOSTO DE SOPEIRA	ARAGÓN	270
ES2410027	RIO AURIN	ARAGÓN	91
ES2410029	TENDEÑERA	ARAGÓN	12.815
ES2410030	SERRETA NEGRA	ARAGÓN	14.063
ES2410031	FOZ ESCARRILLA - CUCURAZA	ARAGÓN	1.610
ES2410040	PUERTOS DE PANTICOSA, BRAMATUERO Y BRAZATOS	ARAGÓN	3.012
ES2410042	SIERRA DE MONGAY	ARAGÓN	3.193
ES2410044	PUERTO DE OTAL - COTEFABLO	ARAGÓN	1.964
ES2410045	SOBREPUERTO	ARAGÓN	3.469
ES2410046	RIO ESERA	ARAGÓN	1.759
ES2410048	RIO ARA	ARAGÓN	1.530
ES2410049	RIO ISABENA	ARAGÓN	1.993
ES2410050	CUENCA DEL RIO YESA	ARAGÓN	5.600
ES2410051	CUENCA DEL RIO AIRES	ARAGÓN	3.742
ES2410052	ALTO VALLE DEL CINCA	ARAGÓN	14.519
ES2410053	CHISTAU	ARAGÓN	10.679
ES2410054	SIERRA FERRERA	ARAGÓN	8.023
ES2410055	SIERRA DE ARRO	ARAGÓN	1.460
ES2410056	SIERRA DE CHIA - CONGOSTO DE SOPEIRA	ARAGÓN	8.667
ES2410057	SIERRAS DE LOS VALLES, AISA Y BORAU	ARAGÓN	10.769
ES2410058	RIO VERAL	ARAGÓN	280
ES2410059	EL TURBON	ARAGÓN	2.822
ES2410060	RIO ARAGON - CANAL DE BERDUN	ARAGÓN	982
ES2410061	SAN JUAN DE LA PEÑA Y OROEL	ARAGÓN	18.186

CÓDIGO	NOMBRE LIC	CCAA	SUPERFICIE LIC (ha)
ES2410062	RIO GAS	ARAGÓN	43
ES2410064	SIERRAS DE SANTO DOMINGO Y CABALLERA	ARAGÓN	30.875
ES2410067	LA GUARGUERA	ARAGÓN	517
ES2410068	SILVES	ARAGÓN	2.150
ES2410069	SIERRA DE ESDOLOMADA Y MORRONES DE GUEL	ARAGÓN	5.414
ES2410070	SIERRA DEL CASTILLO DE LAGUARRES	ARAGÓN	3.687
ES2410071	CONGOSTO DE OLVENA	ARAGÓN	1.883
ES2410072	LAGUNAS DE ESTAÑA	ARAGÓN	506
ES2410073	RIOS CINCA Y ALCANADRE	ARAGÓN	6.208
ES2410074	YESOS DE BARBASTRO	ARAGÓN	13.771
ES2410075	BASAL DE BALLOBAR Y BALSASET DE DON JUAN	ARAGÓN	229
ES2410076	SIERRAS DE ALCUBIERRE Y SIGENA	ARAGÓN	47.050
ES2410084	LIBEROLA - SERRETA NEGRA	ARAGÓN	4.918
ES2410150	CUEVA DE LOS MOROS	ARAGÓN	0
ES2410154	TURBERAS DEL MACIZO DE LOS INFIERNOS	ARAGÓN	50
ES2410155	TURBERAS DE ACUMUER	ARAGÓN	13
ES2420036	PUERTOS DE BECEITE	ARAGÓN	4.665
ES2420092	BARRANCO DE VALDEMESON - AZAILA	ARAGÓN	618
ES2420093	SALADA DE AZAILA	ARAGÓN	56
ES2420099	SIERRA DE VIZCUERNO	ARAGÓN	2.541
ES2420111	MONTES DE LA CUENCA DE GALLOCANTA	ARAGÓN	5.328
ES2420112	LAS PLANETAS - CLAVERIAS	ARAGÓN	2.724
ES2420113	PARQUE CULTURAL DEL RIO MARTIN	ARAGÓN	25.389
ES2420114	SALADAS DE ALCANIZ	ARAGÓN	651
ES2420115	SALADA DE CALANDA	ARAGÓN	33
ES2420116	RIO MEZQUIN Y OSCUROS	ARAGÓN	454
ES2420117	RIO BERGANTES	ARAGÓN	241
ES2420118	RIO ALGARS	ARAGÓN	472
ES2420119	ELS PORTS DE BESEIT	ARAGÓN	10.159
ES2420120	SIERRA DE FONFRIA	ARAGÓN	11.339
ES2420121	YESOS DE BARRACHINA Y CUTANDA	ARAGÓN	1.535
ES2420122	SABINAR DE EL VILLAREJO	ARAGÓN	1.500
ES2420123	SIERRA PALOMERA	ARAGÓN	4.409
ES2420124	MUELAS Y ESTRECHOS DEL RIO GUADALOPE	ARAGÓN	19.175
ES2420125	RAMBLA DE LAS TRUCHAS	ARAGÓN	2.397
ES2420126	MAESTRAZGO Y SIERRA DE GUDAR	ARAGÓN	32.362
ES2420142	SABINAR DE MONTERDE DE ALBARRACIN	ARAGÓN	1.835
ES2420145	CUEVA DE BATICAMBRAS	ARAGÓN	1
ES2420146	CUEVA DE LA SOLANA	ARAGÓN	0
ES2420148	CUEVA DEL RECUENCO	ARAGÓN	0
ES2420149	SIMA DEL POLO	ARAGÓN	0
ES2430007	FOZ DE SALVATIERRA	ARAGÓN	531
ES2430028	MONCAYO	ARAGÓN	9.905
ES2430032	EL PLANERON	ARAGÓN	1.139
ES2430033	EFESA DE LA VILLA	ARAGÓN	1.270
ES2430034	PUERTO DE CODOS - ENCINACORBA	ARAGÓN	1.239
ES2430035	SIERRA DE SANTA CRUZ - PUERTO DE USED	ARAGÓN	637
ES2430041	COMPLEJO LAGUNAR DE LA SALADA DE CHIPRANA	ARAGÓN	155
ES2430043	LAGUNA DE GALLOCANTA	ARAGÓN	2.813

CÓDIGO	NOMBRE LIC	CCAA	SUPERFICIE LIC (ha)
ES2430047	SIERRAS DE LEYRE Y ORBA	ARAGÓN	6.909
ES2430063	RIO ONSELLA	ARAGÓN	443
ES2430065	RIO ARBA DE LUESIA	ARAGÓN	329
ES2430066	RIO ARBA DE BIEL	ARAGÓN	584
ES2430077	BAJO GALLEGO	ARAGÓN	1.309
ES2430078	MONTES DE ZUERA	ARAGÓN	17.273
ES2430079	LOMA NEGRA	ARAGÓN	7.015
ES2430080	EL CASTELLAR	ARAGÓN	12.958
ES2430081	SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO	ARAGÓN	1.843
ES2430082	MONEGROS	ARAGÓN	35.670
ES2430083	MONTES DE ALFAJARIN - SASO DE OSERA	ARAGÓN	11.693
ES2430085	LAGUNA DE PLANTADOS Y LAGUNA DE AGON	ARAGÓN	54
ES2430086	MONTE ALTO Y SIETE CABEZOS	ARAGÓN	3.729
ES2430087	MADERUELA	ARAGÓN	691
ES2430088	BARRANCO DE VALDEPLATA	ARAGÓN	1.030
ES2430089	SIERRA DE NAVA ALTA - PUERTO DE LA CHABOLA	ARAGÓN	9.905
ES2430090	DEHESA DE RUEDA - MONTOLAR	ARAGÓN	3.945
ES2430091	PLANAS Y ESTEPAS DE LA MARGEN DERECHA DEL EBRO	ARAGÓN	43.147
ES2430094	MEANDROS DEL EBRO	ARAGÓN	1.106
ES2430095	BALSA GRANDE Y BALSA PEQUEÑA	ARAGÓN	268
ES2430096	RIO GUADALOPE, VAL DE FABARA Y VAL DE PILAS	ARAGÓN	5.643
ES2430097	RIO MATARRANYA	ARAGÓN	1.991
ES2430098	CUEVA HONDA	ARAGÓN	1
ES2430100	HOCES DEL JALON	ARAGÓN	5.199
ES2430101	MUELAS DEL JILOCA: EL CAMPO - LA TORRETA	ARAGÓN	9.431
ES2430102	SIERRA DE VICORT	ARAGÓN	10.410
ES2430103	SIERRAS DE ALGAIREN	ARAGÓN	4.214
ES2430104	RIBERAS DEL RIO CIDACOS Y AFLUENTES	ARAGÓN	174
ES2430105	HOCES DEL RIO MESA	ARAGÓN	5.291
ES2430106	LOS ROMERALES - CERROPOZUELO	ARAGÓN	7.899
ES2430107	SIERRAS DE PARDOS Y SANTA CRUZ	ARAGÓN	5.672
ES2430108	CUENCA DEL RIO AIRES	ARAGÓN	16
ES2430109	HOCES DE TORRALBA - RIO PIEDRA	ARAGÓN	3.037
ES2430110	ALTO HUERVA - SIERRA DE HERRERA	ARAGÓN	22.192
ES2430127	SIMA DEL ARBOL	ARAGÓN	0
ES2430143	CUEVA DEL MARMOL	ARAGÓN	0
ES2430144	CUEVA DEL SUDOR	ARAGÓN	0
ES2430151	CUEVA DEL MUERTO	ARAGÓN	0
ES2430152	GALACHOS DE LA ALFRANCA DE PASTRIZ, LA CARTUJA Y EL BURGO DE EBRO	ARAGÓN	805
ES2430153	LA LOMAZA DE BELCHITE	ARAGÓN	1.193
ES4120025	OJO GUAREÑA	CASTILLA Y LEÓN	13.142
ES4120028	MONTE SANTIAGO	CASTILLA Y LEÓN	1.410
ES4120030	MONTES OBARENES	CASTILLA Y LEÓN	43.061
ES4120049	BOSQUES DEL VALLE DE MENA	CASTILLA Y LEÓN	70
ES4120051	RIBERAS DEL ZADORRA	CASTILLA Y LEÓN	167
ES4120052	RIBERAS DEL AYUDA	CASTILLA Y LEÓN	426

CÓDIGO	NOMBRE LIC	CCAA	SUPERFICIE LIC (ha)
ES4120059	RIBERAS DEL RIO EBRO Y AFLUENTES	CASTILLA Y LEÓN	152
ES4120066	RIBERAS DEL RIO NELA Y AFLUENTES	CASTILLA Y LEÓN	698
ES4120073	RIBERAS DEL RIO OCA Y AFLUENTES	CASTILLA Y LEÓN	493
ES4120075	RIBERAS DEL RIO TIRON Y AFLUENTES	CASTILLA Y LEÓN	406
ES4120088	MONTES DE VALNERA	CASTILLA Y LEÓN	2.200
ES4120089	HOCES DEL ALTO EBRO Y RUDRON	CASTILLA Y LEÓN	46.320
ES4120090	EMBALSE DEL EBRO	CASTILLA Y LEÓN	7.304
ES4120092	SIERRA DE LA DEMANDA	CASTILLA Y LEÓN	18.920
ES4120093	HUMADA-PEÑA AMAYA	CASTILLA Y LEÓN	2.754
ES4120094	SIERRA DE LA TESLA-VALDIVIELSO	CASTILLA Y LEÓN	25.420
ES4120095	MONTES DE MIRANDA DE EBRO Y AMEYUGO	CASTILLA Y LEÓN	3.623
ES4140011	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	CASTILLA Y LEÓN	30
ES4140027	COVALAGUA	CASTILLA Y LEÓN	1.112
ES4170054	ONCALA-VALTAJEROS	CASTILLA Y LEÓN	5.265
ES4170055	CIGUDOSA-SAN FELICES	CASTILLA Y LEÓN	6.728
ES4170056	SABINARES DE CIRIA-BOROBIA	CASTILLA Y LEÓN	2.772
ES4170057	SABINARES DEL JALON	CASTILLA Y LEÓN	19.069
ES4170116	SIERRAS DE URBION Y CEBOLLERA	CASTILLA Y LEÓN	9.457
ES4170119	SIERRA DEL MONCAYO	CASTILLA Y LEÓN	3.130
ES4170120	PARAMO DE LAYNA	CASTILLA Y LEÓN	6.234
ES4170138	QUEJIGARES Y ENCINARES DE SIERRA DEL MADERO	CASTILLA Y LEÓN	665
ES4170139	QUEJIGARES DE GOMARA-NAJIMA	CASTILLA Y LEÓN	6.214
ES4170143	ENCINARES DE SIERRA DEL COSTANAZO	CASTILLA Y LEÓN	1.366
ES4170144	RIBERAS DEL RIO CIDACOS Y AFLUENTES	CASTILLA Y LEÓN	178
ES4240017	PARAMERAS DE MARANCHÉN, HOZ DE MESA Y ARAGONCILLO	CASTILLA - LA MANCHA	34.818
ES4240023	LAGUNAS Y PARAMERAS DEL SEÑORIO DE MOLINA	CASTILLA - LA MANCHA	6.163
ES4240024	SIERRA DE CALDEREROS	CASTILLA - LA MANCHA	1.402
ES5130003	ALT PALLARS	CATALUÑA	43.357
ES5130004	BAISH ARAN	CATALUÑA	8.274
ES5130005	ERA ARTIGA DE LIN - ETH PORTILLON	CATALUÑA	4.805
ES5130006	ESTANH DE VIELHA	CATALUÑA	29
ES5130007	RIBERES DE L'ALT SEGRE	CATALUÑA	217
ES5130008	SERRES D'AUBENI I DE TURP	CATALUÑA	4.017
ES5130010	SERRA DE BOUMORT	CATALUÑA	7.269
ES5130011	RIU DE LA LLOSA	CATALUÑA	84
ES5130012	VALL ALTA DE SERRADELL-SERRA DE SANT GERVA	CATALUÑA	5.124
ES5130013	AIGUABARREIG SEGRE-CINCA	CATALUÑA	392
ES5130014	AIGUABARREIG SEGRE-NOGUERA PALLARESA	CATALUÑA	6.191

CÓDIGO	NOMBRE LIC	CCAA	SUPERFICIE LIC (ha)
ES5130015	SERRA DEL MONTSEC	CATALUÑA	18.249
ES5130016	VALLS DEL SIO-LLOBREGOS	CATALUÑA	27.426
ES5130019	ESTANY DE MONTCORTES	CATALUÑA	45
ES5130020	AIGUABARREIG SEGRE-NOGUERA RIBAGORZANA	CATALUÑA	172
ES5130021	SECANS DE LA NOGUERA	CATALUÑA	6.720
ES5130022	LA TORRASSA	CATALUÑA	60
ES5130023	BENEIDOR	CATALUÑA	418
ES5130024	LA FAIADA DE MALPAS I CAMBATIRI	CATALUÑA	1.282
ES5130025	BELLMUNT-ALMENARA	CATALUÑA	3.472
ES5130028	RIBERA SALADA	CATALUÑA	499
ES5140003	RIBERA DE L'ALGARS	CATALUÑA	91
ES5140005	SERRA DE MONTSIA	CATALUÑA	1.842
ES5140006	SERRES DE CARDO-EL BOIX	CATALUÑA	8.857
ES5140008	PRADES-MONTSANT	CATALUÑA	15.198
ES5140009	TIVISSA-VANDELLOS I LLABERIA	CATALUÑA	4.320
ES5140010	RIBERA DE L'EBRE A FLIX-ILLES DE L'EBRE	CATALUÑA	204
ES5140011	SISTEMA PRELITORAL MERIDIONAL	CATALUÑA	37.022
ES5140012	TOSSALS D'ALMATRET I RIBA-ROJA	CATALUÑA	3.798
ES5140013	DELTA DE L'EBRE	CATALUÑA	9.461
ES5223002	L'ALT MAESTRAT	VALENCIA	25.364
ES5223029	RIU BERGANTES	VALENCIA	4.403
ES5233001	TINENA DE BENIFASSA, TURMELL I VALLIVANA	VALENCIA	14.456

La tabla siguiente recoge las 104 ZEPAs que alberga el territorio de la Confederación Hidrográfica del Ebro, estos espacios ocupan una superficie entorno a las 930.000 ha.

TABLA II.10.- ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN PARA LAS AVES

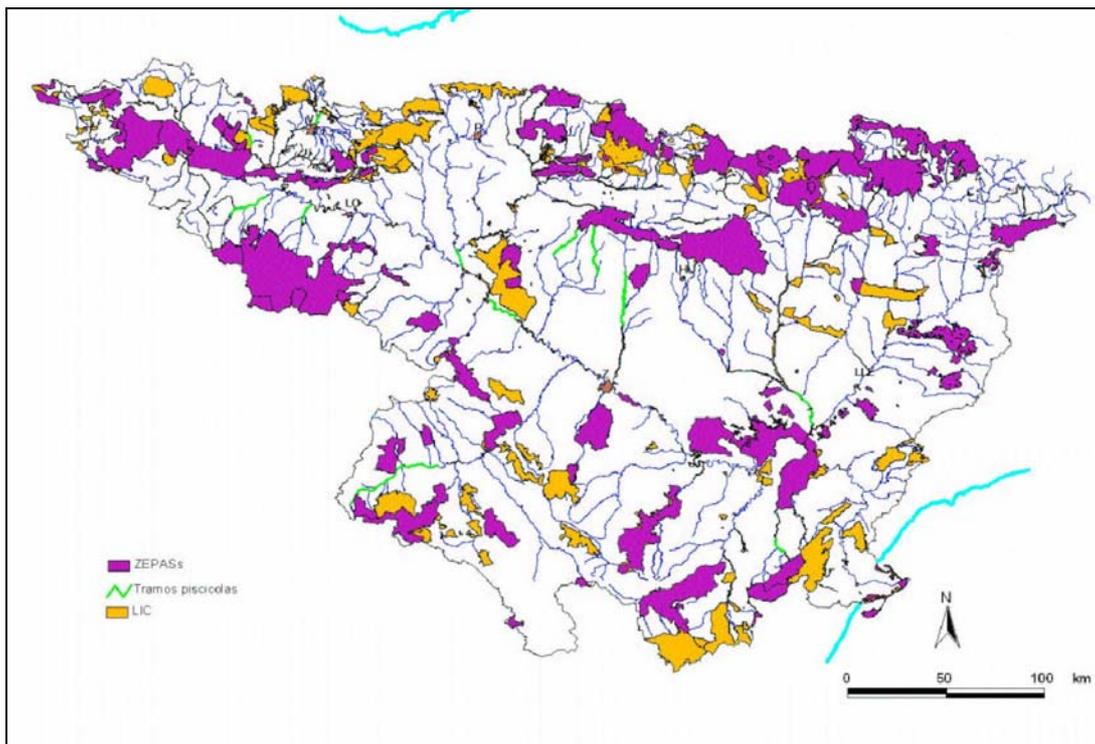
CÓDIGO	NOMBRE ZEPA	CCAA	SUPERFICIE ZEPA (ha)
ES0000015	SIERRA Y CAÑONES DE GUARA	ARAGON	81.412
ES0000016	ORDESA Y MONTE PERDIDO	ARAGON	15.776
ES0000017	CUENCA DE GALLOCANTA	ARAGON	15.221
ES0000018	PREPIRINEU CENTRAL CATALA	CATALUÑA	27.840
ES0000020	DELTA DE L'EBRE	CATALUÑA	6.544
ES0000021	SECANS DEL SEGRIA-GARRIGUES	CATALUÑA	10.591
ES0000022	AIGUESTORTES	CATALUÑA	46.003
ES0000062	OBARENES - SIERRA DE CANTABRIA	RIOJA	5.162
ES0000063	SIERRA DE ALCARAMA Y VALLE DEL ALHAMA	RIOJA	10.236
ES0000064	PEÑAS DE IREGUA, LEZA Y JUBERA	RIOJA	8.410
ES0000065	PEÑAS DE ARNEDILLO, PEÑALMONTE Y PEÑA ISASA	RIOJA	3.437
ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS	RIOJA	136.517
ES0000094	PARAMERAS DE MARANCHON, HOZ DEL MESA Y ARAGONCILLO	CASTILLA-LA MANCHA	34.984
ES0000123	LARRA-AZTAPARRETA	NAVARRA	3.501
ES0000124	FOZ DE BURGUI-SIERRA DE ILLON	NAVARRA	4.349
ES0000125	FOZ DE ARBAYAN-SIERRA DE LEYRE	NAVARRA	8.464
ES0000126	SELVA DE IRATI-RONCESVALLES	NAVARRA	14.704

CÓDIGO	NOMBRE ZEPA	CCAA	SUPERFICIE ZEPA (ha)
ES0000127	PEÑA DE IZAGA	NAVARRA	1.572
ES0000128	SIERRA DE SAN MIGUEL	NAVARRA	2.834
ES0000129	SIERRAS ARTXUBA, ZARIQUIETA Y M. ARETA	NAVARRA	17.520
ES0000130	SIERRA DE ARRIGORRIETA-PEÑA EZKAURRE	NAVARRA	5.014
ES0000132	ARABARCO	NAVARRA	1.498
ES0000133	LAGUNA DE PITILLAS	NAVARRA	215
ES0000134	EMBALSE DE LAS CAÑAS	NAVARRA	100
ES0000135	LAGUNA DE DOS REINOS	NAVARRA	31
ES0000136	ESTEPAS DE BELCHITE - EL PLANERON - LA LOMAZA	ARAGON	25.001
ES0000137	LOS VALLES	ARAGON	31.949
ES0000138	GALACHOS DE LA ALFRANCA DE PASTRIZ, LA CARTUJA Y EL PLANERÉN	ARAGON	2.186
ES0000149	POSETS - MALADETA	ARAGON	34.076
ES0000150	PEÑA DE ETXAURI	NAVARRA	70
ES0000151	CAPARRETA	NAVARRA	36
ES0000171	DEL PLANO-BLANCA ALTA	NAVARRA	8.857
ES0000172	RINCON DEL BU-LA NASA-TRIPAZUL	NAVARRA	3.651
ES0000180	ESTEPAS DE MONEGRILLO Y PINA	ARAGON	24.533
ES0000181	LA RETUERTA Y SALADAS DE SASTAGO	ARAGON	36.005
ES0000182	VALCUERNA, SERRETA NEGRA Y LIBEROLA	ARAGON	35.338
ES0000183	EL BASAL, LAS MENORCAS Y LLANOS DE CARDIEL	ARAGON	6.987
ES0000187	MONTES DE MIRANDA DE EBRO Y AMEYUGO	CASTILLA Y LEON	6.655
ES0000191	EMBALSE DEL EBRO	CASTILLA Y LEON	5.964
ES0000192	HUMADA-PEÑA AMAYA	CASTILLA Y LEON	2.638
ES0000193	SIERRA DE LA TESLA-VALDIVIELSO	CASTILLA Y LEON	21.231
ES0000244	SIERRA SALVADA	PAIS VASCO	323
ES0000245	VALDEREJO-ARCENA MENDILERROA / VALDEREJO-SIERRA DE ARCENA	PAIS VASCO	6.671
ES0000246	ARABAKO HEGOALDEKO MENDILERROAK / SIERRAS MERIDIONALES DE ALAVA	PAIS VASCO	16.327
ES0000250	SIERRA DE HIJAR	CANTABRIA	4.703
ES0000251	SIERRA DEL CORDEL Y CABECERAS DEL NANSÁ Y DEL SAJA	CANTABRIA	1.915
ES0000252	EMBALSE DEL EBRO	CANTABRIA	6.697
ES0000253	HOCES DEL EBRO	CANTABRIA	4.086
ES0000255	PARAMO DE LAYNA	CASTILLA Y LEON	7.349
ES0000277	COLLARADA - IBON DE IP	ARAGON	3.456
ES0000278	VIÑAMALA	ARAGON	25.220
ES0000279	ALTO CINCA	ARAGON	14.637
ES0000280	COTIELLA - SIERRA FERRERA	ARAGON	25.331
ES0000281	EL TURBON Y SIERRA DE SIS	ARAGON	24.396
ES0000282	SALVATIERRA - FOZES DE FAGO Y BINIES - BARRANCO D	ARAGON	2.590
ES0000283	SIERRAS DE LEYRE Y ORBA	ARAGON	5.786
ES0000284	SOTOS Y CARRIZALES DEL RIO ARAGON	ARAGON	1.939
ES0000285	SAN JUAN DE LA PEÑA Y PEÑA OROEL	ARAGON	6.149
ES0000286	SIERRA DE CANCIES - SILVES	ARAGON	7.810
ES0000287	SIERRAS DE SANTO DOMINGO Y CABALLERA Y RIO ONSSELLA	ARAGON	35.747
ES0000288	SIERRA DE MONGAY	ARAGON	3.222
ES0000289	LAGUNAS Y CARRIZALES DE CINCO VILLAS	ARAGON	415
ES0000290	LA SOTONERA	ARAGON	8.797
ES0000291	SERRETA DE TRAMACED	ARAGON	3.464

CÓDIGO	NOMBRE ZEPA	CCAA	SUPERFICIE ZEPA (ha)
ES0000292	LOMA LA NEGRA - BARDENAS	ARAGON	6.443
ES0000293	MONTES DE ZUERA, CASTEJON DE VALDEJASA Y EL CASTEL	ARAGON	25.542
ES0000294	LAGUNA DE SARIÑENA Y Balsa de la ESTACION	ARAGON	655
ES0000295	SIERRA DE ALCUBIERRE	ARAGON	42.108
ES0000296	EMBALSE DEL PAS Y SANTA RITA	ARAGON	185
ES0000297	SIERRA DE MONCAYO - LOS FAYOS - SIERRA DE ARMAS	ARAGON	18.083
ES0000298	MATARRAÑA - AIGUABARREIX	ARAGON	36.729
ES0000299	DEFILADEROS DEL RIO JALON	ARAGON	16.784
ES0000300	RIO HUERVA Y LAS PLANAS	ARAGON	30.326
ES0000302	PARAMERAS DE BLANCAS	ARAGON	4.033
ES0000303	DEFILADEROS DEL RIO MARTIN	ARAGON	44.786
ES0000304	PARAMERAS DE CAMPO VISIEDO	ARAGON	2.072
ES0000306	RIO GUADALOPE - MAESTRAZGO	ARAGON	54.244
ES0000307	PUERTOS DE BECEITE	ARAGON	14.814
ES0000308	PARAMERAS DE POZONDON	ARAGON	2.232
ES0000321	ANGLESOLA-VILAGRASSA	CATALUÑA	1.062
ES0000322	GRANYENA	CATALUÑA	6.662
ES0000357	ALTOS CAMPOS DE GÉMARA	CASTILLA Y LEON	3.272
ES0000360	CIHUELA-DEZA	CASTILLA Y LEON	4.479
ES0000363	MONTEAGUDO DE LAS VICARIAS	CASTILLA Y LEON	15.541
ES2110019	IZKI	PAIS VASCO	9.005
ES2430101	MUELAS DEL JILOCA: EL CAMPO - LA TORRETA	ARAGON	9.431
ES2430105	HOCES DEL RIO MESA	ARAGON	5.342
ES4120012	SIERRA DE LA DEMANDA	CASTILLA Y LEON	18.986
ES4120028	MONTE SANTIAGO	CASTILLA Y LEON	1.410
ES4120030	MONTES OBARENES	CASTILLA Y LEON	43.061
ES4120036	HOCES DEL ALTO EBRO Y RUDRON	CASTILLA Y LEON	51.558
ES4140011	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA	CASTILLA Y LEON	42
ES4170013	SIERRA DE URBION	CASTILLA Y LEON	9.526
ES4170044	SIERRA DEL MONCAYO	CASTILLA Y LEON	1.824
ES4240023	LAGUNAS Y PARAMERAS DEL SEÑORIO DE MOLINA	CASTILLA-LA MANCHA	6.164
ES5130003	ALT PALLARS	CATALUÑA	43.357
ES5130004	BAISH ARAN	CATALUÑA	8.274
ES5130005	ERA ARTIGA DE LIN - ETH PORTILLON	CATALUÑA	4.782
ES5130008	SERRES D'AUBENÀ I DE TURP	CATALUÑA	4.042
ES5130010	SERRA DE BOUMORT	CATALUÑA	7.271
ES5130012	VALL ALTA DE SERRADELL - SERRA DE SANT GERVAS	CATALUÑA	5.124
ES5130014	AIGUABARREIG SEGRE- NOGUERA PALLARESA	CATALUÑA	6.482
ES5130015	SERRA DE MONTSEC	CATALUÑA	18.493
ES5130016	VALLS DEL SIO-LLOBREGOS	CATALUÑA	27.426
ES5130021	SECANS DE LA NOGUERA	CATALUÑA	6.720
ES5130023	BENEIDOR	CATALUÑA	418
ES5130024	LA FAIADA DE MALPIS I CAMBATIRI	CATALUÑA	1.282
ES5130025	BELLMUNT-ALMENARA	CATALUÑA	3.472
ES5140005	SERRA DE MONTSIA	CATALUÑA	2.121
ES5140006	SERRES DE CARDO - EL BOIX	CATALUÑA	8.857

CÓDIGO	NOMBRE ZEPA	CCAA	SUPERFICIE ZEPA (ha)
ES5140008	PRADES-EL MONTSANT	CATALUÑA	15.198
ES5140009	TIVISSA-VANDELLOS- LLABERIA	CATALUÑA	4.320
ES5140011	SISTEMA PRELITORAL MERIDIONAL	CATALUÑA	37.855
ES5140012	TOSSALS D'ALMATRET I RIBA-ROJA	CATALUÑA	3.992
ES5223001	LA TINENA DE BENIFASSA I LES SERRES DEL TURMELL I	VALENCIA	14.402

Figura II.11.- Red Natura 2000. LIC y ZEPA



II.1.2.3.5.- Espacios naturales protegidos

El concepto de Espacio Natural Protegido (en adelante ENP) se introduce en la *Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre*, para conseguir la protección de aquellos espacios *que contengan elementos y sistemas naturales de especial interés o valores naturales sobresalientes*.

A partir de esta legislación básica, cada Comunidad Autónoma ha desarrollado la siguiente legislación propia relativa a conservación de la naturaleza y espacios naturales protegidos (ENP):

En cada respectiva legislación autonómica se incluyen nuevos tipos de ENP adicionales de protección a los definidos en la ley 4/1989 y se especifica el procedimiento y rango legal de

declaración de los mismos, así como la relación concreta que se establece entre las figuras de planificación ya mencionadas y los ENP.

A continuación se recogen los espacios que dentro del territorio de la cuenca del Ebro, gozan del amparo de alguna de las figuras legales de protección establecidas por las comunidades autónomas.

Tabla II.11.- Espacios Naturales Protegidos

	NOMBRE	FIGURA	CCAA
1	Áreas Protegidas de Monegros y del Bajo Ebro Aragonés	Área Protegida (P.O.R.N.)	Aragón
2	Dehesa del Moncayo	Parque Natural	Aragón
3	Glaciar de Alba	Monumento Natural	Aragón
4	Glaciar de Aneto	Monumento Natural	Aragón
5	Glaciar de Barrancs	Monumento Natural	Aragón
6	Glaciar de Coronas	Monumento Natural	Aragón
7	Glaciar de Frondellas	Monumento Natural	Aragón
8	Glaciar de la Brecha Latour	Monumento Natural	Aragón
9	Glaciar de la Paul	Monumento Natural	Aragón
10	Glaciar de Labaza	Monumento Natural	Aragón
11	Glaciar de Literola	Monumento Natural	Aragón
12	Glaciar de Llardana	Monumento Natural	Aragón
13	Glaciar de Llosßs	Monumento Natural	Aragón
14	Glaciar de Maladeta	Monumento Natural	Aragón
15	Glaciar de Posets	Monumento Natural	Aragón
16	Glaciar de Robiñera	Monumento Natural	Aragón
17	Glaciar de Salenques	Monumento Natural	Aragón
18	Glaciar de Tempestades	Monumento Natural	Aragón
19	Glaciar de Vallibierna	Monumento Natural	Aragón
20	Glaciar del Clot de la Hount	Monumento Natural	Aragón
21	Glaciar del Infierno	Monumento Natural	Aragón
22	Ordesa y Monte Perdido	Parque Nacional	Aragón
23	Paisaje Protregido del Bajo Ebro en Aragón	Paisaje Protegido	Aragón
24	Posets-Maladeta	Parque Natural	Aragón
25	Res.Nat.Dirigida de los Galachos de La Alfranca, Pastriz y El Burgo de Ebro	Reserva Natural Dirigida	Aragón
26	San Juan de La Peña	Monumento Natural	Aragón
27	Sierra y Cañones de Guara	Parque Natural	Aragón
28	Monte Santiago	Monumento Natural	Castilla y León
29	Ojo Guareña	Monumento Natural	Castilla y León
30	Aigües Tortes i Estany de S.Maurici	Parque Nacional	Cataluña
31	Cadí-Moixero	Parque Natural	Cataluña
32	Delta del Ebro	Parque Natural	Cataluña
33	Res.Nat.Parcial d'Algars	Reserva Natural Parcial	Cataluña
34	Res.Nat.Parcial de Baish Aran	Reserva Natural Parcial	Cataluña
35	Res.Nat.Parcial de Collegats	Reserva Natural Parcial	Cataluña
36	Res.Nat.Parcial de isla de Sapinya	Reserva Natural Parcial	Cataluña
37	Res.Nat.Parcial de la Punta de la Banyà	Reserva Natural Parcial	Cataluña
38	Res.Nat.Parcial de Mas de Melons	Reserva Natural Parcial	Cataluña
39	Res.Nat.Parcial de N.Pallaresa-Bonaigua	Reserva Natural Parcial	Cataluña
40	Res.Nat.Parcial de Riberes de L'Alt Segre	Reserva Natural Parcial	Cataluña

	NOMBRE	FIGURA	CCAA
41	Res.Nat.Parcial del riu de la Llosa	Reserva Natural Parcial	Cataluña
42	Abeto de Austeguia	Monumento Natural	Navarra
43	Acantilados de La piedra y S. Adrián	Reserva Natural	Navarra
44	Álamos de Lodosa	Monumento Natural	Navarra
45	Arabarko	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
46	Arce de Orión	Monumento Natural	Navarra
47	Arrigorria	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
48	Ateas de Izal	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
49	Avellanos de Orión	Monumento Natural	Navarra
50	Aztaparreta	Reserva Integral	Navarra
51	Badina Escudera	Enclave Natural	Navarra
52	Baigura	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
53	Balsa de Agua Salada	Reserva Natural	Navarra
54	Balsa del Pulguer	Reserva Natural	Navarra
55	Bardenas Reales	Parque Natural	Navarra
56	Barranco de Lasia	Reserva Natural	Navarra
57	Basaura	Reserva Natural	Navarra
58	Bazabala	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
59	Bosque de Orgi (Norte)	Área Natural Recreativa	Navarra
60	Bosque de Orgi (Sur)	Área Natural Recreativa	Navarra
61	Caparreta	Reserva Natural	Navarra
62	Caídas de La Negra	Reserva Natural	Navarra
63	Cueva Basajaun Etxea de Lanz	Reserva Natural	Navarra
64	El Centinela	Monumento Natural	Navarra
65	Emb.del Salobre o de Las Cañas	Reserva Natural	Navarra
66	Encina de Erbul	Monumento Natural	Navarra
67	Encinas de Cóbrega	Monumento Natural	Navarra
68	Encinas de Corella	Monumento Natural	Navarra
69	Encino de las Tres Puntas	Monumento Natural	Navarra
70	Enebro del Caserío Equiza	Monumento Natural	Navarra
71	Espino de Azparren	Monumento Natural	Navarra
72	Etxauri	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
73	Foz de Arbay-n	Reserva Natural	Navarra
74	Foz de Benasa	Reserva Natural	Navarra
75	Foz de Burgui	Reserva Natural	Navarra
76	Foz de Iñarbe	Reserva Natural	Navarra
77	Foz de Lumbier	Reserva Natural	Navarra
78	Foz de Ugarrón	Enclave Natural	Navarra
79	Gaztelu	Reserva Natural	Navarra
80	Haya de los Tres Brazos	Monumento Natural	Navarra
81	Haya de Navala	Monumento Natural	Navarra
82	Hayedo de Odiá	Enclave Natural	Navarra
83	Illarga	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
84	Laguna de Dos Reinos	Enclave Natural	Navarra
85	Laguna de Pitillas	Reserva Natural	Navarra
86	Laguna del Juncal	Reserva Natural	Navarra
87	Larra	Reserva Natural	Navarra

	NOMBRE	FIGURA	CCAA
88	Larraun	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
89	Lizardoia	Reserva Integral	Navarra
90	Mendibeltza	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
91	Mendilaz	Reserva Natural	Navarra
92	Monte de Olleta	Reserva Natural	Navarra
93	Monte del Conde	Reserva Natural	Navarra
94	Morera del Castillo de Olite	Monumento Natural	Navarra
95	Nacedero del Urederra	Reserva Natural	Navarra
96	Nogal de Garde	Monumento Natural	Navarra
97	Paraguardasol	Monumento Natural	Navarra
98	Peña de Izaga	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
99	Peña Bezea	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
100	Peñalabeja	Reserva Natural	Navarra
101	Pinar de Sta. Águeda	Enclave Natural	Navarra
102	Pinares de Lerín	Enclave Natural	Navarra
103	Pinos de Surio	Monumento Natural	Navarra
104	Poche de Chinchurrenea	Reserva Natural	Navarra
105	Putxerri	Reserva Natural	Navarra
106	Quejigo de Rala	Monumento Natural	Navarra
107	Quejigos de Learza	Monumento Natural	Navarra
108	Rala	Área de Protección de la Fauna Silvestre	Navarra
109	Rincón del Bu	Reserva Natural	Navarra
110	Roble de El Bocal	Monumento Natural	Navarra
111	Roble de Eltzaburu	Monumento Natural	Navarra
112	Roble de Garaioa	Monumento Natural	Navarra
113	Roble de Jauntsarats I	Monumento Natural	Navarra
114	Roble de Jauntsarats II	Monumento Natural	Navarra
115	Sauce de la Presa del Molino	Monumento Natural	Navarra
116	Sequoia de la Escuela de Magisterio	Monumento Natural	Navarra
117	Sequoia del Palacio de la Diputación	Monumento Natural	Navarra
118	Soto Alto	Enclave Natural	Navarra
119	Soto Arenales	Enclave Natural	Navarra
120	Soto Artica	Enclave Natural	Navarra
121	Soto de Campo Llano	Enclave Natural	Navarra
122	Soto de Escueral	Enclave Natural	Navarra
123	Soto de Giraldelli	Enclave Natural	Navarra
124	Soto de Granjafría	Enclave Natural	Navarra
125	Soto de La Biona	Enclave Natural	Navarra
126	Soto de la Mejana de Sta. Isabel	Enclave Natural	Navarra
127	Soto de La Remonta	Reserva Natural	Navarra
128	Soto de Mora	Enclave Natural	Navarra
129	Soto de Sta. Eulalia	Enclave Natural	Navarra
130	Soto del Ramalete	Reserva Natural	Navarra
131	Soto Sequero	Enclave Natural	Navarra
132	Soto Valporres-Soto Bajo	Enclave Natural	Navarra
133	Sotos de Campo Allende	Enclave Natural	Navarra
134	Sotos de La Lobera y Sotillo	Reserva Natural	Navarra
135	Sotos de La Muga	Enclave Natural	Navarra

	NOMBRE	FIGURA	CCAA
136	Sotos de La Recueja	Enclave Natural	Navarra
137	Sotos de López-Val	Enclave Natural	Navarra
138	Sotos de Murillo de Las Limas	Enclave Natural	Navarra
139	Sotos de Rada	Enclave Natural	Navarra
140	Sotos de Traslapuente	Enclave Natural	Navarra
141	Sotos del Arquillo y Barbaraces	Reserva Natural	Navarra
142	Sotos del Quebrado, El Ramillo y La Mejana	Reserva Natural	Navarra
143	Sotos Gil y Ramal Hondo	Reserva Natural	Navarra
144	Tejo de Austeguia	Monumento Natural	Navarra
145	Tejo de Otxaportillo	Monumento Natural	Navarra
146	Tristuibartea	Reserva Natural	Navarra
147	Ukerdi	Reserva Integral	Navarra
148	Urbasa	Parque Natural	Navarra
149	Vedado de Eg ³ aras	Reserva Natural	Navarra
150	Gorbea	Parque Natural	País Vasco
151	Urkiola	Parque Natural	País Vasco
152	Valderejo	Parque Natural	País Vasco
153	Sierra Cebollera	Parque Natural	Rioja
154	Sotos del Ebro en Alfaro	Reserva Natural	Rioja

II.1.2.3.6.- Reservas de la Biosfera

La Red Mundial de Reservas de Biosfera, instituida en el marco del Programa Internacional "El Hombre y la Biosfera" (MaB), de la UNESCO, representa uno de los instrumentos más importantes para la conservación de la naturaleza y el desarrollo de las poblaciones locales.

