

SeGuía

Guía metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones

© Fundación Nueva Cultura del Agua, 2018
Pedro Cerbuna, 12, 4º dcha.
50.009 Zaragoza
Tfno: +34 976 76 15 72
fnca@unizar.es
Twitter: @FNCAgua
FB: Fundación Nueva Cultura del Agua
www.fnca.eu

ISBN: 978-84-944788-3-3

Antecedentes

Esta Guía es el resultado del proyecto "Desarrollo de una guía metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía (PGRS) en pequeñas y medianas poblaciones en escenarios de cambio climático" (SeGuía) promovido por la Fundación Nueva Cultura del Agua.

El proyecto SeGuía ha contado con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica en la Convocatoria de concesión de ayudas en régimen de concurrencia competitiva, para la realización de proyectos en materia de adaptación al cambio climático 2016. El proyecto ha contado también con la colaboración de los Ayuntamientos de Madridejos, Puente Genil y Xàbia, y el apoyo de la Agencia del Agua de Castilla-La Mancha.

El proyecto se ha desarrollado entre septiembre de 2017 y junio de 2018. Durante estos meses el equipo de la Fundación Nueva Cultura del Agua (FNCA) ha desarrollado, aplicado y validado la metodología en los tres municipios piloto en un proceso continuo de aprendizaje y adaptación de los contenidos y los procedimientos que finalmente se han incluido en esta Guía. Los resultados del proyecto en cada uno de los tres municipios se pueden consultar en la página web de la FNCA (aquí).

Autoría

Esta Guía metodológica ha sido elaborada por Nuria Hernández-Mora y Jesús Vargas, coordinadores del proyecto SeGuía, y Abel La Calle, con la colaboración y aportaciones de los miembros del equipo SeGuía: Lucia De Stefano, Alba Ballester, Pilar Paneque y Tony Herrera.

Citar como: Hernandez-Mora, N., Vargas, J. y La Calle, A. (2018) *Guía metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones*. Fundación Nueva Cultura del Agua, Zaragoza.

Agradecimientos

Los autores de la Guía quieren agradecer los comentarios y sugerencias recibidos de: Luis Babiano (AEOPAS), Joan Corominas (FNCA), Emilio Custodio (Universidad Politécnica de Cataluña), María Soledad Gallego (abogada ambiental y FNCA), Pascual Ladrón de Guevara (AMJASA), Francesc La Roca (FNCA), Luis Martínez Cortina (MITECO), Julia Martínez (FNCA), Leandro del Moral (Universidad de Sevilla y FNCA) y Laura Tanco (Confederación Hidrográfica del Júcar).

Asimismo quieren agradecer la colaboración de los municipios participantes en el proyecto SeGuía, que ha sido esencial para el desarrollo de la metodología propuesta en esta Guía: Madridejos (Toledo), Puente Genil (Córdoba) y Xàbia (Alicante).

Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de los autores de las mismas, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.

Contenido

Contenido i
Índice de tablas iii
Índice de figuras iv
Acrónimos v
1. Introducción: ¿Por qué esta Guía? 1
2. Contenidos básicos del PGRS 5
3. Un desarrollo participado de los PGRS 6
3.1. ¿Por qué una gestión participada del riesgo por sequía? 6
3.2. Fases del proceso de participación pública 7
3.3. ¿Cómo emprender un proceso de participación pública? 8
4. Marco normativo e institucional para la gestión del ciclo integral del agua y las sequías en el sistema de abastecimiento objeto del plan 10
4.1. Marco normativo 10
4.2. Marco institucional 12
5. Contexto físico y socioeconómico del municipio o sistema de abastecimiento 14
5.1. Localización geográfica 14
5.2. Características poblacionales 15
5.3. Características climáticas e hidrológicas 15
6. Descripción y diagnóstico del sistema de abastecimiento 18
6.1. Recursos disponibles 18
6.2. Demandas y usos del agua 20
6.3. Tarifas y costes del agua 23
6.4. Infraestructuras del sistema de abastecimiento 25
6.5. Rendimiento del sistema de abastecimiento 26
6.6. Reglas de operación 28
7. El sistema de saneamiento y depuración 29
8. Condicionantes ambientales 31
9. Identificación de las zonas y poblaciones de mayor vulnerabilidad y de las actividades estratégicas desde un punto de vista económico y social 34
10. Análisis de sequías previas y perspectivas futuras en contexto de cambio climático 35

10.1. Identificación y caracterización de sequías previas 35
10.2. Perspectivas de sequías futuras en contexto de cambio climático 36
11. Identificación de debilidades y fortalezas del sistema del ciclo integral del agua a través de la participación social 37
12. Definición de escenarios de sequía y condiciones desencadenantes en el municipio 40
12.1. Coherencia de los planes de sequía municipales con los planes de sequía de ámbito superior 40
12.2. Escenarios de sequía para el PGRS 42
12.3. Condiciones desencadenantes de los escenarios de sequía 44
13. Medidas para hacer frente a los riesgos por sequía en cada escenario considerado 47
13.1. Tipologías de medidas 47
13.2 Metodología propuesta para la identificación y caracterización participada de medidas 48
13.3. Incorporación de las medidas propuestas en el PGRS 52
14. Análisis económico del plan 53
15. Evaluación, seguimiento, adaptación y difusión del plan 55
16. Procedimiento administrativo para el desarrollo, aprobación e implementación del plan de gestión de riesgo por sequía o plan de emergencia 57
16.1. Tramitación administrativa del PGRS en el ámbito municipal 57
16.2. Evaluación ambiental estratégica 60
Glosario 61
Referencias 64
Anejo I. Estructura y enfoque de los planes especiales de alerta y eventual sequía a escala de demarcación hidrográfica 65
Anejo II. Ejemplos de medidas para el PGRS 67

Índice de tablas

Tabla 1. Identificación de instituciones con competencias en la gestión del ciclo integral del agua 13

Tabla 2. Ejemplo de la caracterización de los principales recursos y usos de dos masas de agua subterránea en el sistema de explotación Marina Alta de la Demarcación hidrográfica del Júcar 17

Tabla 3. Caracterización del estado de la masa de agua subterránea Sierra y Mioceno de Estepa (Demarcación hidrográfica del Guadalquivir) ... 17

Tabla 4. Plantilla para la caracterización de las fuentes de agua que abastecen al municipio 18

Tabla 5. Plantilla para mostrar la evolución de los volúmenes de agua captados de cada una de las fuentes de abastecimiento y su importancia relativa en distintas situaciones 19

Tabla 6. Condicionantes del uso de las distintas fuentes de abastecimiento .. 20

Tabla 7. Recursos disponibles en los distintos escenarios del PGRS 20

Tabla 8. Evolución de los consumos de agua por tipología de uso y mes (m^3) .. 22

