

V.- ANUNCIOS

OTROS ANUNCIOS OFICIALES

Confederación Hidrográfica del Guadiana

Anuncio de 24/11/2020, de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, sobre el Programa de Actuación de la masa de agua subterránea Campo de Montiel. [2020/10028]

La Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Guadiana en su reunión de 23 de noviembre de 2020, adoptó, entre otros, el acuerdo de aprobar el Programa de Actuación de la masa de agua subterránea Campo de Montiel, el cual quedó definido con el texto que se inserta:

0.- Antecedentes.

La revisión del Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, aprobada por el Real Decreto 1/2016 de 8 de enero, establece que los recursos máximos disponibles para distintos usos en una situación de buen estado cuantitativo de la masa de agua subterránea Campo de Montiel oscilan entre los 4 y 28 hectómetros cúbicos/año en función de las secuencias climáticas.

Los derechos al uso de las aguas subterráneas inscritos en esta zona fueron incrementándose progresivamente, por lo que con la aprobación inicial del Plan Hidrológico de la Demarcación en el año 2013 se estableció el riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo de la masa de agua subterránea Campo de Montiel por superar el indicador de explotación el valor 0,8 (cociente derechos de extracciones/recursos disponibles) y por la gran vulnerabilidad del acuífero frente a las extracciones estacionales del periodo junio-septiembre, especialmente en años secos, cuando más se afectan las relaciones río-acuífero y las descargas de manantiales, necesarios para la consecución y mantenimiento del buen estado de las aguas superficiales y ecosistemas asociados, especialmente en las Lagunas de Ruidera.

De la misma manera también establece el mal estado químico debido a la presencia de elevados contenidos en nitratos que superan los límites de referencia establecidos en las Normas de Calidad Ambiental de la legislación nacional y comunitaria sobre abastecimiento humano y la Directiva Marco de Aguas.

En esta situación, el Plan Hidrológico propone como medida de gestión la declaración de que la masa de agua subterránea está en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo y químico, para de esa manera preservar la calidad y cantidad del recurso, asegurar los actuales derechos existentes y la consecución del buen estado cuantitativo, químico y de los ecosistemas asociados. En consecuencia, la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Guadiana en su reunión de 16 de diciembre de 2014 adoptó, entre otros, el acuerdo de declarar la masa de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo y químico (BOE del 22/12/2014).

Con fecha 13/08/2019 y de acuerdo al artículo 56.1 a) del Texto Refundido de la Ley de Aguas se constituyó la Comunidad de Usuarios de la masa de agua subterránea Campo de Montiel.

Habiéndose seguido los trámites reglamentarios se aprueba el presente programa de actuación para la masa de agua subterránea Campo de Montiel con base en el artículo 56.1 b) del Texto Refundido de la Ley de Aguas.

1. Ámbito de aplicación.

El ámbito territorial de aplicación del presente programa de actuación es el de la masa de agua subterránea Campo de Montiel definida geográficamente en los artículos 3 y 6, y en el apéndice 3 de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación del Guadiana aprobado por el Real Decreto 1/2016 de 8 de enero (se adjunta mapa como anejo nº 1).

Se considerará que un aprovechamiento está incluido en la masa de agua Campo de Montiel cuando lo esté alguna de sus captaciones. En el caso en el que en un aprovechamiento existan captaciones en diferentes masas de agua subterránea, las determinaciones del presente programa de actuación solo se aplicarán a aquellas incluidas en la masa

Campo de Montiel, a las que quedarán asociados a todos los efectos únicamente los usos correspondientes según lo indicado en el título de derecho.

Será de aplicación a los aprovechamientos de aguas subterráneas, quedando éstas definidas conforme al artículo 40 bis c) del Texto Refundido de la Ley de Aguas.

2. Objetivos y plazo.

2.1. Objetivos del presente programa de actuación.

- La consecución del buen estado cuantitativo mediante la obtención de un balance hídrico equilibrado en el tiempo sobre la base de la cifra de recursos disponibles establecidos en el Plan Hidrológico.
- La explotación racional de los recursos disponibles.
- El mantenimiento de los niveles piezométricos en valores que no supongan una afección negativa de las relaciones río-acuífero ni las descargas de manantiales.
- Evitación del deterioro y consecución de los objetivos medioambientales en las aguas superficiales y en los ecosistemas asociados.
- La consecución del buen estado químico mediante la mejora de la calidad de sus aguas.

2.2 Plazo de vigencia.

El plazo de vigencia del presente programa de actuación se fija hasta el 22 de diciembre de 2021, fecha para la cual deberán estar revisados los planes hidrológicos de cuenca vigentes, de acuerdo a la disposición adicional 4ª.1 del Real Decreto 1/2016, de 8 de enero. En el caso de que el plan hidrológico revisado determine que la masa de agua subterránea continúa en riesgo de no alcanzar los objetivos de buen estado, el programa de actuación seguirá vigente, hasta su revisión.

2.3. Revisión del programa de actuación.

La Comisaría de Aguas a la vista de los informes elaborados sobre la masa de agua subterránea, su comportamiento y previa deliberación de la Junta de Explotación podrá proponer a la Junta de Gobierno del organismo sucesivas revisiones del programa de actuación, pudiendo así mismo ser propuestas por los diferentes miembros de la Junta de Explotación.

En cualquier caso, el programa de actuación deberá revisarse en el plazo de un año tras la aprobación de la revisión del plan hidrológico, si éste determina que la masa de agua subterránea continúa en riesgo de no alcanzar los objetivos de buen estado.

3. Volúmenes máximos de extracción anual y régimen de extracciones.

3.1. Volumen máximo de extracción anual.

Con el objetivo de alcanzar el buen estado cuantitativo de la masa de agua subterránea, el volumen máximo de extracción para el conjunto de la masa se determinará anualmente y estará comprendido entre los límites establecidos para el recurso disponible en el Plan Hidrológico de la Demarcación, que son los siguientes en función de las secuencias climáticas:

Tipo de año	Recurso máximo disponible entre junio y septiembre (hm ³)	Recurso máximo disponible anual (hm ³)
Ordinario	3-10	5-17
Extraordinariamente seco	1.5-10	4-17
Extraordinariamente húmedo	3-10	5-28

La extracción entre el máximo de verano y el total anual se realizará fuera del período junio septiembre ambos incluidos. También se fijará en función de las secuencias climáticas el volumen máximo de extracción para el periodo junio-septiembre, que según el Plan estará entre 1.5 y 10 hm³.

3.2. Determinación del volumen máximo de extracción anual.

De conformidad con lo indicado por el artículo 26 de la normativa del Plan Hidrológico de Demarcación, se definen los criterios de gestión para la determinación anual de los volúmenes máximos de extracción dentro de los límites definidos en el anterior apartado 3.1. Dichos criterios se fundamentan en las conocidas características de la masa de agua relativas a su escasa capacidad de almacenamiento y de regulación de la recarga, así como en la prudencia en la predicción de escenarios de precipitaciones con el objeto de que las extracciones autorizadas no alteren los caudales de los drenajes superficiales del Campo de Montiel, especialmente los de las Lagunas de Ruidera. Los volúmenes de extracción se obtendrán aplicando la metodología expuesta en el documento técnico "Establecimiento de indicadores para el régimen anual de extracciones en la masa de agua Campo de Montiel en mal estado cuantitativo y químico", (se adjunta como anejo nº 3), en el que se justifica la utilización como indicador de la aportación acumulada durante el primer semestre del año hidrológico (octubre-marzo) en la estación de aforos EA 4004 La Cubeta. La relación entre el valor del indicador de aportaciones acumuladas en el periodo octubre-marzo y los volúmenes a asignar con carácter anual y en el periodo de estiaje se muestra en la siguiente tabla aportación-asignación:

Aportación octubre-marzo (hm ³)	Volumen anual (hm ³)	Volumen estiaje (hm ³)	Aportación octubre-marzo (hm ³)	Volumen anual (hm ³)	Volumen estiaje (hm ³)
7	4.00	1.50	35	14.21	9.07
8	4.25	1.88	36	14.32	9.11
9	4.50	2.25	37	14.43	9.14
10	4.75	2.63	38	14.54	9.18
11	5.00	3.00	39	14.64	9.21
12	5.43	3.29	40	14.75	9.25
13	5.86	3.57	41	14.86	9.29
14	6.29	3.86	42	14.96	9.32
15	6.71	4.14	43	15.07	9.36
16	7.14	4.43	44	15.18	9.39
17	7.57	4.71	45	15.29	9.43
18	8.00	5.00	46	15.39	9.46
19	8.33	5.33	47	15.50	9.50
20	8.67	5.67	48	15.61	9.54
21	9.00	6.00	49	15.71	9.57
22	9.33	6.33	50	15.82	9.61
23	9.67	6.67	51	15.93	9.64
24	10.00	7.00	52	16.04	9.68
25	10.44	7.22	53	16.14	9.71
26	10.89	7.44	54	16.25	9.75
27	11.33	7.67	55	16.36	9.78
28	11.78	7.89	56	16.46	9.82
29	12.22	8.11	57	16.57	9.86
30	12.67	8.33	58	16.68	9.89
31	13.11	8.56	59	16.79	9.93
32	13.56	8.78	60	16.89	9.96
33	14.00	9.00	61 (*)	17.00	10.00
34	14.11	9.04	175 (*)	28.00	10.00

(*) Para valores de aportaciones acumuladas entre 61 y 175 hm³ los volúmenes se obtendrán mediante interpolación lineal.

De acuerdo con lo anterior se establecen los siguientes criterios para la asignación del volumen de extracción en la masa de agua:

3.2.1. Con el objetivo de servir de orientación para la planificación de la campaña agrícola, la Junta de Gobierno aprobará un primer valor provisional del volumen a extraer, tanto en cómputo anual como para el periodo de estiaje de junio a septiembre, de acuerdo con las propuestas efectuadas en la Junta de Explotación. Con carácter previo y antes de la conclusión del primer trimestre del año hidrológico, la Confederación Hidrográfica del Guadiana comunicará a la Junta de Explotación el volumen que considera adecuado autorizar mediante la estimación del valor que alcanzará el indicador de aportaciones en el primer semestre del año hidrológico, que a su vez estará condicionado por la situación hídrica de partida y la hipótesis de que se producirán escasas precipitaciones el resto del año. Una vez estimado el valor del indicador de aportaciones, se determinarán los volúmenes a asignar con carácter anual y en el periodo de estiaje mediante la equivalencia de la anterior tabla aportación-asignación.

3.2.2. En el mes de abril, o en su defecto una vez que se disponga de los datos de aportaciones y precipitaciones en el primer semestre, el Organismo de cuenca calculará del mismo modo el volumen máximo de extracción definitivo para de ese modo adaptar si fuese necesario la situación prevista en la determinación provisional a lo realmente acontecido durante el periodo ya transcurrido del año hidrológico. En esta ocasión se podrán tener en cuenta las precipitaciones del primer semestre del año hidrológico en la estación meteorológica 4007-B Ossa de Montiel para prever posibles desviaciones de la curva de aportaciones acumuladas durante el segundo semestre. De acuerdo con el artículo 9 de la Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público, la Junta de Gobierno delegará en el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Guadiana para que mediante la oportuna resolución eleve a definitiva la determinación inicial o, en su caso, la modifique según el cálculo efectuado.

3.2.3. Durante el segundo semestre del año hidrológico se realizará un seguimiento mensual de la previsión de aportación frente a la realmente producida, de tal manera que si se detecta una desviación considerable entre ambas, el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Guadiana quedaría habilitado por la delegación de competencias de la Junta de Gobierno para dictar una nueva resolución que adapte los volúmenes de extracción.

3.3. Regímenes de extracción variables

Según el apartado 27.3 de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación podrán establecerse regímenes de extracción variables en periodos de cuatro años, pudiéndose superar los recursos disponibles siempre que los excesos de un año se compensen con menos extracción en otros años del periodo, de modo que de media no se supere el máximo anual y se asegure que no se pone en riesgo ni el buen estado de la masa ni el de las masas de agua superficial relacionadas ni el de los ecosistemas asociados. Sin embargo, tal y como se indica en la tabla del artículo 26 del Plan, en el presente caso no procede el establecimiento de dichos regímenes. Ello es debido a la escasa capacidad de almacenamiento y de regulación de la recarga en la masa de agua Campo de Montiel, causada por la transferencia de sus aguas de manera superficial y subterránea a acuíferos adyacentes.

3.4. Volumen máximo anual de extracción para cada aprovechamiento.

De acuerdo con el artículo 27.4.b) de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación, teniendo en cuenta las propuestas formuladas en la Junta de Explotación, se establecerá anualmente mediante acuerdo de la Junta de Gobierno la reducción a aplicar en cada uno de los aprovechamientos, así como su volumen anual de extracción autorizado y el volumen para el periodo de estiaje. Dicho volumen vendrá determinado por el volumen máximo de extracción provisional autorizado para el conjunto de la masa de agua según el apartado 3.2.1, los derechos legalmente reconocidos, la tendencia piezométrica general y las secuencias climáticas. Además, se tendrá en cuenta que no toda la superficie reconocida se riega en su totalidad por lo que podrán introducirse coeficientes correctores para reflejar dicha circunstancia. En caso de regadío, el volumen máximo anual a utilizar para tal uso se determinará mediante la multiplicación de la superficie de riego reconocida por las dotaciones máximas que se determinen en el Régimen Anual de Extracciones. Para el resto de usos, las reducciones que puedan establecerse se harán mediante la fijación de un porcentaje sobre el volumen reconocido en el título de derecho. En consonancia con lo dispuesto en los apartados 3.2.2 y 3.2.3, la Junta de Gobierno delegará en el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Guadiana para que siguiendo los mismos principios anteriormente expuestos, determine mediante la oportuna resolución el volumen máximo de extracción para cada aprovechamiento una vez se haya establecido el volumen máximo anual de extracción para el conjunto de la masa de agua, tanto en periodo anual como en estiaje.

3.5. Limitaciones en la zona meridional

Se define como zona meridional aquella que estando incluida en el perímetro de la masa de agua Campo de Montiel, está a su vez dentro de la poligonal que quedó definida en el primer párrafo del punto 3 del Plan de Ordenación de Extracciones del acuífero del Campo de Montiel aprobado por Resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas de 16 de Junio de 1989. Dicha poligonal está formada por los puntos de coordenadas UTM-ETRS89 (511106,4289070), (534491, 4294640), (536839, 4291725), (534420,4283748), (513733, 4273382), (511106, 4289070), que correspondían en su momento con los vértices geodésicos Villahermosa, Cerro Crespo, Viveros, Povedilla, Terrinches, Villahermosa. En dicha zona solo podrán realizarse extracciones de agua subterránea con destino a regadío si el caudal fluyente de Villanueva de la Fuente es superior a 130 litros por segundo, salvo en el periodo 15 de junio a 30 de septiembre de cada año, en el que queda prohibida la extracción y utilización de agua para riego.

3.6. Redes de control

Para el preceptivo seguimiento cuantitativo de la masa de agua, se establecerán en el Régimen Anual de Extracciones redes de control para el análisis durante todo el año de la evolución de las extracciones para riego, de los drenajes superficiales y de los niveles piezométricos. A tal efecto se utilizarán lecturas de contadores en los aprovechamientos de aguas subterráneas, los datos de aforos en cauces y manantiales, así como las medidas de niveles piezométricos de la red de seguimiento del estado cuantitativo de las aguas subterráneas de la Comisaria de Aguas y de otras captaciones que puedan servir de apoyo a la anterior.

Además, para evitar posibles situaciones de riesgo de grave alteración de los flujos naturales superficiales durante los meses de junio a septiembre, se establecen los siguientes indicadores y umbrales:

· Los caudales medios circulantes en la estación de aforos de la Cubeta han de ser superiores a los siguientes valores:

Mes	Caudal años medios (m ³ /s)	Caudal años secos (m ³ /s)
Junio	1.030	0.480
Julio	0.913	0.440
Agosto	0.846	0.419
Septiembre	0.807	0.406

· El caudal de los manantiales de Villanueva de la Fuente será siempre superior a 130 l/s.

En caso de superación de estos umbrales se convocará una Junta de Explotación extraordinaria en la que se efectuarán las propuestas de medidas para corregir esa situación, que deberán ser aprobadas por la Junta de Gobierno o por el órgano en quien delegase sus competencias.

4. Dotación máxima de referencia.

De acuerdo con lo establecido en los apartados 5 y 6 del artículo 27 de la normativa del Plan Hidrológico de Demarcación, a los únicos efectos de las transformaciones de derechos de riego de aguas subterráneas contempladas en la disposición adicional segunda del Real Decreto Ley 9/2006, de 15 de septiembre, de las transformaciones previstas en las disposiciones transitorias tercera bis y décima y en la disposición adicional decimocuarta del Texto Refundido de la Ley de Aguas, así como en las modificaciones de características de derechos ya reconocidos, con el objetivo de contribuir a la reducción del déficit y mantener la compatibilidad con el Plan Hidrológico de la Demarcación, se limitarán las dotaciones máximas de riego a 3500 m³/ha para cultivos herbáceos y 1500 m³/ha para cultivos leñosos, salvo que el título habilitante establezca una dotación menor, en cuyo caso será este último valor el que sirva de límite.

5. Otorgamiento de derechos sobre el uso privativo de las Aguas.

En función de su forma de adquisición, solo se podrán otorgar los siguientes derechos:

5.1. Concesiones de nuevos derechos de agua.

De acuerdo con el artículo 29.1.c) de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación, y siempre que existan asignaciones y reservas y así lo informe la Oficina de Planificación Hidrológica, se podrán otorgar las destinadas a los siguientes usos:

5.1.1. Abastecimiento poblacional a núcleos urbanos.

5.1.2. Con carácter excepcional y siempre que se cuente con informe favorable de compatibilidad de la Oficina de Planificación Hidrológica, podrán otorgarse concesiones para abastecimiento de urbanizaciones y viviendas individuales aisladas. Además será necesario disponer del informe favorable del Ayuntamiento correspondiente, que será considerado preceptivo y vinculante a los efectos de lo indicado en los artículos 22.d) y 80 de la ley 39/2015 del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

5.1.3. Igualmente, de forma excepcional y siempre que se disponga de informe favorable de compatibilidad de la Oficina de Planificación Hidrológica, podrán otorgarse concesiones para uso industrial con un volumen máximo anual de 15000 m³, sin que esté permitido el fraccionamiento de solicitudes para actividades de igual naturaleza y/o finalidad en el mismo espacio físico.

5.1.4. Del mismo modo, excepcionalmente será posible el otorgamiento de concesiones para uso ganadero con un volumen máximo anual de 15000 m³ si se informa favorablemente la compatibilidad por la Oficina de Planificación Hidrológica. No estará permitido el fraccionamiento de solicitudes para actividades de igual naturaleza y/o finalidad en el mismo espacio físico y las dotaciones no podrán superar las indicadas en la siguiente tabla:

Tipo de ganado	Dotación (m ³ /cabeza/año)
Bovino	17,30
Ovino	2,00
Caprino	2,00
Porcino	2,80
Equino	5,00
Aves	0,08

5.1.5. Usos satisfechos por futuras asignaciones del centro de intercambio de derechos o bancos públicos de aguas.

5.2. Concesiones provenientes de derechos previos.

De conformidad con los artículos 29.1.a) y 29.1.b) de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación, solo se podrán otorgar las siguientes:

5.2.1. Modificaciones de características de derechos de aguas privadas otorgadas al amparo de las disposiciones transitorias tercera bis y décima del Texto Refundido de la Ley de Aguas y de la disposición adicional segunda del Real Decreto Ley 9/2006.

5.2.2. Modificaciones de características y transformaciones de derechos otorgadas al amparo de la disposición adicional 14ª del Texto Refundido de la Ley de Aguas. En el apartado 9 del presente programa se determinan los casos excepcionales a que se refiere el punto 2º de la citada disposición adicional.

5.2.3. Concesiones nuevas a las que se refiere el punto 4º de la disposición adicional 14ª del Texto Refundido de la Ley de Aguas. Deberán cumplir los requisitos que se indican en el apartado 10 del presente programa de actuación.

5.2.4. Concesiones cuyo objeto sea la sustitución de captaciones individuales por comunitarias.

En todas las concesiones que se otorguen conforme este apartado 5.2 será de aplicación lo siguiente:

I. El uso será del mismo orden o superior que el correspondiente al del derecho previo, según el orden de preferencia establecido en el artículo 8 de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación.

II. Cuando se trate de concesiones destinadas a regadío las dotaciones máximas no podrán superar las máximas de referencia definidas en el apartado 4 del presente programa de actuación. Cuando se trate de uso ganadero las dotaciones no podrán superar las definidas en la tabla del apartado 5.1.4.

III. En las concesiones a que se refieren los apartados 5.2.2 y 5.2.3, con excepción de las solicitadas al amparo del apartado 6º de la disposición adicional 14ª del Texto Refundido de la Ley de Aguas, se deberá acreditar mediante declaración jurada de su titular que se encuentran en condiciones de explotación. Si el aprovechamiento correspondiente al derecho previo tuviese iniciado expediente de extinción, se paralizará la tramitación de la concesión hasta que el procedimiento de extinción no cuente con resolución firme.

IV. En todos los casos se solicitará informe a la Comunidad de Usuarios.

5.3. Usos privativos por disposición legal.

Las solicitudes de autorización requeridas en el artículo 21.4.b de la normativa del vigente plan hidrológico para nuevos aprovechamientos al amparo del artículo 54.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, entre los que se incluyen los correspondientes al artículo 17.2.c) de las normas del Plan Especial del Alto Guadiana, presentadas a partir de la entrada en vigor de la declaración en riesgo de la masa de agua (23/12/2014) no se autorizarán. Por tanto todas las solicitudes presentadas que cumplan con este precepto serán denegadas.

No obstante lo anterior y de conformidad con lo establecido en el artículo 2º de la Declaración en Riesgo de la masa de agua subterránea Campo de Montiel se podrán autorizar aquellos aprovechamientos que se hubiesen solicitado con anterioridad a la citada declaración en riesgo, que se otorgarán de acuerdo a la normativa vigente. En este sentido solo se permitirán modificaciones de la solicitud inicial en los términos que se recogen en el apartado 6 de este programa.

5.4. Otras autorizaciones.

5.4.1. Autorizaciones especiales a los órganos de la Administración Central o de las Comunidades Autónomas para mantenimiento de niveles hídricos mínimos en espacios naturales legalmente protegidos.

5.4.2. Autorizaciones solicitadas al amparo de planes especiales de sequía o situaciones de urgencia para usos de abastecimiento poblacional y ganadero.

En todos los expedientes de otorgamiento de derechos que se tramiten conforme este apartado 5 será de aplicación lo siguiente:

I. Con la excepción de las autorizaciones del apartado 5.4, no se otorgará ninguna autorización o concesión que implique que un mismo uso esté amparado de forma total o parcial mediante varios derechos diferentes, de tal manera que el uso que se reconozca solo podrá disponer de derechos conforme a un único título.

II. En caso que el aprovechamiento solicitado se ubique dentro de un espacio de la Red Natura 2000 se requerirá informe a la Comunidad Autónoma que será considerado preceptivo y vinculante a los efectos previstos en los artículos 22.1.d) y 80 de la ley 39/2015 del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

6. Modificación de derechos ya otorgados.

Toda modificación de características que se solicite podrá ser autorizada por el Organismo de cuenca siempre y cuando no implique un aumento del volumen de agua que potencialmente pueda extraerse de la totalidad de la masa según las limitaciones del presente programa de actuación, con la única excepción de lo que se indicará en el apartado 6.3. En función del tipo de derecho que pretende modificarse el expediente se tramitará según los artículos 143 y siguientes del Reglamento del Dominio Público Hidráulico para el caso de concesiones; de acuerdo con el 85.3 del citado reglamento para los usos privativos por disposición legal y conforme establece la disposición transitoria tercera bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas y la disposición adicional segunda del Real Decreto

Ley 9/2006 si se tratase de aguas privadas, lo que en este caso comportará su transformación en aguas públicas. En este sentido las únicas modificaciones de características que se autorizarán serán las siguientes:

6.1. Las incluidas en los apartados 5.2.1. y 5.2.2.

Les serán de aplicación, además de las allí señaladas, las especialidades de este epígrafe en función de la característica que se modifique.

6.2. Transferencias de titularidad.

6.3. Aumento del volumen máximo anual.

Solo será posible su autorización mediante las transmisiones de derechos previstas en la disposición adicional 14ª del Texto Refundido de la Ley de Aguas o si el incremento proviene de derechos previamente reconocidos a nombre de idéntico titular. A estos efectos el volumen máximo de aumento que podrá reconocerse en la modificación de un aprovechamiento vendrá determinado por la aplicación de las restricciones del presente programa de actuación al derecho del que provenga, y del porcentaje de utilización definido en el apartado 7, en su caso. Por otra parte, excepto en aprovechamientos de la sección B, podrá aumentarse el volumen máximo anual hasta alcanzar los máximos que se alcanzarían si se obtuviese una nueva concesión según las previsiones del apartado 5.1.

6.4. Modificación del uso al que se destinan las aguas.

Podrá cambiarse el uso exclusivamente a uno del mismo orden o superior según el orden de preferencia establecido en el artículo 8 de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación. El volumen máximo a conceder para el nuevo uso será el máximo determinado para el uso original por el programa de actuación de tal forma que la modificación no suponga un aumento del volumen de agua que potencialmente pueda extraerse de la totalidad de la masa.

6.5. Cambios en la ubicación o número de las captaciones dentro del aprovechamiento.

Las nuevas captaciones han de permanecer en la misma masa de agua. Se deberán respetar las distancias mínimas establecidas en el artículo 21.2 de la normativa del Plan Hidrológico de Demarcación y si se precisase estudio hidrogeológico por ser la distancia inferior a 100 m, su contenido orientativo será el indicado en el anejo nº 2. Igualmente, las captaciones no podrán situarse en las áreas a que se refiere el artículo 21.3 de la citada normativa, excepto que se trate de una mera sustitución de la captación sin aumento de volumen ni caudal. En este último caso, el nuevo punto de extracción no podrá ubicarse a menor distancia de lo que se encontraba el original respecto del punto que genera el área de prohibición. Cuando se solicite el aumento del número de captaciones en aprovechamientos de sección B al amparo del artículo 85.3 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, al objeto de minimizar el riesgo de entrada de contaminantes el número máximo de captaciones por predio quedará limitado a dos. Por el mismo motivo en el caso de aprovechamientos correspondientes al artículo 17.2.c) de las normas del Plan Especial del Alto Guadiana no podrán autorizarse más de dos captaciones por explotación agraria. Para cualquier modificación, aparte de los casos concretos antes mencionados, cuando el Organismo de cuenca lo estime oportuno se podrá requerir la aportación de estudio hidrogeológico en el que se demuestre que no se genera afección a terceros o a masas de agua superficial.

6.6. Modificación del volumen máximo mensual y/o del caudal máximo instantáneo.

En caso de aumento de caudal, si el Organismo de cuenca lo estimase oportuno, se podrá requerir la aportación de estudio hidrogeológico en el que se demuestre que no se genera afección a terceros o a masas de agua superficial. El contenido orientativo de dicho estudio se recoge en el anejo nº 2.

6.7. Modificación de la dotación.

Se podrán autorizar modificaciones en las dotaciones siempre que no impliquen un aumento del volumen máximo anual al que se tiene derecho a extraer.

6.8. Variación de la profundidad o diámetro de las captaciones.

Se podrán autorizar siempre que no se afecte a derechos de terceros o a masas de agua superficial. Para ello, si el Organismo de cuenca lo estima oportuno el interesado estará obligado a presentar un estudio hidrogeológico, cuyo contenido orientativo se recoge en el anejo nº 2, en el que se demuestre la inexistencia de afecciones.

6.9. Modificación del “perímetro de riego” o superficie regable.

Debido a su carácter no permanente, en el caso exclusivo de cultivos herbáceos podrá modificarse la superficie regable definida conforme al artículo 15.bis.x) del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. No se aprobarán modificaciones de características que impliquen que una misma superficie está amparada mediante varios derechos al uso privativo diferentes, por lo que una vez autorizada la modificación, la nueva superficie no podrá disponer de derechos en ningún otro aprovechamiento.