Integrada por 482 reservas repartidos en 102 países (2005), recoge una amplia muestra de espacios que alberga ecosistemas terrestres y marinos de valiosa riqueza ecológica y paisajística, representativos de áreas culturales y biogeográficas concretas. La red tiene como finalidad conjugar la conservación de la naturaleza con el desarrollo sostenible de la región, la investigación y el seguimiento del medio ambiente en el ámbito internacional.

Los espacios integrantes de la Red de Reservas de la Biosfera en el territorio de la Cuenca del Ebro se detallan en la siguiente tabla en la que se indica si el territorio goza de alguna otra figura de protección:

Tabla II.12.- Reservas de la Biosfera en la Cuenca del Ebro

RESERVA DE LA BIOSFERA	PROVINCIAS	FECHA DE DECLARACIÓN	EXTENSIÓN
ORDESA VIÑAMALA	HUESCA	1977	51.396 ha
BARDENAS REALES	NAVARRA	2000	39.273 ha
VALLES DEL JUBERA, LEZA, CIDACOS Y ALHAMA	LA RIOJA	2003	119.669 ha

II.1.2.3.7.- Masas de agua destinadas a salvaguardar especies acuáticas

La Directiva 78/659/CEE se refiere a la calidad de las aguas dulces que necesiten protección o mejoras para poder albergar especies acuáticas. Esta Directiva ha sido transpuesta en España por el Real Decreto 927/1988, en cuyo Anexo III se fijan los objetivos de calidad para dichas aguas, divididas en aguas para salmónidos, con objetivos de calidad más estrictos, y aguas para ciprínidos.

La cuenca del Ebro tiene declarados 14 tramos de interés piscícola – ciprinícolas- sobre los que trienalmente se informa a la Unión Europea. Las características básicas de estos tramos se reseñan en la tabla siguiente.

Tabla II.13.- Listado de Tramos de interés piscícola de la Cuenca del Ebro

Comunidad Autónoma	Río	Longitud (Km)	Categoría
Aragón	Arba de Biel	32	Ciprinícola
Aragón	Arba de Luesia	22	Ciprinícola
Aragón	Cinca	16	Ciprinícola
Aragón	Gállego	39	Ciprinícola
Aragón	Matarraña	11	Ciprinícola
Aragón	Matarraña	9	Ciprinícola
Castilla y León-Aragón	Jalón	60	Ciprinícola
Castilla y León-La Rioja	Tirón	25	Ciprinícola
La Rioja	Najerilla	14	Ciprinícola
Navarra	Aragón	11	Ciprinícola
Navarra	Ebro	23	Ciprinícola
Navarra- Aragón	Esca	13	Ciprinícola
País Vasco	Omecillo	9	Ciprinícola
País Vasco	Zadorra	11	Ciprinícola

II.1.2.4.-Elementos territoriales generadores de demandas de agua

Las demandas de agua son generadas por la población y por las diferentes actividades económicas: básicamente agricultura de regadío, ganadería, industria y turismo.

La demanda generada por la población se atiende a través de los sistemas de abastecimiento urbano, que atiende, a su vez, a toda la industria, comercio y turismo integrados en los núcleos urbanos y conectados a sus redes de abastecimiento.

A los efectos de la incidencia de la sequía, cabe distinguir los distintos destinos finales del agua de abastecimiento urbano, a saber:

- El volumen destinado directamente al uso y consumo humano. Este es un volumen destinado a preservar la salud y la vida, considerado, por tanto, como prioritario en la Ley de Aguas y en los Planes Hidrológicos, prioridad que debe mantenerse en situaciones de sequía.
- El resto de destinos del abastecimiento urbano, que atienden la calidad de vida (bien usos privados – limpieza, jardines, piscinas -, bien públicos – parques, limpieza de

calles, fuentes ornamentales -) y a las actividades económicas integradas en el abastecimiento urbano. Estos destinos no son, en general, prioritarios a la hora de adoptar medidas en situaciones de sequía.

La demanda de agua generada por el regadío es, en la mayor parte de las cuencas y en el conjunto de España, cuantitativamente con diferencia la demanda más importante. Es por tanto la que ejerce mayor presión sobre la capacidad del sistema, tanto en situación normal como en situaciones de sequía.

A efectos de las medidas a tomar en situaciones de sequía, hay que tener en cuenta tanto la cuantía de los daños que pueden producirse como el periodo de tiempo de recuperación de la producción.

A la hora de su atención esta demanda se sitúa en condiciones normales en un grado de prioridad posterior a la demanda urbana y a los requerimientos ambientales. En situaciones de sequía, en la práctica son habitualmente los volúmenes dedicados al regadío los que sufren las restricciones que sirven de amortiguación de los efectos de las sequías en los usos prioritarios.

La demanda de agua generada por la ganadería es cuantitativamente poco relevante y, en general, está atendida a través de redes de suministro para otros usos.

Los usos industriales no conectados a redes urbanas disponen, en general, de sistemas de recirculación y reciclaje que minimizan el volumen consumido, y que, en la práctica, constituyen un desenganche del ciclo hidrológico, por lo que, salvo situaciones puntuales, no son muy vulnerables ante situaciones de sequía. Puntualmente, algunas industrias (centrales de energía térmica o nuclear, por ejemplo), a pesar de la recirculación consumen, en todo caso, volúmenes significativos siendo vulnerables frente a situaciones de sequía.

Los usos hidroeléctricos no son consuntivos pero pueden debilitar la capacidad del sistema por disminución de volúmenes regulados y, en su caso, de volúmenes de reservas estratégicas para situaciones de sequía. Por el contrario la aplicación de restricciones a estos usos implica la sustitución de energía limpia y renovable por energías de mayor impacto ambiental (térmicas y nucleares).

Por último el resto de usos (lúdicos, etc.) pueden considerarse, en general, como usos de menor prioridad a la hora de aplicar medidas restrictivas en situaciones de sequía.

El conjunto de demandas de agua que se registran en la demarcación se sintetiza en la Tabla 6.7:

TABLA II.14.- DEMANDAS HÍDRICAS	
Uso	hm³/año
Abastecimiento	506
Agricultura y ganadería	6.310
Producción de energía	41.100
Industria no conectada	250
Acuicultura	1.000
Usos recreativos	300
Total	49.466

Por consiguiente, se estima que la demanda total se aproxima a los 50.000 hm³/año, de los que unos 7.000 hm³/año vendrían a constituir las demandas estrictamente consuntivas. El resto retorna en su práctica totalidad a los cauces y se suelen suministrar subsumidas en el servicio de las anteriores.

En los apartados que siguen se resume el diagnóstico referente a estos elementos territoriales.

II.1.2.4.1.- Abastecimiento urbano

a) Población y volúmenes suministrados

La población permanente en la cuenca, según los datos del Instituto Nacional de Estadística para el año 2003, se acerca a los tres millones de habitantes. De ellos casi la mitad se concentra en nueve núcleos urbanos localizados principalmente en el eje del Ebro y el noroeste de la cuenca.

La demanda de agua para abastecimiento urbano se estima en 506 hm³/año, de los cuales 187 corresponden a trasvases fuera de la cuenca (Bilbao y Tarragona). En conjunto significan apenas el 8% de la demanda consuntiva de la cuenca.

b) Sistemas de abastecimiento

Los grandes núcleos urbanos se abastecen a través de sistemas de abastecimiento, muchos de ellos supramunicipales, ligados sustancialmente a aguas superficiales reguladas, utilizando como reserva las aguas subterráneas. Por el contrario los núcleos de menor tamaño utilizan en general aguas subterráneas. Existen unas 2.526 captaciones de agua que abastecen a núcleos de población de más de 50 habitantes, de ellas 700 son de aguas superficiales o asimiladas y 1826 subterráneas.

Los grandes sistemas de abastecimiento urbano que superan los 20.000 habitantes servidos son::

- Consorcio de Aguas del Gran Bilbao -mediante trasvase- (Vizcaya)
- Aguas Municipales de Vitoria (Álava)
- Zaragoza (Zaragoza)
- Consorcio de Aguas de Tarragona -mediante trasvase- (Tarragona)
- Mancomunidad de Pamplona (Navarra)
- Logroño (La Rioja)
- Lleida (Lleida)
- Huesca (Huesca)
- Mancomunidad de Montejurra (Navarra)
- Miranda de Ebro (Burgos)
- Tudela (Navarra)
- Tortosa (Tarragona)
- Mancomunidad del Moncayo (Navarra – La Rioja)
- Calahorra (La Rioja)
- Calatayud (Zaragoza)

II.1.2.4.2.- Regadío

La cuenca cuenta con 800.000 hectáreas regables y según el censo agrario de 1999, 675.609 hectáreas regadas en el año. Mientras que por una parte aumenta el número de hectáreas en transformación, por otro hay una leve tendencia al abandono de los regadíos marginales en las cabeceras y a su no riego. Al mismo tiempo se está produciendo una progresiva modernización, implantándose tipos de riego más eficiente.

La demanda de agua del regadío concentra el 90% de la demanda consuntiva en la cuenca del Ebro, siendo el uso que, con diferencia, tiene mayor importancia en cuanto a generación de demanda hídrica. El suministro es de procedencia superficial en un 91% y en menor medida por aguas subterránea (8%) y testimonial con aguas depuradas reutilizadas (1%). El método de riego se distribuye de la forma siguiente (censo agrario 1999):

- 69% riego por gravedad
- 19% mediante aspersión
- 11% por goteo.

De acuerdo con el último censo agrario los tipos de cultivo de regadío mayoritarios son la alfalfa (24%), el maíz (18%), la cebada (13%), el trigo blando (11%), el girasol (7%), el arroz (6%), los melocotoneros (5%), perales (5%) trigo duro (5%) y uva (5%). La superficie destinada a cada tipo de cultivo varía según las situaciones del mercado y de las condiciones de sequía. En situación de sequía, como en la pasada de 2004, se produce una disminución de maíz y arroz, que cambia a cereales o se retira de producción.

II.1.2.4.3.- Usos industriales y otros usos

La demanda de agua para la industria dentro de la demarcación del Ebro tiene una importancia menor, puesto que tan solo representa del orden del 3% de la demanda consuntiva total.

El Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro (CHE, 1996) cifra la demanda industrial en 470 hm³/año, excluidas la producción energética. De la cifra citada, 258 hm³/año corresponderían a industrias no conectadas a redes municipales.

Las 360 centrales hidroeléctricas en la cuenca permiten obtener una producción del orden de los 9.400 Gwh al año, con una potencia instalada próxima a los 4.000 Mw. Considerando la aportación media en régimen natural, la producción unitaria que se obtiene (0,5 kwh/m³) que es la mayor de todas las cuencas españolas.

Las centrales térmicas (3 térmicas convencionales, 4 de ciclo combinado y 2 nucleares) disponen de una potencia instalada de 5.430 Mw. La demanda de agua para su refrigeración se eleva a unos 3.100 hm³/año; la mayor parte comprometida en la refrigeración de los reactores nucleares de Santa María de Garoña (Burgos) y Ascó (Tarragona).

II.1.2.5.-Elementos que configuran la capacidad del sistema

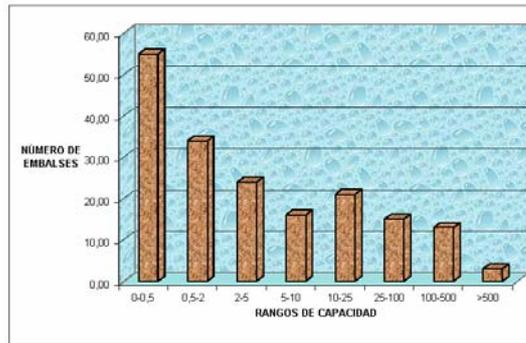
La capacidad del sistema viene determinada en gran parte por sus infraestructuras. Entre ellas están los canales principales, los cuales totalizan una longitud de 5.200 km, algo más de la tercera parte de la longitud de la red fluvial. Algunos de estos canales atienden directamente el suministro en zonas próximas a los ríos, pero en otras ocasiones suponen importantes conducciones a zonas alejadas, facilitando el trasvase entre cuencas. Son numerosos los trasvases internos entre subcuencas dentro de la cuenca del Ebro.

Además en la actualidad hay ocho trasvases artificiales externos a otras cuencas, que se enumeran a continuación:

Tabla II.15. : Trasmvases artificiales

Trasmvases
Ebro-Besaya
Alto de Tornos
Cernej-a-Ordunte
Zadorra-Arratia
Alzania-Oria
Carol-Ariége
Ciurana-Riudecañas
Ebro-Campo de Tarragona

Fig. II.12.: Distribución de los embalses según su capacidad



En su mayor parte estos trasvases se destinan al abastecimiento urbano. Destacan el suministro al Consorcio de Aguas del Gran Bilbao (Zadorra-Arratia y Cernej-a-Ordunte) y al Consorcio de Aguas de Tarragona (Ebro-Campo de Tarragona)

En la cuenca del Ebro existen un total de 152 presas con capacidad superior a 1 hm³, con una capacidad total de 7.630 hm³.

La Confederación Hidrográfica del Ebro es titular de 40 de ellas, con una capacidad de 4.055 hm³. Existen además un número superior a 850 de azudes en cauce y un número elevado de pequeñas balsas que puede rondar las 10.000.

La suma de la capacidad de embalse en la cuenca supera ligeramente los 7.700 hm³. Lo que viene a suponer el 43% de la aportación media de la cuenca, valor claramente inferior al de las otras grandes cuencas españolas.

El mayor embalse de la demarcación es el de Mequinenza, que retiene las aguas del Ebro en la zona central de la cuenca, aguas debajo de Zaragoza, cuenta con una capacidad de 1.500 hm³. Otros grandes embalses son Canelles (680 hm³), Ebro (540 hm³), y los de Yesa, Mediano, Itoiz, Riab y El Grado con capacidad comprendida entre 400 y 500 hm³.

Cuenta la cuenca con una amplia red de canales y acequias, y conducciones principales de abastecimiento, que supera los 4.000 km. Además las 800.000 ha de regadío cuentan con una tupida red de acequias y conducciones de distribución.

Se contabilizan un número aproximado 35.000 pozos para la explotación de aguas subterráneas, la mayor parte de los cuales se destinan al regadío. La cuenca del Ebro cuenta con embalses que favorecen el aprovechamiento de las aguas incrementando la regulación.

Dentro de la Cuenca Hidrográfica del Ebro la gestión, asignación y reserva de recursos se establece por Juntas de Explotación. Este sistema de juntas de explotación fue aprobado por el Real Decreto 927/1988.

Las Juntas de Explotación coordinan, respetando los derechos derivados de las concesiones y autorizaciones, la explotación de las obras hidráulicas y los recursos de los ríos, tramos de ríos o unidades hidrogeológicas.

Las Juntas de Explotación lo son de sistemas hidráulicos limitados, esto es, se articulan a partir de aquellas unidades de explotación diferenciada que forman la cuenca. De esta manera, la explotación de los recursos hidrológicos se hace más próxima a los usuarios de los respectivos sistemas, puesto que en algunas ocasiones, la cuenca hidrográfica se extraordinariamente amplia y diversa, difícilmente susceptible de una explotación globalizada.

Fig II.13: Distribución de las Juntas de Explotación



II.1.3.- Programa de medidas

II.1.3.1.-Tipos de medidas contempladas en el PES

Las medidas para afrontar las sequías hidrológicas se pueden agrupar en medidas *preventivas o estratégicas*, todas ellas de desarrollo y ejecución en situación normal y medidas *coyunturales o tácticas*, de aplicación básicamente en situaciones de sequía.

Las medidas *preventivas* pertenecen al *ámbito de la planificación hidrológica* y tienen como objetivo el refuerzo estructural del sistema para aumentar su capacidad de respuesta (en el sentido de cumplimiento de garantías para atender demandas y requerimientos ambientales) ante la presentación de situaciones de sequía.

En grandes líneas estas medidas se pueden agrupar en:

- Medidas para el fortalecimiento de la oferta de agua con actuaciones infraestructurales (regulación, captación, desalación, transporte, interconexión, etc) o medidas en el sistema de gestión (uso conjunto, intercambio de derechos, mantenimiento de reservas, etc).
- Medidas para la racionalización de la demanda de agua (mejora y modernización de infraestructuras y sistemas de aplicación del agua, fomento del ahorro, reutilización y reciclaje, etc).
- Medidas de conservación y protección del recurso y ecosistemas acuáticos.

El PES de la cuenca del Ebro dispone de un amplio programa de medidas, seleccionadas por considerar que son las que tienden de modo más eficaz a conseguir los objetivos del Plan, una vez analizados y valoradas los efectos de éstas y de otras medidas alternativas.

Asimismo se han recogido posibles medidas estratégicas que, en su caso, podrían ser incluidas en el Plan Hidrológico de cuenca o en otros programas sectoriales, pero que no forman parte del programa de medidas del PES.

El conjunto de medidas seleccionadas, son, como se ha señalado, medidas coyunturales o tácticas, de aplicación básicamente en situaciones de sequía , caracterizándose por:

- Son básicamente *medidas de gestión*, no incluyendo en general desarrollo de obras o infraestructuras.
- Salvo las medidas de previsión (seguimiento de indicadores de alerta y mantenimiento de reservas estratégicas), el resto son *medidas de aplicación temporal* en situaciones de sequía y al finalizar ésta.
- Las medidas de mitigación de efectos son de *aplicación progresiva* estableciéndose umbrales de aplicación o profundización de las medidas a medida que se agrave la situación de sequía. Las medidas se aplican dependiendo la gravedad de la situación de sequía, en su clasificación de medidas de prealerta, alerta y emergencia.

II.1.3.2.-Programa de medidas seleccionadas

El PES incluye un programa de medidas generales de aplicación a toda la cuenca, que se luego se concretan para cada una de las juntas de explotación en que se divide la cuenca y que pueden ser aún concretadas en mayor medida por el órgano gestor de la sequía en cada caso en función de las características de la sequía – gravedad, duración, etc -, de la situación de partida al presentarse la sequía y de la respuesta del sistema a medidas anteriores. A estos efectos el órgano gestor – Comisión Permanente de sequías – dispone de la asesoría técnica de la Oficina Técnica de la sequía.

A continuación se relacionan las Medidas Generales de Actuación aplicables a toda la Cuenca del Ebro.

Medidas a adoptar en Prealerta

- Seguimiento detallado de situación (D)
- Elaboración de previsiones (A1)
- Orientación de cultivos (B1)
- Concienciación de ahorro (B1)
- Información a los usuarios (C2)

Medidas a adoptar en Alerta

- Constitución de una “Comisión permanente de la sequía”, a propuesta de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Ebro, en un plazo no superior a 2 meses después de la entrada en “Alerta”, que estará asesorada por la Oficina Técnica de la Sequía. (C1)
- Verificación de que los abastecimientos con Planes de Emergencia los han activado. (D)
- Incremento del control y vigilancia para la verificación del cumplimiento de las medidas. (D)
- Intensificación de las campañas de ahorro en abastecimiento.(B1)
- Reducción de dotaciones de abastecimiento en usos públicos (riego de parques y jardines, baldeo de calles, etc.).(B1)
- Reducción de dotaciones agrícolas hasta un 10%, dando prioridad al mantenimiento de los cultivos leñosos. (B1)
- Puesta en servicio de las infraestructuras de sequía existentes (pozos de sequía, interconexiones de sistemas, etc.). (B2)
- Corrección de pérdidas en las redes de abastecimiento. (B1)
- Seguimiento y evaluación de caudales ambientales (B3)
- Activación del Centro de intercambio de Derechos Concesionales, una vez creado. (C1)
- Intensificación del seguimiento de los indicadores de calidad de las aguas y, en su caso, del estado de las masas de agua. (B3)
- Control y vigilancia de tomas y de respeto de condicionados concesionales. (D)
- En las grandes zonas regables establecimiento de las normas de sequía: prorrateos de caudales entre usuarios.(B1)
- Información a Comunidades Autónomas (C2)

Medidas a adoptar en Emergencia

- Instar al Gobierno para la promulgación del Decreto de Sequía que dé amparo a las medidas del Plan Especial de Sequía en emergencia, de acuerdo con lo establecido en el artículo 58 del Texto Refundido de la Ley de Aguas. (C2)

- Verificación de que los abastecimientos con Planes de Emergencia los han activado. (D)
- Para los abastecimientos urbanos, cuando no dispongan de su Plan de Emergencia, se pueden imponer medidas de restricción al consumo con prohibiciones de (B1, B3):
 - i). Riego de jardines, praderas, árboles, zonas verdes y deportivas, de carácter público o privado.
 - ii). Riego y baldeo de viales, calles, sendas y aceras, de carácter público o privado.
 - iii). Llenado de todo tipo de piscinas de uso privado.
 - iv). Fuentes para consumo humano que no dispongan de elementos automáticos de cierre.
 - v). Lavado con manguera de toda clase de vehículos, salvo si la limpieza la efectúa una empresa dedicada a esta actividad.
 - vi). Instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento sistema de recuperación.
- Cortes diarios de suministro en determinados períodos.(B1,B3)
- Reducción de los consumos de riegos, llegando, en su caso, a la total prohibición de los desembalses para este uso. Se tratará de asegurar la supervivencia de los cultivos leñosos. (B1,B3)
- Verificación de que se mantienen los volúmenes de reserva para abastecimiento (D)
- Cesión de derechos entre usuarios e intensificación del instrumento del Centro de Intercambios de Derechos, una vez creado (C)
- Adecuación paulatina de los caudales ambientales a los fluyentes en régimen natural, tratando de proteger aquellos ecosistemas más frágiles o de mayor valor. (B3, E)
- Intensificación de los controles sobre vertidos, operación de depuradoras y prácticas agrícolas y seguimiento estrecho de los indicadores de calidad y, del estado de las masas de agua. (B3)
- Previsión para la incorporación de nuevos recursos alternativos (B2).
- Exigencia de depuración de aguas de efluentes urbanos e industriales en función de los objetivos de calidad del medio hídrico (B3)
- Autorizaciones de reutilización de aguas de acuerdo con la normativa vigente (B2)
- Instalación de dispositivos de medición en grandes y medianos usuarios y usos temporales (artº 55.4 T.R Ley de Aguas) (D)
- Lanzamiento de campañas informativas y aplicación del régimen sancionador que permite la Ley. Información semanal del estado de sequía (C2)

Como se decía, además el PES incluye medidas específicas, para cada una de las juntas de explotación o sistemas de gestión en que se divide la cuenca a efectos de la gestión de la sequía, que concretan las modificaciones en la gestión, las medidas y objetivos de reducción de la demanda y del suministro, las reservas estratégicas para sequía y las restricciones en los requerimientos hídricos mínimos por motivos ambientales.

En el capítulo posterior relativo a la evaluación del programa de medidas se analizan las alternativas analizadas y los criterios de selección.

II.1.4.-Gestión del PES

El PES pertenece al ámbito de la planificación hidrológica de la cuenca, cuya elaboración, gestión y seguimiento es responsabilidad de la Confederación Hidrográfica. Así pues, tanto para el seguimiento de indicadores de previsión para situación de normalidad, como para la

aplicación de medidas operativas en sequía, como en los análisis postsequía utiliza la organización y medios de la propia Confederación.

De este modo la organización y medios previstos para la gestión del PES se resume del modo siguiente:

- En situación de normalidad el seguimiento de indicadores lo efectúa la Oficina de Planificación Hidrológica, quien pone al corriente a la Comisión de Desembalse. La primera es una Unidad Administrativa y la segunda un Órgano de Gestión de la Confederación Hidrográfica.
- En situación de sequía se activa la Comisión Permanente de la sequía, que se encarga del control del cumplimiento de las disposiciones del PES, con el apoyo de la Oficina Técnica de la Sequía y de la comunicación y coordinación con el Consejo del Agua de la Demarcación y demás instituciones de las Administraciones Central, Autonómica y Local, así como de la difusión y comunicación pública, en general.

La Comisión Permanente para el seguimiento de la sequía es un órgano de la Junta de Gobierno de la C.H., estará presidida por el Presidente de la Confederación Hidrográfica y estará formada por:

- El Comisario de Aguas
- El Director Técnico de la C.H.
- Un representante de cada uno de los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación y de Industria, Comercio y Turismo.
- Un representante de las CC.AA presentes en la cuenca.
- Un representante de cada uno de los siguientes grupos de usuarios: i) abastecimiento, ii) regadío y iii) aprovechamiento energético.
- Un representante de las asociaciones y organizaciones de defensa de interés ambiental.
- Dos representantes de las organizaciones sindicales y empresariales.
- Un representante de las entidades locales cuyo territorio pertenezcan a la cuenca.

Por su parte la Oficina Técnica de la Sequía es un órgano de asesoría técnica que se conforma con técnicos de la Comisaría del Agua, Dirección Técnica y Oficina de Planificación Hidrológica, todas ellas Unidades Administrativas de la C.H.

La ejecución de las decisiones de la Comisión Permanente en situación de sequía es efectuada por las Unidades Administrativas correspondientes de la C.H.

II.1.5.-Seguimiento del PES

El PES establece un sistema de seguimiento con objeto de comprobar el cumplimiento de las determinaciones, previsiones y objetivos, así como valorar las desviaciones, en su caso producidas, y las propuestas para ajustar las medidas y determinaciones pudiendo dar lugar a una actualización o a una revisión del propio PES.

Para comprobar el cumplimiento de determinaciones, previsiones y objetivos establece un sistema de indicadores y para valorar las desviaciones y efectuar propuestas de ajuste prevé la realización de Informes Postsequía.

Como criterios para seleccionar los indicadores se han utilizado los siguientes:

- Representar información relevante
- Ser concretos
- No ser muy numerosos
- Ofrecer información cuantitativa, no solo cualitativa
- Requerir información fácilmente obtenible y sistematizable

Las tablas de indicadores se incluyen en el Capítulo VII de este Informe en el que se efectúa su descripción y análisis detallado.

II.1.6.-Directrices para los planes de emergencia de los abastecimientos

El artículo 27.3. de la Ley 10/2001, de 5 de Julio, del Plan Hidrológico Nacional, establece que los Planes de Emergencia de abastecimientos urbanos ante situaciones de sequía, a elaborar por las Administraciones Públicas competentes, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los PES.

Para facilitar el cumplimiento de esta prescripción el PES incluye un capítulo de directrices relativas al modo en que los Planes de Sequía de abastecimiento deben tener en cuenta las reglas y medidas del PES.

II.2.- Relaciones con otros planes y programas conexos

Como se ha señalado, los P.E.S. son planes especiales que se enmarcan en el ámbito de la gestión de recursos hídricos.

Dentro de los planes de gestión de recursos hídricos cabe distinguir entre:

- *Planes troncales o generales*, que son los Planes Hidrológicos de Cuenca o Demarcación y el Plan Hidrológico Nacional, que, con diferente ámbito territorial, abordan todos los enfoques temáticos relacionados con la gestión de recursos hídricos – incluidas las actuaciones para afrontar períodos de sequía -.
- *Planes o programas temáticos o especiales*, que abordan temas específicos – de abastecimiento, saneamiento y depuración, protección del recurso, protección de espacios naturales asociados, fenómenos extremos (inundaciones y sequías), hidrológicos-forestales, etc -.

En un programa ordenado de planificación hidrológica estos planes o programas temáticos deben elaborarse dentro del proceso de planificación hidrológica, integrándose dentro del correspondiente Plan Hidrológico de Demarcación.

Según esto, estos planes o programas temáticos, entre los que se encuentran los PES, pueden ser enmarcados dentro de la línea jerárquica de los planes hidrológicos, estando, al menos indirectamente relacionados con todos los planes y programas relacionados con éstos.

Por otra parte los PES de cuenca constituyen a su vez, un marco jerárquico para la redacción de los Planes de Emergencia de abastecimientos urbanos ante situaciones de sequía, que han

de ser desarrollados por las Administraciones Públicas responsables de los abastecimientos urbanos.

Según esto, para evitar duplicidades, de acuerdo con el artículo 6 de la Ley 9/2006 de evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, se consideran directamente relacionados con el PES los situados en su línea jerárquica, es decir el *Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro*, y los *planes de emergencia de abastecimientos urbanos ante situaciones de sequía* cuyo ámbito se sitúa dentro de esta cuenca.

Así mismo se consideran relacionados con el PES las normativas y directrices ambientales reseñadas en el apartado I.1.3. del presente Informe.

III.- EVALUACIÓN DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y TERRITORIAL

III.1.- Introducción

Con esta evaluación se procede a la identificación, caracterización y priorización de los elementos ambientales y territoriales que pueden verse afectados por las medidas del plan, así como a la previsión de su evolución en ausencia de éste.

El capítulo responde a los apartados b), c) y d) del Anexo I de la Ley 9/2006 que establece el contenido mínimo del informe de sostenibilidad ambiental en los términos siguientes:

- a) *Los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en caso de no aplicar el plan o programa.*
- b) *Las características ambientales de las zonas que pueden verse afectadas de forma significativa.*
- c) *Cualquier problema ambiental existente que sea relevante para el plan o programa, incluyendo en concreto los relacionados con cualquier zona de particular importancia ambiental designada de conformidad con la legislación aplicada sobre espacios naturales y especies protegidas.*

Asimismo se tienen en cuenta las directrices del Documento de Referencia señaladas en los puntos 2, 3 y 4 del mismo.

Los tres aspectos considerados en los apartados a), b) y c) del Anexo I y en los apartados 2, 3 y 4 del Documento de Referencia están interrelacionados, por lo que el análisis efectuado para darles respuesta se desarrolla dentro de un mismo proceso metodológico que consta de los pasos siguientes:

- Identificación de las zonas de mayor relevancia ambiental en el ámbito del PES.
- Caracterización de estas zonas en función de su vulnerabilidad ante variaciones significativas de aportes hídricos (por tanto, ante situaciones de sequía), en base a los tipos de hábitats y especies que son objeto de protección en cada zona.

- Dentro de las zonas vulnerables anteriores identificación las que son vulnerables ante las medidas del PES, que serán, en general, las asociadas a masas de agua superficiales y subterráneas movilizables en situaciones de sequía.
- Identificación de problemas ambientales relevantes para el plan, que serán los problemas ambientales derivados o relacionados con la movilización del agua en sequías (régimen de caudales ecológicos, volúmenes mínimos en embalses, volúmenes máximos de explotación de acuíferos, etc) para lo que, en general, el Plan Hidrológico de cuenca establece indicadores de umbrales cuantitativos o cualitativos.

Utilizando criterios globales de sostenibilidad, el anterior análisis de aspectos y problemas ambientales relevantes debe complementarse con el análisis de aspectos y problemas socioeconómicos y, en general, territoriales así mismo relevantes para el PES. Como se ha indicado estos problemas se centran básicamente en el abastecimiento de agua a la población, y a las actividades económicas, especialmente la agricultura de regadío.

Según esto el proceso metodológico de análisis continúa con los siguientes:

- Identificación y caracterización de elementos y problemas del abastecimiento urbano relacionados con el PES.
- Identificación y caracterización de elementos y problemas de la agricultura de regadío relacionada con el PES.
- Identificación y caracterización de elementos y problemas del abastecimiento de agua a las industrias y a otros usos relacionados con el PES.

Por último, para el conjunto de elementos ambientales y territoriales se efectúa un análisis de su comportamiento en situaciones de sequía en ausencia de PES.

III.2.- Elementos ambientales asociados al medio hídrico

III.2.1.- Identificación general de zonas de mayor relevancia

Las zonas de mayor relevancia ambiental en el ámbito del PES corresponden con las identificadas en el diagnóstico efectuado en el propio PES y que se han reseñado en detalle en el apartado II.1.2.3. del presente Informe, agrupadas del modo siguiente:

- a) Las propias masas de agua, cuyo estado ecológico puede verse alterado por modificaciones en la cantidad y calidad del recurso.
- b) Las zonas designadas para la protección de hábitats o especies en las que el mantenimiento o mejora del estado de las aguas constituye un factor importante para su protección, a saber:
 - Zonas propuestas en la Red Natura 2000 –LIC y ZEPA -.
 - Zonas húmedas en general.
 - Humedales incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional (humedales Ramsar).
 - Espacios Naturales Protegidos.

- Reservas de la Biosfera.
- Masas de agua destinadas a salvaguardar especies acuáticas según la Directiva 78/659/CEE.

La relación detallada de estas zonas puede verse en los apartados II.1.2.2.2 y II.1.2.3 del presente Informe.

III.2.2.- Caracterización de estas zonas en función de su vulnerabilidad ante situaciones de sequía

III.2.2.1.- Criterios de vulnerabilidad

El agua es soporte del hábitat de numerosas especies de flora y fauna y soporte de la diversidad biológica.

Las zonas de mayor relevancia ambiental están designadas como tales por la protección de hábitats y especies de los que algunos pueden considerarse especialmente vulnerables ante situaciones de disminución significativa de aportaciones hídricas.

La vulnerabilidad de estos elementos frente a situaciones de sequía está relacionada con su grado y tipo de dependencia del medio hídrico, entendida esta dependencia como la respuesta a una disminución significativa de aportes hídricos.

El conocimiento de esta vulnerabilidad permitiría determinar los aportes hídricos mínimos que son imprescindibles para la conservación de estos hábitats y especies.

En el ámbito de la gestión del agua, en el que se sitúan los PES, estos aportes hídricos mínimos se traducen en parámetros como régimen de caudales ecológicos, volúmenes mínimos en masas de agua superficial, extracciones máximas, etc.

Corresponde a los planes hidrológicos la caracterización de las masas de agua y la identificación de los elementos ambientales asociados al medio hídrico, evaluando los requerimientos de agua que precisan para su protección y conservación, fijando al efecto los volúmenes mínimos en masas de agua y los regímenes de caudales a circular por los cauces para conservar y mejorar el estado ecológico de las masas de agua, así como las aportaciones mínimas a garantizar en humedales y ecosistemas acuáticos.

Estas determinaciones requieren el conocimiento previo de la influencia de las aguas (superficiales o subterráneas) en los mecanismos de funcionamiento de estos ecosistemas.

En definitiva la vulnerabilidad de los elementos ambientales (masas de agua y zonas de protección de hábitats y especies) ante situaciones de disminución significativa de aportes hídricos debe ser determinada en los planes hidrológicos. Los caudales ecológicos quedaron definidos en el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro bajo el concepto denominado condiciones ecológicas mínimas.

Con carácter general, y a falta de estudios más precisos que supusieran un avance en los criterios establecidos para su determinación, se fijó provisionalmente como caudales ecológicos mínimos a respetar en futuras concesiones el 10% de la aportación media interanual en régimen natural; si bien, cuando el caudal medio interanual en régimen natural sea superior a 80 m³/s podría adoptarse el 5%.

Complementariamente, para la zona de la desembocadura el Plan Hidrológico adopta un caudal ecológico mínimo de 100 m³/s, correspondiente a una aportación de 3.156 hm³/año.

Ante esta situación de partida el análisis de la vulnerabilidad frente a situaciones de sequía de los Espacios y Especies Red Natura 2000 se efectúa, siguiendo las recomendaciones del Documento de Referencia, en función de la presencia de especies muy vulnerables y vulnerables según la relación establecida en el Anejo 1 de dicho Documento de Referencia.

De este modo se efectúa una caracterización de las zonas de la Red Natura 2000 en función de su vulnerabilidad ante situaciones de sequía.

A su vez se consideran vulnerables todas las zonas Ramsar y las Reservas de la Biosfera vinculados a ecosistemas acuáticos.

Así mismo se consideran vulnerables a efectos de la sequía, las masas de agua superficial muy modificadas de embalses eutrofizados, los tramos de río en los que el Plan Hidrológico fija caudales mínimos por razones ambientales y las masas de agua subterránea en riesgo.

III.2.2.2.- Zonas de Red Natura 2000

a) Espacios y especies vulnerables

Son las incluidas en el Anejo 1 del Documento de Referencia, que incluyen también las especies amenazadas y las especies en peligro de extinción y sensibles a la alteración de hábitat.

De los 198 tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación que se relacionan en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE - distribuidos a su vez entre 9 categorías- se han considerado ligados con el medio acuático y presentes en el ámbito de la cuenca, los que se relacionan a continuación. De acuerdo con el Documento de Referencia se han establecido dos grados de vulnerabilidad a la sequía: muy vulnerables y vulnerables.

Hábitats muy vulnerables:

- 3150 Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion o Hydrocharition*.
- 3160 Lagos distróficos.
- 7110 *Turberas altas activas
- 7140 “Mires” de transición
- 7150 Depresiones sobre sustratos turbosos (*Rhynchosporion*)
- 7220 *Manantiales petrificantes con formación de tuf (*Cratoneurion*).
- 7230 Turberas bajas alcalinas (*Caricion davallianae*)
- 91E0 * Bosques aluviales residuales (*Alnion glutinoso-incanae*).
- 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

Hábitats vulnerables:

- 3220 Ríos alpinos y la vegetación herbácea de sus orillas
- 3230 Ríos alpinos y la vegetación leñosa de sus orillas de *Myricaria germanica*

- 3240 Ríos alpinos y la vegetación leñosa de sus orillas de *Salix elaeagnos*
- 91B0 Bosques de fresnos con *Fraxinus angustifolia*.