Tabla 9. Estructura de la tarifa del servicio de abastecimiento 24

Tabla 10. Coste de las distintas fuentes de abastecimiento (€/m^3) 24

Tabla 11. Caracterización de las principales infraestructuras del sistema de abastecimiento 25

Tabla 12. Caracterización del rendimiento del sistema de abastecimiento (m^3/año) .. 27

Tabla 13. Caracterización del sistema de saneamiento y depuración 30

Tabla 14. Tabla de régimen de caudales ecológicos mínimos (m^3/s) 32

Tabla 15. Coherencia entre los PES y los planes de gestión de riesgo por sequía municipales 41

Tabla 16. Coherencia entre los PEM de servicios mancomunados y los planes de gestión de riesgo por sequía municipales 42

Tabla 17. Plantilla para la caracterización de demanda máxima mensual 44

Tabla 18. Plantilla para la caracterización de los recursos disponibles por meses .. 45

Índice de figuras

Figura 1. Paradigmas de gestión de sequía 2

Figura 2. Acciones de participación pública en la elaboración del PGRS..... 7

Figura 3. Aportaciones anuales del subsistema de explotación "Regulación General" de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir para la serie temporal (1980/81 – 2011/12) 16

Figura 4. Evolución en el tiempo de volúmenes utilizados provenientes de distintas fuentes..... 19

Figura 5. Caudales máximos en Xàbia para la serie temporal 2005-2014 (m^3/día) 21

Figura 6. Patrones de consumo diario en vivienda unifamiliar en bloque (izquierda) y vivienda unifamiliar con jardín y piscina (derecha) 22

Figura 7. Esquema del ciclo integral del agua urbana de Puente Genil..... 26

Figura 8. Ficha de identificación de medidas y fortalezas 39

Figura 9. Nombre, ámbito de aplicación y responsable de elaboración de planes de sequía 40

Figura 10. Correspondencia entre escenarios de sequía en distintos ámbitos de planificación..... 43

Figura 11. Ficha de asignación de medidas a escenarios..... 50

Figura 12. Ficha de caracterización de las medidas..... 51

Figura 13. Esquema de procedimiento administrativo para el desarrollo y la aprobación del plan de gestión de riesgo por sequía 60

Acrónimos

AEAS	Asociación española de abastecimiento y saneamiento
CIA	Ciclo integral del agua urbana
EDAR	Estación de depuración de aguas residuales
ETAP	Estación de tratamiento de agua potable
INE	Instituto Nacional de Estadística
IT	Instrucción técnica para la elaboración de los planes especiales de sequía y la definición del sistema global de indicadores de sequía pr longada y de escasez
MMA	Ministerio de Medio Ambiente
PEM	Planes de emergencia para sistemas de abastecimiento urbano
PES	Planes especiales de actuación en situación de alerta y eventual sequía
PGRS	Planes de Gestión de Riesgos por Sequía
PHN	Plan Hidrológico Nacional

1. Introducción: ¿Por qué esta Guía?

Esta Guía propone una metodología para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones que estén interesadas en mejorar su sistema de abastecimiento, reducir su vulnerabilidad frente a las sequías en un contexto de cambio climático e involucrar a la ciudadanía en la elaboración de estos planes.

Sequías y cambio climático

La sequía es un fenómeno natural y recurrente, caracterizado por un descenso temporal de las precipitaciones respecto a los valores medios. Aunque difícilmente predecible en cuanto a su ámbito espacial, duración e intensidad, la sequía es parte de la normalidad climática peninsular y de los archipiélagos balear y canario. Por tanto, debería incorporarse como un elemento propio de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas. Cuando el descenso de las precipitaciones puede comprometer el suministro de agua para satisfacer las necesidades humanas o garantizar la salud de los ecosistemas, se convierte en un riesgo que es necesario gestionar.

Los modelos de cambio climático pronostican un aumento en la frecuencia e intensidad de las sequías en el sur de Europa (IPCC, 2014). Los modelos regionalizados para España prevén además un incremento de las temperaturas; tendencia a la disminución de las precipitaciones en el ámbito mediterráneo y una alteración probable de los patrones de lluvia; incremento de la evapotranspiración real y la consiguiente disminución de la humedad del suelo, la recarga de acuíferos y la escorrentía. Estos fenómenos se irán agudizando a medida que avanza el siglo XXI (CEDEX, 2017). Todo ello se traducirá previsiblemente en un incremento de la vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento durante los períodos secos.

La normalidad de este tipo de eventos en España y los pronósticos de cambio climático convierten el riesgo por sequía en uno de los retos fundamentales a los que se enfrentan los sistemas de abastecimiento urbano, y justifica la necesidad de fortalecer la planificación orientada a la prevención y adaptación frente al riesgo por sequía.

Un nuevo enfoque frente a las sequías: la gestión del riesgo

Tradicionalmente, las sequías se han gestionado como situaciones extraordinarias a través de la aplicación de medidas reactivas y de emergencia una vez se manifiestan los impactos, principalmente obras de infraestructura para aumentar la oferta de agua y compensaciones económicas para paliar los daños y pérdidas.

El sentido de urgencia sirve para desviar la atención sobre las causas fundamentales que hacen que un descenso en las precipitaciones genere situaciones de escasez, al atribuir la

causalidad de la sequía exclusivamente al fenómeno natural, sin cuestionar la forma en que se gestiona y explota el recurso en períodos de normalidad. Además, el sentido de urgencia también es utilizado como pretexto para tomar decisiones que se justifican en la situación de excepcionalidad y eluden los mecanismos establecidos en la planificación hidrológica en relación con el análisis coste-eficacia de las medidas, la prevención de los impactos ambientales, la evaluación de alternativas y los procesos de participación pública.

Como alternativa, en esta Guía se propone un enfoque proactivo, orientado a la preparación, prevención y mitigación de los impactos, que pone el énfasis en la gestión del riesgo por sequía además de la respuesta ante la emergencia. Este enfoque alternativo prioriza la identificación de la vulnerabilidad (sectores, regiones, comunidades o grupos de población determinados) y propone la implementación de forma sistemática de medidas de mitigación y de adaptación que disminuyen el riesgo asociado a sequías futuras. Desde este enfoque, la herramienta fundamental para hacer frente a la sequía son los planes de gestión elaborados en base a criterios de eficacia y sostenibilidad, contando con la participación de los actores institucionales relevantes, las partes interesadas y la ciudadanía a lo largo del proceso.