6.10. Modificación de la superficie con derecho a riego.

Se podrán efectuar modificaciones en la superficie con derecho a riego entendiendo como tal la definida en el artículo 15.bis.w) del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, cuando sean compatibles con los siguientes objetivos:

- Reducir el índice de extracciones mediante la disminución del volumen de agua reconocido como de aprovechamiento en la masa de agua.
- Incentivar la transformación de aguas privadas en aguas públicas.
- Recuperar volúmenes con destino al centro de intercambio de derechos.
- Incentivar el ahorro de agua mediante la reducción de dotaciones de regadío.
- Proporcionar una mayor flexibilidad a las explotaciones de cultivos leñosos, ya que al contrario de lo que sucede con los herbáceos no es posible la rotación de cultivos debido al carácter permanente de los mismos.

Como consecuencia de lo anterior y cuando se trate exclusivamente de cultivos leñosos se podrán otorgar ampliaciones de superficie de riego en los siguientes casos y condiciones:

6.10.1. Ampliación de superficie para riego de cultivos leñosos transformados con anterioridad al 24/01/2008: en el caso exclusivo de que se trate de transformaciones de derechos contempladas en las disposiciones transitorias tercera y décima del Texto Refundido de la Ley de Aguas o en la disposición adicional segunda del Real Decreto Ley 9/2006, así como en las previstas en la disposición adicional 14ª del Texto Refundido de la Ley de Aguas, y además, los cultivos leñosos se hayan transformado con anterioridad al 24 de enero 2008, se estará a lo dispuesto en el artículo 27.6 del Plan Hidrológico de la Demarcación. Se acreditará mediante certificado del órgano competente de la Comunidad Autónoma que la superficie de cultivo leñoso cuyo riego se pretenda, se encontraba transformado con anterioridad al 24 de enero 2008. El volumen global a conceder será el 90% del resultante de aplicar a los derechos que se modifican las restricciones fijadas en el presente programa de actuación, reduciéndose a un 85 % si parte o la totalidad de las aguas privadas de la transformación tienen su origen en otros aprovechamientos del mismo titular y de la misma masa. El resto del volumen hasta alcanzar el 100 % al que se tenga derecho según el programa de actuación (el 10 % o el 15 % según el caso) quedará a disposición del Organismo de cuenca para su posterior gestión por el Centro de Intercambio de Derechos. De acuerdo con lo anterior, la superficie final se calculará a partir de la siguiente fórmula:

$$S_{final} = 0,9 * S_{inicial} * \frac{D_{referencia}}{D_{final}}$$

Siendo:

S_{final} = superficie de riego final (ha).

$S_{inicial}$ = superficie inicial de riego según título de derecho (ha).

$D_{referencia}$ = será el mínimo valor entre la dotación de referencia (m³/ha) definida en el apartado 4 y la dotación considerada en el título actual que determine el derecho al uso de las aguas.

D_{final} = dotación de regadío final (m³/ha), que no podrá ser inferior a 700 m³/ha y en cualquier caso adecuada a las necesidades del tipo, variedad y técnica del cultivo concretas.

El valor 0,9 pasará a ser 0,85 si parte o la totalidad de las aguas privadas de la transformación tienen su origen en otros aprovechamientos del mismo titular y de la misma masa.

En caso de que en el derecho original existiesen reconocidos derechos de regadío para cultivos herbáceos y, aparte de los cultivos leñosos cuya ampliación se pretende, se desee mantener su riego, en el cálculo de la superficie máxima final de regadío se tendrán en cuenta de forma diferenciada las superficies y dotaciones adecuadas a cada clase de cultivo.

6.10.2. Ampliación de superficie para riego de cultivos leñosos que no cumplan lo especificado en el apartado 6.10.1: cuando no se cumpla alguna de las condiciones especificadas en el apartado 6.10.1 porque o bien no se trate de un

tipo de derecho de los allí enumerados, o bien porque la fecha de implantación o transformación del cultivo sea igual o posterior a 24 de enero de 2008, se podrá solicitar la ampliación de la superficie de regadío reconocida. El volumen global a conceder será el 90% del volumen resultante de aplicar a los derechos que se modifican las restricciones fijadas en el presente programa de actuación, reduciéndose a un 85 % si parte o la totalidad de los derechos que se utilicen tienen su origen en otros aprovechamientos del mismo titular y de la misma masa. El resto del volumen hasta alcanzar el 100 % al que se tenga derecho según el programa de actuación (el 10 % o el 15 % según el caso) quedará a disposición del Organismo de cuenca para su posterior gestión por el Centro de Intercambio de Derechos. Por tanto, la superficie de riego final será la siguiente:

$$S_{final} = 0,9 * S_{inicial} * \frac{D_{referencia}}{D_{final}}$$

Siendo:

S_{final} = superficie de riego final (ha).

$S_{inicial}$ = superficie inicial de riego según título de derecho (ha).

$D_{referencia}$ = será el mínimo valor entre la dotación de referencia (m³/ha) definida en el apartado 4 y la dotación considerada en el título actual que determine el derecho al uso de las aguas.

D_{final} = dotación de regadío final (m³/ha), que ha de ser superior a 700 m³/ha, y en cualquier caso adecuada a las necesidades del tipo, variedad y técnica del cultivo concretas.

El valor 0,9 pasará a ser 0,85 si para la ampliación se utilizan derechos de otros aprovechamientos del mismo titular y de la misma masa.

En caso de que en el derecho original existiesen reconocidos derechos de regadío para cultivos herbáceos y, aparte de los cultivos leñosos cuya ampliación se pretende, se desee mantener su riego, en el cálculo de la superficie máxima final de regadío se tendrán en cuenta de forma diferenciada las superficies y dotaciones adecuadas a cada clase de cultivo.

No se aprobarán modificaciones de características de las indicadas en este apartado 6.10 que impliquen que una misma superficie está amparada mediante varios derechos al uso privativo diferentes, por lo que una vez autorizada la modificación, la nueva superficie no podrá disponer de derechos en ningún otro aprovechamiento. La Confederación Hidrográfica del Guadiana hará constar de forma expresa en las resoluciones la cuantía de los volúmenes recuperados con destino al Centro de Intercambio de Derechos.

6.11. Implantación de un sistema de regulación (balsas o similares) o modificación del ya existente.

Será necesario aportar proyecto en el que se justifique la solución adoptada y se requerirá informe a la administración competente en materia de seguridad, que será considerado preceptivo y vinculante a los efectos de lo indicado en los artículos 22.d) y 80 de la ley 39/2015 del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

6.12. Red Natura 2000.

Excepto en las transferencias de titularidad, si el aprovechamiento se encuentra en un espacio de la Red Natura 2000 se requerirá informe a la Comunidad Autónoma, que será considerado preceptivo y vinculante a los efectos de lo indicado en los artículos 22.d) y 80 de la Ley 39/2015 del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

7. Porcentajes de utilización en transformaciones de derechos.

El porcentaje de utilización a que se refiere el apartado 1.a) de la disposición adicional 14^a del Texto Refundido de la Ley de Aguas está compuesto por dos factores y vendrá determinado por la siguiente expresión:

$$P = P_1 * P_2 = \left(\frac{V_{programa}}{V_{reconocido}} * 100 \right) * 0,9$$

Siendo:

P_1 = factor calculado en atención a las particulares condiciones de la masa de agua subterránea, en el que:

V_{programa} = volumen al que tiene derecho el aprovechamiento cedente según las restricciones derivadas de la aplicación del apartado 4 del presente programa de actuación.

$V_{\text{reconocido}}$ = volumen del aprovechamiento cedente según el título que determine el derecho al uso de las aguas.

P_2 = factor que determina el volumen final utilizable en la transmisión y de forma complementaria, el que quedará a disposición del Organismo de cuenca para su posterior gestión por el Centro de Intercambio de Derechos, en este caso un 10 % de V_{programa} .

La Confederación Hidrográfica del Guadiana hará constar de forma expresa en las resoluciones la cuantía de los mencionados volúmenes y dispondrá de información actualizada sobre el total recuperado con destino al Centro de Intercambio de Derechos.

8. Especialidades de la transmisión de derechos al amparo de la Disposición Adicional 14^a.1 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Los titulares que actúen como cedentes han de manifestar de forma expresa la renuncia a los derechos cuya transmisión se pretende, que será aceptada por la Administración de forma simultánea a la concesión que se otorgue al cesionario y cuya tramitación estará exenta de los trámites indicados en los apartados del 2 al 5 del artículo 167 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, así como del informe del Servicio Jurídico al que se refiere el apartado 6 del citado artículo.

9. Condiciones para la transmisión parcial de derechos a que se refiere la Disposición Adicional 14^a.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.

La excepcionalidad a que se refiere la disposición adicional 14^a.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, se producirá si el aprovechamiento cedente cumple todas y cada una de las siguientes condiciones:

I. Tal y como se indica en la propia disposición el titular ha de serlo de una concesión de aguas subterráneas, por lo que la transmisión parcial no es posible para titulares de derechos de la sección B, sección C o del Catálogo de Aguas Privadas.

II. La superficie mínima que ha de tener reconocido el aprovechamiento es de 10 ha.

III. No se permitirán transmisiones parciales individuales por debajo de un 25 % de la superficie reconocida en el aprovechamiento.

IV. Todas las captaciones del aprovechamiento han de contar con elementos de control debidamente instalados y precintados.

V. A partir del momento de la formalización de la transmisión mediante la correspondiente resolución de modificación de características, no será posible solicitar en un periodo de cinco años ninguna otra modificación posterior al amparo de los apartados 6.9 o 6.10 de este programa de actuación que implique que pueda volver a ponerse en regadío la superficie que se haya dejado de regar al haberse efectuado la transmisión.

El volumen que se podrá conceder al cesionario con cargo a la transmisión parcial no podrá superar el resultante de aplicar a los derechos del título cedente las restricciones fijadas en el presente programa de actuación.

10. Condiciones para el otorgamiento de concesiones al amparo de la Disposición Adicional 14^a.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas.

Las condiciones que se han de cumplir para poder otorgar las concesiones de agua subterránea a que se refiere la disposición adicional 14^a.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas a titulares de explotaciones agropecuarias serán las siguientes:

a) El titular deberá aportar certificado del Registro de Explotaciones Agropecuarias, del Regepa o cualquier otro emitido por la Comunidad Autónoma como administración competente en la materia, en el que se haga constar la titularidad de la explotación agropecuaria y la relación de parcelas que la componen.

b) De acuerdo a lo dispuesto en la citada disposición, el titular deberá acreditar el volumen total objeto de la concesión más un porcentaje del anterior. En consecuencia, el volumen máximo a otorgar será el 90% del volumen resultante de aplicar a los derechos del título cedente las restricciones fijadas en el presente programa de actuación, que se calcularán mediante la reducción, en su caso, de las dotaciones de regadío reconocidas hasta las máximas de referencia establecidas en el apartado 4.

- c) La concesión solo podrá destinarse a regadío, uso ganadero u otros usos agropecuarios y el destino de las aguas estará limitado exclusivamente a las parcelas que componen la explotación según lo indicado en el certificado de la Comunidad Autónoma.
- d) Se cumplirán todas las prescripciones referentes a volúmenes, dotaciones y superficies fijadas en el presente programa de actuación.
- e) No podrán obtener la concesión quienes hayan transmitido previamente derechos de agua de la explotación agropecuaria en aplicación de lo establecido en las disposiciones adicionales 14^a.1 o 14^a.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas. Esta limitación será aplicable en un periodo de cinco años a partir de la fecha de la formalización de la transmisión previa, coincidente con el otorgamiento de la concesión al cesionario.

11. Rehabilitación de captaciones (limpieza de pozos).

Se entiende por rehabilitación de captaciones (o limpieza de pozos), el conjunto de operaciones encaminadas a conservar su rendimiento. En ningún caso tendrán tal consideración las actuaciones que supongan el aumento de la profundidad reconocida, la variación del diámetro del pozo o cualquier cambio de ubicación, que se tramitarán conforme a los apartados 6.8 y 6.5 de este programa de actuación respectivamente. Las operaciones de rehabilitación requerirán autorización administrativa y solo podrán realizarse en captaciones que dispongan de título de derecho al uso privativo de las aguas. Serán autorizables las limpiezas mecánicas, las rehabilitaciones estructurales y las operaciones de redesarrollo con excepción de las efectuadas mediante tratamientos químicos y fracturación hidráulica o por explosivos.

Sobre la base de lo que establece el artículo 188.3 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, la autorización ha de ser solicitada con una antelación mínima de un mes. Una vez autorizadas las labores de limpieza, el Organismo de cuenca lo pondrá en conocimiento de la correspondiente Comunidad de Usuarios al objeto de que por parte de ésta se realice la comprobación sobre el terreno de las operaciones que se vayan a realizar. A tal efecto, la comunidad de usuarios comunicará con al menos tres días de antelación al Servicio de Vigilancia del Dominio Público Hidráulico de la Confederación Hidrográfica del Guadiana la fecha y hora en que vayan a efectuarse los trabajos, y el día en que éstos se ejecuten se levantará la correspondiente acta cuyo contenido mínimo será el siguiente:

- Día y hora de inicio y finalización de las labores de limpieza.
- Identificación, localización de la captación y certificación de que se corresponde con la reconocida en el título de derecho y con aquélla para la que se ha emitido la autorización.
- Lectura del contador.
- Método de limpieza utilizado.
- Descripción y reportaje fotográfico del estado de la captación una vez desinstalada con carácter previo a la limpieza, así como de su estado después de las operaciones y antes de su instalación.
- Medición de la profundidad y diámetro de la captación antes y después de efectuar los trabajos de limpieza.
- Certificación de que no se ha variado ni la ubicación ni el diámetro ni la profundidad respecto a las reconocidas en el título de derecho.
- Se incluirá como anexo el acta del nuevo precintado del contador.
- Cualquier otra circunstancia que considere relevante o que haya sido solicitada expresamente por la Confederación Hidrográfica del Guadiana en la notificación a la Comunidad de Usuarios de la autorización de limpieza.

12. Elementos de control.

12.1. Obligatoriedad de instalación.

Los titulares de concesiones administrativas de aguas y todos aquellos que por cualquier título tengan derecho a su uso privativo, estarán obligados a instalar y mantener los correspondientes sistemas de medición, de acuerdo con el artículo 55.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas y con la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo. La reiteración en el incumplimiento de la citada obligación, aparte de la sanción correspondiente a la infracción administrativa cometida, podrá ser causa de la incoación del correspondiente expediente de caducidad del título administrativo.

El control mediante métodos indirectos se aplicará de forma excepcional y bajo las premisas que se detallen en el régimen de extracciones.

12.2. Prescripciones para la instalación de los elementos de control.

La instalación de los elementos de control deberá cumplir las prescripciones establecidas en la Orden ARM 1312/2009 de 20 de mayo, salvo en los casos previstos en la propia orden, así como las que consten en el respectivo título de derecho y perfeccionen a las primeras. Asimismo será obligatorio el cumplimiento de las siguientes normas:

- Toda captación ha de contar con el correspondiente elemento de control, por lo que no será de aplicación el artículo 8.3 de la Orden ARM 1312/2009 de 20 de mayo.
- Salvo autorización expresa de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, no se permitirá la instalación de más de un contador por captación, salvo que así lo exija el Organismo de cuenca o se justifique técnicamente la necesidad de hacerlo. No se considerará causa suficiente el control de volúmenes parciales consumidos por diferentes titulares o para diferentes usos, pudiendo instalar a tal efecto contadores secundarios adicionales aguas abajo para tal propósito.
- El contador se deberá colocar y mantener libre de obstáculos que puedan dificultar su observación y estará ubicado en un lugar de fácil acceso, a cubierto del exterior mediante un recinto, caseta o arqueta. Las instalaciones se diseñarán de forma que el personal que realice la comprobación de las mediciones pueda efectuar sus trabajos desde el exterior de las instalaciones. En el caso de derechos ya existentes en los que por las circunstancias de la explotación no sea posible la comprobación desde el exterior, sus titulares deberán comunicar esta situación antes del 1 de febrero para su examen y el establecimiento de las medidas que correspondan a los efectos de poder realizar las labores de inspección correspondientes.
- Entre el punto de toma y el contador no podrán colocarse derivaciones, por lo que los posibles elementos que se instalen para toma de muestras de agua deberán instalarse aguas abajo del contador, al igual que el resto de componentes del tren de descarga (válvulas de corte, anti-retorno, etc.), respetando en cualquier caso las distancias fijadas por el fabricante. La tubería deberá ser siempre visible en su recorrido desde la captación hasta el contador, de tal forma que sea patente que éste controla el total de los volúmenes captados.
- El contador se colocará aguas arriba de cualquier eventual infraestructura de almacenamiento.
- Si existen piezas desmontables aguas arriba del contador, tales como manguitos, tuercas, enlaces de unión, etc., deberán ir provistas de taladro para su precintado.
- Las bridas de unión del contador, deben tener un tornillo cada una con un taladro para su precintado y así impedir que la tuerca se pueda quitar.
- Para todos los tipos de contador será obligatoria la instalación de una válvula antirretorno aguas abajo del contador y lo más cerca posible de éste teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante.

12.3. Inspección y comprobación de los elementos de control.

De acuerdo con los artículos 2 y 15.1 de la Orden ARM/1312/2009, de 20 mayo, por la que se regula el control efectivo de volúmenes de agua utilizados en los aprovechamientos, la Confederación Hidrográfica del Guadiana podrá comprobar en todo momento el funcionamiento de las instalaciones.

La función de inspección corresponde al personal funcionario del organismo de cuenca y la de comprobación de las instalaciones podrá ser realizada por personal autorizado al efecto por el mismo.

12.4. Obligaciones relativas a la medición, registro y comunicación de los datos obtenidos.

En virtud de lo establecido en el artículo 12 de la Orden ARM/1312/2009, de 20 mayo se fijan los siguientes límites para las distintas categorías en función del volumen máximo anual reconocido por aprovechamiento en el título del derecho:

- I. Primera: menor que cien mil metros cúbicos ($<100.000 \text{ m}^3$).
- II. Segunda: igual o mayor que cien mil metros cúbicos y menor que medio millón de metros cúbicos ($100.000\text{-}500.000 \text{ m}^3$).
- III. Tercera: igual o mayor que medio millón de metros cúbicos y menor que millón y medio de metros cúbicos ($500.000\text{-}1.500.000 \text{ m}^3$).
- IV. Cuarta: igual o mayor que millón y medio millón de metros cúbicos ($\geq 1.500.000 \text{ m}^3$).

En función de las citadas categorías se establecen los siguientes procedimientos de medición y registro:

a) Aprovechamientos de categoría primera: el usuario deberá notificar la lectura referida al año natural. A estos efectos, la lectura inicial de cada campaña debe efectuarse con anterioridad al 1 de enero y comunicarse con

anterioridad al 1 de marzo. La lectura final podrá comunicarse con anterioridad al 31 de diciembre o si así no se hiciera, se considerará como lectura final, la inicial de la siguiente campaña.

b) Aprovechamientos de categoría segunda: además de lo anterior se anotará en el libro de control del aprovechamiento la lectura de los volúmenes mensuales captados.

c) Aprovechamientos de categoría tercera: además de lo exigido para las categorías primera y segunda, se anotará en el libro de control del aprovechamiento la lectura de los volúmenes semanales captados.

d) Aprovechamientos de categoría cuarta: además de lo exigido para el resto de las categorías inferiores, se anotará en el libro de control del aprovechamiento el volumen diario captado y se generará un archivo automático según se indica en la Orden ARM 1312/2019, especificando el consumo realizado o, en su caso, el retornado, extendido a detalle horario.

Las notificaciones se harán directamente a la Confederación Hidrográfica del Guadiana o a través de la correspondiente Comunidad de Usuarios, quien remitirá copia al Organismo de cuenca en un plazo máximo de diez días. Deberán incluir la referencia del aprovechamiento y las lecturas de todas y cada una las captaciones que lo componen, indicando para cada caso el número de captación, el número de serie del contador, el caudal nominal, el polígono y la parcela de localización de la captación en la que éste se encuentra instalado o cualquier otro dato de identificación. En lo que se refiere a los aprovechamientos de la categoría primera, la obligación de realizar la notificación de las lecturas en la forma establecida exime a sus titulares de la llevanza del libro de control del aprovechamiento al que se refiere el artículo 11 de la Orden ARM 1312/2009 de 20 de mayo.

En el caso de avería, funcionamiento incorrecto o sustitución del sistema de medición y en tanto se instalan o reparan, el control sobre la cantidad de agua extraída se realizará aplicando a la superficie regada las dotaciones que se determinen en la tabla siguiente y el cómputo se realizará por el periodo que media entre el inicio de la correspondiente campaña de riego y la fecha en la que se pretende determinar el consumo.

Cultivo	Aspersión	Goteo	Periodo de riego	
	Dotación (m ³ /ha)	Dotación (m ³ /ha)	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Adormidera	3.500		15 de marzo	16 de junio
Ajo blanco	2.300		1 de marzo	10 de julio
Ajo morado	3.500		1 de marzo	10 de julio
Ajo Spring++	3.500		15 de octubre	15 de mayo
Alfalfa	8.615		1 de abril	15 de octubre
Avena	1.700		1 de marzo	15 de junio
Berenjena	8.000	6.800	1 de mayo	30 de septiembre
Brócoli	3.000	2.550	15 de julio	30 de septiembre
Cebada	1.700		1 de marzo	15 de junio
Cebolla	7.000	5.950	1 de abril	31 de agosto
Centeno	1.700		1 de marzo	15 de junio
Cereales de invierno para forraje	1.500		1 de marzo	1 de junio
Colza	2.000		1 de marzo	15 de junio
Espinaca	3.000	2.550	15 de septiembre	30 de noviembre
Frutales	5.500	4.675	15 de abril	15 de septiembre
Garbanzo	1.500		15 de marzo	30 de junio
Girasol	2.000		1 de junio	15 de septiembre
Guisante	1.500		15 de marzo	15 de junio

Cultivo	Aspersión	Goteo	Periodo de riego	
	Dotación (m ³ /ha)	Dotación (m ³ /ha)	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Judía verde	3.000	2.550	15 de julio	30 de septiembre
Lenteja	1.500		15 de marzo	30 de junio
Maíz (ciclo corto)	6.000	5.100	1 de junio	15 de septiembre
Maíz (ciclo largo)	8.000	6.800	30 de abril	15 de septiembre
Maíz forrajero	5.000	4.250	30 de abril	31 de julio
Melón/Calabaza	6.470	5.500	15 de abril	30 de septiembre
Nogal	6.000	5.000	15 de abril	1 de octubre
Otros hortícolas	7.000	5.950	15 de abril	30 de septiembre
Otros industriales	7.000	5.950		
Patata	7.000	5.500	1 de abril	15 de agosto
Pimiento	7.580	6.375	1 de mayo	30 de septiembre
Otras forrajeras	3.000		1 de marzo	31 de julio
Remolacha	8.000	6.800	1 de abril	30 de septiembre
Sandía	6.470	5.000	15 de abril	30 de septiembre
Soja	4.000		1 de abril	15 de noviembre
Sorgo	8.000		30 de abril	15 de septiembre
Tomate	8.820	7.500	1 de mayo	30 de septiembre
Trigo	1.700		1 de marzo	15 de junio
Veza forrajera	1.500		1 de marzo	15 de junio
Leñosos	Viña	1.500	15 de abril	30 de agosto
	Olivo y otros	1.500	15 de abril	30 de septiembre
++ Cultivo interanual				

Las prescripciones de este apartado podrán modificarse anualmente mediante acuerdo de la Junta de Gobierno en el correspondiente régimen anual de extracciones.

12.5. Control suplementario.

De acuerdo con el artículo 27.6 de la normativa del Plan Hidrológico de Demarcación, las transformaciones de derechos otorgados con base en ese artículo, serán sometidas a un control suplementario del aparato de medida que se concretará en una condición específica en la resolución por la que se otorgue el derecho. Asimismo estarán sujetas a idéntico control las modificaciones de la superficie con derecho a riego a que se refiere el apartado 6.10 del presente programa de actuación.

13. Protección frente a la entrada de contaminantes.

Al objeto de alcanzar el buen estado químico, los datos de control del estado químico de la masa de agua subterránea, con especial atención a la evolución de la concentración de nitratos, serán remitidos a la administración competente en materia de agricultura al objeto de que informe sobre las medidas aplicadas y su efectividad, de entre las contempladas en el Programa de Medidas del Plan Hidrológico, en los programas de acción de las zonas declaradas

vulnerables relacionadas con la masa o de otras medidas adoptadas, e informará de las medidas adicionales a adoptar en su caso y que se incorporarán al Informe de seguimiento y al siguiente Régimen de Extracción.

Asimismo, de acuerdo al artículo 188-bis del RDPH, en todas aquellas captaciones de aguas subterráneas en las que cese la actividad extractiva, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar el sellado por parte del titular de los pozos, sondeos u obras asimilables.

Por otra parte, en los pozos de nueva construcción la tubería de revestimiento debe sobresalir por lo menos 50 cm por encima de la superficie del terreno y debe disponerse a su alrededor una losa de hormigón armado o similar, con espesor de 15 cm en el centro y de 10 cm en el borde, de tal manera que su cara superior sea impermeable y tenga pendiente hacia la periferia en todas direcciones.

14. Perímetros de protección.

En cumplimiento del artículo 57 del Reglamento de Planificación Hidrológica (Real Decreto 907/2007, de 6 de julio), el anejo 8 de Zonas Protegidas de la Memoria del Plan Hidrológico recoge las zonas de salvaguarda y los Perímetros de Protección a que se refiere el artículo 97 del TRLA.

A los efectos previstos en el artículo 173 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, por el que todas las captaciones de agua subterránea destinada al consumo humano deberán disponer de su correspondiente perímetro de protección, y de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 15 del Plan Hidrológico de cuenca, la propuesta de delimitación de zonas de salvaguarda y Perímetros de Protección que se incorpora en el capítulo 5 de la Memoria del Plan, deberán aprobarse por la Junta de Gobierno.

15. Funciones y composición de la Junta de Explotación.

15.1. Funciones.

- Realizar el control de la ejecución del Programa de Actuación, el seguimiento de la evolución de la masa de agua, fomentar las actuaciones que conduzcan al ahorro del agua extraída y la consecución del objetivo de buen estado de la masa de agua subterránea.
- Conocer los informes anuales de seguimiento del Programa de Actuación con las propuestas procedentes para la campaña siguiente y evaluar el resultado de las medidas adoptadas en el año finalizado.
- Proponer modificaciones del Programa de Actuación.
- Fomentar la sensibilización de cara a la sociedad acerca de medidas del buen uso y ahorro del agua.

15.2. Composición.

- Presidencia: Comisario de Aguas del Organismo de cuenca. El Director Técnico podrá ostentar la presidencia en sustitución del Comisario de Aguas.
- Tres representantes del Organismo de cuenca designados por el Presidente.
- Cuatro representantes de la Comunidad de Usuarios de la masa de agua subterránea designados por su Presidente.
- Dos representantes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Un representante de administraciones locales del ámbito territorial, designado por el Presidente de la Federación de Municipios y Provincias de Castilla-La Mancha.
- Un representante de la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Un representante del Instituto Geológico y Minero de España.
- Un representante del Parque Natural de las Lagunas de Ruidera designado por su Junta Rectora.

16. Información sobre el seguimiento del Programa de Actuación.

Anualmente se informará sobre el seguimiento del Programa de Actuación. Por parte de la Confederación Hidrográfica del Guadiana se proporcionarán datos sobre evolución piezométrica y cualitativa de la masa de agua; y la Comunidad Autónoma proporcionará datos sobre las medidas adoptadas para la lucha contra la contaminación difusa por nitratos y sobre el cumplimiento de objetivos anuales en la masa.

17. Entrada en vigor.

El presente Programa de Actuación se publicará tanto en el Boletín Oficial de las provincias de Ciudad Real y Albacete, como en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha, y entrará en vigor a partir del día siguiente al de su publicación en este último.