De las especies recogidas en el Anexo II de la D92/43/CVEE y Anexo I de la D79/409/CEE se han considerado, al igual que para los hábitats, aquellas que son especialmente sensibles al déficit hídrico clasificadas en muy vulnerables y vulnerables. Con el mismo criterio se han considerado las especies incluida en los catálogos de especies amenazadas de las autonomías cuyos territorios forman parte de la cuenca.

Especies muy vulnerables:

Incluidas en los anejos II de la Directiva Hábitats y I de la Directiva Aves

- *Galemys pyrenaicus*
- *Avetoro (Botaurus stellaris)*
- *Garcilla cangrejera (Ardeola ralloides)*
- *Cigüeña negra (Ciconia nigra)*
- *Cerceta pardilla (Marmaronetta angustirostris)*
- *Malvasia (Oxyura leucocephala)*
- *Emys orbicularis.*
- **Alytes muletensis*
- *Aphanius iberus*
- **Valencia hispanica.*
- *Anaocypris hispanica.*
- *Chondrostoma arrigonis*
- *Rutilus lemmingii*
- *Iberocypris palaciosii*
- *Cobitis taenia*
(incl. *Cobitis maroccana*, *C. calderoni*, *C. vettonica*)
- *Cottus gobio*
- *Austropotambius pallipes*
- *Lindenia tetraphylla.*
- *Macromia splendens.*
- *Oxygastra curtisii.*
- *Margaritifera margaritifera*
- *Unio crassus*
- *Lurionium natans*
- **Apium bermejoi*
- *Spiranthes aestivalis*
- *Marsilea batardae*
- *Sphagnum pylaisii*

Incluidas en los catálogos nacional o autonómicos:

- *Blennius fluviatilis (V, CLM, Ar)*
- *Gasterosteus aculeatus (G. gymnurus) (V)*
- *Margaritifera auricularia (CNEA, Ar)*
- *Potomida littoralis (V, CLM)*
- *Unio elongatulus (V)*
- *Theoxodus velascoi (CNEA, V)*

- *Neohoratia fezi* (CLM)
- *Gammarus ibericus* (CLM)
- *Rhynchospora alba* (CLM)
- *Utricularia* sp. (CLM)
- *Eleocharis austriaca* (Na)
- *Juncus cantabricus* (CLM, Ar)
- *Eriophorum* sp.(CLM)
- *Pinguicula* sp. (CLM, Ar)
- *Pinguicula lusitanica* (Na)
- *Swertia perennis* (Na, CLM)
- *Dactylorhiza majalis* (Na)
- *Dactylorhiza incarnata* (CLM)
- *Menyanthes trifoliata* (CLM)
- *Lycopidoella inundata* (CLM)
- *Huperzia selago* (CLM)
- *Geranium collinum* (CLM)
- *Sparganium natans* (CLM)
- *Althenia orientalis* (CLM)
- *Zannichellia contorta* (CLM)
- *Zannichellia obtusifolia* (CLM)
- *Hippuris vulgaris* (CLM, Ar)
- *Hydrocotyle vulgaris* (Na)
- *Narcissus longispathus* (CLM)
- *Narcissus alcaracensis* (CLM)
- *Narcissus radinganorum* (CLM)
- *Narcissus munozi-garmendiae* (CLM)
- *Succisella andreae-molinae* (CLM)
- *Erica erigena* (CLM)
- *Antirrhinum subbaeticum* (CLM,)
- *Aconitum napellus* (CLM)

Especies vulnerables:

Incluidas en los anejos II de la Directiva Hábitats y I de la Directiva Aves

- *Lutra lutra*
- *Mustela lutreola*
- *Avetorillo* (*Ixobrychus minutus*)
- *Martinete* (*Nycticorax nycticorax*)
- *Garza imperial* (*Ardea purpurea*)
- *Espátula* (*Platalea leucorodia*)
- *Flamenco* (*Phoenicopterus ruber*)
- *Porrón pardo* (*Aythya nyroca*)
- *Focha cornuda* (*Fulica cristata*)
- *Aguilucho lagunero* (*Circus aeruginosus*)
- *Calamón* (*Porphyrio porphyrio*)
- *Avoceta* (*Recurvirostra avossetta*)
- *Pagaza piconera* (*Gelochelidon nilotica*)
- *Fumarel cariblanco* (*Chlidonias hybridus*)
- *Fumarel común* (*Chlidonias niger*)

- *Charrancito (Sterna albifrons)*
- *Martín pescador (Alcedo atthis)*
- *Carricero real (Acrocephalus melanopogon)*
- *Mauremys leprosa.*
- *Lacerta schreiberi.*
- *Chioglossa lusitanica.*
- *Triturus cristatus.*
- *Discoglossus jeanneae.*
- *Petromyzon marinus*
- *Salmo salar*
- *Barbus meridionalis*
- *Barbus comiza*
- *Chondrostoma polylepis*
- *Chondrostoma miegii, C. turiense*
- *Rutilus arcasii*
- *Rutilus alburnoides*
- *Alosa spp*
- *Coenagrion mercuriale*
- *Gomphus graslinii.*
- **Eryngium viviparum*
- *Apium repens*

Incluidas en catálogos nacional o autonómicos

- *Zampullín cuellinegro (Podiceps nigricollis).*
- *Polluela pintoja (Porzana porzana).*
- *Polluela bastarda (Porzana parva).*
- *Polluela chica (Porzana pusilla).*
- *Bigotudo (Panurus biarmicus).*
- *Mirlo acuático (Cinclus cinclus)*
- *Pez fraile (Salaria fluviatilis).*
- *Trucha común (poblaciones sin introgresión genética, CLM)*

Tras el análisis anteriormente descrito resulta que de los 276 LIC en la cuenca, 184 albergan hábitats y/o especies muy vulnerables y 37, hábitats y/o especies clasificadas como vulnerables.

En cuanto a las ZEPa, de las 104 de la cuenca, 80 albergan hábitats y/o especies muy vulnerables y o, hábitats y/o especies clasificadas como vulnerables.

b) Relación de zonas Red Natura 2000 muy vulnerables y vulnerables

TABLA III.1.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
1	ES0000016	ORDESA-MONTE PERDIDO
2	ES0000018	PREPIRINEU CENTRAL CATALA

TABLA III.1.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
3	ES0000021	SECANS DEL SEGRIA-GARRIGUES
4	ES0000022	AIGUESTORTES
5	ES0000063	SIERRA DE ALCARAMA
6	ES0000064	PEÑAS DE IREGUA, LEZA Y JUBERA
7	ES0000065	PEÑAS DE ARNEDILLO, PEÑALMONTE Y PEÑA ISASA
8	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS
9	ES0000124	SIERRA DE ILLON Y FOZ DE BURGUI
10	ES0000125	SIERRA DE LEIRE, FOZ DE ARBAIUN
11	ES0000126	RONCESVALLES-SELVA DE IRATI
12	ES0000127	PEÑA DE IZAGA
13	ES0000128	SIERRA DE SAN MIGUEL
14	ES0000129	SIERRA DE ARTXUBA, ZARIKIETA Y MONTES DE ARETA
15	ES0000130	SIERRA DE ARRIGORRIETA Y PEÑA EZKAURRE
16	ES0000132	ARABARKO
17	ES0000133	LAGUNA DE PITILLAS
18	ES0000134	EMBALSE DE LAS CAÑAS
19	ES0000149	POSETS-MALADETA
20	ES1300013	RIO Y EMBALSE DEL EBRO
21	ES1300021	VALLES ALTOS DEL NANSA Y SAJA Y ALTO CAMPOO
22	ES2110001	VALDEREJO
23	ES2110002	SOBRON
24	ES2110003	URKABUSTAIZKO IRLA-HARIZTIAK / ROBLEDALES ISLA DE URKABUSTAIZ
25	ES2110004	ARKAMO-GIBIJO-ARRASTARIA
26	ES2110005	OMECILLO-TUMECILLO IBAIA /

TABLA III.1.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
		RIO OMECILLO-TUMECILLO
27	ES2110006	BAIA IBAIA / RIO BAIA
28	ES2110007	ARREO-CAICEDO YUSOKO LAKUA / LAGO DE ARREO-CAICEDO YUSO
29	ES2110008	EBRO IBAIA/R=O EBRO
30	ES2110009	GORBEIA
31	ES2110010	ZADORRA IBAIA / RIO ZADORRA
32	ES2110011	ZADORRA SISTEMAKO URTEGIAK / EMBALSES DEL SISTEMA DEL ZADORRA
33	ES2110012	AYUDA IBAIA / RIO AYUDA
34	ES2110013	ARABAKO LAUTADAKO IRLA-HARIZTIAK / ROBLEDALES ISLA DE LA LLAN
35	ES2110014	SALBURUA
36	ES2110015	GASTEIZKO MENDI GARAIK / MONTES ALTOS DE VITORIA
37	ES2110016	ALDAIAKO MENDIAK / MONTES DE ALDAIA
38	ES2110017	BARRUNDIA IBAIA / RIO BARRUNDIA
39	ES2110018	KANTABRIA MENDILERROA / SIERRA CANTABRIA
40	ES2110019	IZKI
41	ES2110020	EGA-BERRON IBAIA / RIO EGA-BERRON
42	ES2110022	ENTZIA
43	ES2110023	ARAKIL IBAIA / RIO ARAKIL
44	ES2120002	AIZKORRI-ARATZ
45	ES2130009	URKIOLA
46	ES2200012	RIO SALAZAR
47	ES2200013	RIO ARETA
48	ES2200018	BELATE

TABLA III.1.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
49	ES2200019	MONTE ALDUIDE
50	ES2200020	SIERRA DE ARALAR
51	ES2200022	SIERRA DE LOKIZ
52	ES2200024	RIOS EGA/UREDERRA
53	ES2200025	SISTEMA FLUVIAL DE LOS RIOS IRATI, URROBI Y ERRO
54	ES2200026	SIERRA DE UGARRA
55	ES2200027	RIOS ESKA Y BINIES
56	ES2200029	SIERRA DE CODES
57	ES2200030	TRAMO MEDIO DEL RIO ARAGON
58	ES2200031	YESOS DE LA RIBERA ESTELLESA
59	ES2200033	LAGUNA DEL JUNCAL
60	ES2200035	TRAMOS BAJOS DEL ARAGON Y EL ARGA
61	ES2200040	RIO EBRO
62	ES2200043	ROBLEDALES DE ULTZAMA
63	ES2300006	SOTOS Y RIBERAS DEL EBRO
64	ES2410001	LOS VALLES - SUR
65	ES2410003	LOS VALLES
66	ES2410005	GUARA NORTE
67	ES2410006	BUJARUELO - GARGANTA DE LOS NAVARROS
68	ES2410009	CONGOSTO DE VENTAMILLO
69	ES2410010	MONTE PACINO
70	ES2410011	CABECERA DEL RIO AGUAS LIMPIAS
71	ES2410013	MACIZO DE COTIELLA
72	ES2410017	RIO ARAGON (JACA)
73	ES2410021	CURSO ALTO DEL RIO ARAGON

TABLA III.1.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
74	ES2410023	COLLARADA Y CANAL DE IP
75	ES2410024	TELERA - ACUMUER
76	ES2410025	SIERRA Y CAÑONES DE GUARA
77	ES2410029	TENDEÑERA
78	ES2410031	FOZ ESCARRILLA - CUCURAZA
79	ES2410040	PUERTOS DE PANTICOSA, BRAMATUERO Y BRAZATOS
80	ES2410042	SIERRA DE MONGAY
81	ES2410046	RIO ESERA
82	ES2410048	RIO ARA
83	ES2410049	RIO ISABENA
84	ES2410052	ALTO VALLE DEL CINCA
85	ES2410053	CHISTAU
86	ES2410054	SIERRA FERRERA
87	ES2410055	SIERRA DE ARRO
88	ES2410056	SIERRA DE CHIA - CONGOSTO DE SOPEIRA
89	ES2410058	RIO VERAL
90	ES2410059	EL TURBON
91	ES2410060	RIO ARAGON - CANAL DE BERDUN
92	ES2410061	SAN JUAN DE LA PEÑA Y OROEL
93	ES2410067	LA GUARGUERA
94	ES2410068	SILVES
95	ES2410069	SIERRA DE ESDOLOMADA Y MORRONES DE GUEL
96	ES2410071	CONGOSTO DE OLVENA
97	ES2410072	LAGUNAS DE ESTADA
98	ES2410073	RIOS CINCA Y ALCANADRE

TABLA III.1.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
99	ES2410154	TURBERAS DEL MACIZO DE LOS INFIERNOS
100	ES2410155	TURBERAS DE ACUMUER
101	ES2420036	PUERTOS DE BECEITE
102	ES2420113	PARQUE CULTURAL DEL RIO MARTIN
103	ES2420116	RIO MEZQUIN Y OSCUROS
104	ES2420117	RIO BERGANTES
105	ES2420118	RIO ALGARS
106	ES2420119	ELS PORTS DE BESEIT
107	ES2420120	SIERRA DE FONFRIA
108	ES2420121	YESOS DE BARRACHINA Y CUTANDA
109	ES2420124	MUELAS Y ESTRECHOS DEL RIO GUADALOPE
110	ES2420125	RAMBLA DE LAS TRUCHAS
111	ES2420126	MAESTRAZGO Y SIERRA DE GUDAR
112	ES2430007	FOZ DE SALVATIERRA
113	ES2430028	MONCAYO
114	ES2430043	LAGUNA DE GALLOCANTA
115	ES2430047	SIERRAS DE LEYRE Y ORBA
116	ES2430063	RIO ONSELLA
117	ES2430065	RIO ARBA DE LUESIA
118	ES2430066	RIO ARBA DE BIEL
119	ES2430077	BAJO GALLEGO
120	ES2430081	SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO
121	ES2430082	MONEGROS
122	ES2430087	MADERUELA
123	ES2430088	BARRANCO DE VALDEPLATA

TABLA III.1.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
124	ES2430094	MEANDROS DEL EBRO
125	ES2430095	BAJO MARTIN
126	ES2430096	RIO GUADALOPE, VAL DE FABARA Y VAL DE PILAS
127	ES2430097	RIO MATARRANYA
128	ES2430100	HOCES DEL JALON
129	ES2430102	SIERRA DE VICORT
130	ES2430103	SIERRAS DE ALGAIREN
131	ES2430104	RIBERAS DEL JALON (BUBIERCA - ATECA)
132	ES2430105	HOCES DEL RIO MESA
133	ES2430110	ALTO HUERVA - SIERRA DE HERRERA
134	ES2430152	GALACHOS DE LA ALFRANCA DE PASTRIZ, LA CARTUJA Y EL BURGO DE
135	ES4120025	OJO GUAREDA
136	ES4120028	MONTE SANTIAGO
137	ES4120030	MONTES OBARENES
138	ES4120051	RIBERAS DEL ZADORRA
139	ES4120052	RIBERAS DEL AYUDA
140	ES4120059	RIBERAS DEL RIO EBRO Y AFLUENTES
141	ES4120066	RIBERAS DEL RIO NELA Y AFLUENTES
142	ES4120073	RIBERAS DEL RIO OCA Y AFLUENTES
143	ES4120075	RIBERAS DEL RIO TIRON Y AFLUENTES
144	ES4120088	MONTES DE VALNERA
145	ES4120089	HOCES DEL ALTO EBRO Y RUDRON
146	ES4120090	EMBALSE DEL EBRO
147	ES4120092	SIERRA DE LA DEMANDA

TABLA III.1.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
148	ES4120093	HUMADA-PEÑA AMAYA
149	ES4120094	SIERRA DE LA TESLA- VALDIVIELSO
150	ES4120095	MONTES DE MIRANDA DE EBRO Y AMEYUGO
151	ES4140027	COVALAGUA
152	ES4170054	ONCALA-VALTAJEROS
153	ES4170056	SABINARES DE CIRIA-BOROBIA
154	ES4170057	SABINARES DEL JALON
155	ES4170116	SIERRAS DE URBION Y CEBOLLERA
156	ES4170119	SIERRA DEL MONCAYO
157	ES4170139	QUEJIGARES DE GOMARA- NAJIMA
158	ES4170144	RIBERAS DEL RIO CIDACOS Y AFLUENTES
159	ES4240017	PARAMERAS DE MARANCHON, HOZ DEL MESA Y ARAGONCILLO
160	ES5130003	ALT PALLARS
161	ES5130004	BAISH ARAN
162	ES5130005	ERA ARTIGA DE LIN - ETH PORTILLON
163	ES5130006	ESTANH DE VIELHA
164	ES5130007	RIBERES DE L'ALT SEGRE
165	ES5130010	SERRA DE BOUMORT
166	ES5130011	RIU DE LA LLOSA
167	ES5130012	VALL ALTA DE SERRADELL - SERRA DE SANT GERVA
168	ES5130013	AIGUABARREIG SEGRE-CINCA
169	ES5130014	AIGUABARREIG SEGRE-NOGUERA PALLARESA
170	ES5130015	SERRA DEL MONTSEC
171	ES5130016	VALLS DEL SIO-LLOBREGOS

TABLA III.1.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
172	ES5130020	AIGUABARREIG SEGRE-NOGUERA RIBAGORÑANA
173	ES5130021	SECANS DE LA NOGUERA
174	ES5130022	LA TORRASSA
175	ES5130025	BELLMUNT-ALMENARA
176	ES5140003	RIBERA DE L' ALGARS
177	ES5140008	PRADES-MONTSANT
178	ES5140010	RIBERA DE L'EBRE A FLIX-ILLES DE L'EBRE
179	ES5140011	SISTEMA PRELITORAL MERIDIONAL
180	ES5140012	TOSSALS D'ALMATRET I RIBAROJA
181	ES5140013	DELTA DE L'EBRE
182	ES5223002	L'ALT MAESTRAT
183	ES5223029	RIU BERGANTES
184	ES5233001	TINENÇA DE BENIFASSA, TURMELL I VALLIVANA

TABLA III.2.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
1	ES0000135	ESTANCA DE LOS DOS REINOS
2	ES2110021	GUARDIAKO AINTZIRAK / LAGUNAS DE LAGUARDIA
3	ES2200032	MONTES DE LA VALDORBA
4	ES2200037	BARDENAS REALES
5	ES2200039	BADINA ESCUDERA
6	ES2200041	BALSA DEL PULGUER
7	ES2410008	GARGANTA DE OBARRA

TABLA III.2.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
8	ES2410012	FOZ DE BINIES
9	ES2410014	GARCIPOLLERA - SELVA DE VILLANUA
10	ES2410016	SANTA MARIA DE ASCASO
11	ES2410018	RIO GALLEGO (RIBERA DE BIESCAS)
12	ES2410019	RIO CINCA (VALLE DE PINETA)
13	ES2410020	RIO ARA (VALLE DE BROTO)
14	ES2410027	RIO AURIN
15	ES2410030	SERRETA NEGRA
16	ES2410044	PUERTO DE OTAL - COTEFABLO
17	ES2410045	SOBREPUERTO
18	ES2410050	CUENCA DEL RIO YESA
19	ES2410051	CUENCA DEL RIO AIRES
20	ES2410057	SIERRAS DE LOS VALLES, AISA Y BORAU
21	ES2410062	RIO GAS
22	ES2410064	SIERRAS DE SANTO DOMINGO Y CABALLERA
23	ES2410074	YESOS DE BARBASTRO
24	ES2410084	LIBEROLA - SERRETA NEGRA
25	ES2420114	SALADAS DE ALCAÑIZ
26	ES2420142	SABINAR DE MONTERDE DE ALBARRACIN
27	ES2430032	EL PLANERON
28	ES2430041	COMPLEJO LAGUNAR DE LA SALADA DE CHIPRANA
29	ES2430083	MONTES DE ALFAJARIN - SASO DE OSERA
30	ES2430085	LAGUNA DE PLANTADOS Y LAGUNA DE AGËN
31	ES2430086	MONTE ALTO Y SIETE CABEZOS

TABLA III.2.- LIC DE LA CUENCA DEL EBRO VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LIC
32	ES2430089	SIERRA DE NAVA ALTA - PUERTO DE LA CHABOLA
33	ES2430107	SIERRAS DE PARDOS Y SANTA CRUZ
34	ES2430108	BALSA GRANDE Y BALSA PEQUEÑA
35	ES4170055	CIGUDOSA-SAN FELICES
36	ES5130019	ESTANY DE MONTCORTES
37	ES5130024	LA FAIADA DE MALPAS I CAMBATIRI

TABLA III.3.- ZEPA DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LA ZEPA
1	ES0000015	SIERRA Y CAÑONES DE GUARA
2	ES0000016	ORDESA Y MONTE PERDIDO
3	ES0000018	PREPIRINEU CENTRAL CATALA
4	ES0000020	DELTA DE L'EBRE
5	ES0000021	SECANS DEL SEGRIA-GARRIGUES
6	ES0000063	SIERRA DE ALCARAMA Y VALLE DEL ALHAMA
7	ES0000064	PEÑAS DE IREGUA, LEZA Y JUBERA
8	ES0000065	PEÑAS DE ARNEDILLO, PEÑALMONTE Y PEÑA ISASA
9	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBIËN, CEBOLLERA Y CAMEROS
10	ES0000094	PARAMERAS DE MARANCHON, HOZ DEL MESA Y ARAGONCILLO
11	ES0000124	FOZ DE BURGUI-SIERRA DE ILLON
12	ES0000125	FOZ DE ARBAYON-SIERRA DE LEYRE
13	ES0000126	SELVA DE IRATI-RONCESVALLES
14	ES0000127	PEÑA DE IZAGA

TABLA III.3.- ZEPA DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LA ZEPA
15	ES0000128	SIERRA DE SAN MIGUEL
16	ES0000129	SIERRAS ARTXUBA, ZARIQUIETA Y M. ARETA
17	ES0000130	SIERRA DE ARRIGORRIETA-PEÑA EZKAURRE
18	ES0000132	ARABARCO
19	ES0000133	LAGUNA DE PITILLAS
20	ES0000134	EMBALSE DE LAS CAÑAS
21	ES0000137	LOS VALLES
22	ES0000138	GALACHOS DE LA ALFRANCA DE PASTRIZ, LA CARTUJA Y EL PLANERÉN
23	ES0000149	POSETS - MALADETA
24	ES0000181	LA RETUERTA Y SALADAS DE SASTAGO
25	ES0000187	MONTES DE MIRANDA DE EBRO Y AMEYUGO
26	ES0000191	EMBALSE DEL EBRO
27	ES0000192	HUMADA-PEÑA AMAYA
28	ES0000193	SIERRA DE LA TESLA-VALDIVIELSO
29	ES0000245	VALDEREJO-ARCENA MENDILERROA / VALDEREJO-SIERRA DE ARCENA
30	ES0000246	ARABAKO HEGOALDEKO MENDILERROAK / SIERRAS MERIDIONALES DE ALAVA
31	ES0000250	SIERRA DE HIJAR
32	ES0000251	SIERRA DEL CORDEL Y CABECERAS DEL NANSA Y DEL SAJA
33	ES0000252	EMBALSE DEL EBRO
34	ES0000253	HOCES DEL EBRO
35	ES0000277	COLLARADA - IBON DE IP
36	ES0000278	VIÑAMALA

TABLA III.3.- ZEPA DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LA ZEPA
37	ES0000280	COTIELLA - SIERRA FERRERA
38	ES0000281	EL TURBON Y SIERRA DE SAS
39	ES0000282	SALVATIERRA - FOZES DE FAGO Y BINIES - BARRANCO D
40	ES0000283	SIERRAS DE LEYRE Y ORBA
41	ES0000284	SOTOS Y CARRIZALES DEL RIO ARAGON
42	ES0000285	SAN JUAN DE LA PEÑA Y PEÑA OROEL
43	ES0000286	SIERRA DE CANCIES - SILVES
44	ES0000287	SIERRAS DE SANTO DOMINGO Y CABALLERA Y R=O ONSELLA
45	ES0000288	SIERRA DE MONGAY
46	ES0000289	LAGUNAS Y CARRIZALES DE CINCO VILLAS
47	ES0000290	LA SOTONERA
48	ES0000291	SERRETA DE TRAMACED
49	ES0000292	LOMA LA NEGRA - BARDENAS
50	ES0000294	LAGUNA DE SARIÑENA Y Balsa DE LA ESTACION
51	ES0000296	EMBALSE DEL PAS Y SANTA RITA
52	ES0000297	SIERRA DE MONCAYO - LOS FAYOS - SIERRA DE ARMAS
53	ES0000298	MATARRAÑA - AIGUABARREIX
54	ES0000299	DEFILADEROS DEL RIO JALON
55	ES0000300	RIO HUERVA Y LAS PLANAS
56	ES0000303	DEFILADEROS DEL RIO MARTIN
57	ES0000304	PARAMERAS DE CAMPO VISIEDO
58	ES0000306	RIO GUADALOPE - MAESTRAZGO
59	ES0000307	PUERTOS DE BECEITE
60	ES0000357	ALTOS CAMPOS DE GOMARA
61	ES0000360	CIHUELA-DEZA

TABLA III.3.- ZEPA DE LA CUENCA DEL EBRO MUY VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LA ZEPA
62	ES0000363	MONTEAGUDO DE LAS VICAR=AS
63	ES2110019	IZKI
64	ES2430105	HOCES DEL RIO MESA
65	ES4120012	SIERRA DE LA DEMANDA
66	ES4120028	MONTE SANTIAGO
67	ES4120030	MONTES OBARENES
68	ES4120036	HOCES DEL ALTO EBRO Y RUDRON
69	ES4170013	SIERRA DE URBION
70	ES4170044	SIERRA DEL MONCAYO
71	ES5130010	SERRA DE BOUMORT
72	ES5130016	VALLS DEL SIO-LLOBREGOS
73	ES5130021	SECANS DE LA NOGUERA
74	ES5130025	BELLMUNT-ALMENARA
75	ES5223001	LA TINENA DE BENIFASS I LES SERRES DEL TURMELL I
76	ES5130005	ERA ARTIGA DE LIN - ETH PORTILLON
77	ES5130004	BAISH ARAN
78	ES5130003	ALT PALLARS
79	ES0000022	AIGUESTORTES
80	ES4140011	FUENTES CARRIONAS Y FUENTE COBRE-MONTAÑA PALENTINA

TABLA III.4.- ZEPA DE LA CUENCA DEL EBRO VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LA ZEPA
1	ES0000135	LAGUNA DE DOS REINOS
2	ES0000151	CAPARRETA
3	ES0000171	DEL PLANO-BLANCA ALTA

TABLA III.4.- ZEPA DE LA CUENCA DEL EBRO VULNERABLES		
	CODIGO	NOMBRE DE LA ZEPA
4	ES0000182	VALCUERNA, SERRETA NEGRA Y LIBEROLA
5	ES0000279	ALTO CINCA
6	ES0000302	PARAMERAS DE BLANCAS
7	ES0000321	ANGLESOLA-VILAGRASSA
8	ES5130024	LA FAIADA DE MALPAS I CAMBATIRI

III.2.2.3.- Zonas Ramsar

De acuerdo con el Documento de Referencia, se consideran como zonas vulnerables todos los humedales Ramsar.

El listado de estos humedales dentro del ámbito del PES, se ha incluido en el apartado III.1.2.3.3. de este Informe

III.2.2.4.- Reservas de la Biosfera

De acuerdo con el Documento de Referencia, en la cuenca del Ebro se considera como sensible a la existencia y usos del agua la Reserva de las Bardenas Reales en Navarra y la Reserva de los Valles del Jubera, Leza, Cidacos y Alhama en La Rioja.

III.2.2.5.- Espacios Naturales Protegidos

La vinculación de los Espacios Naturales Protegidos al medio hídrico se produce a través de otras figuras como LIC's o ZEPA's incluidas o que coinciden con ellos, quedando, según esto, incluidos en el listado de zonas vulnerables de la Red Natura 2000 del apartado II.2.2.1.

III.2.2.6.- Masas de agua

a) Masas de agua superficiales

Se consideran vulnerables a efectos de sequía los embalses – masas de agua en ríos muy modificadas- eutrofizadas o en riesgo de estarlo. Según el Informe del análisis de los apartados 5 y 6 de la DMA, se consideran con probable eutrofización los embalses de:

- La Tranquera
- Calanda
- Caspe

- Alcañiz
- Oliana
- Rialp
- Ebro
- Alloz
- Sobrón
- Ullívarri
- Urrúnaga

En cuanto a otros tramos de río se consideran vulnerables ante situaciones de sequía los tramos de río que coinciden con LIC's o ZEPA's, incluidos en la relación del apartado III.2.2.2.

b) Masas de agua subterránea

Las masas de agua subterráneas y su caracterización se han recogido en el apartado II.1.2.2.2. anterior.

Se consideran vulnerables a efectos de sequía, las que se encuentren en riesgo y las asociadas a alguna de las zonas húmedas consideradas vulnerables.

Las masas de agua en riesgo se han incluido en la tabla del apartado II.1.2.2.2

Por su parte los acuíferos conectados a zonas húmedas se han incluido en la tabla del mismo apartado, de acuerdo con el Informe de los análisis de los artículos 5 y 6 de la DMA, si bien en ese Informe no se llega a definir cuales son las zonas húmedas ligadas a estos acuíferos, datos que tampoco está incluido en el Plan Hidrológico de cuenca vigente, no disponiéndose, de información para identificar cuales son los acuíferos en riesgo ligados a zonas húmedas vulnerables en situaciones de sequía.

III.2.3.- Elementos ambientales que pueden verse afectados de manera significativa por el PES

En el apartado anterior se ha efectuado la evaluación de aquellos elementos ambientales vulnerables ante una disminución significativa de aportes hídricos y, por tanto, *vulnerables ante situaciones de sequía*. Ahora bien las medidas incluidas en los PES son solamente, como se ha reiterado anteriormente, medidas de gestión de aplicación sustancialmente en situaciones de sequía. Las medidas estratégicas para afrontar los efectos de las sequías corresponden a los planes hidrológicos y a otros planes sectoriales.

En el presente Informe corresponde *evaluar los efectos de las medidas del PES*, que, por su propio carácter y ámbito operativo, pueden afectar significativamente a parte de los elementos ambientales identificados como vulnerables ante situaciones de sequía.

Según esto los elementos ambientales que pueden verse afectados de manera significativa por los PES son los que pueden considerarse *vulnerables frente a la aplicación de las medidas contempladas en el PES*.

Estas medidas se enmarcan, como se ha señalado, en el ámbito de la gestión, de modo que la vulnerabilidad de los elementos ambientales frente a su aplicación está relacionada con el tipo de medida y con el modo en que éstas pueden incidir en la variación de los aportes hídricos destinados a la conservación y protección de estos elementos.

Las medidas de los PES implican, con carácter general, una mejora en las aportaciones hídricas, en relación a la gestión de la sequía sin PES; por lo que su afección será, con carácter general positiva a estos efectos.

En todo caso, las medidas de los PES pueden tener como efecto una variación de aportes hídricos en los supuestos siguientes:

- *Disminución de caudales desaguados a los cauces desde los embalses de regulación*, bien por atender demandas directamente desde los embalses a través de infraestructuras de regulación y transporte independientes de los cauces, bien atender demandas que utilizan como vía de transporte los propios cauces.

En ambos casos se produce una *disminución de los caudales circulantes por los cauces*, y de *aportaciones hídricas a zonas húmedas asociadas a éstos*, afectando a los ecosistemas que operan en ambos sistemas.

- *Explotación de acuíferos hasta el punto de reducir los niveles piezométricos* hasta anular la conexión con zonas húmedas vulnerables o con los propios cauces.

Este tipo de actuación se traduce en una *disminución de niveles y superficies de agua* en humedales y, en su caso, de los propios *caudales circulantes* por los cauces, afectando así mismo a los ecosistemas que operan sobre ambos.

- *Extracción de caudales en los embalses hasta bajar de los niveles mínimos* requeridos por razones de protección ambiental. Este tipo de actuación se traduce en una pérdida de calidad del agua embalsada afectando a la supervivencia de las especies y ecosistemas acuáticos asociados a estas masas de agua.

Según esto los elementos ambientales que pueden ser afectados de manera significativa por las medidas de los PES son los elementos vulnerables ante disminución de aportes hídricos – antes identificados – que se encuentran en alguna de las situaciones siguientes:

- Estar asociados a cursos de agua cuyos caudales pueden ser afectados por las medidas de los PES. Estos cursos serán, en general, los tramos de río regulado y asimismo los asociados a descargas de acuíferos.
- Estar asociados a embalses en los que el nivel llegue a descender por debajo del volumen mínimo requerido por razones ambientales.

Como se ha señalado, ni el Plan Hidrológico de cuenca ni el Informe de los artículos 5 y 6 de la DMA aportan información suficiente en relación a la conexión de masas de agua superficiales y subterráneas con los diferentes elementos ambientales asociados al medio hídrico, carencia que debe ir resolviéndose en futuras revisiones de la planificación

hidrológica. Existe información al respecto en relación a los humedales Ramsar, que se analiza más adelante.

No obstante el Plan Hidrológico, en su artículo 44 establece la fijación provisional de los caudales ecológicos mínimos para las concesiones futuras, con carácter transitorio en tanto en cuanto no haya nuevos estudios. Estos caudales de forma orientativa tomarán el valor del 10% de la aportación media interanual al régimen natural, excepto cuando el caudal medio interanual al régimen natural sea superior a 80 m³/s en que podrá adoptarse el 5%, y para la zona de desembocadura, que por sus especiales condiciones se fijó un caudal de 100 m³/s. Por otro lado posteriormente ha sido establecido por razones de calidad un caudal mínimo de 30 m³/s en el Ebro en Zaragoza y de 10 m³/s en Miranda de Ebro. Estos caudales representan los requerimientos hídricos mínimos por razones ambientales, a pesar de su falta de respaldo en forma de estudios específicos y de que previsiblemente en el corto plazo vayan a ser revisado en el marco de la nueva planificación hidrológica.