Figura 1. Paradigmas de gestión de sequía



Fuente: Elaboración propia

Planificar la gestión del riesgo

La aprobación de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (PHN) introdujo en su artículo 27 un avance importante, al menos en el plano normativo, hacia el cambio de enfoque, al establecer los planes de sequía como herramienta fundamental para hacer frente a este tipo de riesgos. En el ámbito de los abastecimientos urbanos, el apartado 3 de dicho artículo establece que:

> *Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía.*
>
> Art. 27.3. Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional

Sin embargo, este importante avance en la normativa no se ha trasladado en la práctica a herramientas operativas de gestión. De los 218 sistemas de abastecimiento urbano con obligación de elaborar planes de emergencia (PEM), en junio de 2018 únicamente un 8% había informado a los organismos de cuenca de que tenía un plan en vigor. Además, el requisito legal no tiene en cuenta la situación de municipios de menos de 20.000 habitantes cuyos sistemas de abastecimiento son con frecuencia más vulnerables ante situaciones de sequía.

En 2007 el Ministerio de Medio Ambiente, en colaboración con la Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento, publicó la Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequías en abastecimientos urbanos (MMA-AEAS, 2007) (en adelante guía MMA-AEAS), una referencia fundamental para la elaboración de PEM, especialmente para los grandes sistemas de abastecimiento. Sin embargo, en ocasiones el contenido de la guía MMA-AEAS es difícil de adaptar a las necesidades de sistemas de abastecimiento medianos y pequeños, menos robustos y con menores recursos técnicos y económicos.

¿Cuál es el objetivo fundamental y el enfoque de esta Guía?

El objetivo principal de esta Guía metodológica es proporcionar una herramienta que facilite la elaboración de los planes de gestión de riesgo por sequía bajo una perspectiva de gestión preventiva que incorpore la participación pública como elemento fundamental del proceso. De acuerdo con el enfoque de la gestión del riesgo, se pretende no solo abarcar la fase de emergencia sino también enfatizar el trabajo de prevención y adaptación en períodos de normalidad climática.

¿A quién está dirigida esta Guía?

La Guía está dirigida a pequeños y medianos municipios (menos de 50.000 habitantes) que quieran elaborar una estrategia de gestión de riesgo por sequía a escala municipal, aunque no tengan obligación legal de realizar un PEM, adaptando la metodología a sus características.

Está diseñada especialmente para aquellos municipios en los que el sistema de abastecimiento de manera ordinaria no es muy robusto y es especialmente necesario incidir en la mejora de la gestión en fase de normalidad para afrontar un período de sequía con mayores garantías.

De manera similar a lo que propone la guía MMA-AEAS, esta Guía busca hacer frente a situaciones de riesgo de desabastecimiento por un desajuste entre recursos disponibles y demanda. Este desajuste puede ser consecuencia de períodos prolongados de precipitaciones reducidas, pero también puede deberse a situaciones de incremento estacional de la demanda por encima de los recursos disponibles, pérdida de calidad del recurso, reducción de la eficiencia en la red, etc.

¿Cuál es la relación entre planes de gestión de riesgo por sequía y planes de emergencia?

En esta Guía proponemos una metodología para la elaboración de planes de gestión de riesgo por sequía (PGRS), una denominación que busca enfatizar tres aspectos diferenciales:

- Se concibe no solo para gestionar la contingencia sino, también, para abordar aquellos aspectos de la gestión ordinaria que pueden determinar el nivel de vulnerabilidad y por lo tanto las afecciones en un período de sequía.
- Se elabora desde un enfoque de diálogo y colaboración con los principales actores con incidencia e interés en la gestión del ciclo integral del agua urbana (CIA), es decir, desde la participación pública.
- Se vincula expresamente con los objetivos de la planificación hidrológica y por lo tanto asume sus principios rectores: prevención, conservación y recuperación del buen estado de las aguas, uso sostenible, participación pública y racionalidad económica.

Para la elaboración de esta Guía se ha utilizado como punto de partida y referencia la guía MMA-AEAS. Asimismo se han tenido en cuenta los contenidos que el artículo 24 del borrador de la Instrucción técnica para la elaboración de los planes especiales de sequía (IT) (consultar aquí) requiere para que los PEM sean informados positivamente por parte del organismo de cuenca correspondiente. Por tanto, los PGRS elaborados siguiendo la metodología propuesta en esta Guía cumplirán asimismo los requisitos de los PEM.

¿Cómo utilizar esta Guía?

En las siguientes páginas se presenta tanto el contenido propuesto para un PGRS como la metodología a seguir y las fuentes de información disponibles para completarla. También se proporcionan ejemplos, plantillas y referencias para su elaboración. Con ello se pretende facilitar el trabajo de los técnicos municipales de manera que sea posible la elaboración del PGRS aun sin contar con asesoría externa.

El enfoque propuesto en esta Guía busca que todo municipio interesado, independientemente de su tamaño, capacidad o recursos disponibles, pueda realizar un diagnóstico del CIA, identificar las posibles debilidades y mejorar su preparación frente al riesgo de desabastecimiento. Sin embargo en el caso de pequeños municipios no siempre se dispone de datos e información sobre el CIA con el nivel de detalle deseable. En consecuencia, los contenidos propuestos para cada apartado deben entenderse como una propuesta de máximos a alcanzar en la medida de lo posible. Independientemente del grado de detalle que pueda alcanzarse, el proceso de análisis que propone esta Guía permitirá mejorar la preparación de los municipios frente al riesgo por sequía.

La Guía está organizada en 16 capítulos. Tras esta introducción, el segundo capítulo enumera los contenidos propuestas para los PGRS. Los apartados 3 al 15 se corresponden con las distintas secciones del PGRS y contienen tanto la justificación de su relevancia, como indicaciones y ejemplos para su elaboración. El apartado 16 explica el procedimiento administrativo recomendado para la aprobación de los PGRS en el municipio. La metodología se presenta de manera secuencial, indicando la necesaria interrelación entre el trabajo técnico y las actividades de participación pública destinadas a desarrollar, completar y validar los resultados del trabajo técnico.

Como referencia adicional, en la página web del proyecto SeGuía (ver aquí) se pueden consultar los resultados de los trabajos desarrollados en los tres municipios piloto que colaboraron con el proyecto (Madridejos, Puente Genil y Xàbia) para la elaboración de sus respectivos PGRS. Estos trabajos pueden servir de referencia e ilustración de la aplicación de la metodología propuesta.