Lo que se comunica para general conocimiento, significándose que contra el presente acuerdo podrá interponerse recurso contencioso-administrativo ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura o ante el del mismo orden jurisdiccional en cuya circunscripción tenga su domicilio el interesado, en el plazo de dos meses contados a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha, todo ello de conformidad con los artículos 14, 45 y 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

Badajoz, 24 de noviembre de 2020

El Secretario General
ROBERTO CARBALLO VINAGRE



Anejo n 2: Contenido orientativo del estudio hidrogeológico para evaluar la no afección a terceros o a masas de agua superficial.

- Situación y características del aprovechamiento.
 - Descripción del aprovechamiento indicando el volumen solicitado así como los caudales y tiempos máximos de extracción en función de las características de la explotación.
 - Descripción de las captaciones (profundidades, diámetros, entubados) y de los equipos de bombeo (potencia, profundidad de instalación).
 - Mapa de situación de todas las captaciones en estudio.
- Caracterización del medio físico.
 - Geología:
 - Breve descripción del contexto geológico y de los materiales en el área de los aprovechamientos (descripción litológica y potencia de las unidades litoestratigráficas infrayacentes). Corte geológico representativo.
 - Mapa y perfil geológico a escala y leyenda, donde aparezcan los pozos en estudio.
 - Hidrogeología:
 - Breve descripción de las características hidrogeológicas de la masa de agua subterránea en la que se ubican las captaciones, especificando el acuífero captado por éstas.
 - Descripción y características hidrogeológicas de los materiales sobre los que se desarrolla la actividad. Permeabilidad, transmisividad y porosidad/coeficiente de almacenamiento. Profundidad del nivel freático, descripción de los materiales de la zona no saturada. Piezometría y dirección estimada de flujo subterráneo. Breve descripción del modelo conceptual de funcionamiento hidrogeológico. Mapa hidrogeológico sintético de la zona donde se tiene previsto realizar la captación, en el que se detalle la ubicación de la misma, trazado de cauces, manantiales, otros aprovechamientos, otros cauces artificiales y extensión del aluvial, en el caso de que éste existiera.
- Hidrodinámica
 - Realización de un ensayo de bombeo utilizando, si es posible, los pozos susceptibles de afección como pozos de observación. El ensayo se realizará con el máximo



caudal constante que consienta la bomba durante un tiempo suficiente que permita la obtención de los principales parámetros hidrogeológicos (permeabilidad, transmisividad, porosidad/coeficiente de almacenamiento y radio de influencia). Se deberán presentar todos los datos obtenidos en el ensayo, así como su representación gráfica. También se tendrá que aportar un reportaje fotográfico del ensayo de bombeo.

- Determinación de los descensos producidos por los bombeos en los aprovechamientos próximos preexistentes, tanto en la situación actual del acuífero como en la de niveles subterráneos mínimos del registro histórico.
 - Cuando el pozo solicitado no esté ejecutado ni sea posible realizar el ensayo en otro pozo de similares características en el entorno, se deberá efectuar un cálculo teórico de las afecciones a captaciones preexistentes utilizando la formulación hidrogeológica más adecuada al contexto hidrogeológico, justificando los parámetros hidrogeológicos necesarios para los cálculos en función de las características del acuífero, y tomando, del lado de la seguridad, los valores más desfavorables posibles.
 - Descripción de las relaciones acuífero río. Posiciones relativas de nivel freático y nivel de lámina de agua en cauce, teniendo en consideración la dinámica fluvial y piezométrica en relación con la época del año. Relación relativa estimada de niveles del lecho del cauce y del nivel piezométrico.
 - Radio de influencia en régimen permanente para el caudal medio y máximo y descenso a la distancia a la que se encuentre el cauce.
- Conclusión
 - Justificación de la no afección a los aprovechamientos próximos preexistentes, mediante la demostración de que los descensos inducidos calculados no producirán una disminución del caudal anteriormente aprovechado que pueda inutilizar el recurso.
 - Justificación motivada y argumentada de la no afección del aprovechamiento a las aguas superficiales

Si procede, recomendaciones relativas a las características constructivas y de operación de la captación en relación con su cercanía al cauce (tramos de rejilla, profundidad, caudales, regímenes de bombeo, etc.)

ANEJO N° 3: DOCUMENTO TÉCNICO

ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES PARA EL RÉGIMEN ANUAL DE EXTRACCIONES EN LA MASA DE AGUA CAMPO DE MONTIEL EN MAL ESTADO CUANTITATIVO Y QUÍMICO

Índice

1	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	5
2	ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS	7
2.1	BASE NORMATIVA GENERAL	7
2.2	DECLARACIÓN DE RIESGO DE LA MASA DE AGUA SUBTERRÁNEA CAMPO DE MONTIEL.....	7
2.2.1	<i>Régimen de extracción.....</i>	8
2.3	PLAN HIDROLÓGICO NACIONAL (2001)	8
2.4	PLAN ESPECIAL DEL ALTO GUADIANA	9
2.5	DOCUMENTOS OFICIALES SOBRE EL ESTADO AMBIENTAL.....	9
2.6	ZONAS PROTEGIDAS.....	10
3	CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO	17
3.1	FUNCIONAMIENTO HIDROGEOLÓGICO DEL ALTO GUADIANA (IGME 2009)	17
3.2	ESTUDIOS SOBRE CAMPO DE MONTIEL.....	17
3.2.1	<i>Estudios hidrogeológicos en Campo de Montiel (SGOP, 1988).....</i>	17
3.2.2	<i>Estudios sobre los aprovechamientos de Campo de Montiel (IGME, 1991)</i>	19
3.3	DERECHOS DE USO DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.....	21
3.4	TENDENCIAS PIEZOMÉTRICAS GENERALES HISTÓRICAS Y ACTUALES.....	22
3.4.1	<i>Análisis de tendencias Campo de Montiel (Informes anuales de IGME).....</i>	25
3.4.2	<i>Índice de llenado Campo de Montiel (IGME)</i>	25
3.4	ESTUDIOS ELABORADOS POR LA UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA	28
4	EVALUACIÓN DE RECURSOS DISPONIBLES	29
4.1	RESULTADOS OBTENIDOS	30
5	CAUDALES ECOLÓGICOS EN LAS LAGUNAS DE RUIDERA	35
5.1	PROPUESTA DE NECESIDADES HÍDRICAS.....	35
6	ÍNDICADORES PARA LA ADECUACIÓN DEL RAE DE CAMPO DE MONTIEL EN FUNCIÓN DE LAS SECUENCIAS CLIMÁTICAS.....	37
6.1	ÁMBITOS DE GESTIÓN	37
6.2	METODOLOGÍA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UMBRALES DE EXTRACCIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN CAMPO DE MONTIEL	39
6.3	ANÁLISIS DE INDICADORES PARA ESTABLECER LOS FUTUROS RAES DE CAMPO DE MONTIEL EN FUNCIÓN LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA	40
6.3.1	<i>Análisis de Aportaciones: EA 4004 La Cubeta</i>	41
6.3.2	<i>Análisis precipitaciones: EM 4007B Ossa de Montiel</i>	48
6.4	DETERMINACIÓN DE UMBRALES DE EXTRACCIÓN BASADO EN LAS APORTACIONES DE LA EA LA CUBETA	52
6.4.1	<i>Criterios aplicados</i>	52
6.4.2	<i>Resultados</i>	53
6.5	ASOCIACIÓN DE UMBRALES DE EXTRACCIÓN AL INDICADOR DE PRECIPITACIONES	55
6.6	INTEGRACIÓN DE INDICADORES Y EXTRACCIONES	55
6.7	APLICACIÓN DE LOS INDICADORES AL PERIODO 2006/07-2018/19	56
6.8	APLICACIÓN PROGRESIVA DEL RÉGIMEN DE EXTRACCIONES	57
7	CONCLUSIONES	61
8	REFERENCIAS.....	67

Índice de figuras

Figura 1. Propuesta de perímetros de protección y zonas de salvaguarda de abastecimientos con aguas subterráneas. (Fuente PH 2010-2015. Anejo 8. Zonas Protegidas).	11
Figura 2. . Mapa de relaciones rio-acuífero, manantiales y zonas húmedas LIC Lagunas de Ruidera (IGME, 2010).	15
Figura 3. Mapa de relaciones rio-acuífero, manantiales y zonas húmedas ZEPA El Bonillo (IGME, 2010).	16
Figura 4. Distribución geográfica de los usos de aguas subterráneas(volumen de uso: m3).	22
Figura 5. Gráficos de evolución piezométrica en MASb de Campo de Montiel. (Fuente OPH, elaboración propia).	24
Figura 6. Variación de los niveles en los piezómetros de la zona oriental de la cuenca hidrográfica del Guadiana entre febrero de 2013 y febrero de 2020 (Fuente CHG).	24
Figura 7. Identificación de límites de la superficie regada indicada por la Comunidad de regantes del Acuífero 24 (Fuente Informe sobre los usos del agua y estimación del consumo. CHG 2008. Convenio MARM-UAM).	27
Figura 8. Identificación de límites de la superficie regada en campo de Montiel. Datos ALBERCA (CHG Julio 2019).	27
Figura 9. Ámbitos de gestión, MASb y UHs del Alto Guadiana (Fuente: elaboración propia). ..	38
Figura 10. Evolución de las aportaciones anuales y promedios históricos en La Cubeta. (Los años sin datos se muestran con valor 0).	41
Figura 11. Aportaciones medias mensuales en distintos periodos históricos.	42
Figura 12. Aportaciones acumuladas medias mensuales en distintos periodos históricos.	42
Figura 13. Aportaciones acumuladas medias trimestrales en distintos periodos históricos.	43
Figura 14. Evolución de las aportaciones en La Cubeta 1970/71-2018/19.	45
Figura 15. Relación de valores representados por percentiles respecto al valor medio.	46
Figura 16. Correlación Aportación Oct-Mar vs Total anual	47
Figura 17. Correlación de distintas acumulaciones de aportaciones.	47
Figura 18. Evolución de las precipitaciones en la EM Ossa de Montiel 1970/71-2018/19.	50
Figura 19. Correlaciones entre precipitaciones Oct-Mar vs Anuales.	51
Figura 20. Correlaciones entre precipitaciones Abr-Sep vs Anuales.	52
Figura 21. Régimen progresivo de extracciones en Campo de Montiel	58

Índice de tablas

Tabla 1. RAEs y modificaciones intranuales de Campo de Montiel aprobados.	8
Tabla 2. Resumen de resultados de las tendencias piezométricas y relación con los índices de explotación referidos a los derechos de aguas (Fuente OPH, elaboración propia).	23
Tabla 3. Percentiles caudales ecológicos La Cubeta (m ³ /s, hm ³ /mes y hm ³ /año).	36
Tabla 4. Propuesta de caudales ecológicos Lagunas de Ruidera (hm ³).	36
Tabla 5. Ámbitos de gestión en el Alto Gadiana (Fuente: elaboración propia).	38
Tabla 6. EA 4004 La Cubeta periodo 1970-2019.	44
Tabla 7. Percentiles acumulados por meses y anuales en la EA La Cubeta.	46
Tabla 8. Resultados iniciales para establecer los umbrales de extracción anual de referencia asignables según percentiles de la serie de aportaciones 1970-2019.	48
Tabla 9. Estación meteorológica 4007B Ossa de Montiel periodo 1970-2019.	49
Tabla 10. Percentiles acumulados de precipitación por meses y anuales de la EM 4007B Ossa de Montiel (mm).	51
Tabla 11. Resultados iniciales para establecer los umbrales de extracción anual de referencia asignables según percentiles de la serie de precipitaciones 1970-2019.	52
Tabla 12. Resultados iniciales para establecer los recursos subterráneos asignables en junio-septiembre según percentiles de la serie 1970-2019.	53
Tabla 13. Resultados iniciales para establecer los umbrales de extracción anual de referencia asignables según percentiles de la serie 1970-2019.	54
Tabla 14. Régimen Anual de Extracciones para 4 meses y anuales asignados por asignación de percentiles. Correspondencia con las aportaciones registradas en la EA La Cubeta.	54
Tabla 15. Régimen Anual de Extracciones para 4 meses y anuales asignados por asignación de percentiles. Correspondencia con las precipitaciones registradas en la EM Ossa de Montiel.	55
Tabla 16. Régimen Anual de Extracciones para 4 meses y anuales asignados por asignación de percentiles. Correspondencia con las aportaciones registradas en la EA La Cubeta y las precipitaciones en EM Ossa de Montiel.	56
Tabla 17. Resultados de la aplicación provisional de indicadores al periodo 2006/07-2018/19.	56
Tabla 18. Comparación de resultados de la aplicación de indicadores al periodo 2006/07-2018/19.	57
Tabla 19. Régimen progresivo de extracciones tabulado por percentiles.	58
Tabla 20. Régimen progresivo de extracciones tabulado por incrementos de 1 hm ³ en abscisas.	59
Tabla 21. Régimen progresivo de extracciones tabulado por incrementos de 1 hm ³ en ordenadas.	61

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El estado ambiental de las masas de agua subterránea (MASb), superficiales y ecosistemas asociados, y en especial las zonas protegidas, constituyen una de las exigencias básicas de la legislación sobre aguas y uso del dominio público hidráulico en toda la Unión Europea desde la adopción de la Directiva Marco del Agua en 2000. Además, en España, la protección de la cantidad y calidad de todas las aguas procedentes de ríos, embalses y acuíferos se debe compatibilizar con la atención a las demandas, prioridad reflejada en toda la normativa sobre aguas anterior a la DMA, así como en los primeros planes hidrológicos de 1998.

La transposición de la DMA al ordenamiento jurídico español ha contribuido al desarrollo y adecuación de la Ley de Aguas en 2001, el Reglamento del DPH en 2003, el Reglamento sobre Planificación Hidrológica en 2007, así como la redacción de una nueva y extensa instrucción técnica de planificación hidrológica de 2008 (IPH). Además, se han revisado y adaptado algunos aspectos que tienen incidencia especial en la gestión y planificación de los recursos hídricos subterráneos, previstos tratar detalladamente en los primeros Planes de Cuenca y en los sucesivos horizontes 2009, 2015, 2021 y 2027.

Los Programas de Medidas contenidos en los planes de cuenca prevén hacer uso de las herramientas de gestión y gobernanza existentes para asegurar la disponibilidad de los recursos y su gestión en los Sistemas y Subsistemas establecidos, habiendo sido claramente reflejadas en la Normativa PH del Guadiana 2016-2021 (*Arts. 11, 27 y 29*) y sustentadas en TRLA¹ y RDPH².

El objetivo general del presente documento es el establecimiento de indicadores basado en las aportaciones acumuladas en el punto de aforo La Cubeta y en las precipitaciones registradas en la estación meteorológica de Ossa de Montiel como ayuda a la decisión en la asignación de un régimen variable anual de extracciones en la Masa de Agua subterránea Campo de Montiel, según lo previsto en la Declaración de Riesgo de dicha masa, actualmente en mal estado cuantitativo y químico. Dicho régimen variable se pretende adaptar en función de las variaciones climáticas y del llenado del acuífero, aplicando procedimientos estadísticos.

Como objetivos específicos del estudio se han considerado los siguientes:

- Síntesis de la información disponible.
- Establecimiento de las bases un análisis de los indicador que permita seguir la evolución de llenado del acuífero de cara a ser una herramienta apoyo a la decisión

¹ Ley de Aguas. R DL 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

² Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

para tratar de acomodar el Régimen Anual de Extracciones a la variabilidad climática propia de la zona.

- Análisis de la utilización de datos de las aportaciones en La Cubeta para tratar de establecer rangos asociados a los tipos de años climáticos que permitan deducir los volúmenes a extraer analizando los valores mensuales acumulados hasta el mes de marzo (seis meses).
- Análisis de la utilización de datos de las precipitaciones en la estación meteorológica 4007B Ossa de Montiel para tratar de establecer rangos asociados a los tipos de años climáticos que permitan deducir los volúmenes a extraer analizando los valores mensuales acumulados hasta el mes de marzo (seis meses).
- Establecimiento de valores de extracción para cada rango del indicador y comparación entre ellos.
- Desarrollar un procedimiento aplicable a cada año hidrológico para la ayuda a la decisión de la asignación de extracciones en el periodo de estiaje junio-septiembre y para todo el año.

Para alcanzar dichos objetivos se ha intentado reunir en el presente documento información básica de los antecedentes y sus actualizaciones a cerca de los aspectos legales, técnicos y previsiones que podrán ser útiles para la consideración de las medidas de gestión contempladas en el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación del Guadiana 2016-2021 (en adelante, PH).

2 ANTECEDENTES TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS

La masa de agua subterránea Campo de Montiel del plan hidrológico vigente 2016-2021, constituye una entidad de gestión declarada en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo y químico por la Junta de Gobierno de la CH Guadiana (CHG), en su reunión de 16 de diciembre de 2014, de acuerdo con lo previsto en los artículos 56 de la Ley de Aguas, y del Art. 171 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Dicha declaración fue publicada mediante *Anuncio de la Confederación Hidrográfica del Guadiana* en el Boletín Oficial del Estado 22 de diciembre de 2014.

2.1 Base normativa general

La base normativa general relacionada con la gestión de los recursos hídricos y su planificación corresponde a las siguientes normas:

- Ley de Aguas. R DL 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
 - RD-Ley 17/2012, de 5 de mayo de 2012, refrendado como Ley 11/2012, de 19 de diciembre de 2012, de medidas urgentes en materia de medio ambiente.
 - Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
 - Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
 - Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino «BOE» núm. 229, de 22 de septiembre de 2008 (Modificada el 29 de diciembre de 2016).
 - Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. «BOE» núm. 255, de 22 de octubre de 2009. (Modificada el 16 de diciembre de 2015).
- ¡Error! Referencia de hipervínculo no válida.**

2.2 Declaración de riesgo de la masa de agua subterránea Campo de Montiel

En el ámbito de planificación del Alto Guadiana existían dos unidades hidrogeológicas declaradas sobreexplotadas que correspondían a Macha Occidental y Campo de Montiel. Desde 2014 (BOE de 22 de diciembre de 2014), se encuentra declarada en riesgo químico y cuantitativo el nuevo ámbito de gestión definido en el plan hidrológico de la masa de agua subterránea de Campo de Montiel.

2.2.1 Régimen de extracción

A continuación, se muestra el resumen de los regímenes anuales de extracciones tanto históricos como actualizados para la MASb Campo de Montiel. Dicha masa ha sido denominada históricamente Unidad Hidrogeológica Campo de Montiel y Acuífero 24.

Tabla 1. RAEs y modificaciones intranuales de Campo de Montiel aprobados.
(Fuente: elaboración propia).

Año	RAE	RAE mod. 1	RAE mod. 2
	Extracción autorizada ($hm^3/año$)		
1993	5	5	5
1994	5	5	5
1995	3	5	5
1996	3.5	3.5	3.5
1997	8	12	14
1998	12	12	12
1999	10	10	10
2000	5	7	7
2001	5	7.5	7.5
2002	7.5	7.5	7.5
2003	10	13	13
2004	13	15	15
2005	10	10	10
2006	10	10	10
2007	8	8	8
2008	8	8	8
2009	8	10	10
2010	8	12	12
2011	12	12	12
2012	10	10	10
2013	10	20	20
2014	12	14	14
2015	10	10	10
2016	8	8	8
2017	6	6	6
2018	4	8	12.5
2019	11	12.5	12.5
2020	9	-	-
Promedio	8.3	9.7	9.9

Se aprecia que los RAEs aplicados hasta ahora oscilan entre 3 y 14 $hm^3/año$, revisados posteriormente hasta 5 y 15 $hm^3/año$ respectivamente.

2.3 Plan Hidrológico Nacional (2001)

El PHN de 2001 realizó la Delimitación y asignación de recursos en acuíferos compartidos entre distintas cuencas hidrográficas. Aplicando la metodología correspondiente, estableció para la UH 04.06 Campo de Montiel la consideración de acuífero compartido entre la cuenca del Gadiana I y la cuenca del Guadalquivir. Los criterios de aplicación se basaban en:

- Continuidad de afloramientos permeables
- Grado de explotación: Declarada sobreexplotada.

Los recursos establecidos para cada ámbito, basados en la recarga media fueron de 130 hm³/año para Guadiana y 10 hm³/año para Guadalquivir.

Se establece un balance (PH Guadiana I, 1998) con las entradas por recarga de lluvia indicadas anteriormente, y salidas:

- Por bombeos: 35 hm³/año en Guadiana y no cuantificadas en Guadalquivir.
- Drenaje a ríos: 75 hm³/año en Guadiana y 9 hm³/año en Guadalquivir.
- Transferencias a otras UHs: 50 hm³/año en Guadiana y no cuantificadas en Guadalquivir.

Se aprecia un balance general desequilibrado en -29 hm³/año, ya que las entradas totales de 140 hm³/año son inferiores a unas salidas de 169 hm³/año. Especialmente en la zona de Guadiana ya que en dicha zona se concentran las extracciones y el déficit sería de -30 hm³/año.

2.4 Plan Especial del Alto Guadiana

El Anexo 1 del PEAG de Normativa, contiene referencias a las masas de aguas subterráneas, tanto no declaradas como declaradas en riesgo, así como respecto a las unidades hidrogeológicas o acuíferos declarados sobreexplotados:

- Artículo 17.- Gestión de masas de agua subterránea no declaradas en riesgo.
- Disposición transitoria única. - Masas de agua subterránea en situación de riesgo de no alcanzar el buen estado.

2.5 Documentos oficiales sobre el estado ambiental

A continuación, se resumen los resultados del proceso de aplicación de la Directiva Marco del Agua (DMA) respecto al estado de las masas de aguas subterráneas. La tabla siguiente resume las fechas y las evaluaciones realizadas.

Desde el inicio del desarrollo de la DMA los estudios elaborados han concluido sobre el **“riesgo seguro”** en el año 2015, en caso de no aplicar medidas, de no alcanzar los objetivos ambientales en gran parte o todas las masas de aguas subterráneas del Alto Guadiana, así como en **mal estado cuantitativo o químico** en el año base (2005). El Plan Especial del Alto Guadiana de 2008 reflejó y constató los resultados del Art. 5 elaborado con anterioridad.

Los distintos documentos elaborados durante el proceso de planificación hidrológica entre 2008 y 2011 permitió la mejora del conocimiento del estado de las distintas masas de aguas subterráneas, concluyendo en el **mal estado cuantitativo y químico** de todas las masas del Ato Guadiana, excepto La Obispalía.

Por todo ello, la propuesta del vigente Plan Hidrológico 2015-2021 recoge un programa de medidas básicas y complementarias, tendentes a la reordenación de derechos de aguas y de gestión de la demanda, así como aspectos normativos que justifican la medida de gestión de la

Declaración de la Masa de Agua Subterránea Campo de Montiel en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo y químico (BOE de 22 de diciembre de 2014), reflejada en Artículo 26 de la Normativa del vigente plan hidrológico y su Apéndice 13.

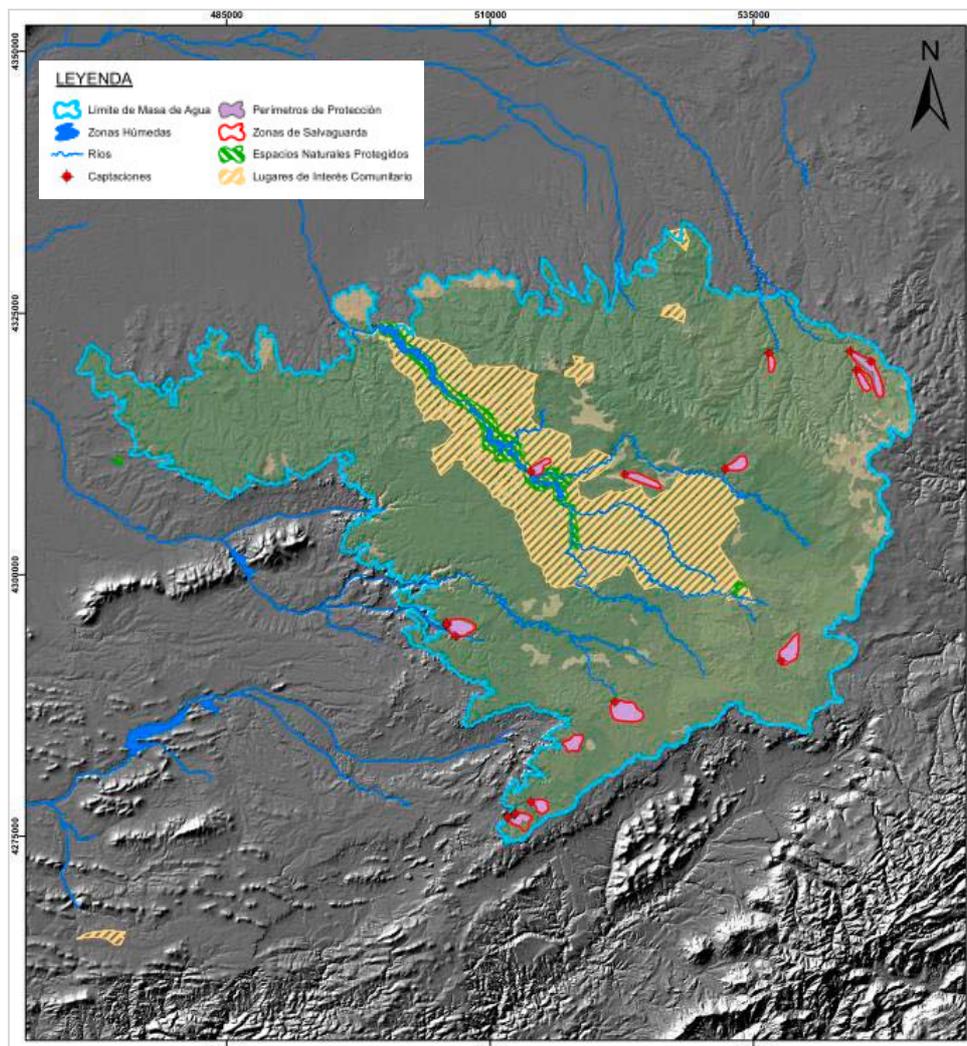
Tabla 2. Documentos oficiales redactados para el desarrollo de la DMA (Fuente: elaboración propia)

Año	Título	Riesgo /Evaluación	Calificación
2006	Redacción del Art. 5 de la DMA	Químico y Cuantitativo	Riesgo Seguro
2007	Revisión de las MASb con riesgo en estudio	Químico y Cuantitativo	Riesgo Seguro
2008	Plan Especial del Alto Guadiana	Químico y Cuantitativo	Riesgo Seguro
2008	Descripción de la Demarcación	Químico y Cuantitativo	Riesgo Seguro
2010	Esquema de Temas Importantes de la Demarcación	Químico y Cuantitativo	Mal estado
2011	Propuesta de Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadiana 2010-2015.	Químico y Cuantitativo	Mal estado
2012	Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadiana 2010-2015.	Químico y Cuantitativo	Mal estado
2016	Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadiana 2016-2021.	Químico y Cuantitativo	Mal estado

2.6 Zonas protegidas

El vigente PH 2016-2021 también incluye el registro de zonas protegidas y la propuesta para de designación de perímetros de abastecimiento y zonas de salvaguarda de los abastecimientos con aguas subterráneas. Concretamente respecto a Campo de Montiel se destacan los abastecimientos con aguas subterráneas, el LIC lagunas de Ruidera y la ZEPA Zona Esteparia El Bonillo.

Figura 1. Propuesta de perímetros de protección y zonas de salvaguarda de abastecimientos con aguas subterráneas. (Fuente PH 2010-2015. Anejo 8. Zonas Protegidas).



		INTERRELACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CON LOS ECOSISTEMAS DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO DE LA RED NATURA 2000 EN LAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS												
FICHA RESUMEN		ACTIVIDAD 4 DE LA ENCOMIENDA DE GESTIÓN DGA - IGME												
Diciembre 2009														
LUGAR DE IMPORTANCIA COMUNITARIA (LIC) ES4210017 – Lagunas de Ruidera														
1. Características del ecosistema de la Red Natura 2000														
1.1 Identificación del ecosistema														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Figura de protección</th> <th>Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Código</td> <td>ES4210017</td> </tr> <tr> <td>Nombre</td> <td>Lagunas de Ruidera</td> </tr> <tr> <td>Comunidad autónoma</td> <td>Castilla - La Mancha</td> </tr> <tr> <td>Superficie (km²)</td> <td>344.52</td> </tr> <tr> <td>Perímetro (km)</td> <td>144.27</td> </tr> </tbody> </table>			Figura de protección	Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)	Código	ES4210017	Nombre	Lagunas de Ruidera	Comunidad autónoma	Castilla - La Mancha	Superficie (km ²)	344.52	Perímetro (km)	144.27
Figura de protección	Lugar de Importancia Comunitaria (LIC)													
Código	ES4210017													
Nombre	Lagunas de Ruidera													
Comunidad autónoma	Castilla - La Mancha													
Superficie (km ²)	344.52													
Perímetro (km)	144.27													
1.2 Otras figuras de protección de la Red Natura 2000 relacionadas geográficamente con el ecosistema														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo</th> <th>Código</th> <th>Nombre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>			Tipo	Código	Nombre	-	-	-						
Tipo	Código	Nombre												
-	-	-												
2. Contexto hidrogeológico del ecosistema														
2.1 Litoestratigrafía y permeabilidad														
2.1.1 Formaciones geológicas permeables (FGPs) vinculadas hidrogeológicamente con el ecosistema														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Formación geológica permeable</th> <th>Nombre de la FGP</th> <th>Permeabilidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FGP-1</td> <td>Calizas y dolomías mesozoicas</td> <td>alta</td> </tr> </tbody> </table>			Formación geológica permeable	Nombre de la FGP	Permeabilidad	FGP-1	Calizas y dolomías mesozoicas	alta						
Formación geológica permeable	Nombre de la FGP	Permeabilidad												
FGP-1	Calizas y dolomías mesozoicas	alta												
2.1.2 Funcionamiento hidrogeológico														
<p>El flujo subterráneo en la zona delimitada por el LIC es convergente hacia el río Guadiana Alto-Pinilla. La masa de agua subterránea que se relaciona geográficamente con el LIC se alimenta por infiltración de agua de lluvia, mientras que el drenaje se produce hacia el río y las lagunas por contacto directo del río con la FGP y por medio del drenaje de manantiales en el contacto entre la FGP y los materiales triásicos (Keuper) de escasa permeabilidad. Una parte del flujo se dirige, de forma subterránea, hacia las masas de agua subterránea de la Mancha Occidental I y II.</p>														
LIC ES4210017 – Lagunas de Ruidera		1												

FICHA RESUMEN		INTERRELACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CON LOS ECOSISTEMAS DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO DE LA RED NATURA 2000 EN LAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS					
		ACTIVIDAD 4 DE LA ENCOMIENDA DE GESTIÓN DGA - IGME					
Diciembre 2009							
2.2 Masas de agua subterránea relacionadas geográficamente con el ecosistema							
Código MASb	Nombre MASb	Superficie MASb (km ²)	Superficie MASb en el ecosistema (km ²)	Superficie del ecosistema en la MASb (%)	Demarcación hidrográfica		
040.010	Campo de Montiel	2198.97	343.07	99.58	D.H. Guadiana		
3. Identificación y caracterización de los tramos de río relacionados con las formaciones geológicas permeables							
3.1 Identificación y modelo conceptual							
Código del tramo	Nombre del cauce	Comprendido en los límites del ecosistema	MAS relacionada según codificación del CEDEX		Modelo conceptual de la relación río-acuífero	Formación geológica permeable	
			Código	Nombre			
040.010.001	Río Guadiana Alto-Pinilla	Parcialmente	01000010	Río Guadiana I	Conexión mixta difusa directa y manantiales en cauces efluentes	Calizas y dolomías mesozoicas	
3.2 Cuantificación de la interrelación entre tramos de río y formaciones geológicas permeables							
Código del tramo	Descarga puntual (L/s)	Cuantificación			Régimen hidrológico		
		Relación unitaria de transferencia (L/s/m)	Conexión difusa				
			Amplitud de la serie	Número de datos			
040.010.001		83,72	1924-2006	463	Natural		
4. Manantiales							
4.1 Manantiales inventariados en el ecosistema							
Número total de manantiales		Manantiales con dato de caudal		Manantiales sin dato de caudal			
14		0		9			
4.2 Manantiales principales con descarga directa a tramos de río en el ecosistema							
Código IGME	Nombre manantial	Localización respecto al ecosistema	Cauce receptor de la descarga	Tramo conexión río-acuífero	Número de datos	Amplitud de la serie	Caudal de referencia (L/s)
223110009	-	Dentro	río Guadiana	040.010.001	1	Oct - 1971	100
223150012	-	Dentro	río Guadiana	040.010.001	1	Oct - 1971	40
223150013	-	Dentro	Río Pinilla	040.010.001	1	Oct - 1971	200
223150015	-	Dentro	Río Pinilla	040.010.001	1	Oct - 1971	50
LIC ES4210017 – Lagunas de Ruidera						2	

		INTERRELACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CON LOS ECOSISTEMAS DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO DE LA RED NATURA 2000 EN LAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS
FICHA RESUMEN		ACTIVIDAD 4 DE LA ENCOMIENDA DE GESTIÓN DGA - IGME

Diciembre 2009

4.3 *Manantiales principales con descarga directa a zonas húmedas en el ecosistema*

Código IGME	Nombre manantial	Localización respecto al ecosistema	Zona húmeda receptora de la descarga		Número de datos	Amplitud de la serie	Caudal de referencia (L/s)
			Código I.N.Z.H.	Nombre			
223110008	-	Dentro	421010	Laguna de la Tinaja	1	Oct - 1971	100

5. Zonas húmedas

Código I.N.Z.H.	Nombre zona húmeda	Comprendida en los límites del ecosistema	Modelo conceptual de la relación zona húmeda-acuífero	
			Clasificación	Descripción
421013	Salinas de Pinilla	Totalmente	Origen antrópico	Alimentación a partir de un pozo cercano
422043	Laguna del Cenagal	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
422047	Laguna Blanca	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
422048	Laguna de la Nava	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
422044	Laguna de la Coladilla	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
422045	Laguna de la Cueva Morenilla	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
420003	Laguna de la Colgada	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
421004	Laguna Salvadora (Ruidera)	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
421005	Laguna Batana	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
421006	Laguna Santo Morcillo (Ruidera)	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
421007	Laguna de la Lengua (Ruidera)	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
421008	Laguna de la Redondilla (Ruidera)	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
421009	Laguna de San Pedro (Ruidera)	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
421010	Laguna de la Tinaja (Ruidera)	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
421011	Laguna Tomilla (Ruidera)	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP

LIC ES4210017 – Lagunas de Ruidera

3

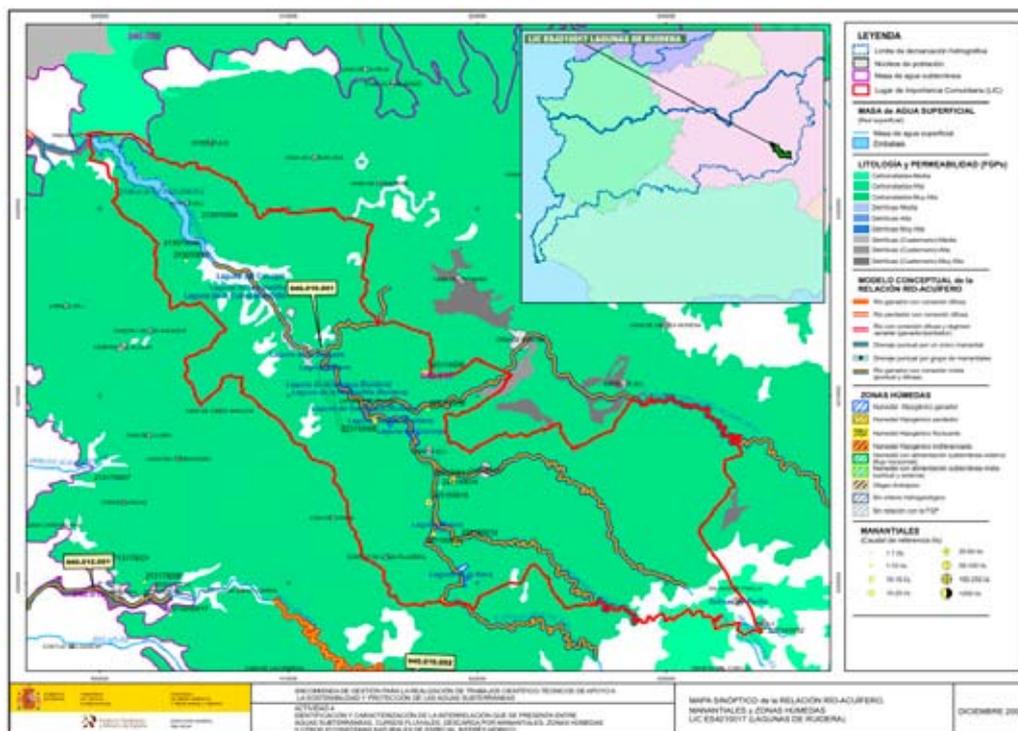
		INTERRELACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS CON LOS ECOSISTEMAS DE ESPECIAL INTERÉS HÍDRICO DE LA RED NATURA 2000 EN LAS DEMARCACIONES HIDROGRÁFICAS INTERCOMUNITARIAS
FICHA RESUMEN		ACTIVIDAD 4 DE LA ENCOMIENDA DE GESTIÓN DGA - IGME
Diciembre 2009		

Código I.N.Z.H.	Nombre zona húmeda	Comprendida en los límites del ecosistema	Modelo conceptual de la relación zona húmeda-acuífero	
			Clasificación	Descripción
421012	Laguna del Concejo	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.
422046	Laguna del Rey (Ruidera)	Totalmente	Hipogénico ganador	Alimentación como consecuencia de la descarga directa de la FGP subyacente.

6. Observaciones

El documento "Plan especial de sequías de la Cuenca del Guadiana" (DGA, 2007) indica que el LIC Lagunas de Ruidera está catalogado como zona muy vulnerable a la sequía en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Guadiana.

Figura 2. . Mapa de relaciones rio-acuífero, manantiales y zonas húmedas LIC Lagunas de Ruidera (IGME, 2010).



3 CONTEXTO HIDROGEOLÓGICO

La cuenca del Alto Guadiana se extiende por las provincias de Albacete, Cuenca, Ciudad Real y Toledo a lo largo de unos 19 mil km², representando cerca del 33% de la cuenca del Guadiana en su parte española. La delimitación actual queda definida por el perímetro de la cuenca drenada por el río Guadiana, hasta el límite de las subcuencas de los ríos Becea y Jabalón; así como los arroyos del Retamar, de Valdepino, del Tamujar y del Buenvecino; todas ellas situadas aguas abajo del embalse de El Vicario, en las cercanías de Ciudad Real.

La orografía muestra contrastes acusados y una distribución subcircular, con suaves relieves en la meseta de la zona central denominada “Llanura Manchega”; rodeada por las formaciones montañosas de la Sierra de Altomira y los Montes de Toledo al norte, el Sistema Ibérico al este y la Sierra de Alcaraz y Sierra Morena al sur. Las altitudes corresponden a unos 600 m s.n.m. en la mayor parte del territorio correspondiente a la meseta, alcanzando cotas de 1.200 m s.n.m. en las zonas de serranía.

Las MASb del Alto Guadiana forman un gran dominio hidrogeológico estrechamente interconectado y dependiente respecto a ecosistemas fluviales y humedales (Tablas y Ojos) que recibían, en régimen natural, las descargas subterráneas a través de las zonas más deprimidas localizadas a partir de Los Ojos del Guadiana y Tablas de Daimiel, así como a través de un extenso conjunto de otras lagunas y humedales situadas a mayores cotas, denominado genéricamente como Mancha Húmeda.

Dentro de este ámbito el IGME, desde los años 70 dentro del Plan de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS), ha diferenciado distintos tipos de acuíferos agrupándolos en sistemas. Posteriormente, estos sistemas se han gestionado a través de las denominadas Unidades Hidrogeológicas (UH) de los planes hidrológicos de 1998, y actualmente en Masas de Aguas Subterráneas (MASb).

A continuación, se indican las características hidrogeológicas más importantes de Campo de Montiel.

3.1 Funcionamiento hidrogeológico del Alto Guadiana (IGME 2009)

Dentro de los trabajos de la encomienda de la SGPUSA del MARM a IGME se realizó una labor de síntesis y actualización que estableciendo el comportamiento hidrogeológico del alto Guadiana y cada una de sus masas de aguas subterráneas tanto en régimen natural, como en régimen perturbado debido a las extracciones y otras acciones que afectan al comportamiento natural.

3.2 Estudios sobre Campo de Montiel

3.2.1 Estudios hidrogeológicos en Campo de Montiel (SGOP, 1988)

En 1988 el Servicio Geológico de la Dirección General de Obras Públicas del M.O.P.U. elaboró el informe "ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL CAMPO DE MONTIEL Y LA INFLUENCIA DE LA EXPLOTACIÓN DE AGUAS SUBTERRÁNEAS SOBRE EL PARQUE NATURAL DE LAS LAGUNAS DE RUIDERA. Partes 1 y 2. (SGOP, 1988).

Las principales conclusiones aportadas en dicho estudio fueron las siguientes:

- *"El acuífero de Campo de Montiel de unos 2300 km² de extensión y una potencia media algo inferior a 100 metros, está formado por una estructura tabular ligeramente inclinada hacia el norte constituida fundamentalmente por rocas carbonatadas del Jurásico (Lías). Su sustrato impermeable son materiales del Trías (Keuper).*
- *El acuífero se recarga a partir de la precipitación que cae directamente sobre él, y se descarga a partir de los manantiales que surgen a favor del contraste de permeabilidades entre el Jurásico y su sustrato impermeable. Estos manantiales orlan las diferentes unidades hidrogeológicas en que ha sido disectado el acuífero por la red fluvial.*
- *El estudio de las aportaciones en el embalse de Peñarroya en la serie 1931-1932 a 1986-1987 arroja una aportación media anual de 90 hm³/año, con variaciones entre 257 hm³ de máximo y 15 hm³ de mínimo.*
- *Los recursos totales medios suponiendo una distribución uniforme en la subcuenca del Gadiana Alto, teniendo en cuenta el periodo de estiaje de 4 meses de junio a septiembre, serían de 30 hm³, cifra evidentemente constituye un techo máximo.*
- *Según los balances del Gadiana Alto realizados en estiaje, dado que es el periodo en el que se exige la demanda al sistema, ésta es del orden a la magnitud de los recursos totales existentes en el acuífero en esa época.*
- *Las extracciones para usos agrícolas del Gadiana Alto afectan tanto a las aportaciones al embalse de Peñarroya como a las correspondientes al Parque Natural de las Lagunas de Ruidera.*
- *El modelo matemático de flujo a escala mensual ha permitido la simulación con extracciones y sin extracciones, obteniéndose los resultados siguientes (periodo de referencia de la simulación 1951-1987, con 444 meses):*
 - *En régimen natural, las simulaciones indican:*
 - *La recarga del acuífero se produce casi exclusivamente los meses febrero, marzo y enero, por este orden.*
 - *Las mayores aportaciones se registran en marzo, febrero, enero y abril (por este orden), y las mínimas en noviembre, octubre, diciembre y septiembre (por este orden y de menos a más).*
 - *El caudal medio mensual simulado nunca ha sido inferior a 1 m³/s o 2.59 hm³/mes.*

- *En régimen alterado con extracciones de unos 29 hm³/año, las simulaciones indican:*
 - *Las afecciones al Parque Natural de Lagunas de Ruidera (cifradas en 7 hm³/año que representan una reducción del 24% de las aportaciones) y al embalse de Peñarroya se producen durante los meses con bombeos de 29 hm³.*
 - *Como consecuencia de las extracciones la aportación media anual al embalse disminuye del orden del 22% (unos 17 hm³/año, igual a la extracción en su cuenca). El resto de las reducciones de aportaciones se producen principalmente en el río Cañamares (12 hm³/año).*
- *Para evitar las afecciones indicadas se han estudiado 2 alternativas principales de actuación respecto a los bombeos del Campo de Montiel:*
 - *1. REDUCCIÓN GENERAL DE LOS BOMBEOS PARA RIEGOS DE VERANO: Se concluye que para reducir las afecciones es necesaria una reducción superior al 50% de los bombeos.*
 - *2. REDUCCIÓN SELECTIVA DE LOS BOMBEOS EXISTENTES: Se concluye que cuando las extracciones se reducen solamente los años con precipitaciones acumuladas de 212 mm en 5 meses (Oct-Feb), que representa el 50% de los años de la serie, los resultados conseguidos son poco relevantes o nulos.”*

Del estudio SGOP (1988) se deduce la necesaria intervención en los usos de las aguas subterráneas, y se concluyó la mayor eficacia en las reducciones ligadas al periodo de estiaje.

3.2.2 Estudios sobre los aprovechamientos de Campo de Montiel (IGME, 1991)

Las principales conclusiones alcanzadas en el estudio ANALISIS DE LOS APROVECHAMIENTOS DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL SISTEMA ACUIFERO Nº 24 CAMPOS DE MONTIEL (IGME, 1991), fueron las siguientes:

- *“Es evidente que, si el sistema nº 24 estuviese aislado del resto y no contuviese al espacio protegido de las Lagunas de Ruidera, la explotación de sus recursos no presentaría ningún problema ya que es, solamente, del orden del 25% de los recursos medios. Bien es verdad que esta comparación no tiene excesivo sentido dado el escaso papel regulador de las extracciones que presentan las reservas.*
- *Ahora bien, ninguna de las dos condiciones anteriores se presentan: el consumo de agua subterránea lo es en detrimento, fundamentalmente, de la que alcanza al sistema 23 (que es deficitario en agua y está declarado provisionalmente sobreexplotado con fecha 4 de febrero de 1.987) y en el interior del sistema 24 se encuentra el espacio natural protegido de las Lagunas de Ruidera.*
- *El sistema 24 se encuentra, en realidad, compartimentado en once subunidades. La más importante es la del Guadiana Alto, tanto por su superficie, 876 km²,*

como por sus recursos renovables medios, 30 hm³/año, y por encontrarse en ella la cabecera y mayor parte del Parque Natural, así como de la cuenca alimentadora del embalse de Peñarroya. Es precisamente en esta subcuenca en la que se concentra la mayor parte de las grandes fincas extractoras de aguas subterráneas.

- Los recursos renovables calculados corresponden al periodo del estiaje de 4 meses en los que tiene lugar la mayor parte de los usos por extracción de aguas subterráneas, y se estiman como 1/3 de las aportaciones al embalse de Peñarroya. El resto de recursos subterráneos no son utilizables debido a que el acuífero tiene una escasa capacidad de regulación y cuando se producen las extracciones los 2/3 restantes están disponibles en el embalse de Peñarroya.
- Durante el año 1987, del que se dispone de la serie más completa, a la subcuenca pertenecía el 75,8% de la superficie total regada, consumiendo el 81,7% del agua extraída, es decir 27,656 hm³ en el año, por lo que, añadiendo el consumo urbano, la extracción total llegaría a 29 hm³.
- Esta extracción se concentra en la zona central de la subcuenca, próxima a la cabecera del Parque Natural y produce depresiones de hasta 40 metros en la zona sur, (Villahermosa, Montiel, Villanueva de la Fuente), y de 10 a 15 metros en la zona norte, dando lugar a graves descensos de nivel en la zona del Parque. A consecuencia de ellos prácticamente se ha desecado la primera laguna y se ha afectado gravemente, al embalse de Peñarroya, que sufre una disminución en su aportación que es del orden del 30% de la media anual que se estima en unos 90 hm³.

SUBCUENCA	SUPERF. (km2)	ZONAS DE DRENAJE
GUADIANA ALTO	876	Alto Guadiana (Embalse de Peñarroya).
VILLANUEVA DE LA FUENTE	96	Manantiales de Villanueva y Fuente de la Toba.
CABECERAS DE CAÑAMANES Y JABALOM	27	Río Cañamares, es drenaje por los Ojos de Montiel y otros manantiales. Río Jabalón, manantial
SEGURILLA	16	Río Segurilla.
CUENCA SUR (vertiente Guadalquivir)	37	Pequeños manantiales que drenan a la Cuenca del Guadalquivir.
AZUER CAÑAMANES	277	Río Azuer.
LLANURA MANCHEGA(N)	314	Descarga subterránea a la llanura manchega.
LLANURA MANCHEGA(NO)	283	Idem anterior.
RIO SOTUELAMOS	121	Río Sotuelamos.
RIO CORCOLES	105	Río Córcoles.
CUENCA OESTE (Alhambra)	60	Río Alhambra, que desemboca en el Azuer.

- Los problemas se agravan por el hecho de que los bombeos se producen precisamente entre la primavera y el verano, lo que motiva que el embalse funcione exclusivamente como almacén muerto de las aguas de otoño-invierno, cuando fue técnicamente calculado para regular las aportaciones durante todo el año. Igualmente, se produce la máxima afección a los manantiales naturales en la

época en que son necesarios para proveer al riego de sus pequeñas vegas. El déficit, naturalmente, se agudiza al máximo en los años de escasa precipitación.

- *Las variaciones anuales e interanuales que se han producido en los niveles piezométricos de distintas zonas son descensos de 0,8 a 0,9 m/año en la parte central, de máxima actividad del riego, y superiores a 2,0 m/año en la zona próxima al embalse, manteniéndose en general en la periferia, con excepción del extremo occidental en las proximidades de Manzanares, donde el descenso oscila entre 0,3 y 0,8 m/año.*
- *Como ya se ha mencionado anteriormente, dentro del sistema acuífero 24, y concretamente en la subcuenca del Guadiana Alto, se encuentra el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera.*
- *La explotación, por bombeo, de recursos hídricos en el sistema afecta a dicho Parque Natural, ya que las extracciones realizadas deprimen los niveles piezométricos y pueden llegar a secar lagunas.*
- *Sin embargo, no son únicamente las extracciones realizadas en la cabecera de las lagunas (subcuenca Guadiana Alto) las que producen afecciones en éstas, sino que también las explotaciones de agua practicadas en la subcuenca denominada "Llanura Manchega Norte", situada en el borde norte del sistema 24 y cuya totalidad de los recursos van a alimentar al sistema 23, desplazan la divisoria piezométrica hacia las lagunas, con lo que la cuenca de recepción, del citado Parque Natural, puede verse disminuida.*
- *En el caso concreto que nos ocupa parece que existe una relación directa en la respuesta del acuífero a las extracciones en su zona alta. Todo el volumen extraído repercute directamente, en proporción uno a uno, en las disponibilidades -en los diversos cauces, sean los que confluyen directamente a las lagunas y al embalse, sean las que riegan pequeñas vegas en las cuencas de cabecera de los ríos Cañamares, Jardín, Córcoles, etc.*
- *En definitiva, la disyuntiva de elección que se plantea, entre su utilización para el riego de una misma superficie en el campo de Montiel con aguas elevadas o en los llanos manchegos dominados por el embalse de Peñarroya, se resuelve indudablemente a favor de la segunda, por lo que a partir de los datos elaborados en este estudio previo, el sistema nº 24 debe declararse sobreexplotado al aplicar el criterio expuesto en este mismo informe."*

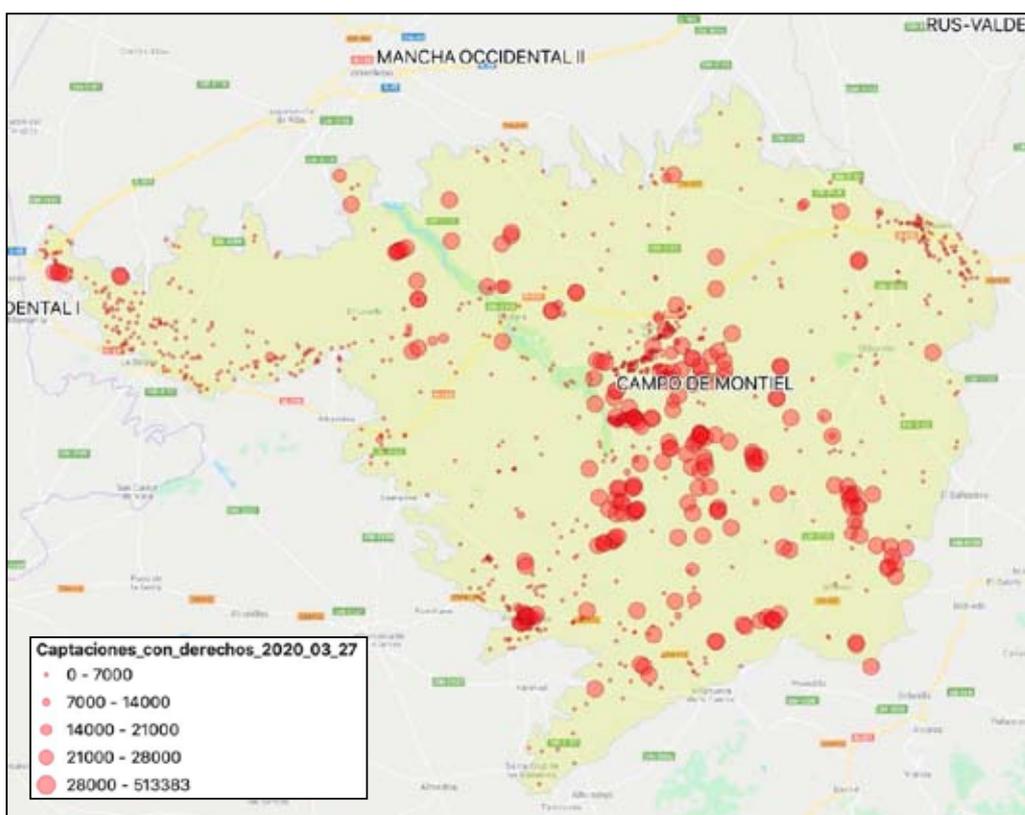
Del estudio anterior se deduce la necesidad de establecer los recursos disponibles para extracciones de aguas subterráneas considerando la no afección a las Lagunas de Ruidera y la adecuación de los riegos de verano (4 meses: jun-sep). De este modo se podrían establecer, respecto a los recursos totales anuales, los recursos disponibles para cada mes del año asignándose a periodos cuatrimestrales en función del impacto sobre Ruidera.

3.3 Derechos de uso de las aguas subterráneas

Los derechos inscritos en el sistema ALBERCA para uso de las aguas subterráneas y reflejados en el Plan Hidrológico corresponden a un total de 30.355 hm³/año, de los cuales 30.021 hm³/año corresponderían a derechos consolidados. No obstante, la actualización de estos datos a febrero de 2020 los derechos consolidados ascienden a 40.124 hm³/año.

La distribución geográfica general de los principales derechos en función de su volumen permite identificar las zonas de mayor presión por extracciones, como la situada en la cabecera de la subcuenca de las Lagunas de Ruidera (figura siguiente).

Figura 4. Distribución geográfica de los usos de aguas subterráneas(volumen de uso: m3). Datos ALBERCA (CHG. Marzo 2020).



3.4 Tendencias piezométricas generales históricas y actuales

A continuación, se recoge la evolución piezométrica en las masas de aguas subterráneas de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, así como los análisis de las tendencias de ascenso/descenso de estos, con el objetivo principal de complementar los indicadores de estado cuantitativo en las masas de agua recogidos en la IPH.

Se ha elaborado un resumen de los resultados con los siguientes campos:

- **ÍNDICE DE EXPLOTACIÓN:** Corresponde al cociente entre las extracciones (volumenes concesionales vigentes) y los recursos disponibles determinados el Plan Hidrológico

2016-2021. Cuando el valor del índice es menor a 0.8 se considera Buen Estado, y cuando supera el 0.8 Mal Estado.

- TENDENCIAS OBSERVADAS: Se establecen conclusiones sobre la evolución histórica de los niveles, la distribución espacial de los datos y su significado respecto a los procesos de mantenimiento del equilibrio, vaciado o llenado de los acuíferos.
- ESTADO CUANTITATIVO PH 2010/15 y PH 2016/21: referido a la evaluación del Estado de la MASb basada en el indicador de índice de explotación del PH y el indicador de tendencias observadas en la red de control cuantitativo de la CHG.

La tabla siguiente muestra el resumen de datos y las interpretaciones realizadas y la figura siguiente la evolución piezométrica en puntos representativos de Campos de Montiel. Además, se presenta un mapa de variaciones piezométricas que permite ver la evolución general de 2020 respecto a 2013.