Tabla III.5. Caudales ecológicos mínimos según el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro

Cuenca	Subcuenca	Nº Aforo	Descripción	Q ecol m ³ /s
Ebro	Ebro (Tramo alto)	178	Ebro en Reinosa	0,04
		26	Ebro en Arroyo	1,076
		161	Ebro en Palazuelos	4,97
		1	Ebro en Miranda de Ebro	10
	Ebro (Tramo medio)	149	Ebro en El Cortijo	16,3
		120	Ebro en Mendavia	21
		53	Ebro en Lodosa	22,5
		2	Ebro en Castejon	30
		162	Ebro en Pignatelli	30
		11	Ebro en Zaragoza	30
		112	Ebro en Sastago	30
		29	Ebro en Mequinenza	100
		Ebro (Tramo bajo)	28	Ebro en Fayon
	210		Ebro en Ribarroja	100
	121		Ebro en Flix	100
	163		Ebro en Asco	100
	27		Ebro en Tortosa	100
Híjar	203	Híjar en Reinosa	0,46	
Izarrilla	202	Izarrilla en Matamorosa	0,11	
Oca	93	Oca en Oña	0,47	
Nela	254	Trueba en Medina de Pomar	0,75	
	92	Nela en Trespanerde	1,65	
Oroncillo	189	Oroncillo en Oron	0,06	
Jerea	166	Jerea en Palazuelos	0,4	
Omecillo	188	Omecillo en Berguenda	0,44	

Bayas	165	Bayas en Miranda	0,52	
Linares	520	AN201- Linares en Torres del río	0,037	
Zadorra	108	Santa Engracia en Urrunaga	0,37	
	107	Zadorra en Ullivarri	0,51	
	204	Alegria en Matauco	0,08	
	221	Subialde en Larrinoa	0,08	
	224	Subialde en Ondategui	0,09	
	222	Suibarri en Gopegui	0,014	
	223	Suibarri en Ondategui	0,015	
	75	Ayuda en Berantevilla	0,29	
	74	Zadorra en Arce	2,165	
Ega	6	Ega en Marañon	0,1	
	501	AN311 - Ega en arquijas	0,414	
	502	AN313 - Ega en arcin	0,59	
	503	AN314 - Ega en murieta	1,17	
	504	AN322 - Urrederra en barindan	0	
	70	Urederra en Eraul	0,68	
	71	Ega en Estella	1,38	
	505	AN331 - Iranzu en grocin	0,092	
	3	Ega en Andosilla	1,56	
Aragón	Aragón hasta Arga	164	Aragon en Canfranc	0,378
		271	Aragon en Canfranc	0,378
		18	Aragon en Jaca	0,91
		275	Alastuey barranco en Alastuey	0,018
		276	Real barranco en Alastuey	0,036
		82	Subordan en El Mallo	0,25
		81	Subordan en La Mina	0,56
		234	Subordan en Oza	0,259
		269	Osia en Aragues del Puerto	0,3
		61	Subordan en Javierregay	1,15
		80	Veral en Zuriza	0,14
		62	Veral en Binies	0,52
		170	Aragon en Yesa-CE	3,24
		77	Belagua en Isaba	0,39
		268	Esca en Isaba	0,52
		63	Esca en Sigues	1,17
		101	Aragon en Yesa-PP	4,52
		205	Aragon en Sanguesa	4,18
		277	Irati en Aoiz	1,871
		514	AN532 - Erro en sorogain	0,118
		513	AN531 - Erro en urniza	0,265
		79	Erro en Urroz Villa	0,453
		515	AN533 - Urrobi en espinal	0,135
		76	Irati en Orbaiceta	0,82
		66	Irati en Arive	1,03
		264	Irati en Aos	2,32

		511	AN520 - Zatoya en ochagavia	0,2
		259	Salazar en Izalzu	0,12
		64	Salazar en Aspurz	0,92
		65	Irati en Liédena	3,8
		73	Onsella en Sanguesa	0,2
		86	Zidacos en Barasoain	0,05
		517	AN543 - Cemborain en iriberri	0,015
		78	Cemborain en Garinoain	0,033
		516	AN540 - Cidacos en olite	0,16
		5	Aragon en Caparroso	4,46
Aragón	Arga	152	Arga en Eugui	0,33
		159	Arga en Huarte	0,62
		67	Ulzama en Olave	0,7
		270	Elorz en Pamplona	0,184
		507	AN433 - Araquil en Echarren	1,62
		508	AN434 - Larraun en Iribas	0,142
		506	AN4311 - Basaburua en Udabe	0,315
		509	AN439 - Larraun en Irurzun	0,74
		68	Araquil en Asiain	2,84
		69	Arga en Echauri	4,76
		150	Salado en Estenoz	0,04
		85	Ubagua en Riezu	0,11
		151	Ubagua en Muez	0,14
		84	Salado en Alloz	0,256
		4	Arga en Funes	5,37
	Arba	155	Arba de Luesia en Biota	0,09
		187	Arba de Biel en Erla	0,13
		186	Arba de Riguel en Sádaba	0,07
		260	Arba en Tauste	0,548
		60	Arba en Gallur	0,548
	Gállego	160	Caldares en Panticosa	0,38
		250	Gallego en Bubal	1,249
		123	Gallego en Anzanigo	2,63
		59	Gallego en Santa Eulalia	3,02
		12	Gallego en Ardisa	3,08
		255	Soton en Ortila	0,11
		230	Bco. Violada en La Pardina	0,061
		229	Bco. Violada en Zuera	0,093
		89	Gallego en Zaragoza	3,44
Valcuerna		231	Bco. Valcuerna en Candasnos	0
Cinca	Cinca hasta Ainsa	171	Cinqueta en Molino de Gistain	0,31
		172	Cinca en Lafortunada	1,5
		51	Cinca en Escalona (Ainsa)	2,43
		196	Ara en Torla	0,72
		195	Ara en Fiscal	1,2
		194	Ara en Jánovas	1,42

Cinca	Esera	40	Ara en Boltaña	1,48	
		145	Esera en Eriste (Villanova)	0,89	
		258	Esera en Campo	1,755	
		13	Esera en Graus	1,92	
		47	Isabena en Capella	0,62	
		128	Esera en Barasona	2,57	
		173	Esera en Reversiones	2,573	
		91	Alcanadre en Lascellas	0,45	
	Alcanadre	33	Alcanadre en Peralta de Alcofea	0,58	
		192	Guatizalema en Sietamo	0,18	
		32	Guatizalema en Peralta de Alcofea	0,24	
		190	Flumen en Quicena	0,18	
		191	Flumen en Barbues	0,32	
		94	Flumen en Albalatillo	0,472	
		193	Alcanadre en Ballobar	1,43	
		Cinca desde Aínsa hasta Fraga	257	Susia en Escanilla	0,064
			16	Cinca en el Grado	4,59
			46	Vero en Lecina de Barcabo	0,13
			95	Vero en Barbastro	0,25
17	Cinca en Fraga		4,61		
Segre	Segre hasta Alos de Balaguer	21	Segre en Puigcerda	0,31	
		20	Carol en Puigcerda	0,22	
		256	Segre en Isobol	0,8	
		23	Segre en Seo de Urgell	1,52	
		22	Valira en Seo de Urgell	0,94	
		98	Vansa en Perales	0,2	
		111	Segre en Orgaña	3,1	
		148	Sellent en Coll de Nargo	0,07	
		83	Segre en Oliana	3,31	
		114	Segre en Pons	3,64	
		104	Segre en Alos de Balaguer	4,021	
	Noguera Pallaresa	237	Peguera en Espot	0,03	
		252	Noguera Pallaresa en Escales	1,13	
		198	Valfarrera en Alins	0,17	
		135	Tor en Alins	0,09	
		144	Noguera de Cardos en Liadorre	0,67	
		265	Noguera de Cardos en Tirvia	1,091	
		235	Santa Magdalena en Moleta de Roni	2,2	
		102	Noguera Pallaresa en Collegast	3,12	
		146	Noguera Pallaresa en Pobla de Segur	3,17	
		248	Espos tren en Capdella	0,008	
		249	Espos lago en Capdella	0,017	
		267	Flamisell en Capdella	1,39	
		181	Flamisell en Pobla de Segur	0,55	
	169	Noguera Pallaresa en Camarasa	4,308		
	Noguera Ribagorzana	116	Noguera de Tor en Caldas de Bohi	0,21	
		117	San Nicolau en Palanca de San Nicolau	0,21	
		131	Noguera de Tor en Llesp	0,61	
		130	Noguera Ribagorzana en Ginaste	0,52	
		136	Baliera en Noales	0,25	
		137	Noguera Ribagorzana en Pont de Suert	1,55	

		119	Noguera Ribagorzana en Sopeira	1,74
		115	Noguera Ribagorzana en Puente Montañana	1,89
		134	Noguera Ribagorzana en Corsa	1,92
		133	Noguera Ribagorzana en Canelles	1,97
		97	Noguera Ribagorzana en La Piñana	2
		103	Segre en Camarasa	4,17
Segre	Segre desde Camarasa hasta Serós	182	Sio en Balaguer	0,13
		96	Segre en Balaguer	4,25
		183	Corp en Villanueva de la Barca	0,13
		24	Segre en Lérida	5,39
		25	Segre en Seros	5,448
Ciurana		132	Asmat en Guiamets	0,03
Matarraña		52	Matarraña en Beceite	0,03
		110	Pena en Beceite	0,028
		113	Figuerales en Valderrobres	0,002
		109	Pena en Valderrobres	0,033
		154	Tastavins en Peñarroya	0,05
		176	Matarraña en Nonaspe	0,35
		153	Algas en Horta de San Juan	0,04
		177	Algas en Batea	0,11
Guadalope		88	Fortanete en Pitarque	0,14
		30	Guadalope en Santolea-CE	0,35
		106	Guadalope en Santolea-PP	0,39
		31	Bergantes en Zorita	0,4
		100	Guadalopillo en Berge	0,03
		201	Guadalopillo en Gallipuen-PP	0,03
		15	Guadalope en Alcañiz	0,96
		99	Guadalope en Caspe	1
Martín		127	Martin en Alcaine	0,14
		118	Martin en Oliete	0,175
		14	Martin en Hajar	0,28
Aguas Vivas		122	Aguas Vivas en Blesa	0,01
		138	Aguas Vivas en Moneva-CE	0,02
		141	Moyuela en Moneva	0,016
		168	Aguas Vivas en Moneva-PP	0,041
Huerva		215	Huerva en Cerveruela	0,06
		124	Huerva en Las Torcas	0,09
		105	Huerva en Mezalocha	0,11
		216	Huerva en Zaragoza	0,148
Jalón	Piedra	8	Piedra en Nuevalos	0,15
		56	Mesa en Jaraba	0,16
		129	Ortiz en Tranquera	0,02
		125	Piedra en Carenas	0,34
	Jalón hasta Ateca	58	Jalon en Jubera	0,05
		167	Blanco en Barrio Blanco	0,03
		147	Najima en Monreal de Ariza	0,083

		7	Jalon en Cetina	0,31	
		57	Deza en Embid de Ariza	0,04	
		126	Jalon en Ateca	0,71	
	Jiloca	42	Jiloca en Calamocha	0,32	
		41	Pancrudo en Navarrete	0,09	
		10	Jiloca en Daroca	0,45	
		55	Jiloca en Morata de Jiloca	0,49	
	Jalón	Jalón hasta Grisén	184	Manubles en Ateca	0,1
			266	Jalon en Calatayud	1,39
			9	Jalon en Huermeda	1,39
278			Jalon en chodes	1,47	
236			Aranda en Maidevera-CE	0,02	
238			Aranda en Maidevera-PP	0,02	
261			Isuela en Trasobares	0,05	
87			Jalon en Grisen	1,745	
Queiles	90	Bco. Los Fayos en Los Fayos	0,032		
	174	Queiles en Los Fayos	0,05		
	175	Queiles en Tudela	0,18		
Alhama	140	Alhama en Aguilar	0,12		
	251	Alhama en Cervera del rio Alhama	0,12		
	43	Linares en San Pedro Manrique	0,079		
	139	Linares en Igea	0,16		
	49	Añamaza en Devanos	0,071		
	185	Alhama en Cintruenigo	0,4		
Cidacos	44	Cidacos en Yanguas	0,2		
	253	Cidacos en Arnedillo	0,23		
Leza	197	Leza en Leza del rio Leza	0,17		
Iregua	142	Lumbreras en Lumbreras	0,15		
	35	Iregua en Villoslada	0,3		
	39	Albercos en Ortigosa	0,07		
	36	Iregua en Islallana	0,65		
Najerilla	34	Najerilla en Mansilla	0,51		
	48	Najerilla en Anguiano	1,01		
	38	Najerilla en Torremontalvo	1,27		
Tirón	37	Urbion en Garganchon	0,1		
	158	Tiron en San Miguel de Pedroso	0,3		
	50	Tiron en Cuzcurrita	0,45		
	157	Glera u Oja en Azarrulla	0,18		
	156	Glera u Oja en Ezcaray	0,277		
Garona	200	Valarties en Arties	0,21		
	19	Garona en Bossots	1,5		
	143	Garona en Arties	0,74		

Todos los indicadores de caudal y su referencia frente a los ecológicos mínimos que contempla el Plan Hidrológico del Ebro pueden ser utilizados como indicadores indirectos de

la protección ambiental en situaciones de sequía de las zonas vulnerables ante disminución de aportes hídricos.

En esta línea en el presente Informe se establece una primera relación de las zonas vulnerables que pueden considerarse asociadas a los cursos de agua, acuíferos y embalses, considerando a estas zonas como elementos ambientales que pueden verse afectados significativamente por las medidas del PES y utilizando los indicadores del Plan como indicadores indirectos de la afección.

Esta primera aproximación a los elementos ambientales que pueden verse afectados por las medidas del PES y a los indicadores de afección deberá irse perfilando en futuras modificaciones y revisiones del PES, a medida que se resuelven las lagunas de conocimiento hoy día existentes.

Se incluyen, a continuación los listados resultantes de elementos ambientales que pueden verse afectados significativamente por las medidas del PES:

- Listado de elementos vulnerables asociados a tramos de río
- Listado de elementos vulnerables asociados a acuíferos con extracciones excesivas.
- Listado de elementos vulnerables asociados a embalses en riesgo de eutrofización.

III.2.3.1.- Elementos vulnerables asociados a tramos de río

El objetivo del mantenimiento de los caudales ambientales es asegurar la continuidad de los procesos biológicos y ecológicos que definen el estado actual de los ecosistemas que se desarrollan tanto en la ribera como en el medio acuático que sustentan los ríos de la Cuenca.

Para mantener el estado del ecosistema fluvial próximo al funcionamiento que tendría en condiciones naturales, además de mantener unos caudales mínimos habría que simular la variabilidad temporal en la distribución de estos caudales. No obstante el Plan Hidrológico del Ebro sólo establece un caudal continuo.

En la Tabla III.6 puede verse un listado de puntos de control de caudales(estaciones de aforo en río y control de salida de embalse) situados en los LIC y ZEPA de la cuenca del Ebro.

Tabla III.6. Puntos de control de caudales. LIC y ZEPA

AFORO	NOMBRE	COD. LIC	DENOMINACIÓN LIC	COD. ZEPA	DENOMINACIÓN ZEPA
5	CAPARROSO E.A. 5	ES2200035	TRAMOS BAJOS DEL ARAGON Y EL ARGA		
25	SEROS E.A. 25	ES5130013	AIGUABARREIG SEGRE-CINCA		
26	E. DEL EBRO E.A. 26			ES0000252	EMBALSE DEL EBRO
30	SANTOLEA E.A. 30			ES0000306	RIO GUADALOPE - MAESTRAZGO
31	EA31-ZORITA	ES5223029	RIO BERGANTES		
34	E. DE MANSILLA E.A. 34	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS
35	VILLOSLADA E.A. 35	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS
36	ISLALLANA E.A. 36	ES0000064	PEÑAS DE IREGUA, LEZA Y JUBERA	ES0000064	PEÑAS DE IREGUA, LEZA Y JUBERA
40	BOLTAÑA E.A. 40	ES2410048	RIO ARA		
44	YANGUAS EA 44	ES4170144	RIBERAS DEL RIO CIDACOS Y AFLUENTES		
46	LECINA DE BARCABO E.A. 46	ES2410025	SIERRA Y CAÑONES DE GUARA	ES0000015	SIERRA Y CAÑONES DE GUARA
47	CAPELLA E.A. 47	ES2410049	RIO ISABENA		
48	ANGUIANO E.A. 48	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS
49	AÑAMAZA EN DEVANOS	ES4170055	CIGUDOSA-SAN FELICES		
52	BECEITE E.A. 52	ES2420119	ELS PORTS DE BESEIT	ES0000307	PUERTOS DE BECEITE
56	JARABA E.A. 56	ES2430105	HOCES DEL RIO MESA	ES2430105	HOCES DEL RIO MESA
61	JAVIERREGAY E.A. 61			ES0000284	SOTOS Y CARRIZALES DEL RIO ARAGON
62	BINIES E.A. 62	ES2410012	FOZ DE BINIES	ES0000282	SALVATIERRA - FOZES DE FAGO Y BINIES - BARRANCO D
64	ASPURZ E.A. 64	ES2200012	RIO SALAZAR		
65	LIEDENA E.A. 65	ES2200025	SISTEMA FLUVIAL DE LOS RIOS IRATI, URROBI Y ERRO		
66	ARIVE E.A. 66	ES2200025	SISTEMA FLUVIAL DE LOS RIOS IRATI, URROBI Y ERRO		
75	BERANTEVILLA E.A. 75	ES2110012	AYUDA IBAIA / RIO AYUDA		
76	ORBAICETA, EA 76	ES0000126	RONCESVALLES-SELVA DE IRATI	ES0000126	SELVA DE IRATI-RONCESVALLES
79	URROZ VILLA E.A. 79	ES2200025	SISTEMA FLUVIAL DE LOS RIOS IRATI, URROBI Y ERRO		
80	ZURIZA E.A. 80	ES2410003	LOS VALLES	ES0000137	LOS VALLES
88	PITARQUE E.A. 88	ES2420124	MUELAS Y ESTRECHOS DEL RIO GUADALOPE	ES0000306	RIO GUADALOPE - MAESTRAZGO
92	NELA EN TRESPADERNE			ES0000193	SIERRA DE LA TESLA-VALDIVIELSO
99	CASPE E.A. 99	ES2430096	RIO GUADALOPE, VAL DE FABARA Y VAL DE PILAS		
102	NOGUERA PALLARESA EN COLLEGATS	ES5130010	SERRA DE BOUMORT		

AFORO	NOMBRE	COD. LIC	DENOMINACIÓN LIC	COD. ZEPa	DENOMINACIÓN ZEPa
105	E. DE MEZALLOCHA E.A. 105			ES0000300	RIO HUERVA Y LAS PLANAS
106	E. DE SANTOLEA E.A. 106			ES0000306	RIO GUADALOPE - MAESTRAZGO
112	SASTAGO E.A. 112	ES2430094	MEANDROS DEL EBRO		
116	NOGUERA DE TOR EN CALDAS DE BOHI	ES0000022	AIGUESTORTES	ES0000022	AIGUESTORTES
118	OLIETE E.A. 118	ES2420113	PARQUE CULTURAL DEL RIO MARTIN	ES0000303	DEFILADEROS DEL RIO MARTIN
124	E. DE LAS TORCAS E.A. 124			ES0000300	RIO HUERVA Y LAS PLANAS
126	ATECA E.A. 126	ES2430104	RIBERAS DEL JALON (BUBIERCA - ATECA)		
127	ALCAINE E.A. 127	ES2420113	PARQUE CULTURAL DEL RIO MARTIN	ES0000303	DEFILADEROS DEL RIO MARTIN
131	NOGUERA DE TOR EN LLESP	ES0000022	AIGUESTORTES	ES0000022	AIGUESTORTES
142	LUMBRERAS E.A. 142	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS
145	ERISTE E.A. 145	ES2410046	RIO ESERA		
149	CORTIJO E.A. 149	ES2110008	EBRO IBAIA/RIO EBRO		
153	HORTA DE S. JUAN E.A. 153	ES5140003	RIBERA DE L'ALGARS		
157	AZARRULLA E.A. 157	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS
158	S. MIGUEL PEDROSO E.A. 158	ES4120075	RIBERAS DEL RIO TIRON Y AFLUENTES		
171	MOLINO DE GISTAIN E.A. 171	ES2410053	CHISTAU		
176	NONASPE E.A. 176	ES2430097	RIO MATARRANYA	ES0000298	MATARRAÑA - AIGUABARREIX
178	EBRO EN REINOSA	ES1300013	RIO Y EMBALSE DEL EBRO		
188	BERGUENDA E.A. 188	ES2110005	OMECILLO-TUMECILLO IBAIA / RIO OMECILLO-TUMECILLO		
189	ORONCILLO EN ORON	ES4120059	RIBERAS DEL RIO EBRO Y AFLUENTES	ES0000187	MONTES DE MIRANDA DE EBRO Y AMEYUGO
193	BALLOBAR E.A. 193	ES2410073	RIOS CINCA Y ALCANADRE		
215	CERVERUELA E.A. 215	ES2430110	ALTO HUERVA - SIERRA DE HERRERA		
231	BCO. VALCUERNA EN CANDASNOS	ES2410030	SERRETA NEGRA		
234	E.A. 234 OZA	ES2410003	LOS VALLES	ES0000137	LOS VALLES
249	ESPOS LAGO, E.A. 249			ES0000022	AIGUESTORTES
250	BUBAL, E.A. 250			ES0000278	VIÑAMALA
253	ARNEDILLO, E.A. 253	ES0000065	PEÑAS DE ARNEDILLO, PEÑALMONTE Y PEÑA ISASA	ES0000065	PEÑAS DE ARNEDILLO, PEÑALMONTE Y PEÑA ISASA
254	TRUEBA EN MEDINA DE POMAR	ES4120066	RIBERAS DEL RIO NELA Y AFLUENTES		
255	ORTILLA E.A. 255			ES0000290	LA SOTONERA
256	ISOVOL, E.A. 256	ES5130007	RIBERES DE L'ALT SEGRE		
261	TRASOBARES E.A. 261			ES0000297	SIERRA DE MONCAYO - LOS FAYOS - SIERRA DE ARMAS
268	ISABA, E.A. 268	ES2200027	RIOS ESKA Y BINIES		
410	ARDISA-SOTONERA (TRASVASE)			ES0000290	LA SOTONERA

AFORO	NOMBRE	COD. LIC	DENOMINACIÓN LIC	COD. ZEPa	DENOMINACIÓN ZEPa
801	EMB. DEL EBRO	ES1300013	RIO Y EMBALSE DEL EBRO		
803	EMB. DE MEQUINENZA			ES0000182	VALCUERNA, SERRETA NEGRA Y LIBEROLA
805	EMB. DE SOBRON	ES2110002	SOBRON	ES0000245	VALDEREJO-ARCENA MENDILERROA / VALDEREJO-SIERRA DE ARCENA
806	EMB. DE PAJARES	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS
809	EMB. DE MANSILLA	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS	ES0000067	SIERRAS DE DEMANDA, URBION, CEBOLLERA Y CAMEROS
813	EMB. DE MEZALLOCHA			ES0000300	RIO HUERVA Y LAS PLANAS
814	EMB. DE LAS TORCAS	ES2430110	ALTO HUERVA - SIERRA DE HERRERA	ES0000300	RIO HUERVA Y LAS PLANAS
817	EMB. DE CUEVA FORADADA	ES2420113	PARQUE CULTURAL DEL RIO MARTIN	ES0000303	DEFILADEROS DEL RIO MARTIN
818	EMB. DE SANTOLEA			ES0000306	RIO GUADALOPE - MAESTRAZGO
829	EMB. DE YESA	ES2200030	TRAMO MEDIO DEL RIO ARAGON		
831	EMB. DE IRABIA	ES0000126	RONCESVALLES-SELVA DE IRATI	ES0000126	SELVA DE IRATI-RONCESVALLES
836	EMB. DE LA PEÑA	ES2410064	SIERRAS DE SANTO DOMINGO Y CABALLERA	ES0000287	SIERRAS DE SANTO DOMINGO Y CABALLERA Y R=O ONSELLA
838	EMB. DE LA SOTONERA			ES0000290	LA SOTONERA
840	EMB. DE LANUZA	ES2410031	FOZ ESCARRILLA - CUCURAZA		
841	EMB. DE VADIELLO	ES2410025	SIERRA Y CAÑONES DE GUARA	ES0000015	SIERRA Y CAÑONES DE GUARA
842	EMB. STA. MARIA DE BELSUE	ES2410025	SIERRA Y CAÑONES DE GUARA	ES0000015	SIERRA Y CAÑONES DE GUARA
848	EMB. DE BARASONA	ES2410071	CONGOSTO DE OLVENA		
850	EMB. DE ESCALES	ES2410026	CONGOSTO DE SOPEIRA		
859	EMB. DE TERRAETS	ES5130015	SERRA DEL MONTSEC		
860	EMB. DE CAMARASA	ES5130014	AIGUABARREIG SEGRE-NOGUERA PALLARESA		
861	EMB. DE S. LORENZO	ES5130014	AIGUABARREIG SEGRE-NOGUERA PALLARESA		
866	EMB. DE LLAUSET	ES0000149	POSETS-MALADETA	ES0000149	POSETS - MALADETA
875	EMB. DE ITOIZ	ES0000129	SIERRA DE ARTXUBA, ZARIKIETA Y MONTES DE ARETA	ES0000129	SIERRAS ARTXUBA, ZARIQUIETA Y M. ARETA

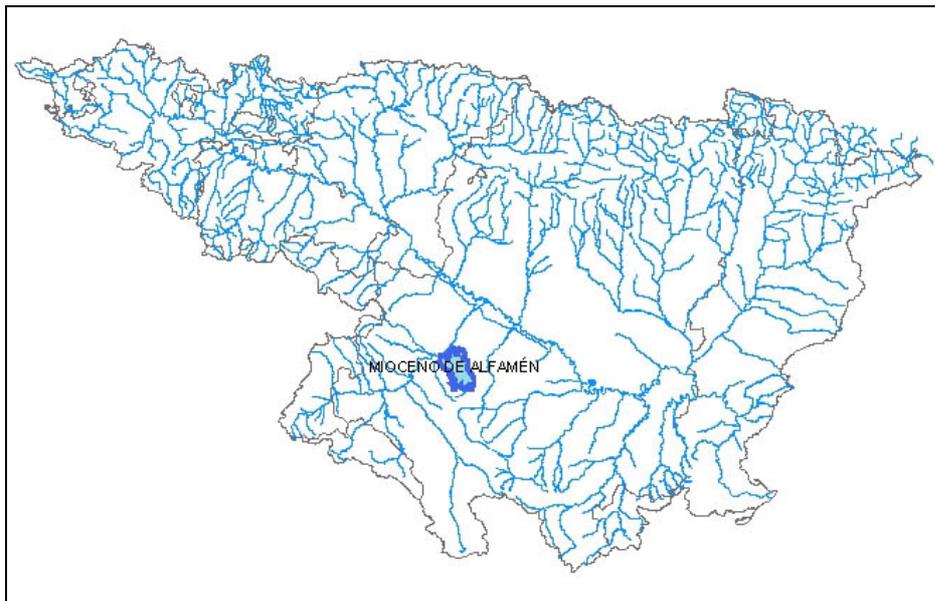
III.2.3.2.- Elementos vulnerables asociados a acuíferos con extracciones excesivas

En los trabajos realizados para implementar los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco se han revisado y corregido los datos concesionales para evaluar la extracción de agua, confrontándose los resultados obtenidos con los datos procedentes de la red de control piezométrico de la cuenca del Ebro, detectándose una única masa de agua sometida a presiones excesivas, se trata del Mioceno de Alfamén (090.077), en la que se ha producido un descenso continuado de nivel que en la actualidad está unos 40 m por debajo de los registros de los años 70. Esta masa no se encuentra dentro de las 41 de la cuenca a las que se considera asociadas a ecosistemas acuáticos.

Tabla III.7.- Elementos ambientales vulnerables asociados a acuíferos con extracciones excesivas

CÓDIGO	NOMBRE ACUÍFERO	ELEMENTOS AMBIENTALES VULNERABLES	LOCALIZACIÓN
090.077	MIOCENO DE ALFAMÉN	Disminución de aportación de agua al paraje natural de los Ojos de Pontil	Rueda de Jalón Zaragoza

Fig. III.1.: Masa de agua subterránea Mioceno de Alfamén



III.2.3.3.- Elementos vulnerables asociados a embalses en riesgo de eutrofización

En los embalses la disminución de los volúmenes de agua embalsados se traduce en algunos casos en un aumento de la concentración de nitratos como consecuencia de la disminución de la capacidad de dilución, de forma que se incrementa el riesgo de eutrofización de las masas de aguas embalsadas.

La variación en las condiciones de calidad de agua determina variaciones en las condiciones del ecosistema acuático que, a su vez conlleva una variación en la presencia y proporción de determinadas especies en las comunidades biológicas. En situaciones acusadas de

empeoramiento de la calidad de agua las especies estenoicas son sustituidas por otras de carácter más generalista y la composición de la comunidad se simplifica.

Si el empeoramiento de la calidad persiste y se incrementa con el tiempo pueden producirse muertes masivas de poblaciones de la ictiofauna más sensible.

Estas variaciones son acusadas por otros grupos de fauna (en especial las anátidas, ardeídas y limícolas) que están relacionadas con estas masas de agua por su dependencia como lugar donde encuentran alimento, refugio y área para la reproducción.

Se incluyen a continuación los elementos ambientales caracterizados como vulnerables o muy vulnerables que se asocian a embalses con probable eutrofización, en los que deberán tenerse en cuenta el mantenimiento de volúmenes mínimos.

Tabla III.8.- Elementos ambientales asociados a embalses con posible de eutrofización

EMBALSE	ELEMENTOS AMBIENTALES VULNERABLES
La Tranquera	Ninguno
Calanda	Ninguno
Caspe	LIC "Sierra de Vizcuerno" (ES2420099)
Alcañiz	Ninguno
Oliana	LIC "Serres d'Aubenc y de Turp" (ES130008)
Rialp	Ninguno
Ebro	LIC "Embalse del Ebro" (ES4120090) ZEPA "Embalse del Ebro" (ES0000252)
Alloz	Ninguno
Sobrón	LIC "Sobrón" (ES2110002), "Montes Obarenes" (ES4120030)
Ullívarri	LIC "Zadorra Sistema" (ES2110011) RAMSAR "Colas del embalse de Ullívarri"
Urrúnaga	LIC "Gorbeia" (ES2110009)

III.2.3.4. Posibles afecciones a humedales RAMSAR

En cuanto a la posible afección a los humedales Ramsar se efectúa una evaluación para cada uno de los situados en el ámbito del PES.

a) LAGUNA DE GALLOCANTA (Zaragoza, Aragón)

La laguna de Gallocanta ocupa el fondo de una gran depresión endorreica ubicada en el Sistema Ibérico, entre las provincias de Teruel y Zaragoza, a una cota aproximada de 1.000 m. Su cuenca hidrográfica, a modo de altiplano entre las vecinas cuencas de los ríos Jiloca y Piedra, pertenece a las comunidades autónomas de Aragón (Zaragoza y Teruel) y Castilla-La Mancha (Guadalajara).

La denominada cuenca de Gallocanta, con una superficie de 536 km², es en realidad un conjunto endorreico, donde destacan además las lagunas de La Zaida y Guialguerrero. Presenta una precipitación y temperatura medias anuales de 430 mm y 10,7 °C.

Sus aguas, someras, son salinas, y su nivel fluctúa periódicamente. En años húmedos (década de 1970) la extensión de la laguna de Gallocanta llegó a ser de 14 km², con una profundidad de 2,25 m, mientras que en épocas de sequía prolongada la laguna queda sin lámina de agua aparente, quedando en ocasiones completamente seca y cubierta por una costra de sal. La salinidad varía notablemente de unos periodos a otros, superando ampliamente a la del mar cuando está próxima a secarse.

La laguna constituye un enclave de extraordinario valor ecológico, siendo el mejor ejemplo de lago salado de Europa Occidental. Su singular funcionamiento hídrico permite la existencia de comunidades biológicas adaptadas a estas especiales condiciones. En el año 1994 fue incluida por el Gobierno de España en la lista de zonas húmedas acogidas al convenio de RAMSAR.

La presencia de sal en las playas y prados forma amplios saladares y junqueras ordenadas en orlas alrededor de la laguna, colonizadas por vegetación muy específica, adaptadas a las especiales condiciones salinas y de oscilación de nivel. En los lugares donde el agua dulce se encharca aparecen el carrizo, la anea, al adelfilla o el lirio.

Entre la fauna destaca singularmente los bandos de grullas, cuyas concentraciones pueden alcanzar a los 60.000 ejemplares en sus migraciones, haciendo de Gallocanta una de los puntos de invernada más importantes de Europa.

Además de las grullas, se encuentran otras aves acuáticas: focha común, porrón europeo, pato colorado. También anátidas de superficie: ánade azulón, cerceta común, tarro blanco, etc. y limícolas: avefría, cigüeñuela común, avoceta común, etc; siendo posible observar otras muchas especies, tanto avícolas como mamíferos: aguiluchos laguneros, bruitrón, escribano palustre, cernícalo vulgar, codorniz, jabalí, zorro, liebre, entre ellos.

En el entorno de la laguna existen diversos aprovechamientos de aguas subterráneas; algunos de ellos son tradicionales y consisten en pozos excavados de gran diámetro que extraen recursos del acuífero detrítico perilagunar. A mediados de la década de 1980, con ocasión de la sequía proliferaron las captaciones mediante sondeos de mayor profundidad, extrayéndose recursos de los acuíferos carbonatados mesozoicos. El volumen de agua bombeada entonces alcanzó los 2 hm³/año. Sin embargo, las mediciones realizadas en los últimos siete años con los contadores instalados en los 40 pozos que realmente bombean arrojan una cifra inferior, en torno a 0,7 hm³/año, oscilando entre 0,54 hm³ (2004) y 1 hm³ (2001).

La posible afección de estos bombeos al régimen de la laguna motivó propuestas urgentes para dotar de mayor protección a la laguna.

Fruto de ello se han sucedido los estudios y las actuaciones en la Laguna, destacando los estudios hidrogeológicos para determinar la afección de los bombeos a la laguna, los trabajos de deslinde del Dominio Público Hidráulico, y la aprobación del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Laguna.

El balance consta de dos fases: en la laguna y en la cuenca.

Balance en la laguna

Las variaciones de volumen de agua en la laguna responden a la diferencia entre las entradas y las salidas. Las componentes del balance para el periodo de 27 años comprendido entre mayo de 1974 y septiembre de 2001 son:

a) Entradas de agua en la laguna

- Precipitación directa sobre la laguna, con $6,64 \text{ hm}^3/\text{año}$. La superficie inundable se ha estimado en $14,5 \text{ km}^2$ a partir de los datos de la serie histórica de niveles de la laguna y de las 29 imágenes de la laguna tomadas por el satélite LANDSAT.

- Entradas por escorrentía superficial y subterránea, con $5,57 \text{ hm}^3/\text{año}$. Esta cifra ha sido estimada a partir del balance de agua en la laguna de Gallocanta (diferencia entre entradas y salidas).

b) Salidas de agua de la laguna

- Evaporación de agua en lámina libre, con $5,27 \text{ hm}^3/\text{año}$. Se ha estimado a partir de la tasa de evaporación media y la superficie realmente inundada.

- Evaporación capilar, estimada en una cantidad de $7,45 \text{ hm}^3/\text{año}$ a partir de la tasa de evaporación capilar y la superficie no inundada del vaso de la laguna.

Balance en la cuenca

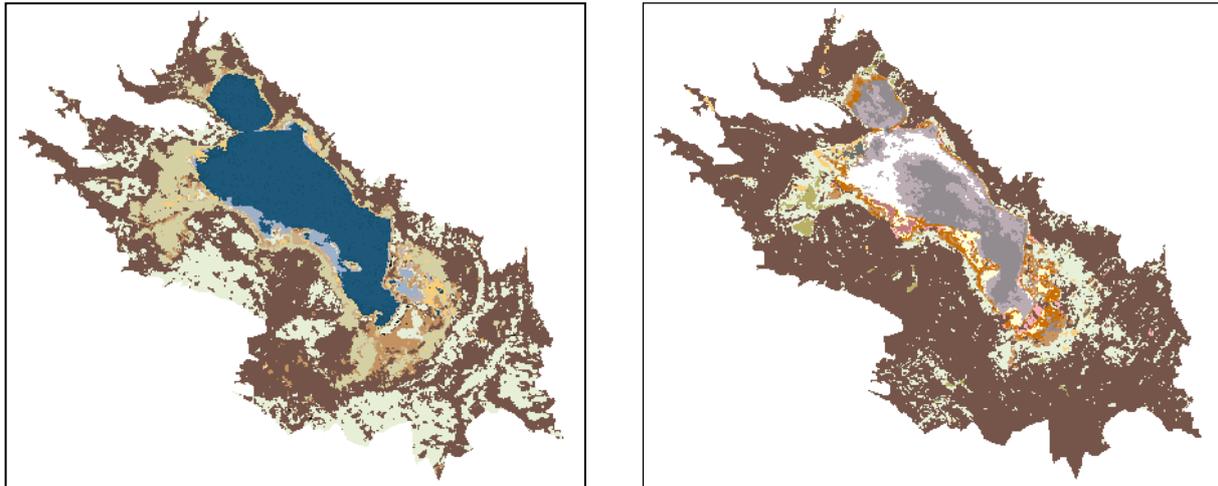
Las escorrentías que descargan en la laguna de Gallocanta proceden de la cuenca vertiente superficial y subterránea relacionada con ella, diferenciándose seis subcuencas

Recientemente se ha realizado un modelo matemático de flujo subterráneo a partir del paquete informático Visual MODFLOW .

La realización de un modelo numérico de flujo ha permitido cuantificar la afección que los bombeos han provocado sobre el régimen natural de la laguna de Gallocanta. Por lo que respecta a la sucesión de periodos en que la laguna ha presentado agua o ha permanecido seca, la inexistencia de bombeos durante los 31 años simulados no habría provocado que la laguna hubiese mantenido una lámina de agua durante un periodo de tiempo significativamente mayor.

Para el periodo simulado se observa una reducción del volumen de agua en la laguna por el efecto de los bombeos de hasta 2 hm^3 , en el año 1993 (año de máxima afección). Este volumen se tradujo para ese año en una disminución de la profundidad del agua de $0,25 \text{ m}$, y en una reducción de la superficie mojada de 5 km^2 .

Fig. III.2.: Análisis del estado de humedad de la laguna de Gallocanta mediante teledetección
Húmeda (07/02/1995) **Seca (18/10/2000)**



Aunque ha quedado cuantificada la afección de los bombeos a la laguna, y que esta no era tan grave como se pensaba y de ningún modo irreversible, tampoco puede negarse que la afección existe. Por ello se está actuando con prudencia, comprobando los modelos con los datos de los últimos años, estando por el momento paralizada la tramitación de concesiones, a la vez que se continúan controlando las distintas variables hidrogeológicas, a la vez que se trabaja en la posibilidad de atender los usos de agua actuales desde pozos situados fuera de la unidad hidrogeológica donde se encuentra la laguna. El Plan de Sequía debe ser un acicate para el impulso de las medidas que se están tomando de control y gestión del sistema lagunar.

b) DELTA DEL EBRO (Tarragona, Cataluña)

El Delta del Ebro se encuentra al Sur de la provincia de Tarragona, en la desembocadura del río Ebro en el Mar Mediterráneo. Es la zona húmeda más extensa de la cuenca del Ebro. Posee una superficie de 320 km² y penetra en el mar unos 25 km. Se trata del mayor delta peninsular y uno de los más importantes deltas mediterráneos y a la vez constituye del segundo hábitat acuático más importante de España, después del Parque Nacional de Doñana. Posee un clima templado, con precipitaciones anuales muy irregulares, oscilando entre los 500-600 mm/año.

Su origen puede situarse a finales de la última glaciación, con el consiguiente ascenso del nivel del mar y el depósito en el valle fluvial de grandes cantidades de sedimentos. Desde entonces el delta ha sido un edificio geológico dinámico, con cambios morfológicos evidentes y claramente apreciables a escala de décadas.

El Delta presenta un gran interés ecológico albergando varios ecosistemas como bahías someras, playas arenosas y dunas, lagunas litorales salobres, salinas, marismas de agua dulce y ullals. (pequeñas lagunas someras alimentadas por aguas subterráneas surgentes)

Estos ecosistemas están íntimamente ligados a la disponibilidad de agua y a la calidad de ésta.

Se conocen unas 600 especies vegetales en el Delta del Ebro, de una gran singularidad, adaptadas a la especificidad del este ambiente, destacando las comunidades halófitas y psamófilas. Dada la singularidad biogeográfica de este espacio y las presiones a que esta sometido no es extraño que se concentren en gran número especies vegetales raras o en peligro de extinción, estas últimas en número de 17.

En cuanto a la fauna, la invertebrada es menos conocida, pero destaca la riqueza en moluscos (73 especies terrestres de agua dulce y 131 marinas). La vertebrada es más conocida, los peces sin contar los marinos cuentan con 24 especies, algunas endémicas, los anfibios, reptiles y mamíferos están poco representados, destacando las aves, con 244 especies catalogadas. El Delta representa un lugar clave para la invernada de aves migratorias y más de 180.000 lo hacen de forma regular (anátidas, láridos y limícolas). En el Delta crían unas 80 especies de aves regularmente... El Delta del Ebro se encuentra incluido en la lista española de zonas RAMSAR y está catalogado como Zona de Especial Protección para las Aves, y Parque Natural

Fig. III.3.: Imagen en falso color del Delta del Ebro. Escenas SPOT-PAN y Landsat V (1995)



Desde tiempos remotos, el delta ha sido un medio muy antropizado. Los cultivos y zonas urbanas representan el 80% de la superficie total y los ambientes naturales sólo el 20%.

El cultivo principal, el arroz, con 21.000 hectáreas ocupa el 65% de la superficie total, que se riega con los canales del delta, que toman del azud de Xerta.. El cultivo del arroz es la principal actividad económica del Delta, aunque otros sectores tienen cada vez más peso específico, como el terciario, especialmente con el turismo, que se incrementó notablemente durante los años ochenta a partir de la creación del Parque Natural.

Otras actividades económicas son la acuicultura, la pesca, la caza, y el sector industrial.

La presencia mayoritaria del cultivo del arroz convierte a este en un elemento de máxima importancia en el mantenimiento de los ecosistemas actuales, existiendo una relación clave con las aguas dulces que se suministran a través de los canales del Delta.

Desde la construcción de embalses en la cuenca, y especialmente de Mequinenza y Ribarroja en el bajo Ebro, se ha producido una disminución radical de los aportes sólidos al delta, y por ello en el último medio siglo el delta ha pasado de estar dominado por la dinámica fluvial a estarlo por la costera. El control de la escorrentía y el transporte de sólidos, ha provocado que el aporte de fluvial de sedimentos sea mínimo y sus variaciones morfológicas dependan de la dinámica costera. No parece que esta problemática pueda ser exacerbada por la sequía.

Por el contrario, el problema de la intrusión fluvial del agua de mar mediante una cuña salina, depende en gran medida del régimen de caudales, además de la morfología del cauce, por lo que las condiciones de sequía pueden afectar su desarrollo.

Según diferentes autores la cuña salina no penetra en el estuario con caudales superiores a 350-400 m³/s, con caudales inferiores alcanza hasta diversas posiciones, llegando hasta Amposta con caudales inferiores a 150-100 m³/s.