2. Contenidos básicos del PGRS

La Instrucción técnica y los Planes especiales de actuación en situación de alerta y eventual sequía (PES) de las distintas demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, cuyos borradores se publicaron en diciembre de 2017, establecen el contenido básico que deben contener los PEM en sistemas de abastecimiento de más de 20.000 habitantes en base a las directrices de la guía MMA-AEAS. En esta Guía metodológica proponemos unos contenidos para los Planes de gestión de riesgo por sequía (PGRS) acordes con los anteriores, pero adaptados a las características y necesidades de municipios pequeños y medianos, y coherentes con el enfoque participativo propuesto para su elaboración. Estos contenidos se listan a continuación y se desarrollan en los siguientes apartados de la Guía:

1. Introducción: objetivos y contenido del plan.
2. La elaboración participada del PGRS: justificación y procedimiento.
3. Marco normativo e institucional para la gestión del ciclo integral del agua y las sequías en el sistema de abastecimiento objeto del plan.
4. Contexto físico y socioeconómico del municipio o sistema de abastecimiento.
   - Economía y usos del suelo.
   - Características poblacionales.
   - Características climáticas e hidrológicas.
5. Descripción y diagnóstico del sistema de abastecimiento.
   - Recursos disponibles y áreas de captación.
   - Demandas y usos del agua.
   - Tarifas y costes del agua.
   - Infraestructuras del sistema de abastecimiento.
   - Rendimiento del sistema de abastecimiento.
   - Reglas de operación.
6. El sistema de saneamiento y depuración.
7. Condicionantes ambientales para la gestión de las sequías.
8. Identificación de las zonas y poblaciones de mayor vulnerabilidad, y de las actividades estratégicas desde un punto de vista económico y social.
9. Análisis de sequías previas y pronósticos en un contexto de cambio climático.
10. Debilidades y fortalezas del sistema del ciclo integral del agua.
11. Definición de escenarios de sequía y condiciones desencadenantes.
12. Medidas para hacer frente a los riesgos por sequía en cada escenario considerado.
13. Análisis económico del plan.
14. Evaluación, seguimiento y adaptación del plan.

3. Un desarrollo participado de los PGRS

La eficacia en la aplicación de cualquier norma, plan o programa que aborde asuntos complejos requiere de la participación activa de sus destinatarios. Esto es especialmente relevante en la gestión de riesgos hidroclimáticos como sequías e inundaciones, ya que la conducta de la ciudadanía influye significativamente en la exposición al riesgo y el incremento o disminución de sus impactos. Es por ello que esta Guía concibe la participación pública activa como un eje central para la adecuada elaboración de los Planes de gestión de riesgo por sequía (PGRS). Al asumir este planteamiento, los PGRS deberán incluir un apartado en el que se justifique el enfoque participativo y se expliquen las acciones de participación pública seguidas en su elaboración.

3.1. ¿Por qué una gestión participada del riesgo por sequía?

Con el fin de reducir la vulnerabilidad de la población frente a los riesgos por sequía y fortalecer las capacidades sociales e institucionales, es necesario contar con la colaboración de las administraciones competentes, las partes interesadas y la ciudadanía en general. Esta participación solo es posible si la planificación y la gestión de los riesgos se plantean como un esfuerzo colaborativo en el que se involucran, desde el primer momento, todos los actores relevantes.

Por otro lado, la gestión del riesgo por sequía puede tener efectos sobre el medio ambiente, por lo que requiere una participación pública desarrollada a través de las distintas vías recogidas en el sistema del Convenio de Aarhus de 1998,[1] que establece como principales obligaciones y derechos de la ciudadanía el acceso a la información previa petición, la obligación de difusión de información, la participación del público en las decisiones sobre las políticas, planes, programas y normas, y el acceso a la justicia.

Asimismo, la Comisión Europea insiste en la necesidad de un enfoque participativo en la gestión de las sequías. En su Comunicación de 2007 "Afrontar el desafío de la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea" (ver aquí), ya apuntaba a la necesidad de elaborar planes específicos de gestión de sequía que complementen los planes hidrológicos de cuenca requeridos por la Directiva Marco del Agua, de conformidad con las disposiciones de esa Directiva (artículo 13, apartado 5). Entre estas disposiciones se incluye la de fomentar la participación activa de todas las partes interesadas en la elaboración de los planes y programas (artículo 14).

Es por todo ello que esta Guía concibe la participación pública como parte indispensable del proceso de planificación y gestión de la sequía. El objetivo es identificar co-

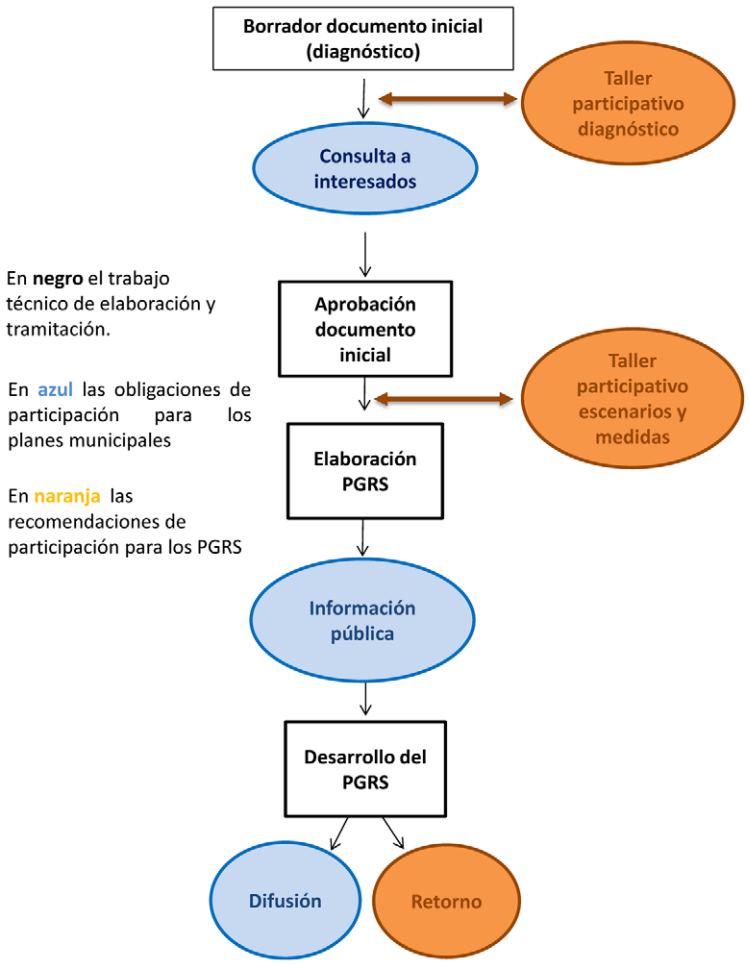
[1] El Convenio sobre acceso a la información, participación del público en la toma de decisiones y acceso a la justicia en materia de medio ambiente, cuyos principios están desarrollados en las siguientes normas comunitarias: Decisión del Consejo 2006/957/CE, Directiva 2003/4/CE, Directiva 2003/35/CE, Ley 27/2006 y Ley 21/2013, entre otras.

laborativamente con las partes interesadas y los representantes de instituciones y colectivos sociales las principales debilidades, fortalezas y capacidades, así como las medidas mejor adaptadas al contexto institucional, socioeconómico, ambiental y tecnológico de cada municipio.