Tabla 2. Resumen de resultados de las tendencias piezométricas y relación con los índices de explotación referidos a los derechos de aguas (Fuente OPH, elaboración propia).

ÍNDICE EXPLOT.	TENDENCIAS PIEZOMÉTRICAS OBSERVADAS Actualizado 2016/17	ESTADO CUANTITATIVO
<p>3.37 (2012)</p> <p>4.38 Actualizado (2016)</p> <p>4.47 Actualizado (2020)</p>	<p>Tendencias generales al mantenimiento con periodos rápidos de ascenso y descenso que muestran la escasa capacidad de regulación del sistema y la vulnerabilidad respecto a las extracciones.</p> <p>Niveles mínimos generalizados en los años 1994-95.</p> <p>Niveles máximos en los años 1996-1997, 2004 y 2009-2010. El periodo 2009-2013 registra el máximo de los máximos registrados.</p> <p>Las características hidrogeológicas de las MASb provocan llenados y vaciados anuales en función de la climatología, reflejando en 2015/16 la ausencia de precipitaciones en el periodo de invierno, por lo cual la finalización del año hidrológico en septiembre muestra un vaciado de -1.3 metros de media respecto a septiembre de 2016.</p> <p>Periodo Anual Mar17/Mar16: Ascenso general promedio de 0.8 metros, con rango de 10.4 a -2.7 metros.</p> <p>Periodo Anual Sep17/Sep16: Descenso general promedio de -0.5 metros, con rango de 18.9 a -17.2 metros.</p> <p>Periodos 2 a 6 años: Descenso respecto a todos los años entre 2015 y 2011.</p>	<p>MALO</p>

Figura 5. Gráficos de evolución piezométrica en MASb de Campo de Montiel. (Fuente OPH, elaboración propia).

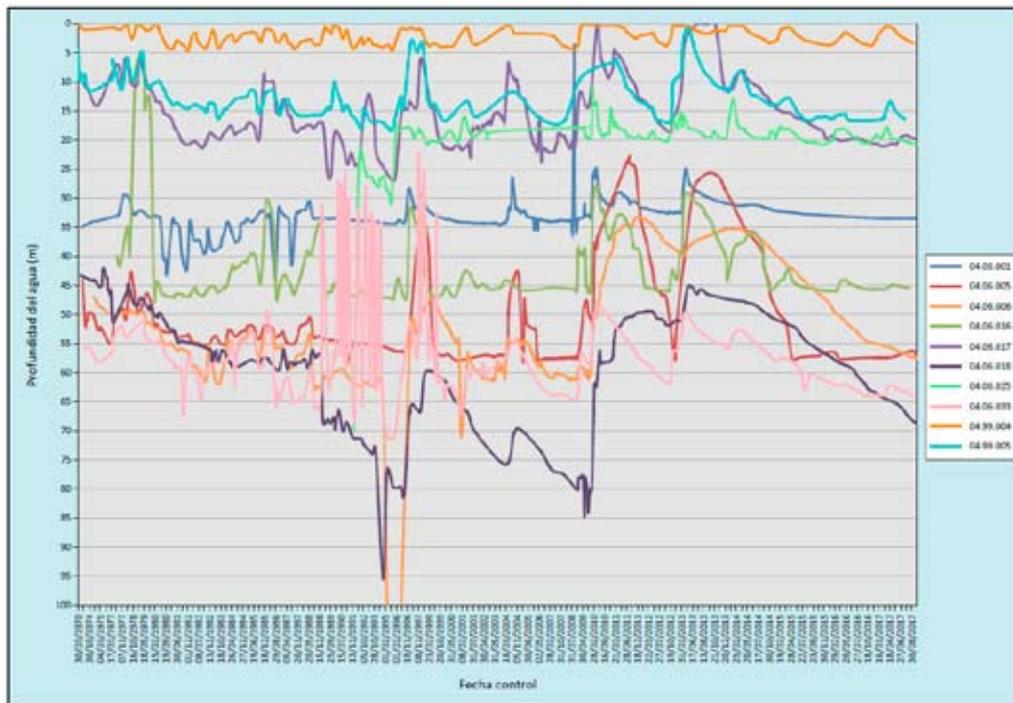
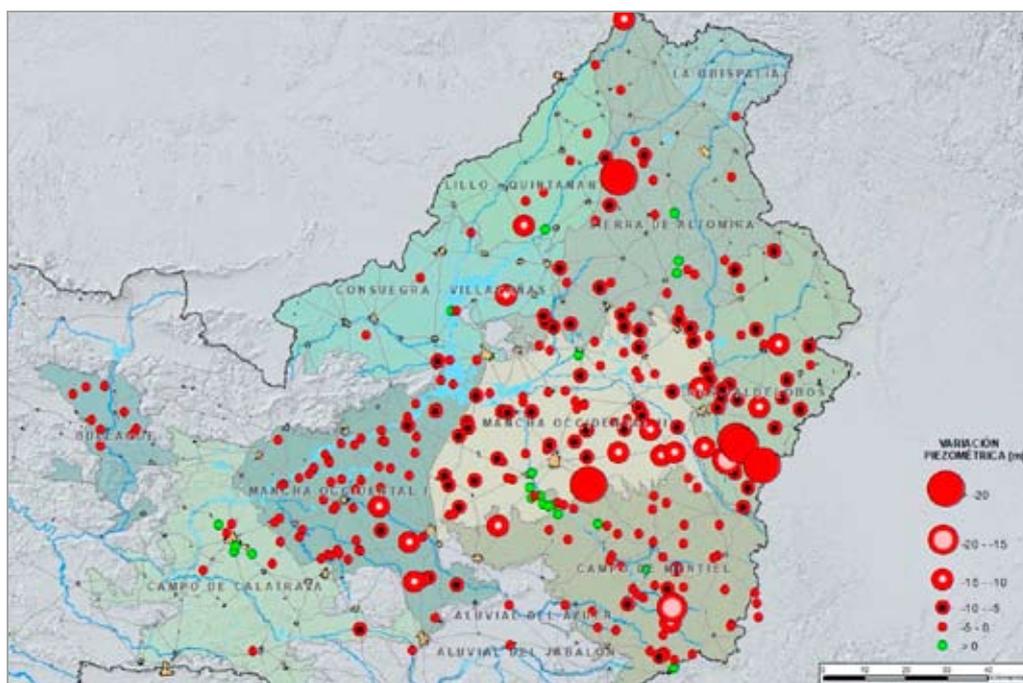


Figura 6. Variación de los niveles en los piezómetros de la zona oriental de la cuenca hidrográfica del Guadiana entre febrero de 2013 y febrero de 2020 (Fuente CHG).



3.4.1 Análisis de tendencias Campo de Montiel (Informes anuales de IGME)

En los informes anuales elaborados por IGME, se indica que el sentido general de flujo subterráneo es de sur a norte y que no ha sufrido alteraciones significativas en las últimas décadas, pudiendo asimilarse al régimen natural. Además, los niveles piezométricos de la MASb Campo de Montiel fluctúan en función de los periodos húmedos y secos, con ascensos rápidos inmediatamente después de las precipitaciones y descensos igualmente intensos poco después, con dirección de flujo que permanece invariable, de sur a norte, pese a estas alteraciones.

En relación con la recarga de la MASb señala que proviene de la infiltración directa de lluvias a favor de fracturas y red de karstificación. El flujo subterráneo, una vez que alcanza la zona saturada, se desplaza desde las zonas más altas, situadas en la mitad sur, hacia la Llanura Manchega en su extremo norte. La descarga principal se produce a favor de manantiales y cauces superficiales, y por transferencia subterránea hacia la MASb Mancha Occidental II.

Respecto a la evolución de la tendencia se explica que no es homogénea debido a las oscilaciones estacionales que se caracterizan porque los ascensos se producen más rápidamente que los descensos que se dilatan más en el tiempo, pudiendo diferenciarse las siguientes etapas desde los 80 del pasado siglo:

- Hasta 1995 con tendencia descendente.
- Desde inicio del 1995 hasta finales del 2004, se observa una etapa de recuperación de los niveles.
- A partir de las últimas medidas tomadas en el año 2004, la tendencia vuelve a ser ascendente hasta el final del registro.
- Hasta 2009 que la tendencia general es descendente con un incremento de los descensos en los últimos años.
- En 2016 el nivel piezométrico se situaba unos 2,5 m por debajo del nivel en 1980.
- En 2017 se indica que el nivel piezométrico se situaba unos 6 m por debajo del nivel en 1980.
- En 2018 el nivel piezométrico se situaba al mismo nivel en 1980.
- Y en 2019 el nivel piezométrico se situaba unos 2,6 metros sobre el nivel en 1980.

3.4.2 Índice de llenado Campo de Montiel (IGME)

El IGME en el estudio de 2009 establece el índice de llenado a partir de los datos de 16 piezómetros correspondientes a la masa de agua subterránea.

El índice de llenado propuesto por Pernía y Corral (2000), se define como el cociente entre el incremento del nivel medido respecto al nivel mínimo histórico y la diferencia de los valores máximos y mínimos de los niveles históricos en dicha fecha.

$$(N_h)_i = \frac{NP_i - (NP_{MIN})_i}{(NP_{MAX})_i - (NP_{MIN})_i}$$

siendo:

h	periodo histórico (años)
i	fecha (mes) en que se efectúa la medida
NP	nivel piezométrico medido en el mes
NP _{MAX}	nivel piezométrico máximo de la fecha en el periodo histórico considerado
NP _{MIN}	nivel piezométrico mínimo de la fecha en el periodo considerado

En el gráfico elaborado a partir de los resultados obtenidos, se observa que:

- El índice de llenado entre octubre del 2004 y septiembre del 2007 (situación porcentual respecto de la situación de máximo embalse subterráneo conocido), se sitúa por debajo del 1%.
- Durante el periodo analizado, se observa una tendencia descendente en el año 2004/2005, que se suaviza en el año 2005/2006 y que se invierte en año 2006/2007. Los índices de llenado más bajos corresponden al mes de agosto de cada año hidrológico.
- La diferencia de llenado porcentual entre el final del año hidrológico (septiembre) y el inicio (octubre), es negativa para los años 2004/2005 (-0,4 %) y 2005/2006 (-0,02%), y positiva para el año hidrológico 2006/2007 (0,1 %).

En el estudio indicado se indica que las zonas de regadío han sido evaluadas en unas 4209 ha, y que se sitúan preferentemente entre la zona de recarga del acuífero y la zona de descarga hacia Lagunas de Ruidera, por lo que la intensificación de la extracciones hace más vulnerable la alimentación de las Lagunas en las estaciones secas y campañas de riego.

Las figuras siguientes muestran la distribución de las superficies según el citado estudio de 2008 y las identificadas recientemente por la CHG.

Figura 7. Identificación de límites de la superficie regada indicada por la Comunidad de regantes del Acuífero 24 (Fuente Informe sobre los usos del agua y estimación del consumo. CHG 2008. Convenio MARM-UAM).

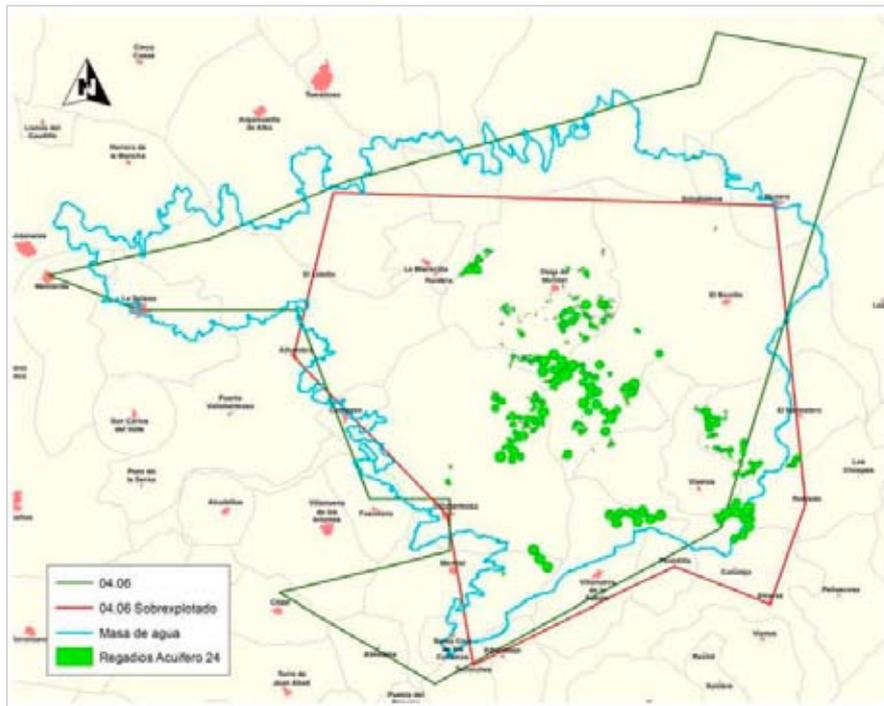
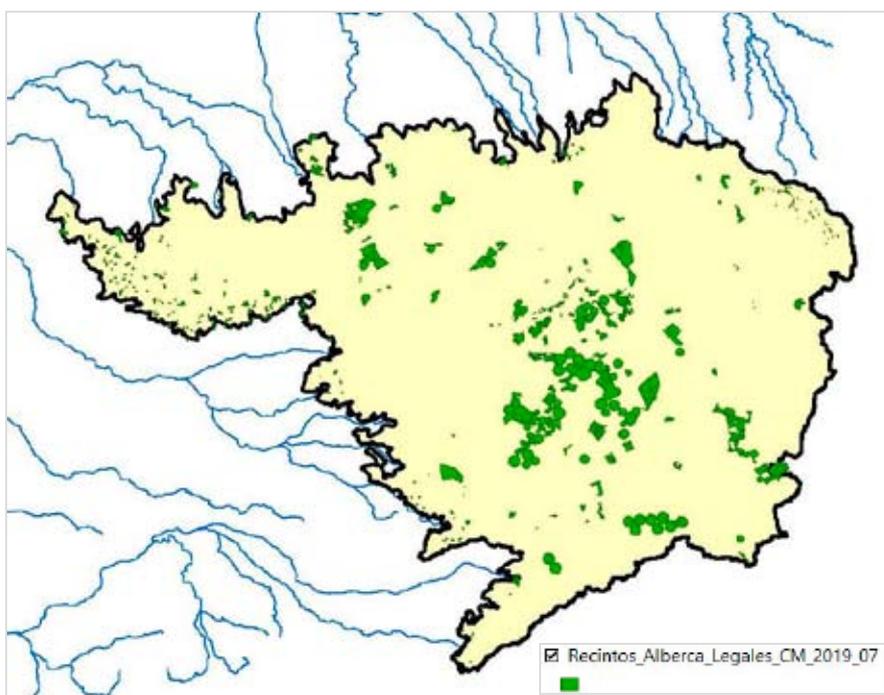


Figura 8. Identificación de límites de la superficie regada en campo de Montiel. Datos ALBERCA (CHG Julio 2019).



3.4 Estudios elaborados por la Universidad de Castilla-La Mancha

La UCLM elaboró por encargo de la CHG en 2007, un MODELO NUMÉRICO DEL COMPORTAMIENTO HIDROGEOLOGICO DEL CAMPO DE MONTIEL para la asesoría técnica a la planificación de extracciones (Grupo de Geotecnia Ambiental. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad de Castilla-La Mancha).

Las conclusiones alcanzadas fueron las siguientes:

“De los resultados obtenidos, si mantenemos el criterio de asumir como aceptables impactos no superiores al 10%, y no se extraen más de 230 hm³/año en el acuífero Mancha Occidental, parece razonable admitir que la extracción de 8 hm³/año en el acuífero Campo de Montiel es una “práctica de explotación sostenible”. De ahí que sea este el valor propuesto a la Junta de Explotación para el año hidrológico 2006-2007.

No obstante, deberán disponerse mecanismos que permitan adoptar medidas correctivas si se produce un “año seco” (recarga inferior que la asociada al percentil 35), ya que no debemos olvidar el carácter estocástico de los fenómenos analizados.

Además, debemos ser conscientes de la incertidumbre que lleva asociado el modelo utilizado. Por ello se dispuso llevar a cabo un seguimiento del sistema mediante la malla de control (piezómetros y manantiales escogidos) actualmente usada por la CHG. De acuerdo con lo indicado por Scanlon et al. (2003), se aconseja realizar campañas de medida cada dos meses. Si al realizar el seguimiento se detectasen desviaciones con respecto las previsiones, se deberán revisar las predicciones de extracción, introduciendo en el modelo los valores reales del clima registrados hasta el momento, y haciendo para el resto del periodo una previsión acorde con ellos. Esto permitirá actualizar la predicción, adaptándola a la realidad dinámica del sistema.”

Del estudio se deduce la justificación de tomar como referencia para Campo de Montiel unas extracciones medias de 8 hm³/año a largo plazo, así como establecer ajustes para años de sequía.

4 EVALUACIÓN DE RECURSOS DISPONIBLES

En 2007 la CH del Guadiana comenzó la tarea del establecimiento de los recursos disponibles para las masas de aguas subterráneas de la cuenca del Guadiana aplicando los criterios recogidos en la Instrucción de Planificación Hidrológica, incluyéndose los resultados en la propuesta de Plan Hidrológico sometido a información pública en mayo de 2011. Posteriormente, se realizó una revisión técnica que culminó en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana 2010-2015. Además, el vigente Plan Hidrológico 2016-2021 confirmó los recursos disponibles del plan anterior e introdujo criterios técnicos para aplicar un régimen variable adaptado a las variaciones climáticas.

Para la zona del Alto Guadiana se contó con una herramienta de modelización del flujo subterráneo denominada FLUSAG, basada en el modelo matemático Modflow en su distribución comercial Visual Modflow v3.

En la zona del Alto Guadiana los trabajos de carácter hidrogeológico han tenido fases sucesivas, tanto de mejora del conocimiento basada en modelos numéricos de simulación como de informes de apoyo elaborados por el Instituto Geológico y Minero de España. Toda esta documentación está contenida en el Plan Hidrológico 2010/15 y en el Plan Hidrológico 2016/21. Los recursos disponibles en cada MASb se han elaborado teniendo en cuenta los objetivos ambientales de las Lagunas de Ruidera y otras Zonas Protegidas, por lo que su aplicación debería producir la mejora del estado ambiental de las MASb del AG, teniendo en cuenta la calificación de partida de mal estado establecida en la PPH. Las principales referencias sobre los recursos disponibles en la documentación de los planes hidrológicos es la siguiente:

- Plan Hidrológico del Guadiana 2010-2015:
 - Anejo 9. Valoración del estado de las masas de agua. Metodología y Resultados.
 - Anejo 11. Programa de medidas. Apéndice 13, Parte II. *Revisión de los recursos disponibles y propuestas de gestión para la consecución de los objetivos ambientales del Plan Hidrológico: Masas de agua subterránea del Alto Guadiana horizonte 2012-2027*. Confederación Hidrográfica del Guadiana. Oficina de Planificación Hidrológica.
 - Anejo 11. Programa de medidas. Apéndice 13, Parte II *Modelo de Flujo de las Aguas Subterráneas del Alto Guadiana (FLUSAG 3)*. Confederación Hidrográfica del Guadiana. Oficina de Planificación Hidrológica. 2012.
 - Normativa

- Plan Hidrológico del Guadiana 2015-2021:
 - Anejo 9: Estado o potencial de las masas.
 - Normativa

El gran sistema hidrogeológico denominado Alto Guadiana está constituido por ocho masas de aguas subterráneas con relaciones mutuas que hacen necesario establecer balances generales que consideren el mantenimiento de los caudales ambientales y los flujos subterráneos para

asegurar el buen estado de los ecosistemas dependientes. Esta zona ha sido estudiada desde el punto de vista hidrogeológico desde los años 70 del pasado siglo. Sin embargo, la aparición de nuevos objetivos ambientales en la nueva política de aguas de la Directiva Marco de Agua (DMA), asumida en la legislación española sobre aguas y aplicable de manera concreta en los nuevos planes hidrológicos, hizo necesario revisar los balances hidrológicos para establecer los recursos disponibles en equilibrio con el buen estado cuantitativo y cualitativo de los acuíferos, ríos y humedales.

Los objetivos generales de los estudios realizados ha sido la determinación de los recursos disponibles en las masas de aguas subterráneas del Alto Guadiana permitiendo conseguir los objetivos de calidad ecológica para el agua superficial asociada, para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico de tales aguas, y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados.

Teniendo en cuenta las dos etapas desarrolladas, se pueden indicar los siguientes objetivos:

ETAPA 1: Desarrollo principal (2007-2009).

- Síntesis de la información y establecimiento de valores de recursos subterráneos disponibles para el estado natural o poco alterado; es decir con reducida influencia humana, para acordar los recursos a considerar en el futuro y como objetivo una vez que la sobreexplotación de los acuíferos sea revertida a una situación que permita el mantenimiento de humedales.
- Propuesta de valores de gestión en el periodo 2010-2015-2021-2027, que serán los estimados necesarios para ir recuperando los niveles progresivamente con resultados tangibles nunca de 2027, debido a la existencia de espacios naturales que constituyen Zonas Protegidas a escala nacional e internacional, como las Tablas de Daimiel.

ETAPA 2: Revisión de la Etapa 1, desarrollada en 2012 y teniendo en cuenta los antecedentes y el estado de gran recuperación de los niveles freáticos en el conjunto del Alto Guadiana, se ha considerado conveniente la revisión de los dos aspectos sobre los recursos subterráneos establecidos en la PPH:

- Recursos subterráneos disponibles aplicables una vez alcanzado el equilibrio hidrogeológico.
- Recursos subterráneos y periodo necesario para alcanzar dicho equilibrio.

4.1 Resultados obtenidos

Los resultados alcanzados en la primera etapa fueron la síntesis de los valores incluidos en la propuesta de Plan Hidrológico de Cuenca (PPH) sometida a información pública en mayo de 2011, documentándose de manera extensa en los respectivos anejos, así como en su Memoria y Normativa. A modo de conclusión de tipo general se indicaba que a lo largo del primer ciclo de planificación era esperable una mejora de los resultados obtenidos, especialmente la consideración de escenarios futuros y variantes estratégicas de gestión; así como efectos de cambio climático con posible consideración desde 2015.

La justificación de la segunda etapa se debe a un hecho de gran importancia de carácter sobrevenido ha sido las abundantes lluvias del periodo 2009-2010-2011, que han producido

una alta y rápida recarga de todo el sistema hidrogeológico cuyos efectos se han prolongado hasta 2012.

Los resultados finales de la segunda etapa han permitido revisar la evaluación de los recursos subterráneos disponibles en las Masas de Aguas Subterráneas del Alto Guadiana (AG) establecidos en el PH 2010-2015 así como en el PH vigente 2016-2021; y también adaptar el régimen futuro de gestión a la situación actual. Dichos recursos disponibles se han elaborado teniendo en cuenta los objetivos ambientales de las Tablas de Daimiel y otras Zonas Protegidas, por lo que su aplicación debería producir la mejora del estado ambiental de las MASb del AG, teniendo en cuenta la calificación de partida de mal estado establecida en la PPH. Estos nuevos resultados fueron incorporados en los documentos que constituyen el PH 2010-2015 así como el PH vigente 2016-2021.

Los principales aspectos y conclusiones alcanzadas se resumen a continuación.

- I. Los recursos disponibles establecidos en la primera etapa e incluidos en la propuesta inicial de PH, para aplicar una vez alcanzado el régimen de equilibrio y llenado en las MASb del Alto Guadiana, tendrán la consideración de mínimos y se consideran como parte del rango establecido finalmente, siendo la base para la revisión y mejora del conocimiento (Tabla siguiente).

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DH GUADIANA	Recursos Disponibles Propuesta de Plan Hidrológico (con incremento 13% retornos) hm ³ /año
SIERRA DE ALTOMIRA	20.3
LA OBISPALÍA	2.3
LILLO - QUINTANAR	9
CONSUEGRA - VILLACAÑAS	14.7
RUS-VALDELOBOS	20.3
MANCHA OCCIDENTAL I	81.4
MANCHA OCCIDENTAL II	92.7
CAMPO DE MONTIEL	9
Alto Guadiana	249.7

- II. La justificación para la revisión realizada en la segunda etapa se basa en dos grupos de consideraciones y hechos de tipo técnico y legal, que son los siguientes:
 - Recuperación general de los niveles piezométricos en las MASb del AG en el periodo enero de 2010 a marzo 2012, debido al periodo de intensas lluvias acumuladas desde diciembre de 2009 hasta mayo de 2011 (IGME-2012: *Informe sobre evolución piezométrica de la unidad hidrogeológica 04.04, Mancha Occidental, en el periodo marzo 1980- enero 2012, y valoración de los encharcamientos de agua aparecidos en el entorno de los ojos del río Guadiana*).
 - Situación de partida muy favorable de gran aumento de las aportaciones, para alcanzar una mayor recuperación, y mantenimiento futuro de buen estado de las MASb del AG a partir de marzo de 2015.

- Mejora de la serie de datos de aportaciones hídricas en la herramienta de simulación del flujo subterráneo (FLUSAG 3), permitiendo asignar las recargas reales al periodo 2009-2012, así como las previstas según el uso de la serie 1980-2005 siguiendo las instrucciones de la planificación hidrológica (IPH). Y con todo ello, considerar un aumento medio de 41 hm³/año de recarga respecto a la serie utilizada para la PPH.
 - Criterios de IGME 2010 sobre la posibilidad de incrementar los recursos disponibles en algunas MASB periféricas de AG, teniendo en cuentas aspectos relacionados con el régimen de funcionamiento en régimen natural y perturbado (alterado por extracciones) y sobre las estimaciones de recursos disponibles. A continuación, se resumen los más destacables:
 - Niveles de referencia de 607 metros de cota alcanzados en el piezómetro de Ojos del Guadiana (04.04.031) a comienzos de 2012.
 - Habilitación legal mediante el RD-Ley 17/2012 (Art. Arts. 56.2, 56.3 y 56.4) para la realización de una gestión flexible y variable de los recursos subterráneos de las masas de aguas subterráneas declaradas en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico.
- III. Los resultados obtenidos se han evaluado respecto dos zonas y a dos tipos de indicadores:
- Tablas de Daimiel: Niveles piezométricos y salidas hacia ríos desde los acuíferos que alimentan las Tablas de Daimiel.
 - Zonas periféricas del Norte de Alto Guadiana: transferencias laterales desde Sierra de Altomira hacia la MASb Mancha Occidental y niveles piezométricos y tendencias a largo plazo.
- IV. Se destacan las siguientes consideraciones:
- Los datos obtenidos deben de ser interpretados con cierta prudencia, y sin buscar cifras absolutas y evitando un análisis puntual, teniendo en cuenta la complejidad de reproducir todo el sistema hidrogeológico del Alto Guadiana mediante un modelo numérico. En cambio, puede resultar de gran interés analizar las tendencias en las componentes del balance y evoluciones de los piezómetros más significativos.
 - Mediante la alternativa de aumento del 55.5% en la periferia y 15% en las MASb centrales se prevén efectos directos poco significativos en la zona de Tablas de Daimiel y en las MASb centrales, deduciéndose leves tendencias al descenso de niveles a largo plazo. No obstante, las simulaciones prevén descensos de varios metros a largo plazo en las MASb de la periferia cuya valoración e importancia requerirá el seguimiento y vigilancia permanente de las extracciones y niveles piezométricos.
 - Los recursos disponibles revisados respecto a la PPH han considerado un punto de partida favorable para la consecución de los objetivos ambientales, puesto que los niveles piezométricos en la zona de Ojos del Guadiana se han visto elevados en más de 17 metros en los últimos 2 años.

- Se ha comprobado mediante distintas simulaciones complementarias que los valores sostenidos de extracciones totales superiores a 290 hm³/año, concretamente superiores a 220 hm³/año en las MASb centrales y de 72 hm³/año en las periféricas del norte, podrían encontrarse en el límite crítico de los impactos al funcionamiento del sistema hidrogeológico a largo plazo asociado al buen estado de las masas de aguas y zonas protegidas.
 - Todo ello, deberá entenderse bajo las condiciones generales del modelo de flujo y la extrapolación de un comportamiento climático que mantenga las variaciones del periodo correspondiente a la repetición de la serie seca desde 1980 (según la IPH), y siempre bajo otras incertidumbres que existen sobre las extracciones reales y su localización.
- V. Los recursos disponibles máximos revisados para aplicar a partir de 2012 son los siguientes.

MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA DH GUADIANA	Recursos Disponibles Máximos (con incremento 13% retornos) hm ³ /año
SIERRA DE ALTOMIRA	26
LA OBISPALÍA	1 - 2.3*
LILLO - QUINTANAR	17
CONSUEGRA - VILLACAÑAS	28
RUS-VALDELOBOS	24.6
MANCHA OCCIDENTAL I	91.2
MANCHA OCCIDENTAL II	106.2
CAMPO DE MONTIEL	9**
Alto Guadiana	303

(*) La Obispalía: a efectos de las asignaciones sobre los recursos disponibles se considerará el valor máximo puesto que no se aprecian efectos significativos que pongan en riesgo el estado de la MASb.

(**) Campo de Montiel. Adaptación del régimen de extracción en función de las secuencias climáticas.

- VI. El rango entre los valores mínimos de los recursos disponibles de la propuesta de PH y los valores máximos de la revisión, permitiría una gestión variable en función de las posibles secuencias húmedas y secas en el medio plazo, o ante posibles dificultades y desviaciones en la adaptación temporal de las extracciones.
- VII. Es necesario un rápido ajuste de las extracciones para lograr alcanzar las extracciones previstas en la actual revisión. Dicho reajuste partiría de cifras que según los estudios más recientes de la CA ascendieron en 2010 a los 310 hm³.
- VIII. A medio plazo, en los años 2015-2017, los resultados del modelo indican una significativa y mantenida recuperación del equilibrio de las MASb de Alto Guadiana, dando lugar al drenaje hacia los ríos y zonas húmedas que favorecerían el buen estado general, especialmente en secuencias húmedas.

Todo lo anterior quedó reflejado en el Art. 26 de la Normativa del Plan Hidrológico.

Teniendo en cuenta los estudios de mejora del conocimiento de la masa de agua subterránea Campo de Montiel elaborados por la OPH del Guadiana en 2011-2012, sobre aplicación de

ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES PARA EL RÉGIMEN ANUAL DE EXTRACCIONES EN LA MASA DE AGUA CAMPO
DE MONTIEL EN MAL ESTADO CUANTITATIVO Y QUÍMICO

2020

indicadores de estado cuantitativo que permitan la posible adaptación del régimen de extracción en función de las secuencias climáticas, se decidió avanzar con las actividades para establecer los indicadores necesarios, así como y el procedimiento técnico de aplicación.

5 CAUDALES ECOLÓGICOS EN LAS LAGUNAS DE RUIDERA

A partir de los estudios de **ESTIMACIÓN DE NECESIDADES ECOLÓGICAS DE LAGOS Y HUMEDALES. DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA (SGPUSA 2010)**, en este capítulo se resumen los requerimientos hídricos a las Lagunas de Ruidera. En el documento citado anteriormente se realiza la síntesis sobre el funcionamiento hidrológico de las Tablas de Daimiel en régimen natural y en la situación actual.

A continuación, se citan los aspectos de mayor interés.

5.1 Propuesta de necesidades hídricas

A partir de los estudios citados elaborados bajo la dirección de la SGPUSA en 2010 (Consultora Inypsa), en los que se ha tenido en cuenta la configuración geomorfológica y el propio funcionamiento hidrológico de las lagunas de Ruidera les confieren el carácter de ecosistema fluviolacustre. Este sistema se caracteriza por:

- Los niveles de lámina de agua de las lagunas vienen condicionados fundamentalmente por las descargas del acuífero.
- Las descargas del acuífero son recogidas en la estación de aforo de La Cubeta.
- Los registros de aforo de la cubeta muestran indirectamente el régimen de fluctuaciones de las lagunas, así como el régimen de descargas del acuífero.

Teniendo en cuenta que el régimen de fluctuaciones de un humedal es un factor clave en la estructura y funcionamiento del ecosistema, en el caso de las lagunas de Ruidera se adoptará como el régimen hidrológico natural en la estación de aforos de la Cubeta.

Tal como dice la IPH, para obtener la distribución temporal de caudales mínimos, se podrán definir percentiles entre el 5 y el 15% a partir de la curva de caudales clasificados. Los percentiles en régimen natural en la estación de la Cubeta se pueden observar en la siguiente tabla.

ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES PARA EL RÉGIMEN ANUAL DE EXTRACCIONES EN LA MASA DE AGUA CAMPO DE MONTIEL EN MAL ESTADO CUANTITATIVO Y QUÍMICO

2020

Tabla 3. Percentiles caudales ecológicos La Cubeta (m^3/s , hm^3/mes y $hm^3/año$).

PERCENTILES m^3/s									
MESES	0	5	10	15	25	50	75	90	100
OCT	0.272	0.357	0.427	0.443	0.519	0.747	1.349	2.149	2.626
NOV	0.277	0.345	0.435	0.468	0.511	0.772	1.338	2.011	2.520
DIC	0.303	0.407	0.432	0.459	0.509	0.824	1.509	1.996	4.216
ENE	0.293	0.390	0.461	0.476	0.600	0.864	1.822	2.866	7.714
FEB	0.320	0.430	0.528	0.568	0.674	1.070	2.167	5.072	9.655
MAR	0.292	0.377	0.500	0.519	0.676	1.215	2.029	4.198	8.004
ABR	0.299	0.414	0.541	0.582	0.700	1.173	2.816	4.350	6.465
MAY	0.282	0.395	0.493	0.573	0.667	1.146	2.642	4.257	8.814
JUN	0.292	0.420	0.480	0.548	0.642	1.030	2.239	3.621	4.338
JUL	0.289	0.402	0.440	0.496	0.572	0.913	1.916	3.068	3.666
AGO	0.299	0.388	0.419	0.472	0.532	0.846	1.710	2.702	3.215
SEP	0.295	0.380	0.406	0.459	0.529	0.807	1.572	2.462	3.075
$m^3/año$	3.513	4.705	5.562	6.063	7.131	11.407	23.109	38.752	64.308
PERCENTILES hm^3/mes									
MESES	0	5	10	15	25	50	75	90	100
OCT	0.729	0.956	1.144	1.187	1.390	2.00	3.613	5.756	7.033
NOV	0.718	0.894	1.128	1.213	1.325	2.00	3.468	5.213	6.532
DIC	0.812	1.090	1.157	1.229	1.363	2.21	4.042	5.346	11.292
ENE	0.785	1.045	1.235	1.275	1.607	2.31	4.880	7.676	20.661
FEB	0.774	1.040	1.277	1.374	1.631	2.59	5.242	12.270	23.357
MAR	0.782	1.010	1.339	1.390	1.811	3.25	5.434	11.244	21.438
ABR	0.775	1.073	1.402	1.509	1.814	3.04	7.299	11.275	16.757
MAY	0.755	1.058	1.320	1.535	1.786	3.07	7.076	11.402	23.607
JUN	0.757	1.089	1.244	1.420	1.664	2.67	5.803	9.386	11.244
JUL	0.774	1.077	1.178	1.328	1.532	2.45	5.132	8.217	9.819
AGO	0.801	1.039	1.122	1.264	1.425	2.27	4.580	7.237	8.611
SEP	0.765	0.985	1.052	1.190	1.371	2.09	4.075	6.382	7.970
$hm^3/año$	9.227	12.356	14.598	15.914	18.719	29.948	60.644	101.404	168.321

Teniendo en cuenta los objetivos de conservación del Parque Natural, los percentiles seleccionados han sido el P10 y el P50 para definir los caudales ecológicos en los años secos y medios, respectivamente. Estos caudales deberán representar las descargas de referencia del acuífero que marcan el régimen de fluctuaciones del nivel de lámina de agua de las lagunas. Finalmente, estas propuestas son:

Tabla 4. Propuesta de caudales ecológicos Lagunas de Ruidera (hm^3).

Mes	Años tipo	
	SECOS (P10)	MEDIOS (P50)
OCT	1.144	2.00
NOV	1.128	2.00
DIC	1.157	2.21
ENE	1.235	2.31
FEB	1.277	2.59
MAR	1.339	3.25
ABR	1.402	3.04
MAY	1.320	3.07
JUN	1.244	2.67
JUL	1.178	2.45
AGO	1.122	2.27
SEP	1.052	2.09
$hm^3/año$	14.598	29.948
$hm^3/abr-sep$	7.346	15.390
$hm^3/jun-sep$	4.596	9.473

Se aprecia que los caudales ecológicos máximos se deberán producir entre febrero y julio, y los mínimos entre octubre y enero.

6 ÍNDICADORES PARA LA ADECUACIÓN DEL RAE DE CAMPO DE MONTIEL EN FUNCIÓN DE LAS SECUENCIAS CLIMÁTICAS

Los objetivos generales del estudio que avala la presente propuesta son revelar la posible existencia de fundamentos hidrogeológicos basados en relaciones numéricas entre las distintas variables hidrometeorológicas para establecer umbrales en los indicadores de aportaciones y pluviometría según los distintos valores definidos, y asignar un régimen variable de extracciones para usos en regadíos en el periodo de verano (junio a septiembre) teniendo en cuenta la evolución inicial del año hidrológico (octubre a marzo).

También se establece como objetivo aplicar esta metodología para asignar las extracciones totales anuales mediante el mismo procedimiento.

A continuación, se presenta el ámbito de gestión en el que se encuadra la MASb Campo de Montiel y el desarrollo de la propuesta para la adecuación del RAE (régimen anual de extracciones) en función de las variaciones climáticas que influyen en la recarga del acuífero.

6.1 Ámbitos de gestión

La MASb y UH Campo de Montiel, forma parte de la zona del Alto Guadiana. Esta amplia zona presenta en la actualidad ámbitos de gestión que agrupan a todas las masas de aguas subterráneas, y que el PH 2010/15 y en el vigente PH 2016/21 declaran en mal estado de carácter cuantitativo y químico.

El ámbito de gestión hidrológica contenido en los PH 2010/15 y en el vigente PH 2016/21, denominado Sistema Oriental, Subsistema Alto Guadiana integra la gestión de todas las aguas continentales superficiales y subterráneas de esta zona. En la misma, se consideran Unidades de Demanda (Agrícola, Ganadera, Urbana e Industrial) a efectos de asignaciones de reservas y demandas.

Además, las masas de aguas tanto superficiales como subterráneas pueden considerarse individualmente como subunidades de gestión teniendo en cuenta las interrelaciones en todo este Subsistema.

Figura 9. Ámbitos de gestión, MASb y UHs del Alto Guadiana (Fuente: elaboración propia).



Cronológicamente, se pueden citar los distintos ámbitos de gestión tanto anteriores a la entrada en vigor de la Directiva Marco de Aguas como de la propuesta de PH 2011, estos son:

Tabla 5. Ámbitos de gestión en el Alto Guadiana (Fuente: elaboración propia).

Fecha	Resolución/Sentencia	Observaciones
16-06-1989	Resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas.	Establece la declaración de sobreexplotación y el Plan de ordenación de las extracciones. El régimen anual de extracciones es aprobado por la Dirección General del Agua cada año
1998	Plan Hidrológico de Cuenca	Establece el Sistema de Explotación
11-01-2008	Plan Especial del Alto Guadiana	Se extiende a lo largo de toda la cuenca Alta del Guadiana y engloba a todos los acuíferos y masas de aguas existentes.
22-08-2008	Ampliación del área declarada sobreexplotada en el ámbito territorial del Acuífero de la Mancha Occidental.	Gestión completa por parte de la CH Guadiana
25-05-2011	Propuesta de Plan Hidrológico y consulta pública.	Establece el Sistema Oriental, Subsistema Alto Guadiana como ámbito de gestión hidrológica de las aguas superficiales y subterráneas, y engloba a todos los acuíferos y masas de aguas existentes.
21-05-2013	Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadiana 2010-2015.	Establece el Sistema Oriental, Subsistema Alto Guadiana como ámbito de gestión hidrológica de las aguas superficiales y subterráneas, y engloba a todos los acuíferos y masas de aguas existentes. Establece los recursos disponibles en masas de agua subterránea.

Fecha	Resolución/Sentencia	Observaciones
19-01-2016	Plan Hidrológico de la Cuenca del Guadiana 2016-2021.	Actualiza y revisa el PH 2010-2015. Considera los mismos recursos disponibles en masas de agua subterránea y determina un régimen variable para Campo de Montiel.

El Plan Hidrológico 2010-2015 de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana, entró en vigor el 21 de mayo de 2103, describiendo y estableciendo las relaciones de los ecosistemas dependientes de las aguas superficiales y subterráneas, y las Zonas Protegidas de esta zona. Y el vigente Plan Hidrológico 2016-2021, de 19 de enero de 2016, ha realizado toda la revisión y actualización de la información del plan precedente.

6.2 Metodología para el establecimiento de umbrales de extracción de aguas subterráneas en Campo de Montiel

La metodología para el establecimiento de umbrales que permitan determinar los regímenes de extracciones con antelación suficiente (a partir del 1 de abril del año hidrológico en curso) en función de la variabilidad climática, son los siguientes:

- a) Selección de indicadores. Teniendo en cuenta los antecedentes reflejados en puntos anteriores sobre las variables relacionadas con los recursos hídricos, se considera adecuado analizar los siguientes indicadores:
 - Serie de aportaciones mensuales y anuales registrada en la EA La Cubeta.
 - Serie de datos mensuales y anuales pluviométricos: EM Ossa de Montiel
- b) Análisis de series temporales: Se analizarán las series de datos con el objeto de tener una serie homogénea y equivalente a la utilizada para la determinación de los caudales ecológicos de las Lagunas de Ruidera.
- c) Determinación de percentiles: Aplicación de técnicas estadísticas para la obtención de percentiles representativos de las series semestrales y anuales de cada uno de los indicadores en función de su tipología húmeda, media o seca y valores extremos (<P10 y >P90).
- d) Determinación de umbrales para años tipo medio, seco y húmedo teniendo en cuenta el análisis estadístico anterior. El año seco se define como en inferior al percentil P35 y el año húmedo como el que supera el percentil P65. El año medio queda definido por el percentil P50 y un rango comprendido entre los percentiles P35 y P65. Además, se caracterizan años correspondientes a percentiles extremos (P0, P10, P90 y P100).
- e) El régimen de extracciones a obtener mediante el procedimiento elaborado en este documento se basará en todos los antecedentes técnicos y administrativos sobre el Campo de Montiel, cuyas principales referencias han sido resumidas en los capítulos anteriores, que son:

- Estudios SGOP (1988): Cap. 3.2.1., donde mediante estudios de la UH Campo de Montiel y un modelo de flujo con distintas alternativas, se considera la muy baja capacidad de regulación del acuífero y el criterio técnico para que los recursos renovables se adecuen al periodo junio-septiembre, coincidiendo con el de mayores necesidades de riego y de mayor vulnerabilidad del sistema hidrogeológico de las Lagunas de Ruidera. En dicho estudio se concluye con un valor máximo de 10 hm³.
- Estudios IGME (1991): Cap. 3.2.2, donde se ratifican los estudios de SGOP (1988) y se deduce la necesidad de establecer los recursos disponibles para extracciones de aguas subterráneas considerando la no afección a las Lagunas de Ruidera y la adecuación de los riegos de verano (4 meses: jun-sep).
- Plan Hidrológico Nacional: Cap. 2.3., concluyéndose con la existencia de un déficit hídrico de unos -30 hm³/año en la UH Campo de Montiel.
- Estudios UCLM (2006): Cap. 3.4., que justifica tomar como referencia para Campo de Montiel unas extracciones medias de 8 hm³/año a largo plazo, así como establecer ajustes para años de sequía.
- Régimen Anual de Extracciones oficiales establecidos entre 1993 y 2019 Cap. 2.2.1: que muestra los valores máximos y mínimos asignados entre 3 y 15 hm³/año, con valores medios iniciales de 9 hm³/año y revisados de unos 9,5 hm³/año.
- Plan Hidrológico 2010-2015: que recoge la documentación técnica y se resume la propuesta de recursos medios disponibles compatibles con los caudales ecológicos para la MASb de Campo de Montiel.
- Estudios de Caudales Ecológicos (PH Anejo 6): Caps. 4 y 6.
- Determinación de recursos disponibles en las MASb (PH 2010-2015. Anejo 11): Cap. 5.
- Plan Hidrológico vigente 2016-2021: que confirma los resultados del PH 2010-2015 con la propuesta de recursos medios disponibles compatibles con los caudales ecológicos para la MASb de Campo de Montiel, así como el indicador para establecer el régimen de extracciones variables en función de la variabilidad climática, y que se recogen en el Art. 26 de la Normativa del vigente Plan.

A continuación, se realiza la selección y análisis de cada uno de los dos tipos de indicadores utilizados en la presente propuesta.

6.3 Análisis de indicadores para establecer los futuros RAEs de Campo de Montiel en función la variabilidad climática

Con el objeto de establecer los criterios para la determinación de futuros RAEs en Campo de Montiel, se han realizado análisis de las dos variables hidrometeorológicas que se consideran más adecuadas.

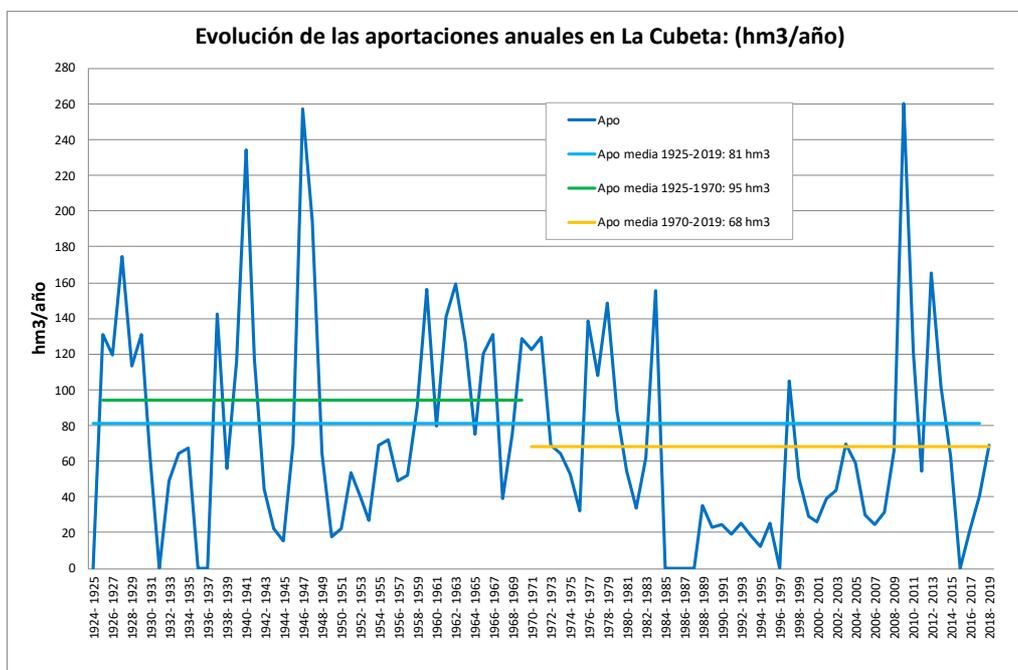
Las variables y puntos de control asociados seleccionados son los siguientes:

- Estación de aforo la Cubeta EA 4004: Serie de Aportaciones mensuales acumuladas.
- Estación meteorológica 4007B Ossa de Montiel: Serie de precipitaciones mensuales acumuladas.

6.3.1 Análisis de Aportaciones: EA 4004 La Cubeta

Partiendo del conjunto de la serie mensual de aportaciones, se ha realizado un análisis general de los datos en la EA la Cubeta en el periodo 1924-1925 a 2018-2019, estableciendo los valores anuales sobre distintos periodos (ver gráfico y tabla siguiente).

Figura 10. Evolución de las aportaciones anuales y promedios históricos en La Cubeta. (Los años sin datos se muestran con valor 0).



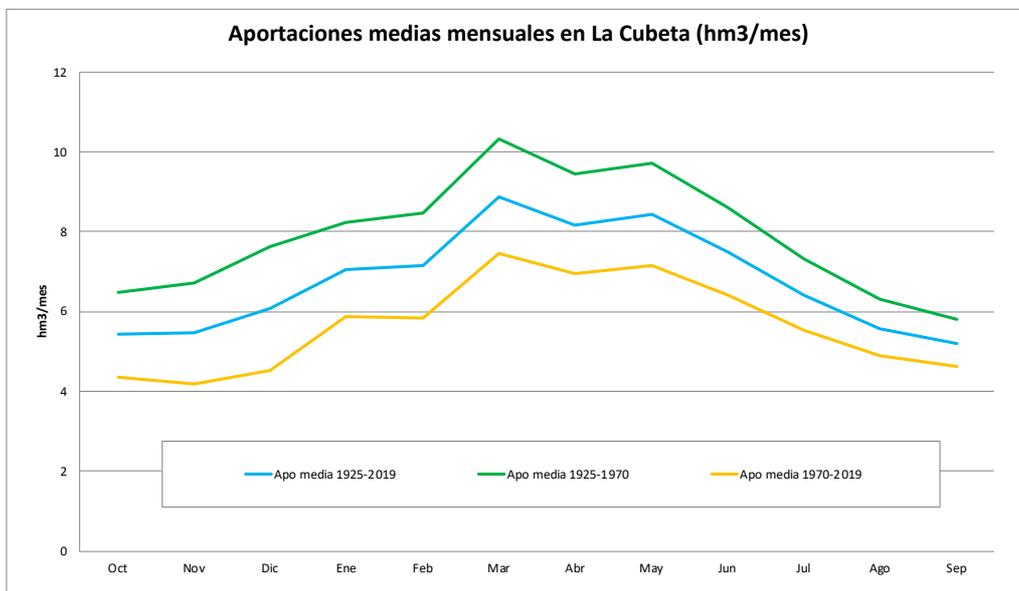
Se han establecido tres periodos de análisis y reflejado en el gráfico correspondiente:

- 1925-2019: Aportación media anual 81 hm³/año
- 1925-1970: Aportación media anual 95 hm³/año
- 1970-2019: Aportación media anual 68 hm³/año

Del análisis de dichos periodos se deduce un fenómeno, ya conocido, de gran disminución en el promedio de las aportaciones a partir de los años 70-80 del pasado siglo, con descensos desde los 95 hm³/año (promedio general de la serie 1925-1970) hasta los 68 hm³/año (promedio general de la serie 1970-2019).

Al considerar la escala mensual también se aprecian disminuciones importantes de las aportaciones medias en los periodos de referencia indicados anteriormente. La figura siguiente representa la evolución mensual de las aportaciones en los distintos periodos.

Figura 11. Aportaciones medias mensuales en distintos periodos históricos.



Las figuras siguientes también permiten apreciar este fenómeno en las aportaciones acumuladas mes a mes y en periodos trimestrales.

Figura 12. Aportaciones acumuladas medias mensuales en distintos periodos históricos.

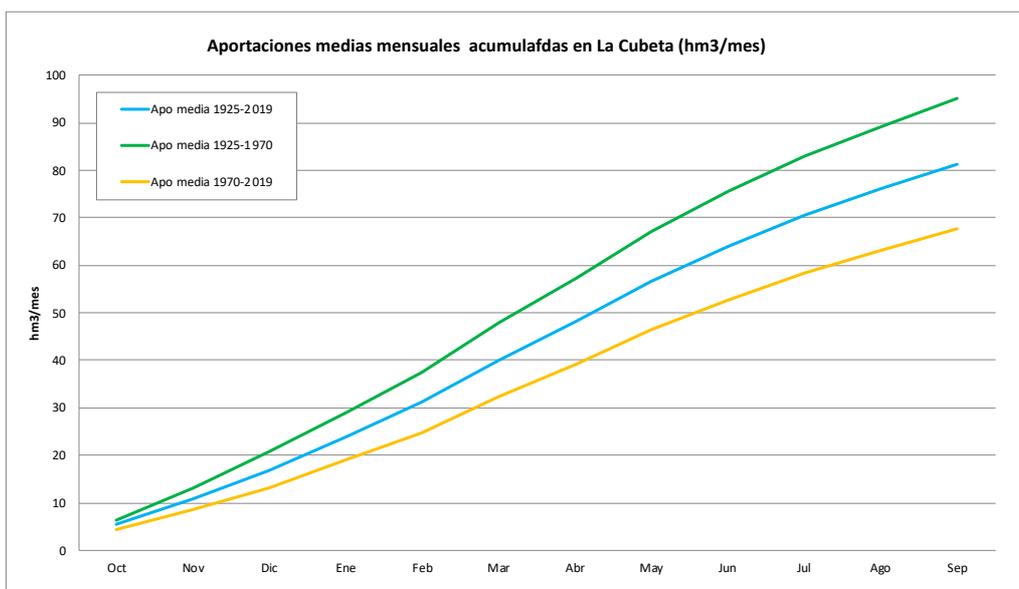
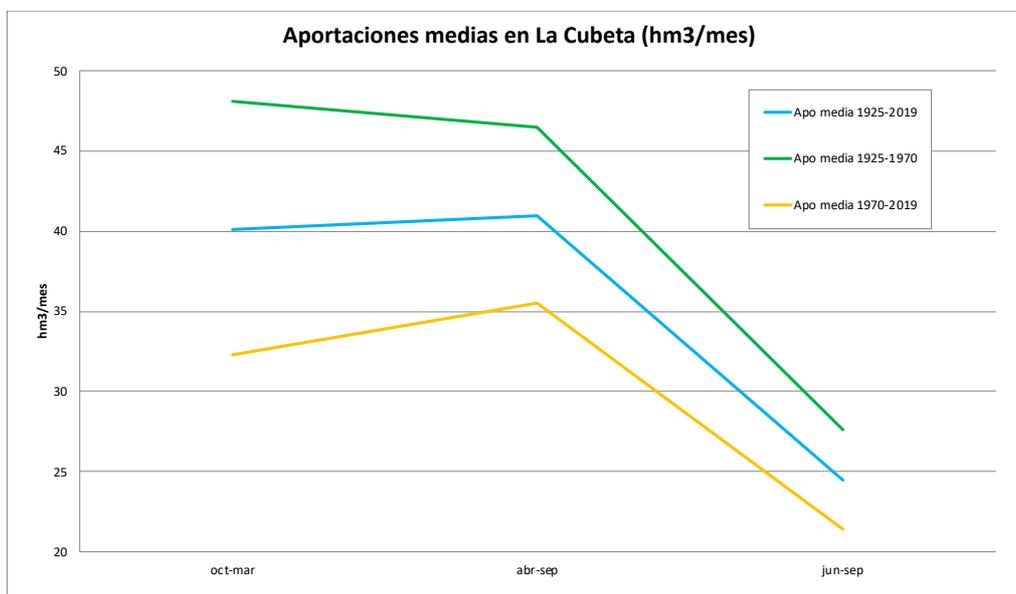


Figura 13. Aportaciones acumuladas medias trimestrales en distintos periodos históricos.



La tabla siguiente muestra el valor de las aportaciones anuales y acumuladas en diferentes periodos mensuales para el tramo temporal empleado en este estudio (años hidrológicos 1970-1971 a 2018-2019).