En la cuña salina, las aguas eutróficas, con exceso de algas, producen efectos de anoxia en el fondo, lo que provoca la asfixia de la fauna. La columna de agua dulce de los arrozales, impide la salinización de los terrenos.

Para abordar estos problemas, y a otros derivados de las condiciones singulares del Delta, la ley del Plan Hidrológico Nacional creó la figura del Plan para la Protección Integral del Delta del Ebro, bajo cuyo paraguas se están estudiando y llevando a cabo diversas actuaciones.

El Delta del Ebro forma parte de la mayor cuenca hidrográfica de España (88.835 Km²), siendo el valor medio de la aportación anual del Río en la desembocadura de unos 13.000 Hm³. Este valor esconde la alta variabilidad anual que típicamente caracteriza al régimen mediterráneo, registrándose, por ejemplo, en 1989 un mínimo de 4.299 Hm³ y siendo la media de la década de los años 80 de 9.525 Hm³.

Atendiendo a las condiciones especiales del Delta del Ebro, el Plan hidrológico de la cuenca del Ebro fijaba de forma provisional un caudal ecológico de 100 m³/s continuos en el Delta.

Este caudal ecológico está en proceso de revisión en el marco de los trabajos del Consorcio para la Protección del Delta del Ebro, creado al amparo de la ley del Plan Hidrológico Nacional. La propuesta de caudal medioambiental debería tener en cuenta las condiciones de sequía

c) LAGUNA DE CHIPRANA, (Zaragoza, Aragón).

El clima es semiárido con temperatura media de 16°C. La media anual de precipitaciones es de 33 mm., con máximos en primavera y en otoño, provocando un marcado déficit hídrico, intensificado por la frecuencia de fuertes vientos del noroeste.

El régimen hidrológico natural de La Salada es cerrado, pero se ve alterado por un aporte prácticamente continuo de agua dulce procedente de la Salada de Rocés (Salobrosa), que a su

vez recoge los excedentes de regadío a través de una acequia, perdiendo casi por completo su carácter salino.

En la actualidad el balance hidrológico de La Salada comprendería los aportes de las acequias y afluentes de riego, y en menor medida la escorrentía y flujos subterráneos, como principales aportes; la evaporación y cierto drenaje superficial como las pérdidas de agua.

La superficie de la lamina de agua es de 31 has. con una profundidad máxima de 5,6 m. La Salada de Roces ocupa 2,8 has. y el Prado del Farol 1,51 has., tratándose éste último de una cubeta colmatada cubierta por un denso carrizal.

Las aguas de las lagunas y sus playas sirven de lugar de reposo a numerosas especies de larolimícolas en el transcurso de sus migraciones.

Los datos catastrales señalan que todos los terrenos incluidos en la zona considerada son de propiedad privada. De acuerdo con la Ley de Aguas los lechos de las lagunas tienen el carácter de ser de dominio público, afectando esta circunstancia tanto a La Salada como al Prado del Farol y Salada de Roces.

Los terrenos que rodean el complejo lagunar de la Salada están dedicados fundamentalmente al cultivo cerealista, tanto de secano como de regadío. En las inmediaciones de la orilla oriental existen unas pequeñas parcelas dedicadas al cultivo del olivo para aceite.

La vegetación halófila de las orillas de las saladas es utilizada como pasto por el ganado ovino; así como las escasas zonas de matorral, situadas básicamente al norte de La Salada, que muestran por su desarrollo y estructura de la comunidad vegetal una marcada sobrecarga ganadera. Desde 1972 La Salada se encuentra incluida en un Coto Privado de Caza de Aves Acuáticas de 40 has. de superficie, siendo la Focha Común (*Fulica atra*) la principal especie objeto de aprovechamiento cinegético.

d) EMBALSE DE LAS CAÑAS, (Navarra).

Este enclave está constituido por tres humedales situados en las proximidades de Laguardia. Dos de los humedales constituyen las lagunas endorreicas mesosalinas más septentrionales de la Unión Europa. El tercer humedal (Prado de la Paul) es un represamiento realizado sobre una antigua zona que compartía las mismas características que las de Carralagroño y Carravalseca.

Son los únicos humedales de cierta entidad en la comarca de la Rioja Alavesa, siendo imprescindibles para el mantenimiento de especies y comunidades de una elevada singularidad.

Los tres humedales son de titularidad pública, perteneciendo al Ayuntamiento de Laguardia

Los terrenos circundantes son mayoritariamente de titularidad privada y están distribuidos en pequeñas parcelas. Los porcentajes de propiedad pública en el entorno de Carralagroño y Carravalseca son del 12%, cifra que disminuye al 7% en el caso del Prado de la Paul. En el interior de las lagunas no se realiza ningún uso productivo, aunque antes de su declaración como Biotopo Protegido se pescaba en el Prado de la Paul y se cazaba en Carralagroño y Carravalseca. Las márgenes de Carravalseca y el Prado son objeto de pastoreo ocasional de ganado ovino.

Aunque el dique del Prao de la Paul fue realizado con fines de acumulación de agua para riego, no ha sido destinado a este uso hasta la actualidad ni es previsible que lo sea en un futuro. En las cuencas vertientes a las lagunas dominan los usos agrícolas, especialmente el cultivo de la vid, que adquiere notable importancia en la comarca. En menor medida se encuentra el cultivo de cereal. En las zonas de mayor pendiente menos interesante agronómicamente se instalan diversos pastos y matorrales

e) LAGUNA DE PITILLAS,(Navarra).

Se localiza a 3 Km. del pequeño núcleo de población de Pitillas (menos de 5000 habitantes), incluida en los Términos Municipales de Pitillas y Santacara, en la Comunidad Autónoma de Navarra. La zona se caracteriza por una influencia climática mediterránea.

La Laguna de Pitillas, de naturaleza endorreica, está modificada por un dique de contención, con el fin de aumentar su capacidad. Ocupa en la actualidad una superficie de unas 300 Has. y su profundidad no sobrepasa los 2 m. La cuenca de alimentación está situada en la depresión del Ebro, entre la sierra de Ujué y la margen derecha del río Aragón. Posee una superficie aproximada de 7.639 Has. y tiene 2 arroyos principales, el barranco del Pozo Pastor y el de Bescós, alimentados por una serie de tributarios que bajan desde Zaramendil por el N, y San Blas, Pipiratu y Urtiaga por el NE, hasta la laguna de Pitillas donde vierten sus aguas.

f) LAGUNAS DE LAGUARDIA(Álava, País Vasco).

El sistema esta constituido por cuatro humedales situados en las proximidades de Laguardia. Tres de estos humedales constituyen las lagunas endorreicas mesosalinas más septentrionales de la Unión Europea. El cuarto humedal (Prao de la Paul) es un antiguo represamiento sobre una antigua zona que comprendía la mismas características que las otras lagunas . Son los únicos humedales de cierta entidad en la comarca de La Rioja Alavesa, siendo imprescindibles para el mantenimiento de especies y comunidades de una elevada singularidad. En origen , el humedal incluido en la Lista RAMSAR constaba de tres de las lagunas y posteriormente este espacio se amplia con la laguna de Musco.

Los cuatro humedales son de titularidad pública, perteneciendo al Ayuntamiento de Laguardia Los terrenos circundantes son mayoritariamente de titularidad privada y están distribuidos en pequeñas parcelas. Los porcentajes de propiedad pública en el entorno de Carralagroño y Carravalseca son del 12%, cifra que disminuye al 7% en el caso del Prao de la Paul En el interior de las lagunas no se realiza ningún uso productivo, aunque antes de su declaración como Biotopo Protegido se pescaba en el Prao de la Paul y se cazaba en Carralagroño y Carravalseca. Las márgenes de Carravalseca y el Prao son objeto de pastoreo ocasional de ganado ovino.

Aunque el dique del Prao de la Paul fue realizado con fines de acumulación de agua para riego, no ha sido destinado a este uso hasta la actualidad ni es previsible que lo sea en un futuro. En las cuencas vertientes a las lagunas dominan los usos agrícolas, especialmente el cultivo de la vid, que adquiere notable importancia en la comarca. En menor medida se encuentra el cultivo de cereal. En las zonas de mayor pendiente menos interesante agronómicamente se instalan diversos pastos y matorrales

g) COMPLEJO LAGUNAR DE SALBURUA. (Álava, País Vasco).

Se trata de un complejo de humedales (dos lagunas principales: Betoño y Arkaute) situados en las cercanías de la ciudad de Vitoria. Su tipología se corresponde con la del grupo de humedales continentales naturales del ritmo climático mediterráneo y transición, en una cuenca de sedimentación de los sistemas hidrológicos del valle de la llanada alavesa. Se originan por las surgencias de un acuífero cuaternario. Fueron desecadas a mediados de del siglo XX y restauradas en la década de los 90. Son zonas húmedas continentales naturales más relevantes de la comarca de la llanada alavesa y prácticamente la única muestra extensa y bien conservadas de este tipo de humedales en su ámbito geográfico. Constituyen un ecosistema primordial para la supervivencia de diversas especies y comunidades acuáticas, algunas de ellas muy singulares y gravemente amenazadas de desaparición. Una de las lagunas actúa como embalse laminador de avenidas catastróficas sobre el casco urbano de Vitoria.

h) COLAS DEL EMBALSE DE ULLIVARRI. (Álava, País Vasco).

El humedal está constituido por las colas meridional del embalse de Ullivarri- Gamboa. Sus características limnológicas, climatológicas e hidrológicas hacen posible la confluencia de una gran riqueza de especies vegetales y animales ligadas al medio acuático, haciendo de esta zona el humedal interior más importante del país vasco. La orografía suave de sus orillas forma colas someras, donde la vegetación de ribera, palustre y lacustre encuentra un espacio idóneo para su desarrollo, y ofrece alimento y zonas de reproducción y descanso a miles de aves acuáticas a lo largo de todo el año.

La conservación de esta zona húmeda es imprescindible para la reproducción, migración e invernada de numerosas especies de aves claramente amenazadas, asegura el futuro de una comunidad vegetal de alto interés botánico y en orden a mantener una buena calidad del agua que abastece a gran parte de la población vasca.

i) LAGO DE CAICEDO-YUSO Y SALINAS DE AÑANA. (Álava, País Vasco).

Se trata de dos pequeños humedales sumamente singulares ubicados en el Diapiro de Añana, que constituye la principal chimenea salina dentro de las numerosas que se presentan en la denominada Fosa Cantábrica. Las salinas de Añana consisten en un peculiar valle donde se ubican diversas eras cuya finalidad es la obtención de las de origen probablemente romano. El lago de Caicedo-Yuso es el único sistema lacustre de la Comunidad Autónoma del País Vasco, siendo sumamente peculiar por sus orígenes, morfología y composición química de las aguas.

j) PARQUE NACIONAL DE AIGÜES TORTES I ESTANY DE SANT MAURICI

Se trata de un espacio de alta montaña, que incluye los típicos circos glaciares y valles en forma de “U”, estando considerado como una de las mejores representaciones de la erosión glacial del Cuaternario. La vegetación forma un mosaico, de notable diversidad, típicamente pirenaico. El paisaje alpino es de gran interés fitogeográfico, con extensas comunidades de pastos, gleras y neveros endémicas de los Pirineos. Los pisos montano y subalpino presentan

hayedos, bosquetes mixtos caducifolios, abetales, pinares, diversos matorrales y, por supuesto, una serie de humedales y turberas que son los que caracterizan realmente este espacio.

Aigüestortes se distingue por presentar una amplia diversidad de sistemas hídricos, tanto naturales (turberas, lagos y cursos de agua corriente), como artificiales (lagos represados, pequeñas presas y conducciones de lámina libre). Destaca especialmente por los más de 200 lagos alpinos (localmente denominados “estany”) que concentra dentro de sus límites, lo que lo convierte en la zona lacustre alpina más importante (en cuanto a número) de Europa y, por supuesto, de los Pirineos. Algunos de estos lagos han sufrido un proceso de colmatación natural que ha provocado el desarrollo de turberas y de prados llanos y siempre húmedos, donde las aguas de los ríos se dividen en numerosos meandros localmente llamados “aigüestortes”.

k) HUMEDALES DE LA SIERRA DE URBIÓN

Este espacio se sitúa en la alta montaña ibérica, en una zona de claro origen glaciar con paisajes típicamente alpinos, aunque se localiza en plena región mediterránea. La mayor parte de la cabecera del río Najerilla, donde se encuentran estos humedales, corresponde a pastos acidófilos subalpinos y alpinos, que ocupan un 90% del espacio. La superficie ocupada por materiales rocosos y láminas de agua supone menos del 10% del total.

Los 10 humedales incluidos en el espacio son de origen glaciar. La llamada Laguna de Urbión, característicamente alpina, es la de mayor tamaño y profundidad, siendo de carácter permanente. Los 9 humedales restantes son un conjunto de charcas de menor tamaño y profanidad,

III.2.4.- Problemas ambientales relevantes para el PES

III.2.4.1.- Problemas relevantes e indicadores disponibles

Como conclusión del análisis efectuado en el apartado anterior y, de acuerdo con lo indicado en el punto 4 del Documento de Referencia, los problemas ambientales relevantes que podrán afrontarse directamente en la gestión y práctica del PES se derivan precisamente del incumplimiento de las determinaciones de requerimientos hídricos mínimos por razones ambientales establecidas en el Plan Hidrológico ya que ese incumplimiento se traduce, al menos desde el punto de vista teórico, en el deterioro ambiental de los hábitats y especies de los elementos ambientales asociados a los cursos y masas de agua en los que se han establecido esas determinaciones.

En definitiva los problemas ambientales relevantes para el PES derivan de:

- El incumplimiento de los caudales mínimos en los cauces.
- El incumplimiento de los límites de extracción de los acuíferos.
- El incumplimiento de los objetivos de calidad en las masas de agua.

En paralelo, como ya se ha señalado las determinaciones definidas en el Plan Hidrológico respecto a los umbrales de incumplimiento constituyen indicadores indirectos de la afección de las medidas del Plan a los elementos ambientales asociados al medio hídrico.

III.2.4.2.- Experiencia histórica de situaciones de sequía

a) Cumplimiento de caudales mínimos

Para valorar la incidencia de la sequía sobre los caudales mínimos se han analizado los valores mínimos decadiarios registrados en las diferentes estaciones de aforo en el periodo 1930-50, periodo que comprende los años de fuerte sequía de finales de los años 40, y a la vez con una situación de demandas y regulaciones todavía escasas. El valor decadiario (periodo de diez días) permite superar posibles errores de medición de un día concreto y por otro lado, reflejar más fielmente los valores mínimos realmente registrado que el simple promedio mensual. Estos valores se han comparado con los circulantes en septiembre de 2005, donde con mayor rigor se ha manifestado la reciente sequía, y con los ecológicos mínimos que establece el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro.

Tabla III.9. Caudales mínimos circulantes en sequía y comparación con los caudales mínimos obtenidos el el Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro y Septiembre 2005

Código	Descripción	Qmin con media cada 10 días (m ³ /s)	Desde-hasta	Caudal ecológico PHC (m ³ /s)	Qmin Sept 2005 (m ³ /s)
39	Albercos en Ortigosa	0	26/12/1948- 4/ 1/1949	0.07	1.28
33	Alcanadre en Peralta de Alcofea	0.07	24/ 7/1949- 2/ 8/1949	0.58	0.11
5	Aragon en Caparroso	0.11	5/10/1950-14/10/1950	4.46	5.95
18	Aragon en Jaca	0	21/10/1944-30/10/1944	0.91	0.53
101	Aragon en Yesa-PP	0.56	24/ 7/1949- 2/ 8/1949	4.52	4.6
69	Arga en Echauri	0	5/ 5/1949-14/ 5/1949	4.76	2.21
4	Arga en Funes	2.84	9/ 7/1950-18/ 7/1950	5.37	5.72
75	Ayuda en Berantevilla	0	10/12/1949-19/12/1949	0.29	0.13
31	Bergantes en Zorita	0.34	7/ 2/1932-16/ 2/1932	0.4	0.18
57	Deza en Embid de Ariza	0.008	30/10/1932-8/11/1932	0.04	0.1
26	Ebro en Arroyo	0.413	19/ 7/1947-28/ 7/1947	1.076	17.17
2	Ebro en Castejon	11.975	12/ 8/1949-21/ 8/1949	30	28.22
120	Ebro en Mendavia	0	1/10/1948-10/10/1948	20.8	25.85
27	Ebro en Tortosa	38.157	21/ 8/1933-30/ 8/1933	100	94.3
11	Ebro en Zaragoza	3.403	20/ 8/1938-29/ 8/1938	30	33.36
3	Ega en Andosilla	0.483	15/ 9/1950-24/ 9/1950	1.56	1.85
71	Ega en Estella	1.717	17/ 8/1949-26/ 8/1949	1.38	1.58
63	Esca en Sigues	0	7/11/1949-16/11/1949	1.17	0.54
13	Esera en Graus	1.344	6/11/1945-15/11/1945	1.92	4.62
123	Gallego en Anzanigo	4.169	23/ 9/1950- 2/10/1950	2.63	4.55
59	Gallego en Santa Eulalia	2.77	10/ 8/1949-19/ 8/1949	3.02	4.12

Código	Descripción	Qmin con media cada 10 días (m ³ /s)	Desde-hasta	Caudal ecológico PHC (m ³ /s)	Qmin Sept 2005 (m ³ /s)
106	Guadalope en Santolea-PP	0	25/10/1947-3/11/1947	0.39	0.43
32	Guatizalema en Peralta de Alcofea	0	1/10/1948-10/10/1948	0.24	0.05
124	Huerva en Las Torcas	0	1/10/1949-10/10/1949	0.09	0.09
105	Huerva en Mezalocha	0	1/ 1/1947-10/ 1/1947	0.11	0.12
65	Irati en Liedena	2.179	15/ 9/1950-24/ 9/1950	3.8	5.67
36	Iregua en Islallana	0.456	29/ 8/1931- 7/ 9/1931	0.65	1.87
7	Jalon en Cetina	0	7/ 6/1931-16/ 6/1931	0.31	0.07
58	Jalon en Jubera	0	1/10/1950-10/10/1950	0.05	0.17
55	Jiloca en Morata de Jiloca	0.2	6/ 7/1950-15/ 7/1950	0.49	0.55
142	Lumbreras en Lumbreras	0	1/10/1950-10/10/1950	0.15	0.59
14	Martin en Hajar	0.055	1/ 3/1945-10/ 3/1945	0.28	0.27
118	Martin en Oliete	0.152	8/ 7/1950-17/ 7/1950	0.175	0.23
34	Najerilla en Mansilla	0	18/ 7/1946-27/ 7/1946	0.51	4.89
38	Najerilla en Torremontalvo	0.315	11/ 8/1950-20/ 8/1950	1.27	2.18
97	Noguera Ribagorzana en La Piñana	4.364	29/11/1948-8/12/1948	2	10.25
41	Pancrudo en Navarrete	0.018	31/ 5/1932- 9/ 6/1932	0.09	0.95
8	Piedra en Nuevalos	0.574	21/ 8/1932-30/ 8/1932	0.15	0.9
84	Salado en Alloz	0	2/ 9/1944-11/ 9/1944	0.256	0.04
64	Salazar en Aspurz	0	1/10/1945-10/10/1945	0.92	0.15
96	Segre en Balaguer	4.265	15/ 4/1949-24/ 4/1949	4.25	3.09
111	Segre en Orgaia	0	1/10/1949-10/10/1949	3.1	10.6
23	Segre en Seo de Urgell	0.292	28/ 7/1949- 6/ 8/1949	1.52	0.99
25	Segre en Seros	15.25	19/12/1948-28/12/1948	5.448	49.47
50	Tiron en Cuzcurrita	0.235	3/ 9/1950-12/ 9/1950	0.45	0
22	Valira en Seo de Urgell	0.466	20/10/1934-29/10/1934	0.94	0.03
62	Veral en Binies	0.234	11/ 8/1949-20/ 8/1949	0.52	0.12
95	Vero en Barbastro	0.02	9/ 7/1946-18/ 7/1946	0.25	0.24
74	Zadorra en Arce	0.523	15/10/1950-24/10/1950	2.165	1.25
215	Huerva en Cerveruela	0	18/ 8/1981-27/ 8/1981	0.06	0
93	Oca en Oña	0.419	2/ 9/1982-11/ 9/1982	0.47	0.77

Es de destacar que a pesar de las condiciones excepcionales de sequía en 2005, han sido escasos los puntos en que los caudales registrados han sido inferiores a los mínimos contemplados en el Plan Hidrológico del Ebro.

Por otro lado, también resulta destacable que cuando la comparación se realiza sobre los mínimos históricos registrados (mínimo promedio de 10 días) encontramos que con carácter general se registraron caudales inferiores a los mínimos fijados en el Plan durante la extrema sequía de finales de los años 40.

b) Volúmenes máximos de extracción de aguas subterráneas

Con carácter general no se ha detectado que el volumen de las extracciones subterráneas en la cuenca del Ebro afecte significativamente a humedales asociados.

c) Objetivos de calidad para vida piscícola

No se dispone de datos suficientes para cuantificar la incidencia sobre la calidad del agua, pero no cabe duda que en condiciones de sequía se produce una mayor incidencia de vertidos puntuales y de los difusos, especialmente de la salinidad, nitratos y los pesticidas de origen agrícola.

De la misma forma, no se dispone de una evaluación sistemática de la afección sobre la vida piscícola. No obstante durante la sequía de 2005 fueron relativamente los episodios de mortandades de peces por falta de caudales, especialmente en las estaciones no afectadas por regulaciones y en regímenes similares al natural. Con fecha 3/9/2005 de las 101 estaciones analizadas en 64 de ellas tenían el caudal circulante era inferior al caudal medioambiental fijado como mínimo en el Plan Hidrológico de Cuenca. De estas 64 estaciones el 60% están ubicadas en ríos que no tienen regulación aguas arriba y cuyo régimen es similar al natural. Los episodios de mortandad de peces más relevantes que se produjeron fueron:

- Río Híjar: El tramo de río comprendido entre Riaño y la confluencia con el Ebro se encuentra prácticamente seco desde junio hasta el día de hoy. Como consecuencia de ello, han aparecido barbos y truchas muertas.

- En los ríos Trema, Cerneja, Ventorrillo, Trueba, Hurón y San Antón se han quedado varios tramos secos con la consiguiente pérdida de fauna acuática

- Río Bayas: Desde cabecera hasta 1 Km. antes de llegar a Miranda el río ha quedado prácticamente seco; se han encontrado muertos alevines de peces de diferentes especies.

- Río Oroncillo: A la altura de Pancorbo el río ha quedado prácticamente seco por la extracción mediante bombas de riego, de la totalidad del recurso. Esto ha producido diferentes episodios de mortandad de barbos y madrillas.

- Río Ega y Urederra: Todos los tributarios de ambos ríos se han secado en su totalidad con la consiguiente pérdida de biomasa y puestas en los frezaderos.

- Río Elorz: se han encontrado en cabecera barbos muertos como consecuencia de quedar seco el río

- Río Jalón: desde Cetina a Monrreal el río ha quedado prácticamente seco con la consiguiente pérdida de masa biológica y merma del potencial futuro.
- Río Mesa: desde Calmarza hasta aguas arriba de los manantiales de Jaraba se encuentra seco
- Río Guatizalema: Problemas de mortandad de peces aguas abajo del embalse de Vadiello
- Río Alcanadre: se han encontrado peces muertos entre las localidades de Sariñena, Ontiñena, Villanueva de Sigena y Sena, como consecuencia del déficit de caudales
- Río Segre: El problema más acuciante de esta cuenca se encuentra entre los ríos Segre y Noguera Pallaresa.
- Río Ebro: Como consecuencia de un menor aporte de caudales, en la zona baja del Ebro ha aumentado de manera alarmante la concentración de algas y clorofila disminuyendo la calidad del agua y aumentando la eutrofización.

III.2.5.- Elementos territoriales generadores de demandas de agua

III.2.5.1.- Abastecimiento urbano

III.2.5.1.1.- Caracterización

Los datos básicos sobre el abastecimiento urbano en el ámbito del PES se han incluido en el apartado II.1.2.4. del presente Informe.

III.2.5.1.2.- Fragilidad y vulnerabilidad

a) Componentes de la dotación en el consumo urbano

En la dotación de agua destinada al abastecimiento urbano cabe diferenciar entre el volumen que tiene como destino final directamente el uso y consumo humano – destinado a preservar la salud y la vida humana – y el destinado a otros usos urbanos, que atienden a la calidad de la vida y a las actividades económicas integradas en el entramado urbano.

Aunque no se disponen de datos concretos, según el Informe anual del año 2004 de la Asociación Española de Abastecimiento de Aguas y Saneamiento (AEAS) esta distribución de la dotación urbana registrada varía del modo siguiente con el tamaño de la población.

Tabla III.10.- Dotaciones de agua para abastecimiento urbano

TAMAÑO DE LA POBLACIÓN	USO		
	Doméstico	Industrial / Comercial	Otros
Áreas metropolitanas	69	25	6
Superiores a 100.000 hab.	71	22	7
Entre 50.000 y 100.000	76	19	6
Entre 20.000 y 50.000	75	14	11

b) Fragilidad y vulnerabilidad frente a situaciones de sequía. Experiencias históricas.

El abastecimiento urbano se considera de atención prioritaria frente al resto de usos, incluidos los requerimientos ambientales. Ahora bien, en situaciones de sequía y en determinadas fases de gravedad de la misma, para garantizar el destino básico de atender a la salud y la vida de la población, puede ser necesario reducir las demandas derivadas de los usos no domésticos dentro del uso urbano.

Según los datos anteriores el consumo doméstico supone entre el 70 y 75 % de la dotación urbana y el consumo doméstico más el industrial/comercial conectado a redes urbanas entre el 89 % y el 94% .

Por otra parte no todo el consumo doméstico está destinado a la salud y la vida humana, por cuanto en este volumen se incluyen otros destinos domésticos como riego de jardines, piscinas privadas, etc., que pueden asimismo reducirse mediante la aplicación de las medidas oportunas en situaciones de sequía.

En definitiva, como confirman las experiencias habidas, pueden contemplarse, como objetivos de reducción del consumo en el abastecimiento urbano en situaciones de sequía, porcentajes entre el 10 y el 20% sin afectar significativamente a la salud y la vida humana.

Dado el escaso porcentaje que representa la demanda urbana sobre el resto, a nivel global en la cuenca del Ebro no ha habido significativos problemas de abastecimiento de agua a los principales municipios y se puede decir que se han llegado a servir prácticamente todas las demandas de abastecimiento a lo largo de la historia reciente. Sólo durante la sequía de finales de los 80 se produjeron fuertes restricciones de agua en los abastecimientos de Vitoria y Gran Bilbao, y que descansan principalmente en las aguas superficiales que se suminsitran desde los embalses de Ullívarri y Urrúnaga en el Zadorra. (en el caso del Gran Bilbao, mediante trasvase intencuencas).

No obstante, se han producido y se producen problemas de abastecimiento a pequeños núcleos.

Las mayores vulnerabilidades se producen por consiguiente en el abastecimiento a Vitoria-Bilbao, y en los pequeños núcleos que carecen de tomas con la suficiente garantía de suministro, incluso para sus débiles demandas.

En todo caso, como se ha indicado, la garantía de abastecimiento urbano tiene prioridad frente al resto de usos, incluidos requerimientos ambientales, en cualquier situación, también, por tanto, en situaciones de sequía.

III.2.5.1.3.- Experiencias históricas en situaciones de sequía

Durante la sequía de finales de los 80 el sistema Zadorra y sus abastecimientos asociados se llegaron a tener que imponer restricciones de suministro de hasta 12 horas diarias. Se realizaron un serie de obras de emergencia que con carácter general se encuentran en condiciones de uso y han dotado de mayor fortaleza al sistema. Al mismo tiempo los entes gestores han mejorado los niveles de eficiencia en la distribución y apuestan por la diversificación en lo posible de las fuentes de suministro.

Los problemas de pequeños núcleos que en años secos sufren problemas de suministro se han manifestado recurrentes en los veranos, especialmente al aumentar la población estacional. Se

considera que la mejor estrategia para hacer frente a estos problemas es ir a la creación de abastecimientos mancomunados que mejoren la gestión y permitan contar con tomas de agua más fiables y alternativas.

III.2.5.2.- Regadío

III.2.5.2.1.- Caracterización

Los datos básicos sobre el regadío de la cuenca se han incluido en el apartado II.1.2.4.2.

III.2.5.2.2.- Fragilidad y vulnerabilidad

a) Condicionantes de la dotación en el regadío

La dotación de agua para regadío depende de las necesidades netas del cultivo y de la eficiencia global del sistema de aportación y aplicación del agua al mismo.

Las necesidades netas (Nn) del cultivo son las que permiten dar satisfacción total a la evapotranspiración potencial del cultivo, con vistas a la obtención de sus máximos rendimientos, y está condicionada básicamente por el tipo de cultivo y la climatología.

La eficiencia global define la relación entre las necesidades de agua que hay que poner a disposición de la raíz del cultivo (necesidad neta) y las necesidades brutas a suministrar en cabecera de la red de distribución.

Esta eficiencia global (Eg) es, por tanto, la resultante de la eficiencia en la conducción (Ec), la eficiencia en la distribución (Ed) y la eficiencia en la aplicación (Ea).

En definitiva la dotación bruta a poner en cabecera de la red de distribución presenta la formulación siguiente:

$$Db = Nn \times Eg = Nn \times Ec \times Ed \times Ea$$

En un territorio dado, por tanto con un clima determinado, la variación de las necesidades netas varían con el tipo de cultivo, resultando fijas una vez definido éste.

A su vez en un sistema de riego determinado las infraestructuras de transporte, distribución y aplicación del agua están definidas (con unas características y estado de conservación determinadas) por lo que están asimismo fijadas las eficiencias parciales y la eficiencia global.

En definitiva un sistema de riego determinado lleva asociada una dotación bruta de riego acorde con los tipos de cultivos y con el tipo y estado de sus infraestructuras.

Para disminuir la dotación bruta es, según esto, necesario un cambio en el tipo de cultivo o un cambio en las infraestructuras y sistemas de riego.

El cambio de cultivos solo puede realizarse al inicio de la campaña agrícola. El cambio de infraestructuras y sistemas de riego requiere plazos muy superiores e importantes inversiones.

Según esto en una situación de sequía solo puede reducirse la dotación bruta necesaria sin afectar a los cultivos mediante un cambio de cultivos, siempre que se disponga de un plazo suficiente de alerta sobre la presentación de la misma. En el caso esperable, de que este cambio de cultivos suponga una disminución de la producción económica, el regadío quedaría afectado negativamente, pero en menor medida que si se plantasen otros cultivos de mayor dotación sin que, posteriormente, se disponga del volumen de agua requerido.

En situación de sequía, como en la pasada de 2005, se produce una disminución de maíz y arroz, que cambia a cereales o se retira de producción. En ambos casos disminuye la producción económica.

En esa misma situación de sequía, cualquier otra disminución de volumen suministrado implica una disminución de la producción y, por tanto, un efecto económico negativo.

En todo caso, dada la complejidad de la relación entre dotación de agua y producción económica del regadío, la experiencia pone de manifiesto que pequeñas variaciones sobre la dotación tipo (hasta un 10 %) necesaria pueden absorberse sin incidencia significativa en la producción.

A este respecto cabe resaltar los altos porcentajes de déficit que se admiten para dar por satisfecha la demanda agraria de agua en las Instrucciones y Recomendaciones Técnicas, complementarias para la redacción de los Planes Hidrológicos de cuencas intercomunitarias (20-40 % de la demanda en un año).

b) Fragilidad y vulnerabilidad

En base a la experiencia histórica de sequías recurrentes, el regadío de la cuenca del Ebro presenta una gran flexibilidad para afrontar situaciones de sequía, respondiendo a las expectativas de presentación de estas mediante vías adaptativas basadas fundamentalmente en el cambio de la distribución de cultivos y en la reducción de superficies de riego.

Esta adaptación viene obligada por la insuficiencia de disponibilidades de agua y tiene, lógicamente, significativos costes socioeconómicos.

Con todo, el regadío, al representar la mayor demanda consuntiva de la cuenca, es más sensible a la variación anual de los recursos hídricos y por lo tanto las condiciones de sequía repercuten considerablemente en los suministros.

La margen derecha, salvo los ríos burgaleses y riojanos, presenta una notable irregularidad, lo que es causa de que se sucedan años con precipitaciones mínimas. Es por ello que la gestión no puede confiar en la anualidad sino que debe ser hiperanual, maximizando el uso de las reservas. En estas zonas, las mayores superficies de regadío se concentran en el Jalón (JE 5) y en el Guadalupe (JE 10), que son las que por tanto también sufren socialmente de forma más intensa la sequía.

En el Jalón son recurrentes los problemas derivados de la sequía, de conflictividad entre la zona alta y baja por el reparto de los escasos caudales. Sería conveniente proseguir con la labor de ordenación hídrica iniciada en 1995, insistiendo en el control de caudales. También

sería conveniente dar una solución de gestión a la obra de emergencia para la elevación de caudales a la Tranquera.

No debe olvidarse que en la cuenca del Jalón ha crecido en los últimos años el regadío privado apoyado en las aguas subterráneas y que ha provocado un descenso pronunciado de los niveles de los acuíferos, tomando la Confederación resolución de no otorgar provisionalmente más concesiones hasta que el fenómeno se estudie más a fondo.

En la cuenca del Guadalope también es intensa la producción agraria y recurrentes los problemas de sequía. El crecimiento de la superficie regable en los últimos años no es tampoco ajeno a que, a pesar de las elevaciones del Ebro construidas en los últimos tiempos, los problemas por sequía no puedan acrecentarse en el futuro.

En esta subcuenca conviven los regadíos y la Central Térmica de Andorra y se han dado acuerdos por los cuales, ENDESA, propietaria de la Central, compensaba a los regantes, si estos cedían sus caudales a la Central

En la margen derecha superior, el Iregua (JE 3) y el Najerilla (JE 2) también concentran una superficie regable importante, pero estos ríos, a la par de ser algo más regulares, cuentan con demandas relativamente menores y una regulación del recurso elevada.

En otras muchas zonas de la margen derecha existen muchos regadíos en precario, con poca o nula regulación, que sufren enormemente las condiciones de sequía y contribuyen a su abandono.

En los grandes sistemas de regadío de la margen izquierda, cuentan con aportaciones más regulares que la margen derecha, pero no exentas de variaciones también elevadas. Además encontramos distintas circunstancias particulares en cada una de ellas.

En Riegos del Alto Aragón (14) y Riegos de Bardenas (15), se siguen desarrollándose los Planes Coordinados, incrementándose la superficie regable, sin que se hayan producido incrementos en la regulación. Esto les hace más proclives a sufrir limitaciones en el suministro, no tanto por condiciones de sequía, sino por un incremento de la demanda no posible de responder del lado de la oferta. Se trata de un incremento que se produce a pesar del esfuerzo de modernización y reutilización de caudales en el interior de la zona regable que se ha producido en los últimos años y que sin duda contribuye al fortalecimiento del sistema.

El Canal de Aragón y Cataluña (JE 13) cuenta con un déficit de carácter estructural en su parte superior (Ésera) por falta de regulación y capacidad de transporte del canal. Esta situación ha mejorado a partir de la posibilidad de bombear desde la zona baja (Noguera – Ribagorzana), (obra de emergencia construida durante la sequía de 2004-05). El sistema se ha fortalecido frente a la sequía, pero ello no ha evitado que en 2005-06 haya sufrido nuevamente por sequía al no haberse recuperado las reservas hiperanuales del Noguera-Ribagorzana. Otros regadíos dependientes del Noguera-Ribagorzana, como Algerri-Balaguer son afectados también gravemente por las circunstancias de sequía.

La fortaleza de los riegos de Urgel (JE 12) frente a la sequía se ha elevado desde que se inició la puesta en carga del embalse de Rialb, que ha podido aportar recursos suplementarios a los Canales de Urgel. No obstante, esta situación puede cambiar cuando se pongan en explotación los diferentes sistemas de regadío dependientes de Rialb.

Con carácter general, los regadíos tradicionales de esta margen al tener un derecho preferente no suelen sufrir las condiciones de sequía. Acequias del Bajo Aragón, Bajo Gállego, Bajo Cinca, Canal de Piñana, Bajo Segre, etc.

Los regadíos en el Arga y Ega (JE 16) han crecido en los últimos años, muchos de ellos fruto de la iniciativa privada, aunque puedan contar con apoyo público, lo hace a este sistema más proclive a sufrir problemas de suministro.

Por último, el eje del Ebro, con los Canales Imperial, Lodosa y Tauste, es un sistema de bastante fiabilidad pues recoge agua de una cuenca extensa y de elevada pluviosidad, mientras que el comportamiento hiperanual del embalse del Ebro garantiza superar los años secos. Además cuenta con el apoyo de otros embalses en afluentes como González Lacasa en el Iregua o Alloz en el Salado-Arga, y el apoyo indirecto de todos los afluentes superiores sin regular. No obstante es recomendable la instalación caudalímetros y automatismos para el control de las diferentes tomas del Ebro, aparte de los grandes canales, para mejorar la gestión en sequía.

Esta situación puede cambiar por el incremento de la superficie regable en los afluentes (pe. Canal de Navarra – Itoiz) o la mejora de sus eficiencias que reduzca los retornos al Ebro. Si el sistema sólo puede depender del embalse del Ebro será incapaz de hacer frente a los años secos. Esta circunstancia será la misma para garantizar el caudal mínimo del eje del Ebro (en Zaragoza 30 m³/s), que no puede depender exclusivamente del eje del Ebro sino que todos los sistemas superiores deben contribuir.

Para evaluar los efectos socioeconómicos sobre el regadío cabe decir que en la reciente sequía de 2005 unas 70.000 has alteraron las alternativas de cultivo previstas y 314.000 has de regadío sufrieron restricciones de agua en los cultivos. Las pérdidas económicas en VAB y empleo fueron cuantiosas. Los acogimientos a la retirada de tierras aumentaron en un 10%, a la vez que se efectuaron cambios de cultivo hacia otros menos demandantes de agua, llegándose a disminución de la superficie de maíz en un 30% y la de arroz en un 20%.

III.2.5.2.3.- Experiencia histórica del regadío en situaciones de sequía

De la experiencia de las situaciones de sequía pueden extraerse de conclusiones siguientes:

- A pesar de la regulación de la que dispone la cuenca, las situaciones en que no es posible atender la plenitud de la demanda son frecuentes en los diferentes sistemas regables.
- Al suponer el 80 % de la demanda de la cuenca y no ser uno prioritario, el regadío es el destino del agua que soporta las mayores reducciones de volumen suministrado y los mayores efectos negativos de la sequía.
- La experiencia de los gestores del agua en la cuenca y de los propios regantes, organizados en las preceptivas comunidades de regantes, en afrontar estas situaciones contribuye a atenuar los efectos negativos de las sequías sobre el regadío.