3.2. Fases del proceso de participación pública

En esta Guía se contemplan tanto las obligaciones legales de participación que son parte del procedimiento de aprobación de planes y ordenanzas municipales (especificadas en el apartado 16 de la Guía), como aquellas acciones de participación pública activa que, aun no siendo legalmente obligadas, se proponen para fortalecer el contenido y la eficacia del PGRS. La metodología propuesta plantea un proceso iterativo de diálogo y retroalimentación entre el análisis y el desarrollo técnico y las contribuciones de actores sociales en la elaboración del PGRS. El enfoque participativo propuesto se aplica a lo largo de todo el proceso de elaboración y aprobación del PGRS. Consta tanto de actividades de participación activa (texto y figuras en naranja en la Figura 2), como de procesos de consulta e información pública jurídicamente vinculantes en el proceso de elaboración y aprobación de ordenanzas y planes municipales (texto y figuras en azul). El proceso de participación alimenta el trabajo técnico de elaboración y tramitación (texto en negro).

Figura 2. Acciones de participación pública en la elaboración del PGRS



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se clarifica la relación entre las fases del proceso de elaboración del PGRS con los apartados de esta Guía metodológica.

Fase I: **Elaboración y consulta del documento inicial a partes interesadas.**
Elaboración del documento de diagnóstico (documento inicial) (apartados 3-10).
Validación del diagnóstico técnico del sistema de abastecimiento (apartado 11).
Identificación de principales debilidades y fortalezas (apartado 11).

Fase II: **Elaboración del proyecto de Plan de gestión de riesgo por sequía.**
Incorporación de los resultados de la Fase I de participación, y definición de escenarios, indicadores y umbrales del PGRS (apartado 12).
Validación de los escenarios propuestos (apartado 13).
Identificación y caracterización de medidas para cada escenario (apartado 13).
Desarrollo y caracterización adicional de medidas (apartados 13 y 14).

Fase IV: **Información pública y aprobación** (apartado 16).
Difusión del PGRS y jornadas de presentación del plan a participantes (retorno de resultados).

3.3. ¿Cómo emprender un proceso de participación pública?

Los pasos previos para comenzar un proceso de participación pública efectivo son tres y deben desarrollarse en colaboración con los responsables municipales del ciclo integral del agua urbana (CIA):

a) **Identificación de participantes.** Se trata de identificar y elaborar una relación de aquellas instituciones, colectivos, asociaciones, empresas y usuarios, que se consideran relevantes en la gestión del CIA y en la gestión de las sequías. Para ello resulta imprescindible involucrar tanto a representantes institucionales como a organizaciones sociales y sectoriales que puedan influir en la toma de decisiones e implementación del programa de medidas para la gestión del riesgo por sequías. Los participantes serán diferentes en cada municipio según sus características socioeconómicas, ambientales e institucionales, pero podrán incluir:

- **Responsables institucionales** con incidencia en la gestión del CIA: organismo de cuenca competente, mancomunidad, entidades o departamentos municipales, empresa concesionaria, si la hubiere, etc.
- **Grandes consumidores:** responsables municipales de grandes consumos (piscina municipal, riego de parques y jardines, etc.), industrias conectadas o no a la red de distribución, escuelas, residencias de mayores, etc.
- **Representantes sociales:** asociaciones de vecinos, organizaciones ambientales, asociaciones escolares de madres y padres, asociaciones de comerciantes y empresarios, comunidades de regantes y cooperativas agrarias, representantes del sector turístico, otros colectivos sociales organizados, etc.
- **Comunidad educativa:** representantes de centros educativos (escuelas, institutos).
- **Generadores de opinión:** medios de comunicación con mayor incidencia local.

Dependiendo del enfoque y alcance del proceso, se puede abrir la participación al público interesado, anunciando la celebración de las distintas actividades a través de otros medios: página web de los ayuntamientos, redes sociales, medios de comunicación, etc.

b) **Establecer las reglas del juego y gestión de expectativas.** Un proceso de participación pública genera expectativas, derechos y obligaciones tanto por parte de los promotores, como de los participantes. Algunos aspectos a tener en cuenta incluyen:

- Definir los objetivos, la estructura y el calendario del proceso participativo.
- Clarificar cómo se procesarán los resultados del proceso de participación y el compromiso que se adquiere con los mismos, es decir, clarificar de qué manera se incorporarán en el PGRS.

c) **Elaborar un protocolo de participación:** se trata de clarificar los pasos a seguir para el desarrollo del proceso y el responsable de cada fase. Incluiría:

- Elaboración de un breve documento que describa los objetivos y características básicas del proceso de participación: porqué un plan de sequía, contenidos básicos, administraciones responsables, estructura y calendario, etc.
- Envío de cartas o mensajes de invitación por correo electrónico o, en caso de que los participantes no dispongan del mismo, por correo postal o teléfono móvil (SMS o Whatsapp). En la medida de lo posible sería recomendable enviar:
    - Al principio del proceso una carta de presentación del proceso con información de objetivos y estructura del mismo, invitando a participar y adjuntando el documento descriptivo.
    - Al menos dos semanas antes de la celebración de cada actividad una carta de invitación a cada taller o actividad junto con la agenda para la jornada y la documentación de apoyo.
- Creación de un formulario electrónico de inscripción (utilizando google docs o alguna herramienta similar) y envío del enlace a este formulario en el correo electrónico o mensaje de invitación. Los organizadores deberían llevar un registro de los participantes confirmados.
- Proporcionar un número de teléfono y persona de contacto para clarificar dudas, inscribirse en las actividades o solicitar información adicional.
- Llamada telefónica a los actores invitados una semana antes de la celebración del taller o actividad animando a la participación.

d) Crear un **espacio dedicado en la página web del ayuntamiento** para poner a disposición del público la documentación que se va generando durante la elaboración del PGRS (borradores de documentos, actas de talleres y grupos de trabajo, documentos sometidos a consulta pública, documentación de apoyo, informes de seguimiento, etc.) y centralizar la información relacionada con el tema.

En los municipios en los que existan, es importante utilizar los planes o instrumentos de participación pública ya implementados u operativos, en los que ya se han identificado los grupos de interés y trabajado con los ciudadanos en la elaboración de nuevas propuestas. Este conocimiento previo contribuirá a garantizar un nivel de participación adecuado y unas aportaciones al plan enriquecedoras.

Para ampliar información sobre las características y aspectos a tener en cuenta en la promoción de la participación pública en la planificación hidrológica, consultar la guía *Gobernanza del agua: Participación pública en la planificación hidrológica* (Ballester y La Calle, 2015), disponible aquí.