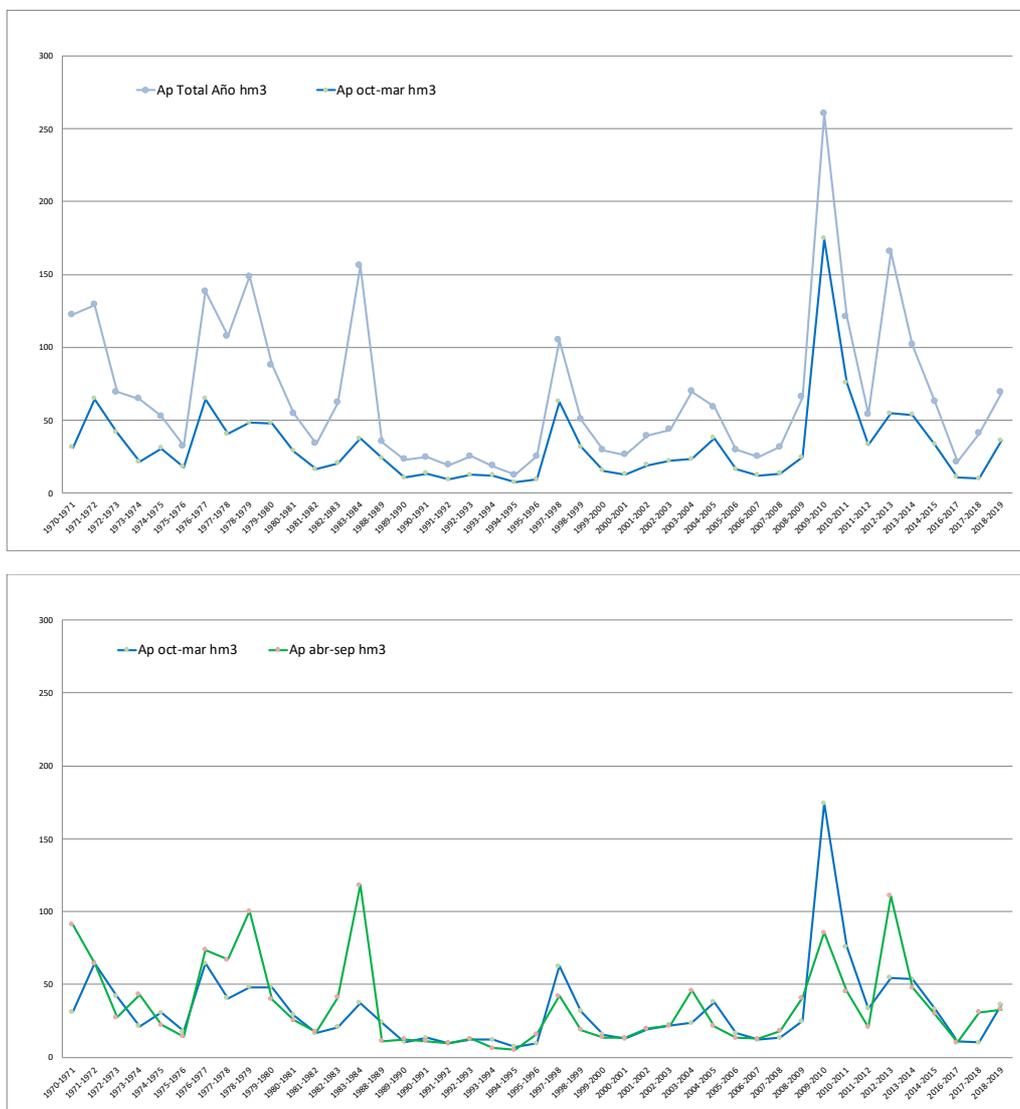
Tabla 6. EA 4004 La Cubeta periodo 1970-2019.
Aportaciones anuales, jun-sep, oct-mar y abr-sep (hm3).

id	Año	Total Año	jun-sep	oct-mar	abr-sep
1	1970-1971	122,39	62,33	31,45	90,94
2	1971-1972	129,16	31,26	64,76	64,40
3	1972-1973	69,31	16,95	41,69	27,62
4	1973-1974	64,55	29,20	21,50	43,05
5	1974-1975	52,97	13,88	30,66	22,31
6	1975-1976	32,41	9,30	17,99	14,42
7	1976-1977	138,47	39,63	64,65	73,82
8	1977-1978	107,75	41,56	40,58	67,17
9	1978-1979	148,75	47,72	48,36	100,39
10	1979-1980	88,07	26,21	48,08	39,99
11	1980-1981	54,64	18,14	28,97	25,67
12	1981-1982	34,00	11,79	16,53	17,47
13	1982-1983	62,04	29,82	20,68	41,36
14	1983-1984	155,85	98,44	37,53	118,32
15	1988-1989	35,24	6,75	24,05	11,19
16	1989-1990	23,06	8,74	10,50	12,56
17	1990-1991	24,70	7,07	13,43	11,27
18	1991-1992	19,32	7,21	9,48	9,84
19	1992-1993	25,30	8,23	12,53	12,77
20	1993-1994	18,76	4,24	12,23	6,53
21	1994-1995	12,47	2,93	7,37	5,10
22	1995-1996	25,45	12,12	9,47	15,98
23	1997-1998	104,82	25,55	62,76	42,06
24	1998-1999	50,51	11,50	31,71	18,80
25	1999-2000	29,39	8,87	15,55	13,84
26	2000-2001	26,14	8,84	12,80	13,34
27	2001-2002	39,25	12,10	19,41	19,84
28	2002-2003	43,69	12,57	22,12	21,57
29	2003-2004	69,64	31,47	23,54	46,10
30	2004-2005	59,28	12,51	37,91	21,37
31	2005-2006	29,90	7,41	16,52	13,38
32	2006-2007	24,88	8,00	12,19	12,69
33	2007-2008	31,57	11,69	13,47	18,10
34	2008-2009	65,76	23,76	24,83	40,93
35	2009-2010	260,20	35,10	174,50	85,70
36	2010-2011	121,31	25,44	75,95	45,36
37	2011-2012	54,23	12,27	33,44	20,79
38	2012-2013	165,64	45,19	54,70	110,94
39	2013-2014	101,62	26,68	53,64	47,98
40	2014-2015	62,84	16,84	33,25	29,59
41	2016-2017	21,38	6,44	11,10	10,28
42	2017-2018	40,99	25,07	10,13	30,86
43	2018-2019	69,21	20,77	36,29	32,92

La evolución de la serie de aportaciones totales y acumuladas para distintos periodos se muestra en las figuras siguiente.

ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES PARA EL RÉGIMEN ANUAL DE EXTRACCIONES EN LA MASA DE AGUA CAMPO DE MONTIEL EN MAL ESTADO CUANTITATIVO Y QUÍMICO **2020**

Figura 14. Evolución de las aportaciones en La Cubeta 1970/71-2018/19.



La figura anterior permite apreciar la proporción y regularidad de los valores entre las aportaciones totales anuales y las del primer semestre octubre-marzo. También se aprecia la proporcionalidad entre ambos semestres octubre-marzo y abril-septiembre.

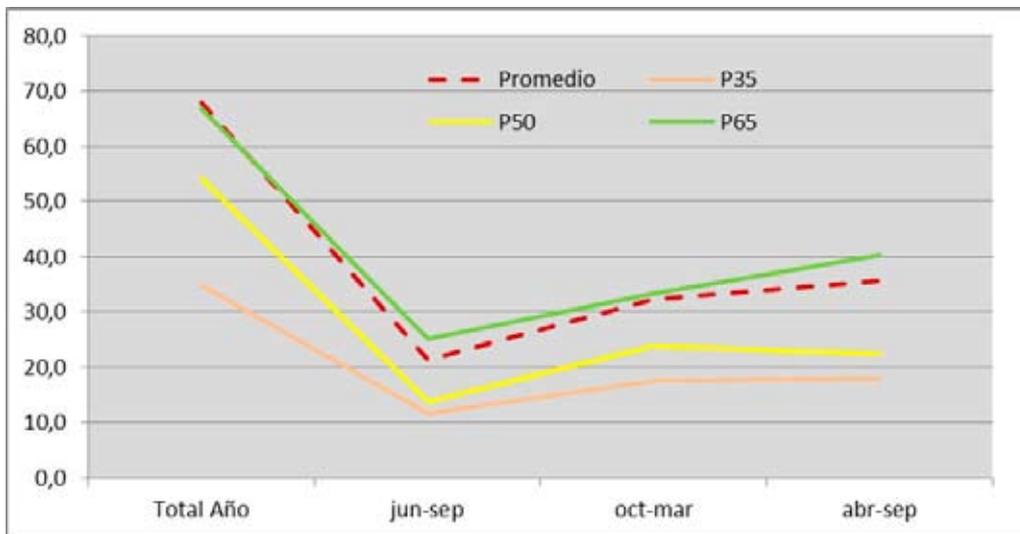
Por ello, resulta adecuado para el análisis de la serie de aportaciones 1970-2019 en La Cubeta el tratamiento y la obtención de valores estadísticos y percentiles acumulados representados en la tabla siguiente.

Tabla 7. Percentiles acumulados por meses y anuales en la EA La Cubeta.

43 años	Total Año	Jun-Sep	Oct-Mar	Abr-Sep
Promedio	67,8	21,4	32,3	35,5
Mediana	54,2	13,9	24,1	22,3
Desv. Estándar	51,6	18,1	28,4	29,5
Máximo	260,2	98,4	174,5	118,3
Mínimo	12,5	2,9	7,4	5,1
P5	19,5	6,5	9,5	9,9
P10	23,4	7,1	10,6	11,2
P35	34,9	11,8	17,6	17,9
P50	54,2	13,9	24,1	22,3
P65	66,8	25,2	33,3	40,3
P90	136,6	41,2	61,1	83,3
P95	155,1	47,5	64,7	99,4

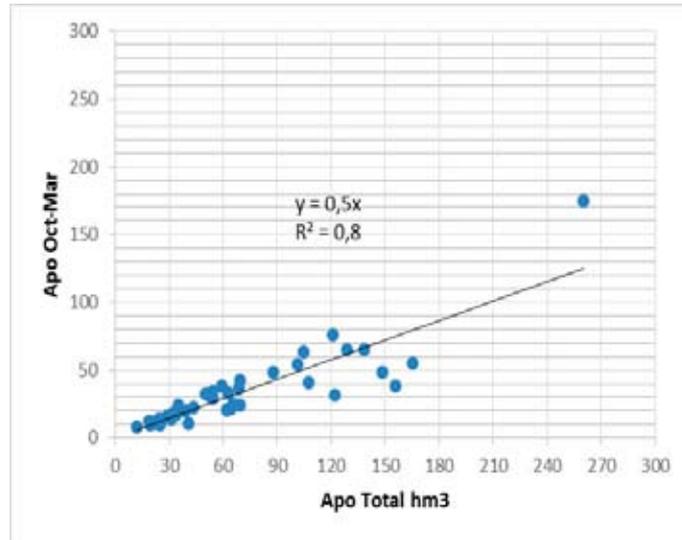
La figura siguiente permite apreciar la relación numérica entre los percentiles P50, P35 y P65, respecto al valor medio de la serie, concluyendo que el promedio de los valores acumulados jun-sep, oct-mar y abr-sep se encuentran en el rango de los P50 y P65.

Figura 15. Relación de valores representados por percentiles respecto al valor medio.



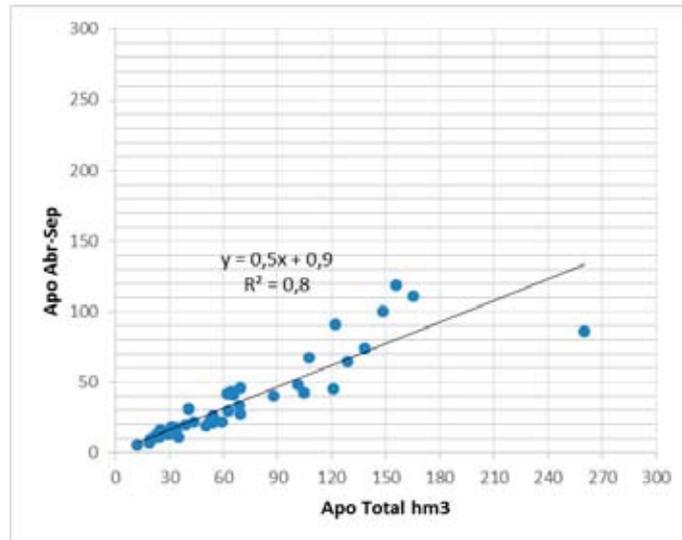
Se debe destacar la buena relación entre las aportaciones acumuladas del indicador octubre-marzo respecto a las aportaciones anuales, tal y como se refleja en la figura siguiente. Este fenómeno permite validar la utilización del indicador de aportaciones acumuladas el primer semestre del año hidrológico octubre-marzo.

Figura 16. Correlación Aportación Oct-Mar vs Total anual .



Esta correlación también es buena al comparar las aportaciones abril-septiembre y las anuales según se muestra en la figura siguiente.

Figura 17. Correlación de distintas acumulaciones de aportaciones.



Una vez determinados los percentiles de los valores acumulados del periodo octubre-marzo y para todo el año, se han asignado a los rangos de valores para los años tipo seco, medio y húmedo, así como para los extremos secos y húmedos.

Tabla 8. Resultados iniciales para establecer los umbrales de extracción anual de referencia asignables según percentiles de la serie de aportaciones 1970-2019.

Tipo de Años	Percentiles	Aportación oct-mar (hm ³)	Aportación Anual (hm ³ /año)
Extremo Seco	Percentil P0 a <P10	7 a 11	12 a 23
Seco	Percentil P10	11	23
Medio	Percentil P35	18	35
	Percentil P50	24	54
	Percentil P65	33	67
Húmedo	Percentil P90	61	137
Extremo Húmedo	Percentil >P90 a P100	61 a 174	137 a 260

6.3.2 Análisis precipitaciones: EM 4007B Ossa de Montiel

Los registros de precipitación en la estación meteorológica 4007B Ossa de Montiel se consideran de interés potencial para su utilización como indicador teniendo en cuenta los objetivos de la presente propuesta.

Del mismo modo que para las aportaciones analizadas anteriormente, se agrupan los datos de precipitaciones para los distintos periodos, y así poder ser tratadas como indicadores junto a las referidas aportaciones.

Tabla 9. Estación meteorológica 4007B Ossa de Montiel periodo 1970-2019.
Precipitaciones anuales, jun-sep, oct-mar y abr-sep (mm).

id	Año	P Anual	P jun-sep	P oct-mar	P abr-sep
1	1970/1971	701	113	298	404
2	1971/1972	641	163	400	241
3	1972/1973	352	52	226	126
4	1973/1974	579	100	351	228
5	1974/1975	475	92	233	242
6	1975/1976	281	145	90	191
7	1976/1977	773	88	550	223
8	1977/1978	710	50	462	248
9	1978/1979	556	81	399	157
10	1979/1980	439	34	258	181
11	1980/1981	236	44	107	129
12	1981/1982	332	88	205	127
13	1982/1983	465	73	317	148
14	1983/1984	529	48	300	228
15	1988/1989	412	86	236	176
16	1989/1990	633	178	314	319
17	1990/1991	443	90	308	135
18	1991/1992	508	232	201	308
19	1992/1993	355	86	186	169
20	1993/1994	245	5	167	78
21	1994/1995	280	97	148	132
22	1995/1996	628	133	408	221
23	1997/1998	576	38	386	190
24	1998/1999	320	88	170	150
25	1999/2000	450	33	260	190
26	2000/2001	398	38	285	113
27	2001/2002	461	50	282	179
28	2002/2003	569	85	336	233
29	2003/2004	656	55	376	280
30	2004/2005	233	39	142	91
31	2005/2006	485	82	291	194
32	2006/2007	558	82	314	245
33	2007/2008	486	88	196	290
34	2008/2009	599	65	480	119
35	2009/2010	872	155	574	298
36	2010/2011	626	71	402	224
37	2011/2012	528	164	251	277
38	2012/2013	939	131	689	250
39	2013/2014	481	47	391	90
40	2014/2015	532	105	379	153
41	2016/2017	480	62	350	130
42	2017/2018	637	67	415	222
43	2018/2019	461	15	216	245

La evolución de la serie de precipitaciones totales y acumuladas para distintos periodos se muestra en la figura siguiente.

ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES PARA EL RÉGIMEN ANUAL DE EXTRACCIONES EN LA MASA DE AGUA CAMPO DE MONTIEL EN MAL ESTADO CUANTITATIVO Y QUÍMICO **2020**

Figura 18. Evolución de las precipitaciones en la EM Ossa de Montiel 1970/71-2018/19.



La figura anterior permite apreciar la proporción de los distintos valores en la comparación de los datos anuales y los del semestre oct-mar, sin embargo en la comparación oct-mar con abr-sep se observa la imprevisibilidad de las lluvias primaverales.

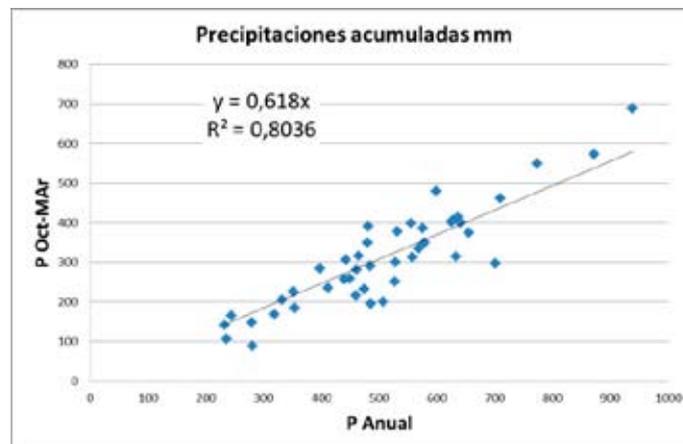
La tabla siguiente resume los resultados del estudio estadístico general de las precipitaciones.

Tabla 10. Percentiles acumulados de precipitación por meses y anuales de la EM 4007B Ossa de Montiel (mm).

43 años	P Anual	P jun-sep	P oct-mar	P abr-sep
Promedio	510	85	310	199
Mediana	486	82	300	191
Desv. Estándar	160	46	126	71
Máximo	939	232	689	404
Mínimo	233	5	90	78
P5	248	33	143	93
P10	289	38	167	120
P35	461	64	256	165
P50	486	82	300	191
P65	561	88	350	228
P90	692	153	452	288
P95	767	163	543	307

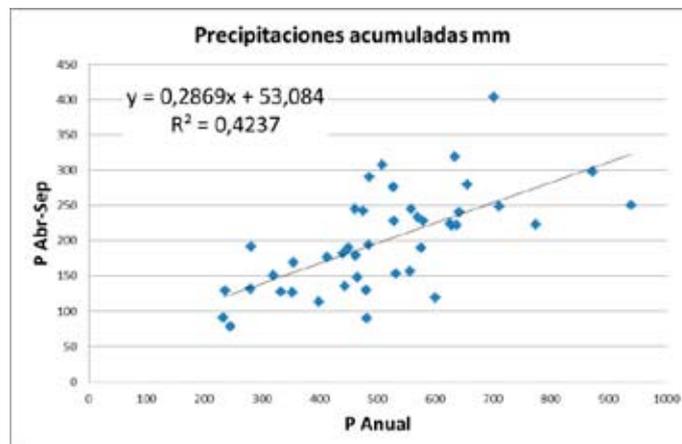
Considerando el periodo de precipitaciones acumuladas del periodo octubre-marzo frente a las anuales (Total anual) de la figura siguiente, se deduce la buena correlación entre ambas, si bien claramente inferior a la correlación de aportaciones en los mismos períodos.

Figura 19. Correlaciones entre precipitaciones Oct-Mar vs Anuales.



Sin embargo, esta relación no es significativa entre las aportaciones del segundo semestre abril-septiembre y el total anual. Este hecho introduce incertidumbres debido a la presencia irregular de periodos con altas o bajas precipitaciones en periodo de primavera, ya que es un periodo muy irregular, y por ello menos confianza en el uso del indicador de precipitaciones frente al de aportaciones.

Figura 20. Correlaciones entre precipitaciones Abr-Sep vs Anuales.



Una vez determinados los percentiles de los valores acumulados del periodo octubre-marzo y para todo el año, se han asignado a los rangos de valores para los años tipo seco, medio y húmedo, así como para los extremos secos y húmedos.

Tabla 11. Resultados iniciales para establecer los umbrales de extracción anual de referencia asignables según percentiles de la serie de precipitaciones 1970-2019.

Tipo de Años	Percentiles	Pp oct-mar (mm)	Pp Anual (mm)
Extremo Seco	Percentil P0 a <P10	90 a 167	233 a 289
Seco	Percentil P10	167	289
Medio	Percentil P35	256	461
	Percentil P50	300	486
	Percentil P65	350	561
Húmedo	Percentil P90	452	692
Extremo Húmedo	Percentil >P90 a P100	452 a 689	692 a 939

6.4 Determinación de umbrales de extracción basado en las aportaciones de la EA La Cubeta

6.4.1 Criterios aplicados

Los criterios para el establecimiento de umbrales que permitan determinar los regímenes de extracciones con antelación suficiente (en marzo del año hidrológico en curso) en función de la variabilidad climática son los siguientes:

- a) Los valores de recursos disponibles definidos en el art. 26 de la Normativa del vigente Plan Hidrológico 2016-2021, serán considerados la base para establecer los rangos del régimen de extracciones anuales tras la comprobación del cumplimiento de los caudales ecológicos determinados en el PH.

- b) Como criterios de valores para los umbrales, se establecerán los correspondientes a los años tipo medio, seco y húmedo teniendo en cuenta el análisis estadístico de las series de datos anuales del presente estudio (1970-2019). Aplicando criterios estadísticos de uso generalizado, el año seco se ha definido como inferior al percentil P35 y el año húmedo como el que supera el percentil P65. Por ello, el año tipo medio queda definido en el rango entre los percentiles P35 y P65. Además, se caracterizan años correspondientes a percentiles extremos (P0, P10, P90 y P100).
- c) Para cada uno de los rangos establecidos se realizará la asignación de los recursos disponibles medios establecidos en el Plan Hidrológico, tanto para el periodo de verano junio a septiembre, como para el total del año.
- d) Para la asignación de extracciones se ha considerado la buena correlación entre las aportaciones anuales y las del primer semestre (figura 15) que corresponden a los de precipitaciones otoño e invierno que favorecen la mayor recarga del acuífero y que permite prever el comportamiento hidrogeológico del sistema.

6.4.2 Resultados

A continuación, se liga la proyección estadística de las aportaciones en La Cubeta del apartado anterior (aportaciones oct-mar) con los recursos disponibles definidos en el artículo 26 de la Normativa del Plan Hidrológico vigente. Los resultados servirán como base para la asignación final y ajuste de extracciones que se realizan más adelante.

Aplicando los criterios citados y el asesoramiento experto de IGME (2009) y de la UCLM (2006), así como los caudales ecológicos establecidos en el PHC para las Lagunas de Ruidera, se han asociado los valores de recursos disponibles definidos en el art. 26 de la Normativa del vigente Plan Hidrológico 2016-2021 para el periodo junio a septiembre entre 3 y 10 hm³, con los valores de indicadores de percentiles entre P10 y P90 de las aportaciones de oct-mar en la Cubeta, comprobando las necesidades ambientales y respetando los volúmenes correspondientes. Los percentiles extremos, <P10 y >P90, requieren por su variabilidad un tratamiento diferenciado explicado más adelante.

Tabla 12. Resultados iniciales para establecer los recursos subterráneos asignables en junio-septiembre según percentiles de la serie 1970-2019.

1970-2019	Umbrales de Extracción de referencia
Percentiles	hm ³ /jun-sep
Percentil P10	3
Percentil P50	7
Percentil P90	10

Igualmente, y respecto a los umbrales de referencia para todo el año, en la tabla siguiente se muestra el resultado de la aplicación de los criterios indicados para la obtención de los valores de extracción anual de referencia definida en el artículo 26 de la Normativa del Plan Hidrológico 2016-2021 que oscilarán entre 5 y 17 hm³/año asociados con los percentiles entre P10 y P90. Se deben tener en cuenta el cumplimiento de los caudales ecológicos que representarían unos 30 hm³/año los años tipo medio.

Tabla 13. Resultados iniciales para establecer los umbrales de extracción anual de referencia asignables según percentiles de la serie 1970-2019.

1970-2019	Umbrales de Extracción anual de referencia
Percentiles	hm ³ /año
Percentil P10	5
Percentil P50	10
Percentil P90	17

En relación con los valores extremos de la serie de percentiles calculada, los años correspondientes a <P10 tendrán la consideración de años extremadamente secos o hipersecos y se les asigna un valor de 1.5 hm³ en jun-sep y 4 hm³ anual de acuerdo con lo indicado en el art. 26 de la Normativa del vigente Plan Hidrológico 2016-2021. Asimismo, los años correspondientes a >P90 tendrán la consideración de años extremadamente húmedos o hiperhúmedos y se les asigna un valor de hasta 28 hm³ anual de acuerdo con lo indicado en el art. 26 de la Normativa del vigente Plan Hidrológico 2016-2021.

Por lo tanto, los umbrales máximos y mínimos resultantes propuestos son acordes con lo determinado por el Art. 26 de la Normativa del Plan Hidrológico vigente 2016-2021.

A partir de los valores de las tablas anteriores, a continuación se considerarán estos umbrales de extracciones tanto para el periodo junio - septiembre, como para el resto del año, y que permitirán la adaptación de los RAE en función de las aportaciones registradas que son relacionables con las variaciones climáticas y el llenado del acuífero.

Una vez establecidos los umbrales y rangos marcados por los percentiles entre P10 y P90, se extiende el régimen progresivo de explotación de las aguas subterráneas asociado a los años tipo.

Los rangos de valores de aportaciones de la serie identificados con el rango de percentiles P65/35 ha sido relacionados con un RAE anual para años tipo medio entre 8 y 14 hm³/año, y diferenciando dos intervalos: 8 a 10 hm³/año y 10 a 14 hm³/año siendo 10 el valor correspondiente al P50.

Finalmente, como resultado se consideran las siguientes relaciones:

Tabla 14. Régimen Anual de Extracciones para 4 meses y anuales asignados por asignación de percentiles. Correspondencia con las aportaciones registradas en la EA La Cubeta.

Régimen Anual de Extracciones para 4 meses y año. Serie 1970-2019				
Tipo de Año	Rango de percentiles	Indicador Aportaciones hm ³ /oct-mar	RAE 4 meses hm ³ / jun-sep	RAE anual hm ³ / año
Extremo Seco	< P10	<11	1,5 a 3	4 a 5
Seco	P10 a P35	11 a 18	3 a 5	5 a 8
Medio	P35 a P50	18 a 24	5 a 7	8 a 10
	P50 a P65	24 a 33	7 a 9	10 a 14
Húmedo	P65 a P90	33 a 61	9 a 10	14 a 17
Extremo Húm.	> P90	>61	10	17 a 28

Se debe señalar que los valores asociados a percentiles <P35 corresponden a los años secos y extremadamente secos representan 12 de los 43 años de la serie temporal estudiada. De éstos, los representados por los años extremadamente secos que corresponden a <P10 representan un total de 5 años de los 43 de la serie.

6.5 Asociación de umbrales de extracción al indicador de precipitaciones

Siguiendo un esquema paralelo al de aportaciones, se consideran las siguientes relaciones entre percentiles del indicador de precipitaciones y umbrales de extracciones asimilables a los años tipo que variarían entre muy secos o extremadamente secos, secos, medios, húmedos y muy húmedos o extremadamente húmedos.

Tabla 15. Régimen Anual de Extracciones para 4 meses y anuales asignados por asignación de percentiles. Correspondencia con las precipitaciones registradas en la EM Ossa de Montiel.

Régimen Anual de Extracciones para 4 meses y año. Serie 1970-2019				
Tipo de Año	Rango de percentiles	Indicador Precipitación mm / oct-mar	RAE 4 meses hm ³ / jun-sep	RAE anual hm ³ / año
Extremo Seco	< P10	<167	1,5 a 3	4 a 5
Seco	P10 a P35	167 a 256	3 a 5	5 a 8
Medio	P35 a P50	256 a 300	5 a 7	8 a 10
	P50 a P65	300 a 350	7 a 9	10 a 14
Húmedo	P65 a P90	350 a 452	9 a 10	14 a 17
Extremo Húm.	> P90	>452	10	17 a 28

6.6 Integración de indicadores y extracciones

Los resultados de la integración del indicador de aportaciones y de precipitaciones se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 16. Régimen Anual de Extracciones para 4 meses y anuales asignados por asignación de percentiles. Correspondencia con las aportaciones registradas en la EA La Cubeta y las precipitaciones en EM Ossa de Montiel.