III.2.5.3.- Usos industriales y otros usos

El análisis de la vulnerabilidad de los usos industriales y otros usos ante situaciones de sequía se ha incluido en el apartado II.1.2.4.3.

Las demandas de agua para uso industrial-comercial integrado en el entramado urbano se atiende a través de las redes de abastecimiento urbano y se consideran incluidas en este.

Cabe recordar que las industrias singulares no conectadas a redes urbanas disponen, en general, de sistemas de recirculación y reciclaje que minimizan el volumen realmente consumido y que, en la práctica, constituyen un desenganche del ciclo hidrológico, por lo que, salvo situaciones puntuales, no son muy vulnerables ante situaciones de sequía. En la cuenca se dan estas situaciones puntuales (centrales de energía térmica o nuclear,) que, a pesar de la recirculación, consumen en todo caso volúmenes significativos siendo, por tanto, vulnerables frente a situaciones de sequía, aunque la experiencia histórica indica que los problemas detectados no son relevantes, salvo en el caso de la Central Térmica de Andorra, que se solventa mediante acuerdo entre la Central y los usuarios agrarios.

En cuanto al uso hidroeléctrico, los numerosos aprovechamientos existentes en la cuenca sufren de forma elevada la merma de caudales en la producción eléctrica. En la reciente sequía de 2005 la producción hidroeléctrica en la cuenca del Ebro experimentó una pérdida estimada del 40% con respecto al año hidrológico anterior y un 49 % sobre la producción del año de aportaciones medias. El descenso de producción hidroeléctrica sobre el año medio es de 4.590 Gwh. Este producible con centrales de ciclo combinado supuso un incremento de costo de 206 millones de euros y una emisión a la atmósfera de 2,7 millones de Tm de CO₂

El resto de usos (lúdicos, etc) , aunque empiezan a tener una importancia cada vez mayor en la cuenca, su vulnerabilidad frente a las medidas de los PES está ligada al mantenimiento de caudales y volúmenes en las masas de agua que utilizan.

III.2.5.4.- Elementos que configuran la capacidad del sistema

La descripción de los elementos que configuran la capacidad del sistema se ha recogido en el apartado II.1.2.5. anterior.

Según pone de manifiesto el Plan Hidrológico de cuenca, este equipamiento no es suficiente para atender las demandas y los requerimientos ambientales con las garantías establecidas, por lo que se están desarrollando actuaciones de fortalecimiento de la capacidad del sistema,. Estas actuaciones se refieren a la disminución de los volúmenes de demanda (basadas principalmente en la modernización de regadíos), a la mejor gestión de la oferta y a la regulación de recursos superficiales.

Se concluye, por tanto, que el sistema, es mejorable en su dimensionamiento para afrontar con mayor éxito las garantías de servicio en situaciones de sequía, como se ha puesto de manifiesto reiteradamente en la presentación de éstas.

El PES es, según esto, en esta cuenca no sólo un elemento de racionalización de la gestión en situaciones de sequía sino, además, un elemento necesario para reforzar la capacidad del sistema para afrontarlas.

III.3.- Evolución previsible en ausencia de PES

La mejor forma de evaluar la evolución previsible de la situación ambiental en situaciones de sequía prolongada en ausencia de PES es, precisamente, acudir a la experiencia histórica de esas situaciones, que ya se han comentado en apartados anteriores y de la que se resumen aquí los rasgos básicos.

III.3.1.- Evolución previsible en situaciones de sequía prolongada en ausencia de PES

a) Elementos ambientales

De la experiencia extraída de las sequías históricas se pueden resaltar, a estos efectos, los aspectos siguientes:

- Se detectan episodios en que los caudales ecológicos mínimos contemplados en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro se incumplen, como puede verse en el punto III.2.4.2.
- .

Respecto a las extracciones de agua de acuíferos no se dispone de información pormenorizada del comportamiento durante los períodos de sequía, no obstante se detecta la disminución de la recarga.

- En definitiva, la concurrencia de un período de sequía prolongada, en ausencia de PES, conduce a una situación real de valores que incumplen los límites establecidos en el Plan Hidrológico para todos los requerimientos mínimos por motivos ambientales.
- No se dispone de información sistematizada sobre los efectos que estos incumplimientos implicaron en la situación de los ecosistemas asociados al agua (deterioros, reversibilidad, tiempo de recuperación, etc), salvo informaciones puntuales como los episodios de mortalidad de peces.

b) Elementos territoriales

Abastecimiento urbano

- Como se ha señalado, a pesar de ser un uso de atención prioritaria, en la cuenca del Ebro ha habido que recurrir a obras de emergencias para el suministro de pequeños núcleos, y sobre todo a finales de los 80 para garantizar el suministro de Vitoria y el Gran Bilbao. En la sequía reciente se ha ejecutado también una obra de emergencia para el abastecimiento de Huesca. Con carácter general las restricciones de suministro han podido ser siempre evitadas.
- En las situaciones citadas las obras de emergencia han consistido sobre todo en conexiones, tomas alternativas y reducción de pérdidas.
- Estas actuaciones de emergencia se han ido complementando con otras medidas de carácter estratégico, desarrolladas en el marco del Plan Hidrológico y de los planes de los propios entes suministradores, referidas tanto al ahorro de agua como al aumento de la oferta y a la interconexión y flexibilización del suministro.

- Todas estas actuaciones supondrán una reducción de los problemas de garantía del abastecimiento urbano en la cuenca en futuras situaciones de sequía, pero, para lograr su máxima eficacia requieren una actuación sistematizada tanto de previsión de la presentación y profundización de la sequía como de medidas operativas de gestión durante la misma. Estas medidas y actuaciones son el objeto del PES.

Regadío

- Al suponer el 80 % de la demanda de agua de la cuenca y no ser uso prioritario, el regadío soporta las mayores reducciones del volumen de suministro en períodos de sequía, en situaciones de sequía prolongada, a pesar de la regulación de la cuenca.
- Al suponer el agua superficial del orden del 90 % del total del agua destinada al regadío, la carencia de ésta supone importantes pérdidas económicas -, además de los efectos indirectos sobre el empleo y el conjunto de la actividad socioeconómica del territorio afectado.
- Al ser recurrentes en la cuenca estas situaciones, los gestores de agua y los propios regantes han acumulado experiencia que contribuye a atenuar los efectos de las sequías sobre el regadío. La existencia del PES permitirá optimizar la aplicación de esta experiencia acumulada tanto en lo que se refiere a la reserva y graduación del suministro – por parte de los gestores – como a la toma de decisiones en relación a la programación de cultivos y prorrateo de dotaciones entre usuarios – por parte de los regantes -.

Usos industriales y otros usos

- En el uso industrial-comercial integrado en el entramado urbano el abastecimiento de agua está integrado en las redes urbanas de abastecimiento, siendo válido lo señalado anteriormente para éste.
- En las industrias singulares con abastecimiento propio, en general se aplican sistemas de reciclaje que disminuyen sustancialmente el volumen realmente consumido, lo que disminuye, a su vez, su vulnerabilidad en situaciones de sequía.
- En la cuenca se dan situaciones puntuales (centrales de energía térmica o nuclear, por ejemplo) que, a pesar de la recirculación, consumen volúmenes significativos de agua, aunque la experiencia histórica indica que los problemas detectados no son relevantes.
- Los aprovechamientos hidroeléctricos en la cuenca están directamente ligados a las aportaciones hídricas. En situaciones de sequía sufren una disminución de producción derivada de la disminución de los caudales.
- La afección de las sequías al resto de usos del agua (lúdicos, etc) está ligada al mantenimiento de caudales y volúmenes en las masas de agua que utilizan.

IV.- EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL PLAN

El presente capítulo responde al apartado e) del Anejo I de la Ley 9/2006

IV.1.- Objetivos del Plan

Los objetivos del PES, descritos en el apartado II.1.1, quedan resumidos en el cuadro siguiente:

TABLA IV.1.- OBJETIVOS DE LOS P.E.S	
Tipos	Descripción
General	- Minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de las situaciones de sequía.
Específicos	- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.
	- Evitar o minimizar los efectos negativos de las sequías sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos negativos permanentes sobre dicho estado, de acuerdo con lo previsto en el artículo 4.6 de la Directiva Marco del Agua.
	- Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.
	- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos y las estrategias sectoriales y de ordenación territorial.
Instrumentales	- Definir mecanismos para la previsión y detección de situaciones de sequía.
	- Fijar umbrales de fases de gravedad progresiva de las sequías.
	- Definir medidas para conseguir los objetivos específicos en cada fase de sequía.
	- Asegurar la transparencia y participación pública en la elaboración y aplicación de los Planes.

IV.2.- Evaluación de los objetivos

La evaluación ambiental de los objetivos del PES se desarrolla mediante los análisis siguientes:

- a) *Presencia* de objetivos y consideraciones ambientales.
- b) *Coherencia externa* de los objetivos en relación a:
 - a') Principios y directrices de protección ambiental y desarrollo sostenible.
 - b') Prioridades del territorio identificadas en el diagnóstico.
 - c') Objetivos y determinaciones del Plan hidrológico de cuenca.
- c) *Coherencia interna*, contemplando:
 - a') Coherencia entre objetivos y problemas detectados en el diagnóstico.
 - b') Compatibilidad, conflictividad y jerarquía entre objetivos.

El establecimiento de indicadores mensurables que permitan el seguimiento del cumplimiento de estos objetivos se evalúa en el capítulo dedicado al Programa de Seguimiento.

IV.2.1.- Presencia de objetivos y consideraciones ambientales

La tabla resumen de objetivos del PES recogida en el apartado IV.1 anterior pone de manifiesto que los aspectos ambientales forman parte esencial del *objetivo general* del mismo, al incluir los *impactos ambientales de las situaciones de sequía* entre aquellos cuya minimización se pretende con la aplicación del PES.

A su vez, de los cuatro *objetivos específicos*, que desarrollan aspectos parciales del objetivo general, uno de ellos es un objetivo directamente ambiental, a saber: “Evitar o minimizar los efectos negativos de las sequías sobre el estado ecológico de las masas de agua en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos negativos permanentes sobre dicho estado”, y los cuatro son objetivos que se sitúan en el marco general de los objetivos del *desarrollo sostenible*.

Sobre la definición concreta de todos ellos se observa que se utiliza el término *garantizar* solamente para la *disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población* y el término *minimizar* para el resto de objetivos.

Este planteamiento es coherente con la propia función y capacidad operativa del PES. En efecto, como se ha señalado, los PES contienen medidas de gestión que operan en un sistema dado, definido y desarrollado de acuerdo con las previsiones y determinaciones del Plan Hidrológico de cuenca y de otros planes sectoriales relacionados con el sistema.

Según esto, la capacidad de las medidas del PES es limitada y solo en zonas específicas será posible garantizar el buen estado de las masas de agua o los volúmenes requeridos para el regadío, por ejemplo, utilizando solamente estas medidas. En general esta capacidad de garantía está relacionada con la fortaleza del sistema para afrontar situaciones de sequía; fortaleza que se conforma con el conjunto de medidas estratégicas y a largo plazo, especialmente las contenidas en el Plan Hidrológico, complementadas con las medidas de gestión del PES en situaciones de sequía.

Entendido en este sentido, el término *minimizar los efectos negativos* es correcto como criterio general para los objetivos propios del PES, si bien se convertirá en el término “*garantizar*” como objetivo conjunto del PES y del Plan Hidrológico.

En el caso concreto de la *disponibilidad de agua para la población* se utiliza el término *garantizar*, por cuanto la salud y la vida de la población es objetivo prioritario y, a su vez, el volumen de agua requerido es una relativamente pequeña parte del volumen de la demanda total de la cuenca; disponiendo, por tanto, el sistema de capacidad estructural para atender esa disponibilidad, aún a costa de postergar la atención de otras demandas de mayor volumen y menor prioridad, decisiones que pueden y deben tomarse en situaciones de sequía en el ámbito del PES.

Los *objetivos instrumentales*, por su parte, son los que permiten hacer operativos los objetivos específicos, estableciendo medidas que posibilitan su consecución y, a la vez, resolviendo incompatibilidades y potenciando sinergias entre ellos, en definitiva potenciando la complementariedad e integración del conjunto de cara a conseguir el objetivo general.

Puede considerarse, según esto, que también los objetivos instrumentales llevan integrada la componente ambiental.

IV.2.2.- Coherencia externa

IV.2.2.1.- Coherencia entre objetivos y principios y directrices de protección ambiental y desarrollo sostenible

a) Principios y directrices de protección ambiental y desarrollo sostenible

Los principios y directrices de protección ambiental y desarrollo sostenible relacionados con los PES son los que se derivan de las normativas y directrices relacionados I.1.2 y I.1.3. del presente Informe que se pueden agrupar del modo siguiente:

a') Relacionadas con la protección del recurso y el desarrollo territorial

- *Directiva 2000/60/CE* (Directiva Marco de Aguas), cuyo objetivo principal es la protección y conservación de las masas de agua, y que establece en su artículo 4.6 las circunstancias –tales como las sequías prologadas- y condiciones en las que se permite un *deterioro temporal* de dicho estado. A su vez esta Directiva consagra el principio de transparencia y participación en el proceso de planificación y gestión del agua.
- El Texto Refundido de la Ley de Aguas, que constituye la transposición de la Directiva Marco del Derecho español y que, además de consolidar los principios anteriores (protección del recurso, excepción temporal, transparencia y participación) incluye otros como la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y territorial y la racionalización del uso del agua en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

b') Relacionadas con la conservación y protección de habitats y especies

- *Convenio Ramsar*, de protección de humedales, especialmente como hábitat de aves acuáticas.
- *Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitats)*, que considera la biodiversidad como un patrimonio común, siendo responsabilidad de los Estados miembros la protección y conservación de las especies y de sus hábitats.
- *Directiva 79/409/CEE*, relativa a la conservación de las aves silvestres (creando la figura de las ZEPA).
- *Ley 4/1989, sobre Conservación de Especies Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres*, que regula la protección efectiva de las especies naturales y de las especies de flora y fauna amenazadas.
- *Estrategia española para la Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica*, que establece un marco general para la política nacional para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.
- *Plan Estratégico Especial para la Conservación y Uso Racional de los Humedales*, que plantea, entre sus objetivos, los de integrar la conservación y protección de los humedales en la política de aguas, asegurando que reciben agua en cantidad y calidad necesarias para mantener sus funciones y valores naturales.

Todos estos principios y directrices pueden sintetizarse en los siguientes:

- Protección del estado ecológico de las masas de agua.
- Conservación de hábitats y especies.
- Conservación y uso racional de los humedales.
- Conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.

- Conservación de zonas con figuras de protección ambiental (LIC'S, Zepas, Humedales Ramsar, ENP, Reservas de la Biosfera).
- Garantía de la salud y vida humana.
- Sostenibilidad del desarrollo.
- Transparencia y participación públicas.

b) Coherencia entre los objetivos del PES y los principios anteriores

Los objetivos del PES, reseñados en IV.1, guardan coherencia con los principios y directrices de protección ambiental y desarrollo sostenible del modo que explicita en la tabla siguiente:

TABLA IV.2.- COHERENCIA ENTRE OBJETIVOS DEL PES Y PRINCIPIOS DE PROTECCIÓN									
Objetivos del PES		Principios de protección ambiental y desarrollo sostenible							
		Protección estado masas de agua	Conservación hábitats y especies	Conservación y uso racional humedales	Conservación diversidad biológica	Conservación zonas con figuras de protección ambiental	Garantía de la salud y vida humanas	Sostenibilidad del desarrollo	Transparencia y participación.
Específicos	Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.						X		
	Evitar o minimizar los efectos negativos de las sequías sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos.	X	X	X	X	X		X	
	Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.						X	X	
	Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas.							X	
Instrumentales	Definir mecanismos de previsión y detección de situaciones de sequía.	X	X	X	X	X	X	X	
	Fijar umbrales de fases de gravedad de las sequías.	X	X	X	X	X	X	X	
	Definir medidas para conseguir los objetivos específicos en cada fase de sequía.	X	X	X	X	X	X	X	
	Asegurar la transparencia y participación pública.								X

IV.2.2.2.- Coherencia entre objetivos y prioridades del territorio

De acuerdo con la evaluación del diagnóstico, las prioridades del territorio en relación al PES se pueden sintetizar en las siguientes:

- Asegurar la salud y la vida de la población.

- Conservar los elementos ambientales especialmente vulnerables entre situaciones de sequía.
- Tener en cuenta la importancia del regadío en el desarrollo socioeconómico del territorio.

Los objetivos del PES guardan coherencia con estas prioridades, según se pone de manifiesto en la tabla siguiente:

TABLA IV.3 COHERENCIA ENTRE OBJETIVOS DEL PES Y LAS PRIORIDADES DEL TERRITORIO			
Objetivos específicos del PES	Prioridades del Territorio		
	Asegurar la salud y la vida de la población.	Conservar los elementos ambientales especialmente vulnerables ante situaciones de sequía	Tener en cuenta la importancia del regadío en el desarrollo socioeconómico del territorio
Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.	X		
Evitar o minimizar los efectos negativos de las sequías sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos.		X	
Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.	X		
Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas			X

IV.2.3.- Coherencia interna

IV.2.3.1.- Coherencia entre objetivos y problemas detectados en el diagnóstico

En la evaluación del diagnóstico, al analizar la evolución previsible del territorio en situaciones de sequía prolongada en ausencia de PES, se han detectado una serie de problemas que deben ser abordados, dentro de su ámbito, mediante las medidas del PES.

Estos problemas se pueden resumir del modo siguiente:

- Dificultades para asegurar el abastecimiento de agua a la población.
- Incumplimiento de requerimientos hídricos mínimos ambientales fijados en el P.H. (caudales mínimos, límites explotación de acuíferos, volúmenes mínimos).
- Efectos negativos sobre ecosistemas acuáticos (mortalidad de peces, empeoramiento de la calidad de las aguas).
- Efectos socioeconómicos negativos sobre la actividad del regadío (pérdida de producción y empleo y efectos indirectos sobre la actividad socioeconómica).

Los objetivos del PES guardan coherencia con estos problemas, del modo que se pone de manifiesto en la tabla siguiente:

TABLA IV. 4.- COHERENCIA ENTRE OBJETIVOS DEL PES Y PROBLEMAS DETECTADOS EN EL DIAGNÓSTICO				
Objetivos específicos del PES	Problemas detectados en el diagnóstico			
	Dificultad para asegurar el abastecimiento urbano	Incumplimiento de requerimientos hídricos mínimos ambientales	Efectos negativos sobre ecosistemas acuáticos	Efectos socioeconómicos negativos sobre el regadío
Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.	X			
Evitar o minimizar los efectos negativos de las sequías sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos.		X	X	
Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.	X			
Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas				X

IV.2.3.2.- *Compatibilidad, conflictividad y jerarquía*

El cumplimiento individual de cada uno de los objetivos específicos del PES requiere la disponibilidad de volúmenes de agua. En situaciones de sequía, estos volúmenes son escasos, lo que genera una conflictividad entre los objetivos que, en algunos casos, puede llegar a la incompatibilidad entre algunos de ellos.

Esta situación se resuelve en el PES por una parte utilizando los criterios de priorización de usos del agua establecidos en la legislación de aguas y en la planificación hidrológica (Plan Hidrológico Nacional y Plan Hidrológico de cuenca) y, por otra, mediante los objetivos instrumentales que, como se ha señalado, favorecen la complementariedad, armonización o integración del conjunto de objetivos específicos de cara a la consecución del objetivo general del PES.

V.- **EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE MEDIDAS**

En este capítulo se da respuesta a los apartados f), g) y h) del Anexo 1 de la Ley 9/2006, que define el contenido mínimo de ISA y se tienen en cuenta las directrices de los apartados 7 y 8 del Documento de Referencia.

Los apartados g), h) y f) del citado Anexo I establecen las determinaciones siguientes:

- h) *Un resumen de las razones de la selección de las alternativas previstas y una descripción de la manera en que se realizó la evaluación incluidas las dificultades (como deficiencias técnicas o falta de conocimiento y experiencia).*

- g) *Las medidas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, contrarrestar cualquier efecto significativo negativo en el medio ambiente, por la aplicación del plan o programa.*
- f) *Los probables efectos (comprendidos también los secundarios, acumulativos, sinérgicos, a corto, medio y largo plazo, permanentes y temporales, positivos y negativos) significativos en el medio ambiente, incluidos aspectos como la biodiversidad, la población, la salud humana, la fauna, la flora, la tierra, el agua, el aire, los factores climáticos, los bienes materiales, el patrimonio cultural, incluido el patrimonio histórico, el paisaje y la interrelación entre estos factores.*

V.1.- Criterios para la selección de medidas de PES

V.1.1.- Objeto de las medidas

El programa de medidas constituye el núcleo básico de las determinaciones del Plan y tiene por objeto tratar de conseguir los objetivos de éste, resumidos en el apartado II.1.1 de este Informe.

En definitiva las medidas deben permitir conseguir los objetivos instrumentales, como vía para conseguir los objetivos específicos y el objetivo general.

Los objetivos instrumentales definidos son los siguientes:

- *Definir mecanismos para la previsión y detección de situaciones de sequía.*
- *Fijar umbrales de fases de gravedad progresiva de las sequías.*
- *Definir medidas para conseguir los objetivos específicos en cada fase de sequía.*
- *Asegurar la transparencia y participación pública en la elaboración y aplicación del Plan.*

V.1.2.- Tipos de medidas

Las medidas del Plan pueden analizarse desde la óptica del ámbito (funcional, territorial y temporal) y desde la óptica de su conservación.

a) Ámbito funcional

Desde el punto de vista de la funcionalidad, las medidas del PES son, como se ha reiterado, medidas *de gestión* a aplicar básicamente en situación de sequía para minimizar los efectos negativos de las sequías en un sistema hidrológico ya definido en el marco de la planificación hidrológica y de otras planificaciones sectoriales.

b) Ámbito territorial

Las medidas pueden ser de aplicación general a todo el ámbito territorial del PES o de aplicación específica en determinadas zonas.

c) Ámbito temporal de aplicación

En relación al momento de su aplicación las medidas para afrontar los efectos de las sequías, pueden considerarse *estratégicas o preventivas* y *tácticas o coyunturales*. Las *estratégicas* pertenecen al ámbito de *planificación hidrológica*, son de desarrollo y ejecución en situación normal y tienen como objetivo el refuerzo estructural del sistema para aumentar su capacidad de respuesta (en el sentido de cumplimiento de garantías para atender demandas y requerimientos ambientales) ante la presentación de situaciones de sequía.

En grandes líneas estas medidas estratégicas se pueden agrupar en:

- Medidas para el fortalecimiento de la oferta de agua con actuaciones infraestructurales (regulación, captación, desalación, transporte, interconexión, etc) o medidas en el sistemas de gestión (uso conjunto, centro de intercambio de derechos, mantenimiento de reservas, etc).
- Medidas para la racionalización de la demanda de agua (mejora y modernización de infraestructuras y sistemas de aplicación del agua, fomento del ahorro, reutilización y reciclaje, etc).
- Medidas de conservación y protección del recurso y ecosistemas acuáticos.

Las medidas *coyunturales o tácticas*, son de aplicación básicamente en situaciones de sequía y son las *medidas propias del PES* que pueden encuadrarse del modo siguiente:

- A. Medidas de *previsión de aplicación en situación normal y de prealerta de sequía*, que incluyen, a su vez:
 - A.1. Medidas de previsión de presentación de la sequía, consistentes en la definición y seguimiento de indicadores de presentación de sequía.
 - A.2. Medidas de establecimiento de reservas estratégicas (volúmenes de embalse, reservas en acuíferos, desalación, etc) para su utilización en situaciones de sequía.
- B. Medidas *operativas* para adecuar la oferta y la demanda y los requerimientos ambientales, de aplicación en situaciones de alerta y emergencia de sequía, que incluyen:
 - B.1. Medidas relativas a la atenuación de la demanda de agua, voluntaria (sensibilización ciudadana), o forzada (modificación de garantías de suministro, restricciones de usos – de tipo de cultivo, de métodos de riego, de usos lúdicos -, penalización de consumos excesivos, etc).
 - B.2. Medidas relativas a la disponibilidad, en volumen y calidad, de oferta de agua – con actuaciones no infraestructurales – (movilización de reservas estratégicas en embalses y acuíferos, transferencias de recursos, intensificación del control de vertidos).

- B.3. Gestión combinada oferta/demanda y protección ambiental (modificaciones en la prioridad de suministro a los distintos usos, restricciones de suministro, activación de centros de intercambios de derechos de uso, condicionantes ambientales de las distintas medidas, etc.)
- C. Medidas *organizativas*, de aplicación básicamente en situación de sequía, que incluyen:
 - C.1. Establecimiento de responsables y organización para la ejecución y seguimiento.
 - C.2. Coordinación entre administraciones y entidades públicas o privadas vinculadas al problema.
- D. Medidas de *seguimiento*, de aplicación en situación de sequía y de postsequía, de la ejecución del plan y de sus efectos (seguimiento de indicadores de ejecución, de efectos - ambientales, económicos, territoriales - y de cumplimiento de objetivos.)
- E. Medidas de *recuperación*, de aplicación en situación de postsequía, de efectos negativos de la aplicación del Plan.
- F. Medidas de *coordinación* de planificaciones, de aplicación en situación normal y de sequía, que contendrán directrices y normas a tener en cuenta en los planes de emergencia de los abastecimientos urbanos.

En definitiva, salvo las medidas de previsión (seguimiento de indicadores de presentación de sequías y mantenimiento de reservas estratégicas), el resto son *medidas de aplicación temporal* básicamente en situaciones de sequía y al finalizar ésta.

d) Concreción de las medidas

Cada situación de sequía se inicia con una situación de partida – del estado del sistema y de los elementos ambientales y territoriales – diferente y evoluciona hacia situaciones de mayor gravedad de modo así mismo diferente en cada caso. No es posible, por tanto, disponer, a priori, del conocimiento exacto de ambos parámetros que permitiera concretar las medidas realmente eficaces para conseguir los objetivos específicos del PES.

Según esto, las medidas se basan en unas previsiones de la situación de partida y de la evolución de la sequía, establecidas, en general, en términos estadísticos, que mantienen lógicamente elementos de incertidumbre.

Las medidas resultantes incorporan esta incertidumbre obligada y deben, por tanto, someterse, antes de su aplicación, a un proceso de concreción mediante decisiones tomadas por el órgano gestor de la situación de sequía que, a estos efectos, debe contar con el apoyo de un órgano de asesoría técnica. Aspectos a tener en cuenta en el sistema de gestión del PES.

En este sentido, muchas de las medidas definidas en el PES se acercan más a criterios o líneas de actuación que deben ser concretados en los diferentes sistemas o zonas en cada situación de sequía.

e) Finalidad o elementos sobre los que actúan las medidas

La finalidad o elementos sobre los que actúan las medidas se han descrito ya en el anterior apartado referido al ámbito temporal. Así las medidas operativas de los PES son medidas coyunturales que se refieren a:

- La *atenuación* incentivada o forzada de la *demanda de agua*.
- La disponibilidad, en volumen y calidad, de la *oferta de agua*.
- La *gestión combinada* de la oferta y la demanda y la *protección ambiental*.

V.1.3.- Graduación y priorización en la aplicación

Las medidas se definen para ser aplicadas gradualmente, de modo que su eficacia aumenta a medida que así lo exija la profundización de la situación de sequía y de sus efectos.

Así una misma medida, con términos de exigencia progresivos, puede ser de aplicación en situación de alerta y de emergencia.

En términos generales, las medidas o las exigencias a establecer en las medidas, en situación de *prealerta y alerta*, tienden a *prevenir o retrasar el deterioro* de los elementos ambientales y territoriales afectados por la sequía, mientras que las medidas o las exigencias a establecer en las medidas en *situación de emergencia* tienden a *minimizar el citado deterioro*, alargando para ello al máximo posible la disponibilidad de agua, lo que obliga, en general, a acudir a restricciones de suministro.

La necesidad de profundizar en las exigencias de las medidas está, además, relacionada con la fortaleza estructural del sistema para afrontar periodos de sequía, tanto a nivel global, como, muy especialmente, en cada sistema de explotación o zona de aplicación del Plan.

Por otra parte, a la hora de priorizar la aplicación de las medidas (en términos de tipo de medidas, no de usos o destinos del agua), lógicamente deben tener prelación las de aplicación incentivada o fomentada frente a las de aplicación forzada, las que respeten los derechos y normas existentes frente a las que supongan variación de éstos, las que sean más eficaces comportan menores plazos para alcanzar su plena operatividad o las que tengan mejor encaje en el marco legal y normativo.

V.1.4.- Efectos ambientales. Insuficiencias de información

Un criterio para seleccionar las medidas es el de su incidencia en la mitigación de los efectos ambientales negativos. Como se ha señalado en la evaluación del diagnóstico, existen importantes lagunas de información y conocimiento en relación a la dependencia hídrica de hábitats y especies de zonas de protección ambiental asociadas al medio hídrico. Estas lagunas deben resolverse en ámbitos diferentes de los PES, pero, en todo caso, debe aprovecharse el sistema de seguimiento de los PES para ir obteniendo datos que ayuden a su solución.

Según esto, en esta primera redacción del PES, las medidas se centran en los efectos directos conocidos de las sequías (deterioro de caudales ambientales principalmente, aunque también calidad y lámina de agua en humedales) con especial atención a las zonas identificadas como vulnerables en la fase de diagnóstico. A su vez, como se ha señalado, en el programa de seguimiento deben introducirse indicadores y controles que permiten ir resolviendo las lagunas de información antes señaladas.

V.1.5.- Resumen de criterios y método de selección

En síntesis los criterios para la definición y selección de medidas se pueden resumir en los siguientes:

- Coherencia con los objetivos del PES.
- Viabilidad técnica y operativa.
- Eficacia de cara a la consecución de objetivos y, en concreto, de cara a la prevención y mitigación de efectos ambientales negativos de las sequías.
- Plazo para alcanzar plena operatividad.
- Coherencia con el marco legal y normativo.

Como método para la selección se utiliza el planteamiento y análisis de escenarios alternativos basados en diferentes combinaciones de hipótesis de variación de los parámetros o variables considerados básicos para conformación de las alternativas, asunto que se analiza en el apartado siguiente.

V.2.- Alternativas analizadas

V.2.1.- Variables y parámetros para el planteamiento de alternativas

De los tipos de medidas coyunturales señaladas en V.1.2.c) el PES debe incluir, en todo caso, medidas de los tipos siguientes:

- A. Medidas de previsión (A.1 y A.2.)
- C. Medidas organizativas (C.1 y C.2.)
- D. Medidas de seguimiento
- E. Medidas de recuperación
- F. Medidas de coordinación de planes de emergencia de abastecimiento

Las posibles variaciones que pudieran considerarse en este tipo de medidas carecen del grado de significación necesario para poder ser considerados como alternativas diferentes los programas de medidas resultantes.

El caso es diferente con las medidas operativas (tipo B).

Entre estas medidas, las B.1 (relativas a la atenuación incentivada o forzada de la demanda de agua, sin afectar a los requerimientos hídricos ambientales), pueden asimismo considerarse relativamente invariantes en el programa de medidas del PES, entendiéndose que la atenuación de la demanda no supera los límites de las dotaciones mínimas requeridas para que no se produzca afección significativa a los diferentes usos.

Las medidas del tipo B.2. (relativas a la movilización de reservas de agua) y B.3. (restricciones de suministro, modificación de prioridades de atención a usos y requerimientos ambientales), también deben, en general, ser utilizadas al menos en situaciones de sequía prolongadas. Sin embargo, las variaciones en la definición de este tipo de medidas pueden en algunos casos comportar efectos significativamente diferenciados, de modo que pueden configurar escenarios diferentes y, por tanto, programas de medidas alternativas, cuya diferenciación relativa puede someterse a criterios de evaluación para seleccionar el programa más adecuado de cara a alcanzar el conjunto de objetivos del Plan.

Las variables y parámetros capaces de forzar ese tipo de diferenciación son al menos los siguientes:

- En relación a las restricciones de suministro:
 - *Prioridades* a la hora de aplicar *restricciones* de suministro a los diferentes usos y a la atención de requerimientos ambientales.
 - . *Fase de sequía* en la que se aplican esas *restricciones*.
 - . *Cuantía* de dichas *restricciones*.

- En relación a la movilización de reservas:
 - . *Acuíferos* seleccionados para forzar la explotación en situaciones de sequía.
 - . *Límites a la explotación* de estos acuíferos.
 - . *Fase de sequía* en la que se efectúa la explotación.

En relación a esta última variable – movilización de reservas subterráneas – se parte de la hipótesis de no utilizar, a estos efectos, acuíferos en riesgo (por calidad o por presión de uso) ni acuíferos cuya explotación forzada suponga riesgos para las zonas ambientales conexas. Asimismo se supone que la explotación en el caso de los abastecimientos se inicia en la fase de alerta o emergencia, liberando agua superficial para requerimientos ambientales y otros usos.

Según esto, las diferencias en la utilización del resto de acuíferos constituyen diferencias de tipo básicamente técnico (puesto que se supone que no son significativos los costes económicos) con efectos ambientales similares, no dando lugar a alternativas significativamente diferentes.

En resumen la *variable básica* utilizada para configurar escenarios diferentes son las *restricciones de suministro* a los diferentes usos y de cobertura de los requerimientos hídricos ambientales y los *parámetros* para configurar diferencias en esta variable son los tres antes señalados:

- *Prioridades* en la aplicación de restricciones de suministro
- *Fase de sequía* en la que se inicia la aplicación de restricciones
- *Cuantía* de dichas *restricciones*.

V.2.2.- Escenarios analizados

En relación a los tres parámetros (prioridades, fases de sequía y cuantía) señalados para la variable de restricciones del suministro, pueden plantearse diferentes hipótesis diferentes de variación:

a) En relación a las *prioridades* en la aplicación de restricciones:

- Se parte del supuesto de que, en todo caso, es prioritario el abastecimiento de agua a la población, de acuerdo con el Plan Hidrológico de cuenca y con el Plan Hidrológico Nacional (artículo 26.2 Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional).

En cuanto a los requerimientos hídricos ambientales y usos diferentes del abastecimiento urbano, pueden plantearse diferentes hipótesis como:

- a') Prioridad incondicional a efectos de gestión – salvado el abastecimiento de población – de la atención a los requerimientos hídricos ambientales.
- b') Prioridad condicionada de dicha atención en función de la vulnerabilidad de los elementos ambientales afectados. En otros términos, en situaciones de insuficiencia de recursos podrían atenderse total o, en general, parcialmente otros usos – especialmente el uso agrario - en aquellas zonas en que no existan zonas de protección ambiental de las identificadas en el diagnóstico como vulnerables a efectos de las medidas del Plan.

b) En relación a la *fase de sequía* de aplicación de las restricciones:

- a') Aplicación de restricciones a otros usos desde la fase de alerta.
- b') Aplicación de restricciones a otros usos en la fase de emergencia.
- c') Aplicación de restricciones a los requerimientos ambientales desde la fase de alerta.
- d') Aplicación de restricciones a los requerimientos ambientales en la fase de emergencia

c) En relación a la *cuantía* de la restricción:

- a') Restricción parcial del suministro a otros usos.
- b') Restricción total, en caso necesario, del suministro a otros usos.
- c') Restricción parcial a los requerimientos ambientales
- d') Restricción total a los requerimientos ambientales.

Combinando estas diez hipótesis de variación pueden obtenerse numerosos escenarios alternativos.

En el proceso de elaboración del PES, para la definición de medidas en cada zona o sistema, se han evaluado varias de las posibles combinaciones, hasta conseguir, aquella que minimiza las restricciones de agua. En general se han evaluado las combinaciones que se han considerado más razonables en cada sistema, a la vista del estado de partida de los elementos ambientales y territoriales y de la capacidad teórica del sistema para afrontar las sequías.

Los escenarios resultantes de las combinaciones más habituales de estos parámetros se pueden englobar en los tipos siguientes:

A *Escenario – 0 – o tendencial* o escenario en ausencia de PES o de inexistencia de programa de medidas – Alternativa cero -.

B *Escenarios alternativos*, resultantes de combinaciones razonables de las variaciones de los parámetros anteriores, Aún cuando pueden presentarse algunos escenarios específicos más diferenciados para algún sistema o zona, con carácter general, estos escenarios alternativos se resumen en los siguientes:

B.1. *Escenario alternativo –1-*, que combina la siguiente situación de parámetros:

- Prioridad incondicional – salvo el abastecimiento urbano -, a efectos de gestión, de la atención a los requerimientos hídricos ambientales.
- Aplicación de restricciones a otros usos – salvo el abastecimiento urbano – desde la fase de alerta.
- Restricción parcial o total de otros usos, según la disponibilidad de recursos.

B.2. *Escenario alternativo –2-*, que combina la siguiente situación de parámetros:

- Prioridad –salvo el abastecimiento urbano- de la atención a los requerimientos ambientales, condicionada a la vulnerabilidad de los elementos ambientales afectados.
- Aplicación de restricciones a otros usos desde la fase de alerta y a los requerimientos ambientales en la fase de emergencia.
- Restricción parcial o total, tanto a otros usos como a los requerimientos ambientales. La restricción total de otros usos precederá a la de los requerimientos ambientales.

En ambos escenarios se supone como se ha señalado, que desde la fase de alerta o emergencia se inicia la explotación de reservas de agua subterráneas para el uso urbano, liberando recursos superficiales para requerimientos ambientales y otros usos.

V.2.3.- Análisis de escenarios

V.2.3.1.- Criterios de análisis

El escenario – 0 – o alternativa cero, en ausencia de plan, de hecho se ha evaluado en el capítulo dedicado a la evaluación del diagnóstico al analizar la evolución previsible de la situación de los elementos ambientales y territoriales en ausencia de Plan (apartado II.2.5).

Para el análisis de los escenarios alternativos se utilizan los criterios siguientes:

- Coherencia interna.
- Eficacia de cara a los objetivos.
- Efectos ambientales.
- Efectos socioeconómicos.
- Factibilidad técnica y normativa.

Bajo el criterio de coherencia se valora la coherencia interna (con el diagnóstico y con los objetivos), por cuanto, la coherencia externa (con los principios del desarrollo sostenible) está directamente relacionada con la coherencia con los objetivos, ya que ya ha sido evaluada la coherencia externa de estos (apartado IV.2.2.1)

V.2.3.2.-Análisis del Escenario tendencial – Alternativa cero –

Se considera escenario tendencial aquel en que no existe PES ni, por tanto, programa de medidas sistematizadas para afrontar periodos de sequía.

Los efectos de esta situación sobre el estado de los elementos ambientales, territoriales, caso de presentarse una sequía prolongada, serían similares a los habidos en las sequías históricas, salvando las diferencias derivadas del reforzamiento del sistema producido en los últimos años, especialmente en el aumento de la regulación de agua superficial y de las actuaciones para reforzar los sistemas de abastecimiento urbano.