4. Marco normativo e institucional para la gestión del ciclo integral del agua y las sequías en el sistema de abastecimiento objeto del plan

El marco normativo e institucional para la gestión del ciclo integral del agua urbana (CIA) es el contexto que determina los contenidos y obligaciones del Plan de gestión de riesgo por sequía (PGRS) y constituye el apartado 3 del mismo.

4.1. Marco normativo

Para la redacción de un PGRS y la aplicación de las diferentes medidas se deben tener en cuenta los instrumentos legales y normativos vigentes, relacionados con la gestión del agua y del riesgo por sequías en los ámbitos europeo, estatal, autonómico y municipal. A continuación se señalan las normas más relevantes:

Legislación internacional general y de la Unión Europea

- Resolución aprobada por la Asamblea General de la Organización de Naciones Unidas el 28 de junio de 2010 sobre los Derechos humanos al agua y el saneamiento (A/RES/64/292) (ver aquí).
- Comunicación de la Comisión Europea al Parlamento Europeo y al Consejo "Afrontar el desafío de la escasez de agua y la sequía en la Unión Europea" (COM 2007 414 final) (ver aquí).
- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro (ver aquí).
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, o Directiva Marco del Agua (ver aquí).
- Directiva 98/83/CE del Consejo de 3 de noviembre de 1998 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Esta directiva se encuentra actualmente en revisión con importantes modificaciones en cuanto a acceso a la información, garantía de suministro y calidad del agua (ver aquí).

- Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos (ver aquí).
- Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (ver aquí).

Legislación estatal

Ley de Aguas

- Reglamento del dominio público hidráulico (RD 849/1986) recientemente actualizado a través del RD 638/2016 (ver aquí).
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (ver aquí).

Planificación hidrológica

- Instrucción de la Planificación Hidrológica aprobada por Orden ARM/2656/2008, desarrolla con un alto grado de detalle las instrucciones necesarias para la elaboración de los planes hidrológicos y exige la incorporación en dichos planes de las medidas contempladas en los planes de sequía (ver aquí).
- Reglamento de la Planificación Hidrológica (RD 907/2007), desarrolla algunos preceptos legales y completa la transposición de la Directiva Marco del Agua al ordenamiento jurídico español (ver aquí).
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (PHN) (ver aquí). Por su especial relevancia para los PGRS se destacan aquí los artículos relativos a la gestión del riesgo por sequías:
    - Artículo 27.2: *Los Organismos de cuenca elaborarán en los ámbitos de los Planes Hidrológicos de cuenca correspondientes, en el plazo máximo de dos años desde la entrada en vigor de la presente Ley, planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, incluyendo las reglas de explotación de los sistemas y las medidas a aplicar en relación con el uso del dominio público hidráulico. Los citados planes, previo informe del Consejo de Agua de cada cuenca, se remitirán al Ministerio de Medio Ambiente para su aprobación.*
    - Artículo 27.3: *Las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos Planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el apartado 2, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años.*
- Plan hidrológico de demarcación hidrográfica correspondiente (ver aquí).
- Plan Especial de Actuación en situación de Alerta y Eventual Sequía de la demarcación hidrográfica correspondiente (ver aquí).
- Legislación sobre medidas excepcionales en períodos de sequía (si lo hubiere).

Régimen jurídico de administraciones públicas

- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento administrativo común de las administraciones públicas (ver aquí).
- Real Decreto 2568/1986 de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de organización, funcionamiento y régimen jurídico de las entidades locales (ver aquí).
- Ley 7/1985 de 2 de abril (consolidada), reguladora de las bases de régimen local (ver aquí).

Calidad de las aguas

- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (ver aquí).
- Real Decreto 1138/90, de 14 de septiembre por el que se aprueba la Reglamentación técnico sanitario para el abastecimiento y control de la calidad de las aguas potables de consumo público (ver aquí).

Legislación autonómica y municipal

La que corresponda en cada caso en lo relativo a calidad del agua, planificación de emergencias, abastecimiento y saneamiento, tarifas y precios del agua, entre otros.

4.2. Marco institucional

El CIA comprende cuatro servicios complementarios:

- **El abastecimiento en alta**, que incluye la captación del agua desde las fuentes (río, embalse, acuífero, agua de mar) y su transporte a los depósitos de cabecera del sistema de abastecimiento de que se trate (depósitos municipales y/o de la Mancomunidad, en su caso), y la potabilización del agua en las estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP).
- **El abastecimiento o distribución de agua en baja**, que implica la distribución del agua desde los depósitos de cabecera hasta el usuario final (doméstico, comercial, industrial, institucional, etc.).
- **El alcantarillado y recogida y canalización de aguas pluviales en baja**, que incluye la recogida de aguas residuales desde los usuarios (domicilios, comercios, empresas etc.) hacia los colectores y/o planta depuradora y la canalización, almacenamiento y reutilización (en su caso), y vertido de pluviales.
- **El saneamiento en alta**, que incluye el transporte de las aguas residuales hacia los colectores, su depuración en las estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR) y su devolución al medio ambiente en buenas condiciones o, en su caso, la regeneración y reutilización.

Cada uno de los servicios implica a distintos actores o instituciones que juegan papeles complementarios. El CIA se inserta también en la demarcación hidrográfica. El organismo de cuenca correspondiente (confederaciones hidrográficas en las demarcaciones intercomunitarias o agencias autonómicas del agua en las intracomunitarias) es responsable de la asignación de los recursos a los distintos usuarios según la normativa contemplada en cada Plan hidrológico de demarcación, así como de la protección del buen estado de las masas de agua de las que se captan los caudales para el uso humano o a las que se vierten las aguas residuales tras su uso.

La gestión del CIA y por tanto de la sequía es siempre competencia y responsabilidad del municipio o mancomunidad y, por lo tanto, las obligaciones frente a los ciudadanos y los derechos de estos permanecen residenciados en el ámbito de la administración local. Sin embargo la prestación del servicio puede realizarse directamente o a través de empresas públicas, privadas o mixtas, que se encargan de todas o de alguna de las fases del ciclo, existiendo una gran diversidad de estructuras organizativas de gestión.

La siguiente tabla ayuda a identificar las distintas instituciones y actores con competencias y responsabilidades en el CIA en el municipio o sistema de abastecimiento.