Régimen Anual de Extracciones para 4 meses y año. Serie 1970-2019					
Tipo de Año	Rango de percentiles	Indicador Aportaciones hm ³ /oct-mar	Indicador Precipitación Mm / oct-mar	RAE 4 meses hm ³ / jun-sep	RAE anual hm ³ / año
Extremo Seco	< P10	<11	<167	1,5 a 3	4 a 5
Seco	P10 a P35	11 a 18	167 a 256	3 a 5	5 a 8
Medio	P35 a P50	18 a 24	256 a 300	5 a 7	8 a 10
	P50 a P65	24 a 33	300 a 350	7 a 9	10 a 14
Húmedo	P65 a P90	33 a 61	350 a 452	9 a 10	14 a 17
Extremo Húm.	> P90	>61	>452	10	17 a 28

6.7 Aplicación de los indicadores al periodo 2006/07-2018/19

Con base en la propuesta sobre el uso de los indicadores de aportaciones y precipitaciones, se ha realizado el ejercicio de aplicación al periodo 2006/07-2018/19.

En la tabla siguiente se muestran los resultados obtenidos para el régimen de extracciones para todo el año basado en ambos indicadores.

Tabla 17. Resultados de la aplicación provisional de indicadores al periodo 2006/07-2018/19.

EA 4004	Aportaciones Oct-Mar hm ³	Pp oct-mar (mm)	Indicador Aportaciones Rég. Extracciones Anual hm ³ /año	Indicador Precipitaciones Rég. Extracciones Anual hm ³ /año
2006-2007	12,2	314	5 a 8	10 a 14
2007-2008	13,5	196	5 a 8	5 a 8
2008-2009	24,8	480	10 a 14	17 a 28
2009-2010	174,5	574	17 a 28	17 a 28
2010-2011	76,0	402	17 a 28	14 a 17
2011-2012	33,4	251	14 a 17	5 a 8
2012-2013	54,7	689	14 a 17	17 a 28
2013-2014	53,6	391	14 a 17	14 a 17
2014-2015	33,3	379	14 a 17	14 a 17
2016-2017	11,1	350	5 a 8	10 a 14
2017-2018	10,1	415	4 a 5	14 a 17
2018-2019	36,3	216	14 a 17	5 a 8

A la vista de estos datos, se aprecian diferencias en los resultados del indicador de aportaciones y precipitaciones. En principio, las precipitaciones se presentan de un modo más irregular que las aportaciones en los dos semestres del año, lo que conjuntamente con la acreditada menor correlación entre las precipitaciones semestrales, frente a la precipitación del año, le conferiría al indicador de precipitación una menor confianza. Además, el indicador de aportaciones ha sido comprobado con las necesidades ambientales de caudales ecológicos en el mismo punto de control.

En consecuencia, se desaconseja el uso del indicador de precipitaciones para la obtención del régimen de extracciones.

En la tabla siguiente se muestra la comparación entre el pronóstico y el RAE adoptado en las Juntas de Explotación del 2006 al 2019.

Tabla 18. Comparación de resultados de la aplicación de indicadores al periodo 2006/07-2018/19.

EA 4004	Régimen Anual de Extracciones Junta Explotación $\text{hm}^3/\text{año}$	RAE de acuerdo al Indicador Aportaciones Rég. Extracciones Anual $\text{hm}^3/\text{año}$
2006-2007	10	5 a 8
2007-2008	8	5 a 8
2008-2009	8	10 a 14
2009-2010	10	17 a 28
2010-2011	12	17 a 28
2011-2012	12	14 a 17
2012-2013	10	14 a 17
2013-2014	20	14 a 17
2014-2015	14	14 a 17
2016-2017	8	5 a 8
2017-2018	6	4 a 5
2018-2019	12,5	14 a 17

Por todo lo anterior, se considera que el indicador más adecuado para la asignación de un régimen variable en Campo de Montiel corresponde al de aportaciones acumuladas en el primer semestre del año hidrológico registradas en la estación de aforo de la Cubeta.

6.8 Aplicación progresiva del régimen de extracciones

A continuación se presenta el gráfico que permite establecer un régimen progresivo de extracciones para el total de año y para el periodo junio a septiembre a partir de la interpolación lineal de los rangos de extracciones respecto al indicador de aportaciones en la Cubeta en el periodo octubre a marzo. Este gráfico se ha tabulado de diferentes formas: en la tabla 19, por percentiles de la serie de aportaciones, en la tabla 20, por intervalos de 1 hm^3 en abscisas (indicador de aportaciones), y, por último, en la tabla 21 por intervalos de 1 hm^3 en ordenadas (RAE anual)

Figura 21. Régimen progresivo de extracciones en Campo de Montiel

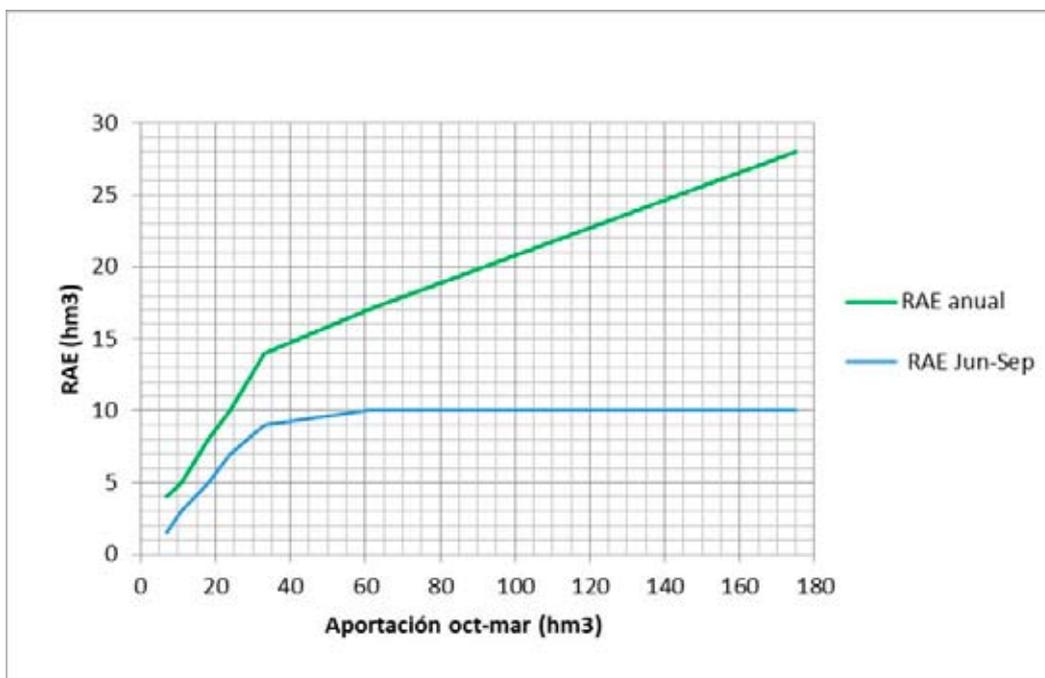


Tabla 19. Régimen progresivo de extracciones tabulado por percentiles

Percentil	Aportación Oct-Mar (hm ³)	RAE Jun-Sep (hm ³)	RAE Anual (hm ³)
P0	7	1,5	4
P5	9,5	2,4	4,6
P10	11	3	5
P15	12,2	3,3	5,5
P20	12,6	3,5	5,7
P25	13,5	3,7	6,1
P30	16,1	4,5	7,2
P35	18	5	8
P40	20,4	5,8	8,8
P45	22,1	6,4	9,4
P50	24	7	10
P55	29,1	8,1	12,3
P60	31,5	8,7	13,3
P65	33	9	14
P70	36,8	9,1	14,4
P75	39,2	9,2	14,7
P80	45,5	9,4	15,3
P85	52,1	9,7	16,1
P90	61	10	17
P95	64,7	10	17,4
P100	175	10	28

ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES PARA EL RÉGIMEN ANUAL DE EXTRACCIONES EN LA MASA DE AGUA CAMPO
DE MONTIEL EN MAL ESTADO CUANTITATIVO Y QUÍMICO

2020

Tabla 20. Régimen progresivo de extracciones tabulado por incrementos de 1 hm³ en abscisas

Aportación Oct-Mar	RAE Anual	RAE Jun-Sep	Aportación Oct-Mar	RAE Anual	RAE Jun-Sep
7,00	4,00	1,50	44,00	15,18	9,39
8,00	4,25	1,88	45,00	15,29	9,43
9,00	4,50	2,25	46,00	15,39	9,46
10,00	4,75	2,63	47,00	15,50	9,50
11,00	5,00	3,00	48,00	15,61	9,54
12,00	5,43	3,29	49,00	15,71	9,57
13,00	5,86	3,57	50,00	15,82	9,61
14,00	6,29	3,86	51,00	15,93	9,64
15,00	6,71	4,14	52,00	16,04	9,68
16,00	7,14	4,43	53,00	16,14	9,71
17,00	7,57	4,71	54,00	16,25	9,75
18,00	8,00	5,00	55,00	16,36	9,78
19,00	8,33	5,33	56,00	16,46	9,82
20,00	8,67	5,67	57,00	16,57	9,86
21,00	9,00	6,00	58,00	16,68	9,89
22,00	9,33	6,33	59,00	16,79	9,93
23,00	9,67	6,67	60,00	16,89	9,96
24,00	10,00	7,00	61,00	17,00	10,00
25,00	10,44	7,22	62,00	17,10	10,00
26,00	10,89	7,44	63,00	17,19	10,00
27,00	11,33	7,67	64,00	17,29	10,00
28,00	11,78	7,89	65,00	17,39	10,00
29,00	12,22	8,11	66,00	17,48	10,00
30,00	12,67	8,33	67,00	17,58	10,00
31,00	13,11	8,56	68,00	17,68	10,00
32,00	13,56	8,78	69,00	17,77	10,00
33,00	14,00	9,00	70,00	17,87	10,00
34,00	14,11	9,04	71,00	17,97	10,00
35,00	14,21	9,07	72,00	18,06	10,00
36,00	14,32	9,11	73,00	18,16	10,00
37,00	14,43	9,14	74,00	18,26	10,00
38,00	14,54	9,18	75,00	18,35	10,00
39,00	14,64	9,21	76,00	18,45	10,00
40,00	14,75	9,25	77,00	18,54	10,00
41,00	14,86	9,29	78,00	18,64	10,00
42,00	14,96	9,32	79,00	18,74	10,00
43,00	15,07	9,36	80,00	18,83	10,00

ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES PARA EL RÉGIMEN ANUAL DE EXTRACCIONES EN LA MASA DE AGUA CAMPO DE MONTIEL EN MAL ESTADO CUANTITATIVO Y QUÍMICO

2020

Aportación Oct-Mar	RAE Anual	RAE Jun-Sep
81,00	18,93	10,00
82,00	19,03	10,00
83,00	19,12	10,00
84,00	19,22	10,00
85,00	19,32	10,00
86,00	19,41	10,00
87,00	19,51	10,00
88,00	19,61	10,00
89,00	19,70	10,00
90,00	19,80	10,00
91,00	19,90	10,00
92,00	19,99	10,00
93,00	20,09	10,00
94,00	20,19	10,00
95,00	20,28	10,00
96,00	20,38	10,00
97,00	20,47	10,00
98,00	20,57	10,00
99,00	20,67	10,00
100,00	20,76	10,00
101,00	20,86	10,00
102,00	20,96	10,00
103,00	21,05	10,00
104,00	21,15	10,00
105,00	21,25	10,00
106,00	21,34	10,00
107,00	21,44	10,00
108,00	21,54	10,00
109,00	21,63	10,00
110,00	21,73	10,00
111,00	21,83	10,00
112,00	21,92	10,00
113,00	22,02	10,00
114,00	22,12	10,00
115,00	22,21	10,00
116,00	22,31	10,00
117,00	22,40	10,00
118,00	22,50	10,00
119,00	22,60	10,00
120,00	22,69	10,00
121,00	22,79	10,00
122,00	22,89	10,00
123,00	22,98	10,00
124,00	23,08	10,00

Aportación Oct-Mar	RAE Anual	RAE Jun-Sep
125,00	23,18	10,00
126,00	23,27	10,00
127,00	23,37	10,00
128,00	23,47	10,00
129,00	23,56	10,00
130,00	23,66	10,00
131,00	23,76	10,00
132,00	23,85	10,00
133,00	23,95	10,00
134,00	24,05	10,00
135,00	24,14	10,00
136,00	24,24	10,00
137,00	24,33	10,00
138,00	24,43	10,00
139,00	24,53	10,00
140,00	24,62	10,00
141,00	24,72	10,00
142,00	24,82	10,00
143,00	24,91	10,00
144,00	25,01	10,00
145,00	25,11	10,00
146,00	25,20	10,00
147,00	25,30	10,00
148,00	25,40	10,00
149,00	25,49	10,00
150,00	25,59	10,00
151,00	25,69	10,00
152,00	25,78	10,00
153,00	25,88	10,00
154,00	25,98	10,00
155,00	26,07	10,00
156,00	26,17	10,00
157,00	26,26	10,00
158,00	26,36	10,00
159,00	26,46	10,00
160,00	26,55	10,00
161,00	26,65	10,00
162,00	26,75	10,00
163,00	26,84	10,00
164,00	26,94	10,00
165,00	27,04	10,00
166,00	27,13	10,00
167,00	27,23	10,00
168,00	27,33	10,00

ESTABLECIMIENTO DE INDICADORES PARA EL RÉGIMEN ANUAL DE EXTRACCIONES EN LA MASA DE AGUA CAMPO
DE MONTIEL EN MAL ESTADO CUANTITATIVO Y QUÍMICO

2020

Aportación Oct-Mar	RAE Anual	RAE Jun-Sep
169,00	27,42	10,00
170,00	27,52	10,00
171,00	27,62	10,00
172,00	27,71	10,00
173,00	27,81	10,00

Aportación Oct-Mar	RAE Anual	RAE Jun-Sep
174,00	27,91	10,00
175,00	28,00	10,00

Tabla 21. Régimen progresivo de extracciones tabulado por incrementos de 1 hm³ en ordenadas

Aportación Oct-Mar	RAE Anual	RAE Jun-Sep
7,00	4,00	1,50
11,00	5,00	3,00
13,33	6,00	3,67
15,67	7,00	4,33
18,00	8,00	5,00
21,00	9,00	6,00
24,00	10,00	7,00
26,25	11,00	7,50
28,50	12,00	8,00
30,75	13,00	8,50
33,00	14,00	9,00
42,33	15,00	9,33
51,67	16,00	9,67
61,00	17,00	10,00
71,36	18,00	10,00
81,73	19,00	10,00
92,09	20,00	10,00
102,45	21,00	10,00
112,82	22,00	10,00
123,18	23,00	10,00
133,55	24,00	10,00
143,91	25,00	10,00
154,27	26,00	10,00
164,64	27,00	10,00
175,00	28,00	10,00

7 CONCLUSIONES

En el presente documento se han estudiado y analizado dos tipos de indicadores hidrometeorológicos para la asignación de un régimen variable anual de extracciones en la Masa de Agua Subterránea Campo de Montiel, en función de las variaciones climáticas y del llenado del acuífero.

El procedimiento elaborado permite realizar un pronóstico para condiciones normales, y recomendaciones para años extremos secos y húmedos, considerando la evolución de los indicadores de aportaciones en la estación de aforos La Cubeta y precipitaciones de la estación meteorológica de Ossa de Montiel en los seis primeros meses del año hidrológico.

Para ello, se establecen rangos de variación de dichos indicadores y se asocian a rangos de volúmenes de extracción según el tipo de año asignado, tanto para el periodo de verano como para el total del año, y bajo la condición del cumplimiento los recursos disponibles determinados en el Plan Hidrológico 2016-2021.

A continuación se resumen los principales antecedentes y resultados sobre la propuesta de adecuación de los RAEs (régimen anual de extracciones).

A. Antecedentes

1. Se ha realizado un amplio resumen de los antecedentes técnicos y administrativos relacionados con la declaración de sobreexplotación de Campo de Montiel, la determinación de los recursos disponibles y la evaluación del estado ambiental según los criterios de planificación contenidos en el Plan Hidrológico de 2010-2015 y su revisión del PH vigente 2016-2021.
2. Los principales antecedentes técnicos considerados para el presente estudio corresponden a los elaborados sobre la declaración de sobreexplotación de la UH Campo de Montiel por el SGOP (1988) e IGME (1991). También se han considerado estudios posteriores como los de la Universidad de Castilla-La Mancha de 2006 a través de la ETS ICCP. Y más recientemente, los elaborados por IGME (2009) en el marco de la encomienda para el nuevo proceso de planificación hidrológica encargada por la SGPUSA del MARM.
3. Todos estos estudios coinciden en la gran vulnerabilidad del acuífero del Campo de Montiel y la dependencia de las Lagunas de Ruidera del drenaje del acuífero en el periodo de estiaje, cuando se producen las mayores extracciones de aguas subterráneas. También en que volúmenes de extracciones en torno a los 10 hm³/año en los meses de junio a septiembre, con ajustes para periodos de sequía, son adecuados para el equilibrio de esta zona protegida.
4. Según SGOP (1988) e IGME (1991):
 - i. *“El sistema 24, actualmente MASb Campo de Montiel, se encuentra, en realidad, compartimentado en once subunidades. La más importante es la del Guadiana Alto, tanto por su superficie, 876 km², como por sus recursos subterráneo, y por encontrarse en ella la cabecera y mayor parte del Parque Natural, así como de la cuenca alimentadora del embalse de Peñarroya. Es precisamente en esta subcuenca en la que se concentra la mayor parte de las grandes fincas extractoras de aguas subterráneas.*
 - ii. *El acuífero tiene pocas reservas de agua subterránea y por tanto escasa capacidad para regular la recarga.*
 - iii. *Parece que existe una relación directa en la respuesta del acuífero a las extracciones en su zona alta. Todo el volumen extraído repercute directamente,*

en proporción uno a uno, en las disponibilidades -en los diversos cauces, sean los que confluyen directamente a las lagunas y al embalse, sean las que riegan pequeñas vegas en las cuencas de cabecera de los ríos Cañamares, Jardín, Córcoles, etc.

- iv. La explotación, por bombeo, de recursos hídricos en el sistema afecta negativamente a dicho Parque Natural, ya que las extracciones realizadas deprimen los niveles piezométricos y pueden llegar a secar lagunas y, además, consumen agua que de otro modo se regularía en el embalse de Peñarroya.*
 - v.y a corto o medio plazo, es previsible un empeoramiento de la calidad por aumento de nitratos procedentes del abonado, lo que puede afectar a determinadas floras y faunas del Parque.”*
5. Del análisis de los antecedentes sobre los RAEs otorgados por la Junta de Explotación desde 1993 hasta 2019, se concluye que el valor medio asignado ha sido de 9,5 hm³/año, siendo el mínimo otorgado de 3 hm³/año (1995) y el máximos de 13 hm³/año (2004), revisándose al alza en el transcurso del año hasta 5 y 15 hm³/año respectivamente.

B. Criterios de base aplicados para la determinación de extracciones variables

Los criterios para el establecimiento de umbrales que permitan determinar los regímenes de extracciones con antelación suficiente (a partir del 1 de abril del año hidrológico en curso) en función de la variabilidad climática son los siguientes:

- 6. La base del estudio corresponde a las series de datos de los años hidrológicos 1970/71-2018/19 de las variables hidrometeorológicas de las aportaciones en la estación de aforos La Cubeta y de la estación meteorológica de Ossa de Montiel.
- 7. Los valores de estas dos variables se han analizado a lo largo del periodo de 43 años y que se considera suficientemente extenso y gran fiabilidad para el pronóstico del verano y de todo el año, lo que le confiere un elevada significación estadística puesto que para este tipo de estudios hidrometeorológicos se consideran representativas series de 30 o más años.
- 8. Como criterios se definen rangos de valores asociados a los correspondientes a los años tipo medio, seco y húmedo teniendo en cuenta el análisis estadístico de las series de datos de aportaciones y precipitaciones anuales del presente estudio.
- 9. Se ha analizado la evolución mensual de los dos indicadores y se ha considerado significativa la elevada correlación del indicador de aportaciones entre los valores obtenidos en periodos de seis meses iniciales de cada año hidrológico para predecir los resultados en los meses restantes y para la calificación del umbral correspondiente a cada rango estadístico según el tipo de año. Sin embargo, el indicador de precipitaciones no muestra suficiente correlación para ser considerado como un buen indicador complementario.
- 10. El primer semestre del año hidrológico corresponden al periodo en que se favorece y provoca la mayor recarga del acuífero y que permite prever el comportamiento hidrogeológico del sistema.
- 11. Aplicando criterios estadísticos de uso generalizado, el año seco se ha definido como el inferior al percentil P35 y el año húmedo como el que supera el percentil P65. Por ello, el

año tipo medio queda definido en un rango de valores de percentiles en el rango entre los percentiles P35 y P65. Además, se caracterizan años correspondientes a percentiles extremos (P0, P10, P90 y P100).

12. El ajuste de las aportaciones acumuladas del indicador de aportaciones octubre-marzo a una distribución o una distribución normal y sus correspondientes percentiles (P) se considera una técnica estadística adecuada a este tipo de variable que permite obtener los siguientes parámetros estadísticos y años tipo:

• Año extremadamente secos <P10:	<11 hm ³
• Año tipo seco P10 a P35:	11 a 18 hm ³
• Año tipo medio P35 a P50 :	18 a 24 hm ³
• Año tipo medio P50 a P65 :	24 a 33 hm ³
• Año tipo húmedo P65 a P90:	33 a 61 hm ³
• Año más húmedo >P90:	> 61 hm ³

13. El ajuste de las precipitaciones acumuladas del indicador octubre-marzo a una distribución normal y sus correspondientes percentiles (P) se considera una técnica estadística adecuada a este tipo de variable que permite obtener los siguientes parámetros estadísticos y años tipo:

• Año extremadamente secos <P10:	<167 mm
• Año tipo seco P10 a P35:	167 a 256 mm
• Año tipo medio P35 a P50 :	256 a 300 mm
• Año tipo medio P50 a P65 :	300 a 350 mm
• Año tipo húmedo P65 a P90:	350 a 452 mm
• Año más húmedo >P90:	> 452 mm

C. Utilización de indicadores hidrometeorológicos y definición de rangos para el régimen de extracciones

14. Los valores de recursos disponibles definidos en el art. 26 de la Normativa del vigente Plan Hidrológico 2016-2021, han sido considerados la base para establecer los rangos del régimen de extracciones anuales tras la comprobación del cumplimiento de los caudales ecológicos determinados en el PH.
15. Para cada uno de los rangos establecidos anteriores basados en los percentiles estadísticos de cada indicador, se realiza la asignación de los recursos disponibles establecidos en el Plan Hidrológico, tanto para el periodo de verano junio a septiembre, como para el total del año.
16. Se ha determinado el rango asociado al percentil P50 y a los percentiles que definen el rango máximo y mínimo de aplicación del procedimiento en situación de normalidad (P10 a P90). Y se han calculado el resto de los percentiles estadísticos (<P10, P35, P65 y >P90), estableciendo seis rangos en cada variable de valores acumulados octubre a marzo: Aportaciones y Precipitaciones.
17. Para la comprobación de los caudales ecológicos en los años medios se considera el percentil P50 de los estudios correspondientes del Plan Hidrológico. Para años secos dicho plan considera el percentil P10.

18. Los rangos identificados para el indicador de aportaciones se han asignado a otros tantos correspondientes al régimen de extracciones anual y de verano (junio-septiembre), según la distribución siguiente:

Tipo de Año	Rango de percentiles	Indicador Aportaciones $\text{hm}^3/\text{oct-mar}$	RAE 4 meses $\text{hm}^3/\text{jun-sep}$	RAE anual $\text{hm}^3/\text{año}$
Extremo Seco	< P10	<11	1,5 a 3	4 a 5
Seco	P10 a P35	11 a 18	3 a 5	5 a 8
Medio	P35 a P50	18 a 24	5 a 7	8 a 10
	P50 a P65	24 a 33	7 a 9	10 a 14
Húmedo	P65 a P90	33 a 61	9 a 10	14 a 17
Extremo Húm.	> P90	>61	10	17 a 28

Para los cuatro meses de estiaje se establecen los mismos percentiles y con ello unas extracciones variables entre 3 y 10 hm^3 . El rango de percentiles de años tipo medio P35 a P65 ha sido relacionado con un RAE para extracciones variables entre 5 y 9 hm^3 , diferenciando dos rangos: 5 a 7 y 7 a 9 hm^3 .

Para el año completo se establecen los mismos percentiles y con ello unas extracciones variables entre 5 y 17 hm^3 . El rango de percentiles de años tipo medio P35 a P65 ha sido relacionado con un RAE para extracciones variables entre 8 y 14 hm^3 .

19. Los valores asociados a percentiles <P35 corresponden a los años secos y extremadamente secos. De éstos, los representados por los años extremadamente secos corresponden a percentiles <P10 y presentan caudales tan bajos que no permiten asignar extracciones superiores al rango mínimo de 1,5 a 3 hm^3 en el periodo de estiaje, y de 4 a 5 hm^3 para todo el año.
20. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para cada indicador, se debe considerar el uso del indicador de aportaciones debido a la su mayor fiabilidad, puesto que las precipitaciones muestran comportamientos más irregulares asociados a las lluvias primaverales y menor correlación jun-sep frente a la precipitación del año, además de que se presentan de un modo más irregular que las aportaciones en los dos semestres del año, lo que le conferiría una menor confianza. Además, el indicador de aportaciones ha sido comprobado con las necesidades ambientales de caudales ecológicos en el mismo punto de control.

D. Recomendaciones

21. Aplicar el indicador de las aportaciones acumuladas en La Cubeta y tener en cuenta las precipitaciones del primer semestre (especialmente si son abundantes durante los últimos meses) para prever posibles desviaciones de la curva de aportaciones acumuladas durante el segundo semestre.
22. Establecer un procedimiento de recogida, carga y cálculo de datos, mes a mes, y para todos los indicadores considerados, de modo que se pueda hacer el seguimiento lo más ajustado posible a los objetivos generales y plazos previstos.

23. Realizar nuevos trabajos para la mejora del conocimiento relacionados con la actualización de datos de las variables utilizadas, sistemas de recolección e interpretación de datos mes a mes.
24. También se considera necesario realizar un seguimiento exhaustivo de las extracciones por medio de contadores volumétricos en toda la MASb Campo de Montiel.
25. Evaluar los resultados obtenidos con el procedimiento en el contexto de los objetivos ambientales de las masas de agua establecidos en el Plan Hidrológico del Guadiana y sus programas de medidas, así como la consideración de la Masa de Agua Subterránea Campo de Montiel calificada con recursos subterráneos compartidos con otras demarcaciones hidrográficas.

8 REFERENCIAS

- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA (1998): Planes Hidrológicos de la cuenca del Guadiana I y II.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA (2000): Actualización de los Planes Hidrológicos de la cuenca del Guadiana I y II.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA (2007): Plan Especial del Alto Guadiana (PEAG).
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA. (2005): Informe del Artículo 5, 6 y 7 de la Directiva Marco del Agua de la DHGn.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA (2009): Esquema de Temas Importantes.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA (2012). Plan Hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana 2010-2015.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL GUADIANA (2016). Plan Hidrológico de la Cuenca Hidrográfica del Guadiana 2016-2021.
- IGME (1991). ANALISIS DE LOS APROVECHAMIENTOS DE AGUAS SUBTERRANEAS EN EL SISTEMA ACUIFERO Nº 24 CAMPOS DE MONTIEL
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2008): Anuario de Aforos 2007 – 2008.
- MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN (Instituto Geológico y Minero de España) y MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO (Dirección General del Agua) (2009): Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas. Memoria de la Actividad 2: Apoyo a la caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales en 2015.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (2008): Instrucción técnica de planificación hidrológica (IPH).
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO (2009): Realización de las tareas necesarias para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos y de las necesidades ecológicas de agua de las masas de aguas superficiales continentales y de transición de la parte española de las Demarcaciones Hidrográficas del Guadiana y del Guadalquivir. EXP. 21.384.025/0411.
- SGOP (1988)-MOPU-DGOH. Estudio hidrogeológico del Campo der Montiel y la influencia de la explotación de las aguas subterráneas sobre el Parque Natural de las Lagunas de Ruidera. Partes 1 y 2.
- PERNÍA J.M.; CORRAL M.M.; (2000). Llenado de los acuíferos. Propuesta de un indicador. V Congreso Geológico de España. Alicante. Geotemas volumen 2: 111-114.