Los efectos históricos producidos por la situación de sequía se han analizado anteriormente (apartado III.2.4.2, III 2.5.1.3, III 2.5.2.3 y III.3) y las conclusiones se pueden resumir del modo siguiente:

a) Situación previsible de elementos ambientales

- Incumplimiento de los parámetros mínimos relativos a requerimientos hídricos ambientales fijados en el Plan Hidrológico.
- Extracciones de acuíferos que limitan las descargas superficiales de los mismos, aunque diferido en el tiempo.
- No se dispone de información sistematizada sobre los efectos que estos incumplimientos implicaron en la situación de los ecosistemas asociados al agua (deterioros, reversibilidad, tiempo de recuperación, etc), salvo informaciones puntuales como la mortalidad de peces. No obstante, si se parte del supuesto de que los límites establecidos en el Plan Hidrológico son los adecuados, su incumplimiento afectará significativamente de modo negativo a los ecosistemas asociados en aspectos como los siguientes:
 - . Aumento del “stress ecológico” en las comunidades piscícolas y de invertebrados acuáticos.
 - . Afección, caso de persistencia, a comunidades de mamíferos y aves asociados a los ecosistemas acuáticos.
 - . Afección a la vegetación de ribera, que puede llegar a ser severa, en caso de persistencia de la supresión del caudal circulante que afecte al freático adyacente de ribera, por secado de raíces.
 - . Disminución de la apreciación paisajística y como recurso recreativo del área afectada.

En todo caso en las sequías históricas analizadas no hay constancia de que se produjeran efectos negativos irreversibles sobre hábitats y especies en ninguna de las zonas identificadas como vulnerables en el diagnóstico.

b) Situación previsible de los elementos territoriales

Abastecimiento urbano de agua

Tras la experiencia de sequías pasadas se han desarrollado varias actuaciones para reforzar la capacidad y flexibilidad de los sistemas de abastecimiento para soportar, sin restricciones, situaciones de sequía prolongada. Es el caso del abastecimiento a Vitoria y el Gran Bilbao.

Es, por tanto, de prever que, en el caso del abastecimiento urbano, los efectos de una nueva sequía prolongada no serían tan graves como en el pasado. En todo caso, la existencia del PES, además de reducir aún más los efectos negativos, permitirá reducir el consumo y optimizar las fuentes de suministro – explotación de reservas subterráneas -, liberando recursos para atender a los requerimientos ambientales y a otros usos a lo largo de la sequía.

Uso agrario – regadío –

El uso agrario básico asociado al suministro de agua es el regadío, por cuanto el uso ganadero es cuantitativamente poco significativo y, en situaciones de sequía, comporta los problemas del uso urbano – siempre que esté conectado a redes urbanas – o depende en general de aguas subterráneas, siendo menos vulnerable, salvo casos específicos.

El regadío soporta las mayores reducciones de volumen de suministro en periodos de sequía prolongada, a pesar de la regulación de la cuenca. Estas reducciones contribuyen a garantizar o reducir los efectos de la sequía sobre el uso de abastecimiento urbano y los requerimientos hídricos ambientales.

Al suponer el agua superficial del orden del 90% del total del agua destinada al regadío, la carencia de ésta supone importantes pérdidas económicas, además de los efectos indirectos sobre el empleo y el conjunto de la actividad socioeconómica del territorio afectado.

Al ser recurrentes en la cuenca estas situaciones, los gestores de agua y los propios regantes han acumulado experiencia que contribuye a atenuar los efectos de las sequías sobre el regadío. La existencia del PES permitirá optimizar la aplicación de esta experiencia acumulada tanto en lo que se refiere a la reserva y graduación del suministro – por parte de los gestores – como a la toma de decisiones en relación a la programación de cultivos y prorrateos de dotaciones entre los usuarios – por parte de los regantes -.

Usos industriales y otros usos

En el uso industrial-comercial integrado en el entramado urbano el abastecimiento de agua está integrado en las redes urbanas de abastecimiento, siendo válido lo señalado anteriormente para éste.

En las industrias singulares con abastecimiento propio, en general se aplican sistemas de reciclaje que disminuyen sustancialmente el volumen realmente consumido, lo que disminuye, a su vez, su vulnerabilidad en situaciones de sequía.

En la cuenca se dan situaciones puntuales (centrales de energía térmica o nuclear, por ejemplo) que, a pesar de la recirculación, consumen volúmenes significativos de agua, aunque la experiencia histórica indica que los problemas detectados no son relevantes.

Los aprovechamientos hidroeléctricos en la cuenca están directamente ligados a las aportaciones hídricas. En situaciones de sequía sufren una disminución de producción derivada de la disminución de los caudales.

- La afección de las sequías al resto de usos del agua (lúdicos, etc) está ligada al mantenimiento de caudales y volúmenes en las masas de agua que utilizan.

V.2.3.3.-Análisis de los escenarios alternativos

V.2.3.3.1.- Escenario alternativo – 1 –

De acuerdo con los elementos que le definen, este tipo de escenario se diferencia por dar prioridad incondicional a los requerimientos hídricos ambientales frente al resto de usos, salvo el abastecimiento urbano.

- *Coherencia interna:* Esta coherencia es la referente a los objetivos del PES y al diagnóstico de la situación y problemas detectados en los elementos ambientales y territoriales. Las medidas diferenciadoras del escenario guardan coherencia con los problemas detectados en el diagnóstico y con los objetivos del PES, en el sentido de que van dirigidas a afrontar estos problemas y objetivos, con independencia del grado de eficacia de estas medidas, que se analiza separadamente.
- *Eficacia de cara a los objetivos:* Las medidas diferenciadoras centran su eficacia en la consecución a los objetivos y problemas relacionados con el abastecimiento urbano y los requerimientos hídricos ambientales, a costa de una menor atención a los objetivos y problemas relacionados con el resto de usos del agua, especialmente el regadío.
- *Efectos ambientales:* Por su definición, este escenario refuerza el cumplimiento de los requerimientos hídricos ambientales, minimizando, en paralelo, los efectos negativos sobre ecosistemas acuáticos y sobre hábitats y especies de zonas de protección ambiental asociadas al medio hídrico.
- *Efectos socioeconómicos:* como criterio general de partida, todas las alternativas tienden con carácter prioritario a minimizar los efectos de la sequía en el abastecimiento urbano, por lo que la atención incondicional a los requerimientos hídricos ambientales deriva en el deterioro de los efectos socioeconómicos sobre el resto de usos, especialmente el regadío y el uso hidroeléctrico.

Para evaluar los efectos socioeconómicos sobre el regadío cabe decir que en la reciente sequía de 2005 unas 70.000 has alteraron las alternativas de cultivo previstas y 314.000 has de regadío sufrieron restricciones de agua en los cultivos. Las pérdidas económicas en VAB y empleo fueron cuantiosas. Los acogimientos a la retirada de tierras aumentaron en un 10%, a la vez que se efectuaron cambios de cultivo hacia otros menos demandantes de agua, llegándose a disminución de la superficie de maíz en un 30% y la de arroz en un 20%.

Por otro lado, la producción hidroeléctrica en la cuenca del Ebro experimentó en el año hidrológico de 2005 una pérdida estimada del 40% con respecto al año hidrológico anterior y un 49 % sobre la producción del año de aportaciones medias. El descenso de producción hidroeléctrica sobre el año medio es de 4.590 Gwh. Este producible con centrales de ciclo combinado supuso un incremento de costo de 206 millones de euros y una emisión a la atmósfera de 2,7 millones de Tm de CO₂.

- *Factibilidad técnica y normativa:* Con carácter general, y en el caso de este escenario en particular, las medidas del PES, al ser medidas de gestión, no comportan especiales problemas de factibilidad ni desde el punto de vista de coste económico, ni desde la operatividad, ni desde la cobertura normativa. Asimismo con carácter general, han de resolverse problemas de gestión, especialmente en lo referente al control de aplicación y problemas normativos, especialmente en lo referente a la obligatoriedad para terceros y en la afección a derechos establecidos que generalmente se resuelven mediante Decretos y resoluciones administrativas aprobadas al efecto.

V.2.3.3.2.- Escenario Alternativo – 2 –

El elemento diferenciador de este escenario es la posibilidad de restricciones en los requerimientos hídricos ambientales, coordinada con la de los usos no prioritarios, siempre que no suponga afección significativa a zonas ambientalmente vulnerables en situaciones de sequía.

- *Coherencia interna:* Al igual que el escenario anterior, las medidas de este escenario guardan coherencia con los problemas detectados en el diagnóstico y con los objetivos del PES, en el sentido de que van dirigidas precisamente a afrontar estos problemas y objetivos, con independencia del grado de eficacia de las medidas de cara a la resolución y consecución total o parcial de los mismos. Se considera, por tanto, así mismo un escenario razonable.
- *Eficacia de cara a los objetivos:* Las medidas de este escenario tienden a afrontar coordinadamente los problemas ambientales y socioeconómicos, derivados de las situaciones de sequía. Son, por tanto, en términos generales menos eficaces que las del escenario anterior en relación a los problemas y objetivos ambientales y, por el contrario, son más eficaces para afrontar los problemas socioeconómicos.
- *Efectos ambientales:* Las medidas del PES, en cualquier escenario, tienen, entre sus objetivos, precisamente reducir los efectos negativos de las sequías sobre los elementos que definen la situación ambiental del territorio. Las medidas de este escenario, aún estando definidas también para mejorar la situación en relación a la ausencia de Plan, suponen una menor mejora que las del escenario anterior ya que no cargan todo el peso del deterioro sobre los usos no prioritarios sino que permiten algunas restricciones en los requerimientos hídricos ambientales que posibilitan una mejor situación en los efectos socioeconómicos relacionados con dichos usos. En todo caso las citadas restricciones se plantean con la condición de que no afecten a zonas de protección ambiental identificadas como vulnerables en situaciones de sequía, con lo que se acota sustancialmente el margen de no mejora en relación al escenario anterior.

En cuanto a los márgenes permitidos de reducción de los volúmenes destinados a los requerimientos hídricos ambientales cabe señalar que dependen de la gravedad de la sequía y de la capacidad estructural de cada sistema para afrontar estas situaciones.

No se dispone de información suficiente para evaluar los daños ambientales que se derivarían de una reducción de los requerimientos hídricos ambientales actualmente fijados en el Plan Hidrológico, laguna de información que deberá irse resolviendo en posteriores actualizaciones del Plan Hidrológico de cuenca y del resto de programas y planificaciones relacionados.

En todo caso cabe también aquí recordar que en la sequía históricas registradas, a pesar de haberse producido incumplimientos en los caudales ecológicos mínimos que establece el Plan Hidrológico, no se detectaron daños ambientales irreversibles.

- *Efectos socioeconómicos:* En las situaciones típicas de este escenario se dispondría de mayores volúmenes de agua con destino al regadío. La disponibilidad de relativamente pequeños volúmenes de agua permiten reducciones altas de las pérdidas de producción, aunque la carencia de información no permita una evaluación rigurosa de las mismas.. Tiene no obstante, sentido plantear este escenario, especialmente si se introduce la condición de evitar la afección a elementos ambientales vulnerables a la sequía.

En cuanto a la aplicación del volumen que se mantenga para el regadío, en el PES se supone que tendrían prioridad los cultivos leñosos.

El uso hídrico eléctrico, por su parte, se vería indirectamente mejorado en este escenario.

Factibilidad técnica y normativa: En cuanto a la factibilidad técnica y económica y a los problemas de gestión de la aplicación de las medidas de este escenario cabe referirse a lo señalado en el escenario anterior.

La posibilidad de establecer reducciones temporales de los requerimientos hídricos ambientales estaría cubierta, desde el punto de vista legal y normativo, por el artículo 26.2 de la Ley del Plan Hidrológico Nacional que establece que “*desde el punto de vista de la gestión de los sistemas hidráulicos, los caudales ambientales tendrán la consideración de objetivos a satisfacer de forma coordinada en los sistemas de explotación, y con la única preferencia del abastecimiento a poblaciones*”.

Así mismo esta posibilidad se contempla, como excepción, en el artículo 4.6 de la Directiva Marco del Agua, siempre que se cumplan las condiciones que en dicho artículo se establecen.

V.2.3.3.3.- Escenario seleccionado

De acuerdo con el análisis del escenario realizado, *el PES ha optado por el Escenario alternativo – 1 -*, siempre que la capacidad estructural del sistema para afrontar los períodos de sequía lo ha permitido. El programa de medidas se ha ajustado en cada sistema en función de sus características específicas, pero siempre manteniendo los criterios básicos que definen este tipo de Escenario.

En los sistemas estructuralmente más débiles ha sido necesario definir programas de medidas más próximas a escenarios del tipo del Escenario alternativo – 2 –, para garantizar unos volúmenes mínimos para limitar los daños a determinados cultivos – caso de los leñosos –.

Por insuficiencia de información esta decisión comporta *incertidumbres* en relación a los efectos ambientales que se derivan de una reducción de los requerimientos hídricos mínimos ambientales fijados actualmente en el Plan Hidrológico de cuenca.

Debe considerarse por tanto como una *decisión inicial*, válida para esta primera edición del PES, pero que deberá quedar sometida a revisión en función de la experiencia del seguimiento del propio PES y de las nuevas determinaciones que se fijen en la revisión del Plan Hidrológico, cuestiones ambas que deben quedar incluidas en el programa de seguimiento como causas de actualización o, en su caso, de revisión del propio PES.

V.3.- Programa de medidas

V.3.1.- Síntesis del programa

El programa de medidas del PES consta de una serie de medidas que desarrollan los tipos de medidas contemplados en el apartado V.1.2 c) y se recoge detalladamente en el apartado II.1.3.2 de este Informe.

Estas medidas se concretan en algunos aspectos (básicamente en lo referente a reservas a movilizar, restricciones de usos, restricciones de suministro y restricciones en los requerimientos hídricos mínimos ambientales) para cada uno de los sistemas de explotación o zonas consideradas en el PES.

V.3.2.- Análisis de coherencia

Como se ha señalado en el análisis de escenarios, se analiza básicamente la coherencia interna del programa de medidas (con los objetivos del PES, con el diagnóstico, de las medidas entre sí), ya que la coherencia con las directrices y objetivos ambientales y de desarrollo sostenible está relacionada con la coherencia con los objetivos del PES, cuya coherencia externa se ha evaluado en el apartado IV de este Informe.

No obstante se incluye también la evaluación de la coherencia del programa con las condiciones señaladas en el artículo 4.6 de la Directiva Marco del Agua.

V.3.2.1.- Coherencia interna

a) Coherencia con los objetivos del PES

El análisis comparativo de los objetivos del PES (apartado II.1.1.) y del programa de medidas (apartado II.1.3.2) pone de manifiesto que las medidas del Plan tienden a la consecución de todos los objetivos (instrumentales, específicos y general) del PES.

En la tabla siguiente se explicita la relación entre las medidas (agrupadas en tipos de medidas) y los objetivos específicos.

TABLA V.1.- COHERENCIA DEL PROGRAMA DE MEDIDAS CON LOS OBJETIVOS DEL PES

TIPOS DE MEDIDAS DEL PES	OBJETIVOS DEL PES							
	Específicos				Instrumentales			
	Garantizar el abastecimiento de población	Minimizar efectos ambientales negativos	Minimizar efectos negativos sobre el abastecimiento urbano	Minimizar efectos negativos sobre actividades económicas	Definir mecanismos de previsión y detección	Fijar umbrales de fases de gravedad	Definir medidas para conseguir los objetivos específicos	Asegurar transparencia y participación
A.- De previsión								
A.1. De previsión de presentación de sequías					X	X		
A.2. De establecimiento de reservas estratégicas	X	X	X	X			X	
B.- Operativas								
B.1. Relativas a la atenuación de la demanda	X	X	X	X				
B.2. Relativas a la disponibilidad del agua	X	X	X	X				
B.3. Relativas a la gestión combinada y a la protección ambiental	X	X	X	X				
C.- Organizativas y de gestión								
C.1. Relativas a la organización	X	X	X	X				X
C.2. Relativas a la coordinación y participación								X
D.- De seguimiento	X	X	X	X				
E.- De recuperación		X						

b) Coherencia con el diagnóstico

Los grandes problemas detectados en la evaluación del diagnóstico, al analizar la evolución previsible del territorio en situaciones de sequía prolongada, que deben ser abordados en el ámbito del PES se han resumido en el apartado IV.2.3.1.

En la tabla siguiente se resume la coherencia entre las medidas del PES y el diagnóstico, indicando los tipos de medidas destinadas a afrontar cada uno de los problemas detectados.

TABLA V.2.- COHERENCIA DEL PROGRAMA DE MEDIDAS Y PROBLEMAS DEL TERRITORIO					
TIPOS DE MEDIDAS DEL PES		Problemas detectados en el diagnóstico en situaciones de sequía			
		Dificultad para asegurar el abastecimiento urbano	Incumplimiento de requerimientos hídricos ambientales	Efectos negativos sobre ecosistemas acuáticos	Efectos socioeconómicos negativos sobre el regadío
A.- De previsión					
	A.1. De previsión de presentación de sequías	X	X	X	X
	A.2. De establecimiento de reservas estratégicas	X	X	X	X
B.- Operativas					
	B.1. Relativas a la atenuación de la demanda	X	X	X	X
	B.2. Relativas a la disponibilidad del agua	X	X	X	X
	B.3. Relativas a la gestión combinada y a la protección ambiental	X	X	X	X
C.- Organizativas y de gestión					
	C.1. Relativas a la organización				
	C.2. Relativas a la coordinación y participación				
D.- De seguimiento					
E.- De recuperación				X	

c) *Coherencia entre medidas del programa*

Los tipos de medidas del programa se han definido para cubrir todo el ámbito funcional y temporal del PES, contemplando todos los objetivos, todas las fases del proceso de aplicación (normalidad, prealerta, alerta y emergencia) y todos los elementos que faciliten su operatividad (previsión, aplicación, gestión, organización y seguimiento), forman, por tanto, un conjunto de medidas con carácter general complementarias y sinérgicas.

No obstante, dentro de este carácter general se plantean elementos de conflictividad y competencia entre medidas en los casos siguientes:

- Aplicación de restricciones de suministro a los diferentes usos
- Aplicación de restricciones en los requerimientos ambientales
- Modificaciones en la prioridad de usos establecidos para situación de normalidad

La conflictividad entre estos tipos de medidas se ha resuelto salvando en todo caso el abastecimiento a la población, evitando las restricciones ambientales que afectan a ecosistemas, habitats o especies vulnerables y tendiendo a minimizar las restricciones ambientales en el resto de casos.

V.2.3.2.- Condiciones señaladas en el artículo 4.6 de la D.M.A.

El artículo 4.6. de la D.M.A admite, como excepciones, el deterioro temporal de las masas de agua en determinadas situaciones entre las que se encuentran las sequías prolongadas, cuando se cumplen 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;**
- b) *que en el plan hidrológico de cuenca se especifiquen las condiciones en virtud e 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).*

Este es un asunto que ha sido objeto de atención por parte del Comité para la gestión del recurso en condiciones de escasez y de sequía creando en Noviembre de 2003 (***Drought and Water Scarcity Management Comité***). Las recomendaciones del Comité, traducidas a la metodología española, podrían sintetizarse en los siguientes extremos:

- El Plan Especial de Sequías debe considerarse en el ámbito más general de la Directiva Marco y, en tal sentido, se propone considerarlo como un Plan Complementario (temático), a integrar en el Plan Hidrológico de la demarcación.
- Se deben formular indicadores y umbrales para definir el comienzo de la sequía, su final y los *niveles de severidad de las circunstancias excepcionales*, añadiendo que se deberán incluir umbrales de prealerta y alerta.

Es una primera aproximación, y recordado que en los PES se han fijado cuatro umbrales: normalidad, prealerta, alerta y emergencia, parecería que las *circunstancias excepcionales* a las que se refiere el artículo 4.6 de la Directiva Marco, podrían venir dadas por el *umbral de emergencia* de los planes españoles.

- ***En prealerta y alerta recomienda el Comité que se adopten medias para prevenir el deterioro del estado de las masas de agua.***

- El Comité indica que se deben adoptar todas las medidas razonables que sea posible en el caso de *sequías prolongadas* con vistas a evitar un mayor deterioro de las masas de agua. *Una interpretación práctica de la sequía prolongada sería aquella que permitiera alcanzar el umbral de emergencia, debiendo incidir a partir de este umbral en esas medidas que **minimicen** el deterioro de las masas de agua.*
- Asimismo, indica el Comité que se deben adoptar todas las medidas posibles para **recuperar** las masas de agua a su estado anterior a la ocurrencia de la sequía, tan pronto como sea posible. Por tanto, el mismo umbral de emergencia, en el proceso de *retorno hacia la normalidad*, debe ser el indicado para establecer esas medidas que permitan la recuperación del estado de las masas de agua.
- Finalmente, el Comité aconseja que se lleve a cabo un informe de síntesis sobre los efectos y medidas adoptadas y la correspondiente revisión y actualización del PES.

El análisis del programa de medidas del PES pone en evidencia que cumple con todas las recomendaciones que, dentro de su ámbito, establece el citado Comité en relación a las condiciones del artículo 4.6 de la Directiva Marco del Agua.

V.3.3.- Certidumbre de las medidas

La certidumbre de aplicación de las medidas del PES está relacionada con los agentes responsables de su implantación, con el sistema de gestión y seguimiento del Plan establecido, con la respuesta de los usuarios de agua y de los ciudadanos en general y con el marco normativo y legal.

Los agentes responsables de la implantación y de la gestión de las medidas del PES son la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHG), las Comunidades Autónomas con territorio en la cuenca del Ebro (CC.AA) y los Entes Locales (EE.LL.).

Por su responsabilidad directa en la elaboración y gestión del PES debe contarse con una certidumbre total en la aplicación de las medidas que conciernan a la CHE.

Así mismo debe partirse de la certidumbre final de aplicación de las medidas que corresponden a la CC.AA. y a las EE.LL., aún cuando han de superarse problemas de coordinación y de competencias.

Para la gestión y seguimiento del Plan se crean unos órganos (que se analizan en apartado posterior) que aseguran la aplicación de las medidas y la supervisión y control de su seguimiento.

La respuesta de los usuarios es incentivada por algunas de las medidas establecidas (información, sensibilización, participación), pero, además pudiera ser sometida a la presión de medidas coercitivas y de la penalización del incumplimiento.

Por último el marco legal y normativo (Texto Refundido de la Ley de Aguas, Directiva Marco de Agua, Plan Hidrológico Nacional y Plan Hidrológico de cuenca) dan suficiente cobertura legal a las medidas previstas en el PES, pero, dentro de esta cobertura, han de redactarse y aprobarse los correspondientes decretos y resoluciones administrativas que hagan operativas

las medidas, especialmente las que comportan obligaciones a los usuarios y modificaciones de las condiciones de asignación o suministro establecidas en situación normal.

En definitiva puede darse por suficientemente asegurada la certidumbre de la aplicación de las medidas del PES.

V.4.- Efectos significativos de las medidas

Para centrar el análisis ha de hacerse notar de entrada la diferenciación entre *efectos significativos de las sequías* y *efectos significativos de las medidas y determinaciones del PES*.

Los *efectos significativos de las sequías* se han analizado en el capítulo de diagnóstico, especialmente en el apartado III.3 relativo a la evaluación previsible en ausencia de PES, así como en el apartado V.2.3.2 relativo al análisis de la Alternativa 0.

Esta evaluación era necesaria para poder definir y seleccionar las medidas del PES, que tienen como objetivo básico la minimización de los efectos negativos de las sequías.

En el presente apartado corresponde evaluar los *efectos significativos de las medidas del PES*, ya que es el PES y no la sequía la que es objeto de evaluación ambiental estratégica, teniendo por otra parte en cuenta, que una parte sustancial de las medidas para afrontar los efectos de las sequías (las medidas estratégicas y estructurales), pertenecen al ámbito del Plan Hidrológico y forman parte de la situación de partida y de los supuesto de entorno con los que opera el PES.

Según esto la evaluación de efectos significativos se inicia con una síntesis de la evaluación ya efectuada de los efectos de las sequías y, posteriormente, se centra directamente en los efectos de las medidas del PES.

V.4.1.- Síntesis de los efectos significativos de las sequías

V.4.1.1.-Efectos previsibles en régimen natural

Se entiende en este apartado por régimen natural aquel en el que no se produjeran usos del agua ni infraestructuras para atenderlos, incluidos los embalses de cualquier finalidad.

En esta situación que actualmente sólo se produce en las cabeceras de los ríos, una disminución de la precipitación se traduciría en:

- Una disminución de la escorrentía y directamente de los caudales fluyentes que llegan a ser nulos en algunos ríos de menor entidad en función de la gravedad y persistencia de la disminución de precipitaciones .
- Una disminución de la infiltración y directamente de los niveles piezométricos en los acuíferos e, indirectamente, de los caudales fluyentes por disminución de descargas de los ríos.
- Una disminución de los aportes hídricos a los humedales epigénicos.

La disminución de caudales fluyentes, por cualquiera de las dos vías, tendría efectos directos sobre los ecosistemas acuáticos y asociados a los caudales circulantes por los cauces.

La disminución de niveles piezométricos tendría efectos directos sobre el caudal de base de algunos ríos, sobre la lámina de agua de humedales ligados a los acuíferos, e indirectos sobre los ecosistemas asociados a ellos

La disminución de aportes hídricos a los humedales epigénicos tendría efectos directos sobre la lámina de agua de estos humedales e, indirectamente sobre los ecosistemas asociados a ellos.

Todos estos efectos están asociados a la presentación, gravedad y duración de la disminución de precipitación y son mayores cuando estas características son tales que el episodio responde a una situación de sequía meteorológica. Dado que la presentación de estas sequías en la cuenca es un fenómeno natural y recurrente, los ecosistemas asociados al medio hídrico acabarían “adaptándose” a estas situaciones mediante los mecanismos habituales de adaptación de las especies, incluso en los casos de desaparición temporal de caudales fluyentes, como resultado de integrar los efectos temporales y permanentes de las situaciones de sequía.

Entre los efectos que las situaciones de sequía tendrían en los ecosistemas asociados al medio hídrico cabe señalar los siguientes:

- *Sobre la vegetación:*

La sequía origina un "estrés en la vegetación", es decir, la falta de agua afecta a la savia de las plantas y favorece que su material vegetal esté más seco y deshidratado que cuando hay unas condiciones óptimas de humedad

Un déficit de agua prolongado puede causar la defoliación de los ejemplares arbóreos y arbustivos y el deterioro de las copas de los árboles.

Los ejemplares que sufren los efectos de la sequía se debilitan y son más susceptibles de ser atacados por insectos y hongos, incrementándose el riesgo de padecer el efecto devastador, en muchos casos, de las plagas y enfermedades.

En general la falta prolongada de agua se traduce en una disminución de la producción vegetal y por tanto de la producción primaria del sistema. Esta variación afecta al funcionamiento del resto de los componentes del ecosistema. Este efecto puede ser notorio en algunos ecosistemas acuáticos continentales o terrestres ligados al agua donde la fauna asociada, principalmente, aves, anfibios, reptiles e insectos utilizan las bosques riparios y las vegetación perilagunar de lagos y embalses como lugares donde encuentran el alimento y las condiciones idóneas para llevar a cabo la cría y la reproducción .

Los modelos de cambio climático predicen un aumento en la frecuencia y la intensidad de los episodios de sequía extrema en la cuenca mediterránea (IPCC, 2001).

El incremento de los periodos de sequía puede llegar a ocasionar una modificación de la composición relativa de especies vegetales primándose la sustitución de aquellas con menores requerimientos hídricos por otras más resistentes a la falta prolongada de agua.

En principio, cabe esperar un cambio en los ecosistemas asociados al agua hacia la simplificación estructural de la vegetación con posibles pérdidas de especies.

De forma indirecta, la falta de agua incrementa notablemente el riesgo de incendios en la zona afectada y con ello la destrucción y eliminación de la vegetación. Si el episodio de sequía es prolongado se agravan los efectos de un posible incendio al acumularse en los bosques grandes masas vegetales secas que actúan de combustible. La consecuencia es la producción de importantes pérdidas no sólo económicas sino también ecológicas. Para evaluar el incremento del riesgo es preciso conocer con más detalle las interacciones entre la sequía, peligro de incendios y la respuesta de la vegetación en situaciones adversas. El conocimiento de las situaciones en que se puedan desencadenar estos eventos extremos permitirá la anticipación en la prevención y lucha contra el fuego.

- *Sobre la fauna:*

Los efectos de la sequía sobre la fauna son variados, por una parte se produce un incremento de patologías y proliferación de enfermedades en las poblaciones de las distintas especies. Esto se traduce, en general, en un incremento de la mortalidad de individuos de las poblaciones afectadas por la sequía. Cuando las poblaciones son reducidas el incremento de mortandad puede comprometer el mantenimiento de la especie en el área afectada si la sequía persiste.

La reducción o desaparición de abrevaderos, produce la concentración de la fauna silvestre (mamíferos, aves), lo que puede favorecer aparición de enfermedades como la tuberculosis de fácil y rápida propagación.

Los bajos niveles de agua conducen al deterioro de su calidad lo que favorece la aparición del botulismo, donde se concentra la avifauna.

Por otra parte, la falta de germinación y desarrollo de una gran cantidad de material vegetal, - en especial en los periodos más sensibles (reproducción y cría)- que es la base del sustento para el conjunto de la fauna silvestre, condicionan la actividad reproductiva llegando a comprometer el éxito reproductivo de algunas poblaciones en los periodos de sequía.

- *Sobre los humedales/ENP*

La presencia de zonas húmedas convierte la aridez reinante en una gran parte del territorio español en un lugar idóneo para miles de especies. La protección de diversas zonas húmedas bajo diversas figuras legales, Parques Nacionales, Reservas naturales y otro tipo de áreas protegidas son un claro ejemplo de que España cuenta con uno de los patrimonios naturales húmedos más importantes del planeta, que requiere de las medidas de gestión adecuadas para su conservación.

Los efectos de la sequía se traducen en una alteración del régimen hidrológico o de la cantidad de agua del humedal, esto es de los aportes hídricos que alimentan el humedal, tanto superficiales como subterráneos y en una alteración de la calidad del agua, debido a la menor capacidad de dilución. En el caso de humedales endorreicos puede producirse un incremento de la salinización, como consecuencia del aumento de la evapotranspiración y la falta de aportaciones naturales.

Estos cambios, en general, inducen la alteración de las comunidades biológicas asociadas al humedal.

- *Sobre la calidad del agua*

En general la disminución de precipitaciones ocasiona una disminución del caudal de base de los cauces, de la recarga de los acuíferos, y de los niveles de agua en lagos embalses y cierto tipo de humedales endorreicos que conlleva una pérdida de la calidad de los mismos al producirse una disminución de la capacidad de la dilución. Como consecuencia, algunos indicadores de calidad ambiental pueden empeorar, por efecto de la concentración de contaminantes y pérdida de oxígeno disuelto al reducirse de manera notable los caudales.

En el caso de acuíferos próximos a la costa puede incrementarse el riesgo de intrusión marina.

La variación en las condiciones de calidad de agua determina variaciones en las condiciones de hábitat de los ecosistemas acuáticos que, a su vez conlleva una variación en la presencia y proporción de determinadas especies en las comunidades biológicas. En situaciones acusadas de empeoramiento de la calidad de agua las especies estenoicas son sustituidas por otras de carácter más generalista y la composición de la comunidad se simplifica.

En general cabe esperar que los efectos de la sequía se agraven, si se tiene en cuenta que el escenario previsible como consecuencia del cambio climático conlleva una disminución de los recursos hídricos en toda España. Para la cuenca del Ebro puede esperarse una disminución en los caudales de los ríos del orden del 5-15% a 2050 según los diferentes modelos, considerándose un aumento de la temperatura entre 1 y 2° C, y disminución de la precipitación en un 5%.

- *Sobre el suelo*

Los efectos directos de la sequía sobre el suelo se traducen en una disminución de la humedad del mismo, teniendo en cuenta que los períodos de sequía se suelen prolongar hasta dos y tres años, la falta de agua en el suelos altera la estabilidad y funcionamiento del suelo como sistema, lo que puede ocasionar un incremento del riesgo de erosión.

La sequía junto a otros factores como el cambio climático, los incendios forestales, la salinización y la contaminación favorecen con el tiempo la desertización del territorio afectado.

Según datos del Ministerio de Medio Ambiente, un total de 159.337 kilómetros cuadrados (de los 506.061 que ocupa España) sufren un riesgo alto o muy alto de

desertización, lo que supone un 31,49 por ciento del total, y en 109.712 kilómetros cuadrados (el 21,68 por ciento) el riesgo es medio.

Por tanto la sequía es un factor más que contribuye a incrementar un problema ambiental de gran importancia global: la desertificación entendida como la degradación de las tierras áridas, semiáridas y subhúmedas secas resultante de diferentes factores, tales como variaciones climáticas y actividades humanas. Este proceso de degradación de la tierra pone en peligro la diversidad biológica, disminuye la capacidad productiva de los sistemas existentes y desde el punto de vista social provoca un incremento de la pobreza y migración rural, especialmente hacia las ciudades, con un consecuente deterioro de la calidad de vida.

- *Sobre el aire*

La disminución de las precipitaciones y de las aportaciones naturales incide directamente en el decremento de los flujos que circulan por los cauces fluviales y como consecuencia la producción de energía hidroeléctrica disminuye en los años de sequía. Las aportaciones al sistema eléctrico procedente de estas fuente de generación deben ser sustituidas por la generación a partir de sistemas que utilizan los combustibles fósiles para la producción de la energía eléctrica (térmicas convencionales en muchos casos).

La consecuencia es que, en los periodos de sequía, se observa un incremento global de gases de efecto invernadero (CO₂) cuyo origen puede situarse en la sustitución de la generación de electricidad mediante una fuente poco contaminante como la energía hidráulica por otras que resultan muchos más nocivas para la calidad del aire, como es la quema de combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas).

V.4.1.2.-Efectos previsibles en régimen real

V.4.1.2.1.- Variaciones en relación al régimen natural

El desarrollo socioeconómico ha llevado asociado un aumento progresivo del uso del agua y el desarrollo de actuaciones para garantizar el suministro de los volúmenes necesarios para el abastecimiento de la población y para las actividades económicas, especialmente el regadío.

Estas actuaciones de carácter estructural y estratégico han modificado sustancialmente el régimen natural en la mayor parte de la cuenca y se han orientado básicamente a:

- La regulación de los ríos mediante embalses
- El aprovechamiento de caudales fluyentes y de volúmenes regulados
- El transporte y distribución de estos caudales y volúmenes
- El aprovechamiento de aguas subterráneas
- La depuración y vertido de aguas residuales y el retorno de volúmenes utilizados

En la cuenca del Ebro la regulación mediante embalses constituye la actuación básica a través de la cual se soporta la garantía de suministro a los diferentes usos y, por tanto, la causa básica de la modificación del régimen natural.

Los efectos de las sequías en el régimen real (régimen natural modificado por los usos y actuaciones) se ven modificados en relación al régimen natural en los aspectos siguientes:

- *Por la regulación:*

La regulación, posibilita la disponibilidad de recursos superficiales en situaciones de disminución o ausencia de precipitación, lo que, a los efectos de este análisis, se traduce en:

- Una variación del régimen de caudales circulantes por los ríos aguas abajo de los embalses, disminuyendo el caudal en época de esorrentía y aumentando en épocas de ausencia de precipitación, bien por el desagüe a los cauces de agua para atender los diferentes usos (especialmente el regadío) bien por desagües directamente destinados a mantener unos caudales mínimos. En definitiva la regulación posibilita el mantenimiento de unos caudales mínimos en los cauces que pueden, en su caso, ser superiores a los que circularían en régimen natural en épocas de sequía.
- La posibilidad de atender las demandas de agua para los diferentes usos en épocas de sequía.
- La disminución de los volúmenes que sería necesario extraer de los acuíferos para atender esas demandas, manteniendo niveles piezométricos más altos.
- En síntesis posibilita compatibilizar la atención a las demandas con los caudales circulantes y los niveles piezométricos en los acuíferos.

El aprovechamiento o utilización de los recursos hídricos comporta efectos del tipo siguiente:

- Una explotación de los acuíferos, lo que, en época de sequía, comporta un efecto sinérgico con la acción natural de la sequía en relación al descenso de niveles piezométricos, que puede afectar a la descarga a los cauces – con efecto, así mismo sinérgico, en la disminución de caudales fluyentes – y a los niveles en las zonas húmedas asociadas.
- Un empeoramiento de la calidad de las aguas por los vertidos de aguas utilizadas.
- Un aumento de los caudales fluyentes por los retornos de las aguas utilizadas.

Todos estos factores introducen modificaciones sustantivas en el régimen natural, especialmente aguas abajo de los embalses, que alteran los efectos de las sequías (en este caso ya no sólo ambientales sino asimismo económicos y sociales) en relación a la situación del régimen natural.

Estas modificaciones se traducen en efectos ambientales de diferente signo en relación a la situación de régimen natural, positivos – mejora de caudales fluyentes, mejora de niveles piezométricos y mejoras ambientales derivadas de ambos factores – en algunos casos y negativos en otros – disminución de caudales y niveles, empeoramiento de la calidad del agua y deterioros ambientales derivados de estos factores -.

Para afrontar los efectos de las sequías sobre el régimen real se presentan, como ya se ha señalado, dos vías complementarias:

- Fortalecimiento estructural del sistema para garantizar la disponibilidad de agua en cualquier situación. Esta vía, que es objeto del Plan Hidrológico, presenta limitaciones, asimismo estructurales, por condicionantes técnicos, ambientales, económicos y sociales.
- Aplicación de medidas específicas que atenúen los efectos negativos en situaciones de sequía, que son las medidas contempladas en el PES.

V.4.2.- Efectos previsibles de las medidas del PES

Cabe recordar, en primer lugar, que las medidas del PES tienen por objeto general minimizar los efectos que tendrían las sequías sobre el régimen real caso de que no se aplicaran dichas medidas.

Son, por tanto, *con carácter general medidas de efectos positivos, en el sentido de que su no aplicación implicaría una situación de mayor deterioro como efecto de la sequía.*

Dentro de este carácter general positivo podrían al menos en teoría darse situaciones en las que *o bien la mejora podría ser superior* o bien, en caso extremo, podría en situaciones puntuales *producirse un deterioro mayor*, por la incorrecta elección o aplicación de la medida.

Se efectúa, según esto, una identificación y caracterización de los posibles efectos de las diversas medidas, incluidas en el programa de medidas, sobre los elementos ambientales y territoriales.