Tabla 1. Identificación de instituciones con competencias en la gestión del CIA

Asignación de recursos		
¿A qué demarcación hidrográfica o demarcaciones pertenecen los recursos que abastecen al municipio?		
Captación de recursos		
Para la captación de recursos (totales o en parte), ¿el municipio se encuentra mancomunado o consorciado?	SI	¿En qué mancomunidad o consorcio?
	NO	
Distribución en alta		
¿Qué administración o empresa se encarga de la distribución en alta hasta el depósito municipal?		
Distribución en baja		
¿Qué administración o empresa se encarga de la distribución en baja hasta los hogares?		
Saneamiento		
¿Qué administración o empresa se encarga del saneamiento?		
Depuración		
¿Qué administración o empresa se encarga de la depuración?		

Una vez identificadas, el PGRS debería incluir una breve descripción de cada institución incluyendo: nombre, características organizativas, principales competencias en la gestión del CIA y otras características relevantes para la gestión del CIA.

5. Contexto físico y socioeconómico del municipio o sistema de abastecimiento

Este apartado ofrece sugerencias para completar el apartado 4 del Plan de gestión de riesgo por sequías (PGRS), es decir, la contextualización de su ámbito de aplicación con el fin de identificar las principales actividades económicas, poblacionales y el marco climático e hidrológico en el que se desarrolla el Ciclo integral del agua (CIA).

La información puede encontrarse en distintas fuentes estatales, autonómicas o municipales. Además de las referencias específicas que se sugieren en cada subapartado, otras fuentes generales incluyen: Agendas 21 locales en aquellos municipios donde se hayan elaborado; portales de transparencia y servicios estadísticos de las comunidades autónomas, o informes municipales específicos generados por dichos servicios. Por ejemplo, las fichas municipales que generan los servicios estadísticos de diversas comunidades autónomas contienen mucha información útil, como por ejemplo las de la Comunidad Valenciana (ver aquí), Andalucía (ver aquí), el banco de datos municipal de Euskadi (ver aquí) o de la Comunidad de Madrid (ver aquí).

5.1. Localización geográfica

El objetivo de este apartado es encuadrar brevemente al sistema de abastecimiento dentro de la provincia y comunidad autónoma donde se localiza e incluir información geográfica relevante –orografía, municipios colindantes, aspectos distintivos (municipio costero, de montaña, etc.)– que influyen en la gestión del CIA. Esta información ayudará a definir el marco institucional y normativo aplicable. Se recomienda incluir cartografía que agilice la localización del municipio y sus aspectos geográficos más relevantes.

Es también útil realizar una breve caracterización socioeconómica con información sobre los principales sectores económicos y de los usos del suelo que de alguna manera puedan influir o estar relacionados con el CIA. Además de las bases de datos autonómicas mencionadas anteriormente, también se pueden encontrar datos sobre usos del suelo a escala comarcal o municipal en las siguientes fuentes:

- Caracterización de las comarcas agrarias de España (ver aquí).
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (ver aquí).

5.2. Características poblacionales

La evolución de la población en el municipio o el área de abastecimiento es clave para poder entender la evolución de la demanda de agua, la eficiencia del sistema de abastecimiento y planificar de cara a posibles tendencias futuras. Los datos del padrón a escala municipal pueden consultarse en la página web del INE (aquí).

En municipios con importante afluencia turística, es necesario analizar tanto la evolución poblacional en el tiempo, como la evolución estacional de la población, ya que las variaciones estacionales inciden de manera determinante en la gestión del ciclo urbano del agua.

Finalmente, puede ser relevante realizar una caracterización de la población por lugar de origen. Esta información es de interés de cara a realizar campañas de concienciación y ahorro de agua adaptadas a las características socioculturales y lingüísticas de distintas poblaciones.

5.3. Características climáticas e hidrológicas

El PGRS debe incluir información climática del municipio y del área de captación de los recursos superficiales y subterráneos, cuando estas no coinciden: evolución de la precipitación y las temperaturas a lo largo del año y evolución de las precipitaciones para la serie temporal más larga disponible. Se aconseja además analizar la relación de las precipitaciones con la media (o la mediana)[2] con el fin de identificar y caracterizar los períodos de desviación de las precipitaciones respecto a los valores centrales (medias y medianas). Esta información se puede obtener de varias fuentes:

- La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) tiene los registros más exhaustivos. Sin embargo, es necesario darse de alta como usuario para acceder a esta información así como abonar unos gastos (ver aquí).
- Algunas páginas web generan información meteorológica a escala municipal como por ejemplo: https://es.climate-data.org/search/ y https://es.weatherspark.com
- Los documentos de la planificación hidrológica (Plan hidrológico de demarcación y PES) que se pueden encontrar en las páginas web de los organismos de cuenca.

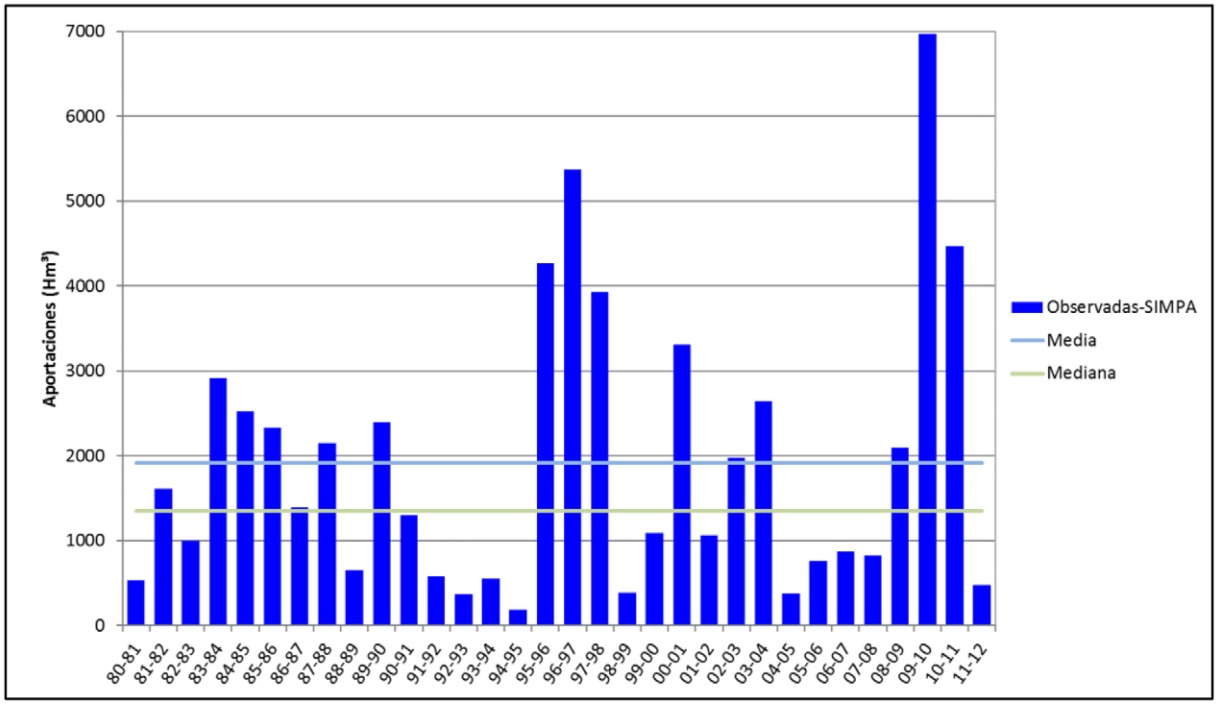
Para la caracterización hidrológica es necesario identificar la demarcación hidrográfica donde se localiza y de donde se abastece el municipio (consultar la página web del Ministerio con competencia en materia ambiental, aquí). Dentro de la demarcación hidrográfica, es importante situar el municipio en la cuenca o subcuenca en la que está localizado, así como el sistema de explotación y el ámbito territorial de gestión de las sequías en el que se encuadra, las masas de agua de donde recibe el agua para su abastecimiento y las que pueden verse afectadas por los vertidos o aliviaderos. La localización del municipio dentro de cada demarcación se puede consultar en los planes hidrológicos vigentes, disponibles en las páginas web de los organismos de cuenca o agencias del agua correspondientes. A partir de la información contenida en los planes se pueden caracterizar los principales recursos utilizados.