V.4.2.1.- Tipos de medidas, elementos afectados y caracterización de efectos

A efectos de este análisis las medidas del programa de medidas, resumidas en el cuadro resumen del apartado II.1.3., se agrupan del modo siguiente:

A. Medidas de previsión

B. Medidas operativas

B.1. De atenuación de demandas

- . Atenuación inducida
- . Atenuación forzada

B.2. De disponibilidad de agua

- . Movilización de reservas superficiales
- . Movilización de reservas subterráneas
- . Interconexiones entre subcuencas
- . Reutilización aguas residuales

B.3. Gestión combinada y protección ambiental

- . Restricción de usos y destinos no prioritarios
- . Restricciones de suministro
- . Intensificación de control de vertidos y de calidad del agua

. Creación o activación de centros de intercambio de derechos

- C. Organizativas
- D. De seguimiento
- E. De recuperación
- F. De coordinación de planes de emergencia de abastecimiento

Los elementos que pueden ser afectados por las medidas se agrupan, a efectos de este análisis, en los siguientes:

i) Población:

- . Salud y vida de la población
- . Calidad de vida de la población

ii) Elementos ambientales:

- . Caudales circulantes por los cauces
- . Niveles piezométricos en acuíferos
- . Volúmenes en embalses
- . Ecosistemas acuáticos
- . Humedales y especies protegidos y ecosistemas asociados

iii) Actividades económicas:

- . Agricultura de regadío
- . Hidroelectricidad
- . Otras

Los efectos se caracterizan de acuerdo con el Anexo I de la Ley 9/2006, que fija el contenido mínimo del Informe de Sostenibilidad Ambiental, del modo siguiente:

- Positivos – Negativos
- Directos – Indirectos
- Permanentes – Temporales
- Reversibles – Irreversibles
- A corto/ medio/ largo plazo
- Sinérgicos – Acumulativos

A la hora del análisis se explicitan las características más relevantes o significativas de los efectos.

V.4.2.2.-Efectos previsibles de las diferentes medidas

V.4.2.2.1.- Efectos de las medidas de previsión

Las medidas de previsión (tipo A) tienen efectos *positivos* sobre todos los elementos considerados y pueden considerarse indirectos en todos los casos y sinérgicos con los del resto de medidas.

V.4.2.2.2.- Efectos de las medidas operativas

a) Medidas tipo B.1. – Atenuación de la demanda

Las *medidas de atenuación inducida* de la demanda tienen efectos *positivos* sobre todos los elementos y *sinérgicos* con los del resto de medidas.

Las *medidas de atenuación forzada* de la demanda (restricciones de usos y destinos no prioritarios) tienen efectos *negativos* temporales, a corto plazo y reversibles sobre la calidad de vida de la población, sobre la actividad agrícola y sobre la actividad de generación hidroeléctrica y, por el contrario tiene efectos *positivos* sobre la salud y la vida (al asegurar los volúmenes necesarios a este fin) y sobre los elementos ambientales (al favorecer la atención de los requerimientos hídricos mínimos ambientales).

b) Medidas tipo B.2. – De disponibilidad de agua

Las medidas de *movilización de reservas de agua superficiales en embalses*, si se respetan los volúmenes mínimos, tienen efectos *positivos* para la población (garantiza suministro urbano), para los elementos ambientales (garantiza caudales, volúmenes y niveles piezométricos mínimos) y sobre las actividades económicas (aporta agua para regadío y resto de usos). Si esa movilización fuerza los volúmenes mínimos fijados en los embalses los efectos serán *negativos* sobre los ecosistemas asociados a esos embalses, si bien serán temporales y, en general, reversibles.

La *movilización de reservas de agua subterránea*, si se efectúa explotando acuíferos lejos de estar sometidos a fuerte presión extractiva, no ligados a humedales o espacios protegidos vulnerable a las sequías y que su descarga no sea sustancial para el flujo de base de los ríos, tendrá efectos en general *positivos* para todos los elementos.

Caso contrario, esta movilización tendrá efectos ambientales *negativos* (al afectarse los caudales mínimos o a los niveles de humedales asociado), si bien el efecto será temporal y, en general, reversible, salvo el caso de que afectase a especies muy vulnerables y en peligro de extinción.

Se supone, en todo caso, que no se producirá una explotación directa del agua de los humedales mediante ningún tipo de autorización extraordinaria.

Varias subcuencas de la cuenca del Ebro, especialmente de su margen izquierda se encuentran interconectadas: Gállego-Cinca, Ésera-Noguera-Ribagorzana. En este último caso al contar el Noguera Ribagorzana con regulación hiperanual se posibilita mejor gestión ante sequías prolongadas. Lógicamente cualquier distracción de agua de una subcuenca a otra tendría efectos *negativos* sobre todos los elementos afectados de la cedente.

La *reutilización de aguas residuales* tiene efecto *positivo* sobre la actividad relacionada con el destino de las aguas (en general regadío o usos urbanos no prioritarios – riego de parques -), pero, por el contrario tiene efectos *negativos* sobre los caudales circulantes de los ríos en los que se producía el vertido, con los efectos

indirectos sobre los ecosistemas asociados. Este efecto es temporal, ya que si la actuación fuera permanente la medida no sería objeto del PES.

c) *Medidas tipo B.3. – De gestión combinada y protección ambiental*

Las *restricciones de suministro a usos y destinos no prioritarios* tienen efectos *positivos* sobre la salud y la vida de la población y los elementos ambientales (al mejorar la disponibilidad de agua para estos destinos) y *negativos* sobre la calidad de vida y, las actividades de los usos afectados (generalmente la actividad económica ligada al regadío). Estos efectos negativos son temporales, a corto plazo y reversibles.

Las *restricciones a los requerimientos hídricos mínimos por razones ambientales* son *positivas* para los diferentes usos (al liberar recursos para atenderlos) y pueden tener efectos *negativos* sobre los habitats y especies ligadas a esos requerimientos hídricos. Estos efectos *negativos* son, salvo casos específicos de alta vulnerabilidad, en general a corto plazo, temporales y reversibles.

La *intensificación del control de vertidos y de la calidad de las aguas* tiene efectos *positivos* y sinérgicos con el resto de medidas.

La creación y *activación de los centros de intercambio de derechos* por sí misma tiene efectos *positivos* sobre los usos afectados, generalmente abastecimiento, regadío e hidroeléctrico, al optimizar técnica y económicamente el uso del agua. Ahora bien la materialización del intercambio de agua comporta efectos similares a los de la movilización de reservas antes analizados.

V.4.2.2.2.- Efectos de las medidas organizativas, de seguimiento y de recuperación

Las *medidas organizativas, de seguimiento, de recuperación y de coordinación* de planes de emergencia de abastecimiento tienen efectos *positivos* sobre todos los elementos afectados y pueden considerarse en general indirectos y sinérgicos con los del resto de medidas.

V.4.2.3.- Matriz resumen de efectos previsibles de las medidas del PES

La tabla adjunta refleja la matriz resumida de la identificación y caracterización de los efectos previsibles de las medidas de los PES.

TABLA V.3.- EFECTOS PREVISIBLES DE LAS MEDIDAS DEL PES

MEDIDAS DEL PES		ELEMENTOS AFECTADOS									
		Población		Elementos Ambientales					Actividades económicas		
		Salud y vida	Calidad de vida	Caudales circulantes	Niveles piezométricos	Volúmenes mínimos embalses	Ecosistemas acuáticos	Humedales, especies protegidas y ecosistemas asociados	Agricultura de regadío	Hidroelectricidad	Otros
A.- DE PREVISIÓN		P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I
B.- OPERATIVAS											
B.1. Atenuación de la demanda											
Inducida		P,S	P,S	P,S	P,S	P,S	P,S	P,S	P,S	P,S	P,S
Forzada		P	N,T,R	P	P	P	P	P	N,T,R	N,T,R	N,T,R
B.2. Disponibilidad de agua											
Movilización de reservas de agua superficiales	Respetando volúmenes mínimos	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	Forzando volúmenes mínimos					N,T,R	N,T,R				
Movilización de reservas subterráneas	Condicionada	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
	Incondicionada			N,T	N,T			N,T			
Interconexiones entre cuencas											
Reutilización de aguas residuales			P	N,T,R			N,T,R		P		
B.3. Gestión combinada y protección ambiental											
Restricciones de suministro de usos y destinos no prioritarios		P	N,T,R	P	P	P	P	P	N,T,R	N,T,R	N,T,R
Restricciones en requerimientos hídricos mínimos ambientales		P	P	N,T,R	N,T,R	N,T,R	N,T,R	N,T,R	P	P	P
Intensificación control de vertidos y calidad de las aguas		P,S					P,S	P,S	P,S		P,S
Activación centro intercambio derechos		P							P	P	
C.- ORGANIZATIVAS		P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I
D. DE SEGUIMIENTO		P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I	P,S,I
E.- DE RECUPERACIÓN			P	P	P	P	P	P	P	P	P
F.- DE RECUPERACIÓN		P	P								

P=Positivo, N= Negativo; D=Directo, I=Indirecto, T=Temporal, P=Permanente, R=Reversible, IR=Irreversible, S=Sinérgico, A=Acumulativo, CP= Corto Plazo, MP=Medio Plazo, LP=Largo Plazo

V.4.3.- Medidas para prevenir y contrarrestar los posibles efectos negativos de las medidas del PES

Para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, contrarrestar los posibles efectos negativos de las medidas del Plan, identificados en el análisis anterior, el propio programa de medidas incluye condicionantes y restricciones para la aplicación de las medidas cuya aplicación incondicionada podría dar lugar a dichos efectos.

Los condicionantes, restricciones y limitaciones de aplicación son:

- Los efectos negativos de la atenuación forzada de la demanda se reducen limitando la medida a usos y destinos no prioritarios (riego de jardines, piscinas, lavado de calles, cultivos menos productivos, etc).
- Los posibles efectos negativos de la movilización de reserva de agua superficiales se reducen evitando, en todo caso, forzar los volúmenes mínimos en embalses eutrofizados o que puedan afectar a especies muy vulnerables..
- Los posibles efectos negativos de la movilización de reservas subterráneas se limitan evitando que esas reservas se establezcan en acuíferos con extracciones excesivas, en acuíferos ligados a humedales muy vulnerables y en acuíferos cuyas descargas sean sustanciales para el flujo de base de los ríos.
- La reutilización de aguas residuales es una medida objeto del PES si se efectúa con carácter temporal en situaciones de sequía. En ese caso el efecto negativo sobre los caudales fluyentes queda limitado por su carácter temporal.
- Los efectos negativos de las restricciones de suministro quedan limitados por excluir los usos y destinos prioritarios (salud y vida de la población, requerimientos hídricos ambientales) y los destinos de mayor vulnerabilidad económica (cultivos leñosos).
- Los efectos negativos de las restricciones en los requerimientos hídricos mínimos ambientales quedan limitados al condicionar la restricción a que no suponga afección a ecosistemas, habitats y especies muy vulnerables ante situaciones de sequía.

VI.- EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN

VI.1.- Sistema previsto para la gestión del PES

El sistema previsto para la gestión del PES es el descrito en el apartado II.1.4. de este Informe.

Se puede sintetizar del modo siguiente:

- En situación de normalidad y prealerta el seguimiento de indicadores lo efectúa la Oficina de Planificación Hidrológica, quien pone al corriente a la Comisión de Desembalse. La primera es una Unidad Administrativa y la segunda un Órgano de Gestión de la Confederación Hidrográfica.

- En situación de sequía, al efectuarse la declaración de alerta se activa la Comisión Permanente de la sequía, que se encarga del control del cumplimiento de las disposiciones del PES, con el apoyo de la Oficina Técnica de la Sequía y de la comunicación y coordinación con el Consejo del Agua de la Demarcación y demás instituciones de las Administraciones Central, Autonómica y Local, así como de la difusión y comunicación pública, en general.

La Comisión Permanente para el seguimiento de la sequía es un órgano de la Junta de Gobierno de la C.H., estará presidida por el Presidente de la Confederación Hidrográfica y estaría formada por miembros de dicha Junta, representativos de las Administraciones, usuarios, entidades y agentes sociales y técnicos de la C.H que forman parte de dicha Junta.

Por su parte la Oficina Técnica de la Sequía es un órgano de asesoría técnica que se conforma con técnicos de la Comisaría de Agua, Dirección Técnica y Oficina de Planificación Hidrológica, todas ellas Unidades Administrativas de la C.H.

La ejecución de las decisiones de la Comisión Permanente en situación de sequía es efectuada por las Unidades Administrativas correspondientes de la C.H.

VI.2.- Evaluación del sistema de gestión

Para evaluar la eficacia del sistema de gestión propuesto y, en consecuencia, el grado de certidumbre de las medidas del PES, se utilizan los criterios siguientes:

- Relación del órgano de gestión con los responsables de la ejecución, con las Administraciones implicadas y con el resto de agentes afectados o interesados.
- Capacidad técnica de la organización para concretar las medidas de tipo general.
- Capacidad y medios de los ejecutores de las medidas operativas del PES
- Capacidad de órgano encargado del seguimiento de los indicadores en situación de normalidad.

El sistema de gestión establecido responde favorablemente a todos estos criterios, en efecto:

- El órgano gestor – Comisión Permanente – es un órgano de la Junta de Gobierno de la C.H. que, por su función y composición, garantiza tanto el cumplimiento de sus decisiones como la coordinación y participación de todas las Administraciones, entidades y agentes afectados o interesados.
- La capacidad técnica viene asegurada por la Oficina Técnica de la sequía, compuesta por técnicos de la propia C.H. conocedores del PES y de la problemática a la que responde.
- Los ejecutores de las medidas del PES y de las decisiones de la Comisión permanente son las propias unidades administrativas de la C.H. que disponen de conocimiento, experiencia y preparación para esa tarea.
- Por último el seguimiento de los indicadores en situación de normalidad es efectuado por la Oficina de Planificación Hidrológica, responsable del seguimiento del Plan Hidrológico de cuenca, por tanto con capacidad suficiente para llevarlo a cabo.

VII.- EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE SEGUIMIENTO

En este capítulo se da respuesta al apartado i) del Anexo 1 de la Ley 9/2006, en el que se define el contenido mínimo del ISA.

Dicho apartado determina que el ISA contendrá “*una descripción de las medidas previstas para el seguimiento, de conformidad con el artículo 15*”.

A su vez el artículo 15 determina que los “órganos promotores deberán realizar un seguimiento de los efectos en el medio ambiente de la aplicación o ejecución de los planes y programas, para identificar con prontitud los efectos adversos no previstos y permitir llevar a cabo las medidas adecuadas para evitarlos”. A estos efectos “para evitar duplicidades podrán utilizarse mecanismos de seguimiento ya existentes”.

En el capítulo anterior se ha evaluado el sistema de gestión, es decir la organización y medidas, existentes o previstas, para facilitar la ejecución y seguimiento del PES.

El presente capítulo se centra en el sistema de indicadores previsto para efectuar el seguimiento de la aplicación de las medidas del Plan y de sus efectos.

VII.1.- Objeto del sistema de seguimiento y tipos de indicadores

El sistema de seguimiento previsto tiene por objeto la comprobación del cumplimiento de las determinaciones, previsiones y objetivos del PES, así como la valoración de las desviaciones, producidas – magnitud, causas, reversibilidad – y las propuestas para ajustar las medidas y determinaciones del Plan o, en su caso, la propuesta de revisión del mismo.

La comprobación del cumplimiento de determinaciones y objetivos se efectúa a través del sistema de indicadores de seguimiento.

La valoración de desviaciones y las propuestas de ajuste (actualización) y revisión se efectúan a través del Informe de seguimiento o Informe Postsequía.

VII.2.- Tipos de indicadores de seguimiento

a) Función de los indicadores

Los indicadores de seguimiento de un plan tratan de ofrecer una imagen permanente de la evolución de los elementos más relevantes del plan; constituyen, por tanto, una foto móvil – sección longitudinal – del desarrollo del plan.

Los PES presentan, a estos efectos, una característica diferenciada del resto de planes, ya que su objeto es minimizar los efectos de un fenómeno recurrente, pero no permanente, por lo que el grueso de sus medidas es de aplicación temporal, no permanente.

El análisis finalista que buscan los indicadores de seguimiento se mantiene pero no está referido a una sucesión continua en el tiempo sino a una serie de episodios que se presentan de modo recurrente pero sin continuidad temporal.

En la práctica, por tanto, los indicadores del PES responden más a una sucesión de análisis diacrónicos de episodios diferenciados en el tiempo.

b) *Características de los indicadores*

Los indicadores de seguimiento, para cumplir eficazmente su función, deben reunir las siguientes características:

- Representar información relevante
- Ser concretos
- Ofrecer información cuantitativa, no solo cualitativa
- Requerir información fácilmente obtenible y sistematizable

Como se ha señalado reiteradamente, a lo largo del desarrollo del PES y de este Informe se han detectado numerosas e importantes lagunas de información y conocimiento, entre otros en aspectos tan sustanciales como la relación hídrica entre acuíferos y humedales, la determinación de requerimientos hídricos mínimos ambientales – regímenes de caudales ecológicos, niveles piezométricos mínimos, etc -, el tipo de dependencia hídrica de habitats y ecosistemas y los mecanismos de su vulnerabilidad frente a descensos prolongados de aportaciones hídricas.

Aunque, como también se ha señalado, los estudios correspondientes para cubrir estas lagunas de información no pertenecen al ámbito de los PES, se considera conveniente aprovechar la aprobación y ejecución de los PES para, por una parte, llamar la atención sobre la importancia de cubrir estas carencias y, por otra, ir acumulando información que sirva de base experimental para la elaboración de esos estudios.

En el presente caso, por tanto, además de los indicadores que pueden conformarse con información fácilmente obtenible desde el inicio (que son por tanto de aplicación inicial), se incluyen otros para cuya conformación no existe inicialmente información disponible, pero que permiten ir acumulando información para su aplicación a medio y largo plazo, una vez contemplados los estudios antes citados.

c) *Tipos de indicadores*

De acuerdo con el objeto del sistema de indicadores, es decir por su *finalidad*, los indicadores pueden agruparse en:

- *Indicadores de avance*, que reflejan el cumplimiento de las determinaciones del PES.
- *Indicadores de efectos*, que reflejan los efectos de la aplicación del PES.
- *Indicadores de eficiencia*, que reflejan el grado de cumplimiento de las previsiones y objetivos del PES.

Por otra parte, de acuerdo con el *tipo de determinaciones y medidas* del PES a los que se refieren, los indicadores pueden agruparse en:

- Indicadores del *ámbito de la previsión*
- Indicadores del *ámbito operativo*
- Indicadores del *ámbito organizativo y de gestión*

Por último, en función de la *disponibilidad de información y conocimiento* para su conformación, los indicadores se diferencian en:

- *Indicadores iniciales*, que pueden conformarse desde el inicio de la aplicación del Plan, por disponer de mecanismos establecidos para obtener la información necesaria.
- *Indicadores potenciales*, para su conformación a medio y largo plazo, una vez se disponga del conocimiento y la información necesarios.

En los planes permanentes es habitual seleccionar, entre el conjunto de indicadores, unos *indicadores de alerta* que ofrezcan la información más relevante de cara a disponer de una visión continua del cumplimiento de las determinaciones, previsiones y objetivos del plan y alertar sobre desviaciones significativas.

En el caso planes contingentes, como el PES, el número de indicadores no es muy elevado y, por otra parte, se realiza un informe postsequía al finalizar cada episodio, por lo que la existencia de un sistema de indicadores de alerta no representa una mejora operativa tan significativa.

No obstante se considera conveniente, también en este caso, identificar indicadores de alerta, calificando como tales aquellos que ofrecen la información más relevante de cara a detectar incumplimientos y alertar sobre la existencia o indicios de desviaciones significativas (es el caso del bajo contenido de oxígeno disuelto que alerta sobre la necesidad de intensificar el control de vertidos o de constatar el cumplimiento de los caudales y volúmenes mínimos).

Según esto, se señalan los indicadores que podrían formar parte del grupo de indicadores de alerta.

De todas las clasificaciones anteriores se considera la más relevante, a efectos operativos, la clasificación según el tipo de determinaciones y medidas del plan, por cuanto constituyen el verdadero objeto de seguimiento.

VII.3.- Indicadores del ámbito de previsión

Son los indicadores de presentación y profundización de las sequías, recogidos en el apartado II.1.2.2.3 del presente Informe. Los elementos sobre los que se conforman los indicadores, son aquellos cuyo estado es claramente indicativo de la proximidad, presencia y gravedad de la sequía hidrológica y de los que se dispone de la información necesaria.

Estos elementos son con carácter general de carácter hidrológico:

- El volumen de agua embalsada.
- Caudales fluyentes.
- Niveles piezométricos en acuíferos.
- Pluviometría.
- Calidad del agua.

Cuando se resuelvan las carencias de información y conocimiento relativas a los mecanismos de dependencia hídrica de los ecosistemas acuáticos y de hábitats y especies asociadas al

medio hídrico, podrán plantearse indicadores de estado ecológico que, en su caso, alerten sobre la proximidad y presencia de situaciones de sequía.

Como fuentes de información para configurar los indicadores se han tomado el SAIH – Sistema Automático de Información Hidrológico -, que permite obtener en tiempo real información sobre volúmenes en 69 embalses de la cuenca, caudales fluyentes en 118 puntos y pluviometría en 221 estaciones; la RED PIEZOMÉTRICA BÁSICA, que consta de 161 piezómetros de control y la RED SAICA – Sistema Automático de Información de Calidad de las Aguas – que proporciona información sobre la calidad de las aguas continentales en tiempo real en 6 puntos. Como elemento significativo de la presentación de sequía se toma el oxígeno disuelto.

Dada la importancia, claramente diferenciada, de los embalses para atender las demandas y requerimientos hídricos ambientales en la cuenca, los indicadores de previsión seleccionados se refieren fundamentalmente al volumen de agua embalsada para los sistemas o subsistemas que cuentan con regulación y caudal fluyente para los sistemas o subsistemas sin regular. En menor grado se utilizan como indicadores la pluviometría, y el nivel piezométrico. Estos últimos se utilizan como indicadores de valoración, es decir, no sirven directamente para fijar fases de sequía, sino para que los gestores dispongan de información complementaria para valorar la situación.

La tabla de indicadores resultantes es la recogida en el citado apartado II.1.2.2.3.

Para cada indicador se establecen tres umbrales – prealerta, alerta y emergencia – que enmarcan las fases progresivas de gravedad de la sequía:

- Situación de normalidad.
- Situación de prealerta.
- Situación de alerta.
- Situación de emergencia.

VII.4.- Indicadores del ámbito operativo

Son los indicadores relacionados con las medidas operativas (tipo B), que se subdividen en:

- Indicadores relativos a la atenuación de la demanda.
- Indicadores relativos a la disponibilidad de recursos.
- Indicadores relativos a la gestión combinada.
- Indicadores relativos a protección ambiental.

Se relacionan a continuación los indicadores propuestas para cada subámbito, indicando su finalidad – de avance, de efectos, de eficiencia – y su carácter – inicial o potencial -. Se señala así mismo su significación para ser incluido en un sistema de indicadores de alerta.

TABLA VII.1. INDICADORES DEL ÁMBITO OPERATIVO				
Ámbito	Finalidad	Indicador	Carácter⁽¹⁾	Alerta
Atenuación demanda	De avance	. Realización de campañas de sensibilización	I	
		. Seguimiento de situación	I	
		. Aplicación de restricciones de usos	I	
	De efectos	. Descenso del volumen suministrado al abastecimiento por las medidas de atenuación (%)	I	
		. Descenso del volumen suministrado al regadío por las medidas de atenuación	I	
	De eficiencia	. Reducción del volumen suministrado al abastecimiento en relación al objetivo de reducción previsto en cada fase	I	SI
. Reducción del volumen suministrado al regadío en relación al objetivo de reducción previsto en cada fase		I	SI	
Disponibilidad de agua	De avance	. Realización de pruebas de funcionamiento de infraestructuras	I	
		. Activación de la movilización de reservas,	I	SI
		. Utilización de medidas excepcionales (cisternas)	I	
		. Realización de trasvase a otras cuencas	I	
	De efectos	. Volumen de reserva extraído de embalses	I	
		. Volumen de reserva extraído de acuíferos	I/P	
		. Volumen trasvasado a otras cuencas	I	SI
	De eficiencia	. Relación entre volúmenes de reserva extraído de embalses y volúmenes de reservas previsto para su utilización en sequías	I/P	SI
		. Relación entre volumen de reserva extraído de embalse y volumen previsto para su extracción en sequía.	I	SI
Gestión combinada	De avance	. Aplicación de restricciones en el suministro a los diferentes usos.	I	SI
		. Activación del Centro de intercambio de derechos, una vez creado	I	
	De efectos	. Reducción del volumen suministrado al abastecimiento por restricciones en el suministro (%)	I	
		. Reducción del volumen suministrado al regadío por restricciones en el suministro (%)	I	
		. Reducción de volúmenes turbinados por restricciones al suministro (%)	I	
		. Superficie de cultivos leñosos atendidos.	I	
	De eficiencia	. Relación entre la reducción total del volumen suministrado al abastecimiento y el objetivo de reducción previsto en cada fase de sequía	I	SI
		. Relación entre la reducción total del volumen suministrado al regadío y el objetivo de reducción previsto en cada fase de sequía	I	SI
		. Relación entre la superficie de cultivos leñosos y la superficie total	I	SI
	Protección ambiental	De avance	. Adecuación paulatina de los caudales ecológicos mínimos establecidos en el Plan Hidrológico	I
. Adecuación en los requerimientos hídricos mínimos asociados a ecosistemas, hábitats y especies muy vulnerables			I/P	SI

TABLA VII.1. INDICADORES DEL ÁMBITO OPERATIVO				
Ámbito	Finalidad	Indicador	Carácter ⁽¹⁾	Alerta
		. Aplicación de la intensificación del control de vertidos y de la calidad de las aguas	I	
		. Aprovechamiento de volúmenes mínimos en embalses	I	
		Nivel de lámina de agua de la laguna de Gallocanta	I	
		Caudal ecológico mínimo Delta del Ebro	I	
	De efectos	. Incumplimiento de caudales mínimos fijados en el Plan Hidrológico (% de días en el año)	I/P	SI
		Incumplimiento caudal ecológico mínimo Delta del Ebro	I	SI
		Reducción de la superficie inundada en la Laguna de Gallocanta	I	
		. Reducción de la superficie inundada (ha) en humedales RAMSAR, Espacios Naturales Protegidos, Red Natura y Reservas de la Biosfera vulnerables frente a la sequía	P	SI
		. Existencia de mortandad de especies piscícolas por la reducción de caudales	I/P	SI
		. Estaciones con oxígeno disuelto por debajo de los límites establecidos	P	SI
	De eficiencia	. Relación entre el número de Espacios afectados por las medidas del PES y número total de Espacios considerados vulnerables	P	

(1) Nota:

I= De aplicación inicial

P= De aplicación potencial

VII.5.- Indicadores del ámbito organizativo y de gestión

Los indicadores de este ámbito pueden considerarse básicamente como indicadores de avance que reflejan si se han cumplido las previsiones del PES, en cuanto a la creación de la estructura administrativa, a la disposición de medidas para el desarrollo del PES y a la realización de las actividades de seguimiento del mismo.

A estos efectos se proponen los indicadores siguientes:

- Creación de los órganos para la gestión y seguimiento previstos en el PES.
- Nombramiento y asignación de personal y medios.
- Elaboración de reglamentos y protocolos de funcionamiento.
- Seguimiento de indicadores de previsión en situación de normalidad.
- Redacción de informes postsequía.
- Aplicación de las medidas previstas para la recuperación ambiental postsequía (Indicador de alerta).
- Coordinación con la redacción de los planes de emergencia de los abastecimientos (Indicador de alerta).

VII.6.- Tabla de indicadores de alerta

Se adjunta una tabla resumen de los indicadores de alerta del PES.

TABLA VII.2 INDICADORES DE ALERTA		
Ámbito	Indicador	Carácter
Operativo de atenuación de demandas	. Reducción del volumen suministrado al abastecimiento por medidas de atenuación de la demanda en relación al objetivo de reducción previsto en cada fase	I
	. Idem del volumen suministrado al regadío	I
Operativo de disponibilidad de agua	. Activación de la movilización de reservas alternativas	I
	. Volumen trasvasado a otras cuencas	I
	. Relación entre volúmenes de reserva para sequías extraído de los acuíferos y volúmenes de reserva previsto para su utilización en sequía	P
	. Idem respecto a volúmenes de embalse	P
Operativo de gestión combinada	. Aplicación de restricciones en el suministro	I
	. Relación entre la reducción total de volumen suministrado al abastecimiento y el objetivo de reducción previsto en cada fase de sequía	I
	. Idem en el regadío	I
	. Relación entre la superficie de cultivos leñosos atendida y superficie total de los mismos	I
Operativos de protección ambiental	Reducción de los caudales ecológicos mínimos fijados en el Plan Hidrológico, asociados a ecosistemas, especies y habitats muy vulnerables ante situaciones de sequía.	I/P
	. Explotación directa de humedales	I
	. Incumplimiento de caudales mínimos fijados en el Plan Hidrológico	I
	. Reducción de la superficie inundada (ha). en humedales RAMSAR, Espacios Naturales Protegidos, Red Natura y Reservas Biosfera vulnerables frente a la sequía,	P
	. Existencia de mortandad de especies piscícolas por la reducción de caudales fijados en el P.H.	I/P
	. Existencia de estaciones con oxígeno disuelto por debajo de los límites establecidos.	I
	Incumplimiento de caudal ecológico mínimo Delta del Ebro	I
Organizativo y de gestión	. Aplicación de las medidas previstas para la recuperación ambiental postsequía	I
	. Coordinación con la redacción de planes de emergencia de abastecimiento	I

VII.7.- Informe postsequía

Al finalizar una situación de sequía, sea cual sea la fase de máxima gravedad a la que ha llegado (prealerta, alerta o emergencia) se redactará un informe postsequía en el que se compruebe el cumplimiento de las determinaciones, previsiones y objetivos del PES en base a los datos que aporta el sistema de indicadores, se valoren las desviaciones y se elaboren las propuestas correspondientes para resolverlos, que pueden derivar, en su caso, en una modificación o revisión del propio PES.

VII.8.- Actualización y revisiones del PES

Se considera una *revisión* del PES la introducción de cambios significativos en su organización o medidas de actuación.

Debe procederse a la revisión al menos en los casos siguientes:

- Modificación de los caudales ecológicos mínimos y cualquier otro requerimiento ambiental que se fije en el Plan Hidrológico.
- Modificación sustantiva de la información relativa a niveles de explotación de acuíferos.
- Mejora sustantiva del conocimiento de los mecanismos de la dependencia hídrica de habitats y especies asociados a las masas de agua.
- Mejora sustantiva en el conocimiento de la relación hídrica entre zonas de protección ambiental y masas de agua superficial o subterráneas
- Cuando la magnitud de las desviaciones sea tal que obligue a introducir cambios sustanciales en los indicadores y cambios de previsión o en el programa de medidas del PES.

Se considera una *actualización* del PES la adaptación de aspectos muy concretos a las circunstancias de cada momento o la introducción de pequeños retoques que no afecten a los contenidos básicos.

Debe procederse a una actualización al menos en las circunstancias siguientes:

- Cambios no significativos en el sistema de organización y seguimiento
- Cambios no significativos en el sistema de indicadores, umbrales y medidas
- Correcciones de errores o mejoras muy concretas del propio PES

VII.9.- Coherencia del sistema de seguimiento

VII.9.1.- Coherencia con los objetivos del seguimiento

Los dos objetivos básicos del seguimiento del plan son por una parte la comprobación del cumplimiento de las determinaciones, previsiones y objetivos y, por otra, la valoración de las desviaciones en su caso producidas y la elaboración de las propuestas de ajuste pertinentes.

Al primer objetivo responde el sistema de indicadores, que permiten disponer de información relevante sobre el cumplimiento y efectos del PES, así como alertar sobre los principales incumplimientos a través de los indicadores de alerta.

Al segundo objetivo responden el Informe postsequía, en el que se valoran desviaciones – magnitud, causas, reversibilidad, relevancia – y se elaboran propuestas para su corrección, y las condiciones fijadas para la actualización y revisión del Plan, mediante las cuales se formaliza la validez de dichas propuestas.

VII.9.2.- Coherencia con las medidas del PES

El sistema de indicadores del ámbito operativo responde totalmente al programa de medidas del PES, definiendo indicadores de cumplimiento de las medidas (de avance), de los efectos

de su aplicación (de eficacia) y del grado en que se consignan las previsiones y objetivos de cada medida (eficiencia).

No es necesario evaluar la coherencia con las prioridades y problemas del territorio (diagnóstico), ni con los objetivos del PES ni, por último, con las directrices de protección ambiental, por cuanto ya se ha valorado positivamente la coherencia de las medidas con el diagnóstico y con los objetivos y de éstos con las directrices de protección. Por tanto la coherencia con las medidas asegura los restantes componentes de la coherencia interna y de la externa.

VII.9.3.- Presencia de indicadores ambientales

Gran parte de los indicadores propuestos tienen, directa o indirectamente, una componente ambiental y prácticamente todos se enmarcan en el ámbito del desarrollo sostenible.

Entre los indicadores directamente ambientales se incluyen algunos (denominados potenciales) de seguimiento de variables ambientales de las que aun no se dispone de información o conocimiento suficientes, pero su inclusión facilita la recopilación de datos y experiencias útiles para resolver las carencias de información, de modo que puedan ser utilizados como indicadores a todos los efectos a medio y largo plazo.

VII. 9.4.- Cumplimiento de las características exigidas

a) Información relevante

Los indicadores seleccionados permiten obtener información relevante en relación a los objetivos del seguimiento, habiendo descartado numerosos posibles indicadores por ofrecer información redundante o irrelevante.

b) Concreción

Los indicadores previstos tienen un nivel de concreción acorde con el de las medidas sobre cuyo cumplimiento y efectos informan.

c) Información mensurable

Los indicadores de previsión ofrecen toda información mensurable. Los indicadores operativos de avance ofrecen en general información cualitativa (aplicación o no de las medidas).

Los indicadores operativos de eficacia y de eficiencia ofrecen en general información cuantitativa.

Por último los indicadores de gestión y seguimiento ofrecen en general información cualitativa.

En definitiva los indicadores ofrecen información cuantitativa y cualitativa en función del tipo de medidas.

d) Disponibilidad de información

Para la gran mayoría de indicadores existen hoy día mecanismos para obtener información necesaria para su conformación.

Sin embargo en algunos indicadores ambientales no existen hoy día información o conocimiento del problema suficientes para su conformación.

En estos casos, como se ha señalado, se ha optado por incluirlos dentro del sistema de indicadores por las razones y con el objetivo antes indicado.

VIII.- RECOMENDACIONES PARA LA INTEGRACIÓN AMBIENTAL DEL PES

El presente Informe de Sostenibilidad Ambiental se ha ido elaborando de forma interactiva con el Plan Especial de Actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la cuenca del Ebro, de modo que el PES ha ido incorporando las sugerencias y recomendaciones que desde la perspectiva del I.S.A. se consideraban necesarias para la mejorar la integración ambiental del PES. Así mismo el I.S.A. ha ido precisando su propia evaluación en base a las aclaraciones, esencialmente técnicas, sobre los objetivos y verdadero contenido y alcance de las medidas previstas en el PES.

Según esto los dos documentos resultantes constituyen dos enfoques – uno básicamente técnico (el PES) y otro básicamente ambiental (el I.S.A.) – de un mismo contenido, de modo que en realidad puede considerarse que son dos partes complementarias de un solo documento.

De este modo todas las consideraciones y recomendaciones, pertenecientes al ámbito del PES, que se han ido efectuando desde el enfoque del I.S.A., han sido ya incorporadas al contenido del PES.

Se relacionan a continuación las recomendaciones más significativas, ya incorporadas al PES por pertenece a su ámbito, y otras recomendaciones pertenecientes al ámbito de otros planes y programas (especialmente al Plan Hidrológico de cuenca y a los programas de actuación de la Confederación Hidrográfica y de las Administraciones implicadas) todas ellas destinadas a favorecer la integración ambiental del mismo.

VIII.1.- Recomendaciones de integración ambiental del PES incorporadas al PES

- 1.- Inclusión diferenciada del objetivo general y de los objetivos específicos del PES.
- 2.- Inclusión en el diagnóstico, de los elementos ambientales y territoriales que pueden ser afectados por la sequía y por las medidas del PES.
- 3.- Analizar la vulnerabilidad de todos estos elementos frente a situaciones de sequía, y de cara a priorizar medidas.
- 4.- Introducir criterios ambientales en la definición de medidas.
- 5.- Considerar alternativas realistas y razonables de posibles medidas y justificar la selección del programa de medidas propuesto.

- 6.- Diferenciar los efectos previsibles de las sequías de los efectos previsibles de las medidas del PES.
- 7.- Identificar medidas específicas o bien condicionantes y limitaciones de las medidas previstas para contrarrestar los efectos negativos previsibles de las medidas del PES.
- 8.- Configurar un sistema de gestión que garantice la operatividad del PES y la certidumbre de aplicación de las medidas.
- 9.- Establecer un sistema de indicadores para el seguimiento de la ejecución y efectos del PES, más allá de los indicadores de previsión, (de presentación y profundización de las sequías).
- 10.- Introducir en el sistema de indicadores no solo aquellos de los que es posible actualmente obtener información, sino otros indicadores, especialmente de efectos ambientales, aplicables a medio plazo a medida que se disponga de información suficiente (indicadores potenciales).
- 11.- Diferenciar entre actualización y revisión del PES, e incluir como causas de modificación o revisión la resolución de carencias de información y la modificación por el PHC de los requerimientos hídricos mínimos por razones ambientales

VIII.2.- Recomendaciones de integración ambiental fuera del ámbito del PES

- 1.- Definición de los regímenes de caudales ecológicos.
- 2.- Establecimiento de volúmenes mínimos en embalses por razones ambientales.
- 3.- Identificación de relaciones de alimentación hídrica entre masas de agua (superficiales y subterráneas) y humedales y espacios protegidos en general.
- 4.- Identificación de los mecanismos de las dependencias hídricas (y de vulnerabilidad frente a descensos prolongados de disponibilidad hídrica) de ecosistemas acuáticos y de los habitats y especies en espacios protegidos asociados al medio hídrico.
- 5.- Determinación de niveles piezométricos en acuíferos umbrales de daños significativos a habitats y especies de zonas húmedas asociadas.
- 6.- Análisis postsequía de los efectos de la sequía en habitats y especies protegidos o en peligro de extinción, asociados a humedales y masas de agua.
- 7.- Actualización de la información sobre el estado de explotación y salinización de acuíferos asociados a humedales y espacios naturales.
- 8.- Identificación de las superficies de cultivos más vulnerables a la sequía (leñosos u otros).
- 9.- Mantenimiento, de modo permanente, de las campañas de ahorro de agua.
- 10.- Completar el programa de modernización de regadíos.

- 11.- Fomentar e incentivar la instalación de sistemas de aplicación del agua de bajo consumo.
- 12.- Instalación generalizada de dispositivos de medida de caudal