[2] En contextos donde la precipitación interanual es homogénea se puede utilizar la media como valor central. En municipios donde la variabilidad interanual es muy grande, se recomienda utilizar la mediana como valor central para analizar las desviaciones puesto que los valores extremos (años muy húmedos y años muy secos) pueden distorsionar el valor de la media.

En el caso de las **aguas superficiales**, se trataría de caracterizar:

- La red hidrográfica superficial donde se encuadra el municipio, identificando los principales cauces de agua, humedales, lagos y aguas costeras, en su caso, especialmente aquellos de los que se abastece y donde vierte sus aguas.
- La evolución de los recursos disponibles en las masas de agua superficial (ríos) de las que se abastece el municipio con el fin de identificar claramente la variabilidad en la disponibilidad de recursos. Esto se puede lograr mediante un gráfico de barras que identifique las aportaciones a lo largo del tiempo en ese sistema de explotación, identificando la media. Además de los documentos de la planificación hidrológica, esta información se puede encontrar también en el "Anuario de aforos del CEDEX" disponible aquí. A continuación se presenta un ejemplo:

Figura 3. Aportaciones anuales del subsistema de explotación "Regulación General" de la Demarcación Hidrográfica del Guadalquivir para la serie temporal 1980/81 – 2011/12



Fuente: Borrador PGRS Puente Genil (2018)

En el caso de las aguas subterráneas, el objetivo es caracterizar las masas de agua tanto desde el punto de vista de recursos y usos, como del diagnóstico del estado de estos acuíferos que se realiza en la planificación hidrológica. Estos pueden diagnosticarse en buen estado o en mal estado por extracciones superiores a los recursos disponibles (mal estado cuantitativo) o por contaminación o intrusión marina (mal estado cualitativo). A continuación se presentan, a modo de ejemplo, dos tablas que pueden servir de guía para realizar esta caracterización.

Tabla 2. Ejemplo de la caracterización de los principales recursos y usos de dos masas de agua subterránea en el sistema de explotación Marina Alta de la Demarcación hidrográfica del Júcar

Masa de agua (código)	**Superficie** (km^2)	**Recurso renovable zonal** (hm^3)	**Restricción ambiental total** (hm^3)	**Recurso disponible** (hm^3)	**Bombeos** (hm^3)			
					Urbana	Agraria	Otros	**Total**
Ondara - Denia (080.164)	83,11	23,9	2,2	**21,7**	13,6	15,2	0,0	**28,9**
Peñón - Bernia (080.179)	100,4	16,3	5,4	**10,9**	3,5	2,5	0,0	**6,0**

Fuente: Borrador PGRS Xàbia (2018)

La Tabla 3 presenta un ejemplo para la caracterización del estado de una masa de agua subterránea realizada en los planes hidrológicos de demarcación. Esta caracterización es importante para la gestión de las sequías ya que si el estado cualitativo es malo, como en el ejemplo, las aguas pueden no ser aptas para consumo humano. Si la masa de agua subterránea se declara en mal estado cuantitativo, existen determinadas restricciones legales (por ejemplo establecimiento de un régimen de explotación que limita las extracciones o los posibles contratos de cesión de derechos de agua) que pueden restringir el uso de los recursos de ese acuífero, tanto en situaciones de normalidad como de sequía.

Tabla 3. Caracterización del estado de la masa de agua subterránea Sierra y Mioceno de Estepa (Demarcación hidrográfica del Guadalquivir)

	Valoración de estado	**Indicador actual**	**Umbral buen estado**	**Horizonte previsto**	**Exención aplicada** (Art. Directiva Marco del Agua)	**Presión**
Estado cuantitativo	Malo	Índice de Extracción: 125 %	< 80%	Después de 2027	(4.4) Viabilidad técnica	Extracciones - Agricultura
Estado químico	Malo	Nitratos: 75 mg/l	< 50 mg/l	Después de 2027	(4.4) Viabilidad técnica	Difusa - Agricultura

Fuente: Borrador PGRS Puente Genil

6. Descripción y diagnóstico del sistema de abastecimiento

El proceso de elaboración del Plan de gestión de riesgo por sequía (PGRS) debe partir de un diagnóstico compartido del ciclo integral del agua (CIA) del municipio (apartado 5 del PGRS). Esto resulta particularmente importante en pequeños y medianos municipios en los que, con frecuencia, este diagnóstico no se ha realizado.

6.1. Recursos disponibles

En este apartado se trata de identificar y caracterizar los recursos hídricos de los que se abastece el municipio tanto en situaciones de normalidad (recursos ordinarios) como en situaciones de sequía (recursos extraordinarios). Siguiendo las recomendaciones de la guía MMA-AEAS y adaptándolas a los objetivos de esta Guía, caracterizamos los recursos en función de:

a) la fuente de procedencia y su caracterización en la planificación hidrológica;

b) los condicionantes existentes para su utilización; y

c) los escenarios del PGRS en los que se utiliza y la función asignada a cada uno en las reglas de operación del CIA.

La Tabla 4 sirve como plantilla para ayudar a identificar y realizar una primera caracterización de los recursos de los que se abastece el municipio en base a los tres aspectos señalados.

Tabla 4. Plantilla para la caracterización de las fuentes de agua que abastecen al municipio

Tipo	Nombre del pozo, embalse, planta	Nombre y código masa de agua [1]	Estado			Medidas de protección de la captación	Tipo de derecho de uso	Máximo volumen disponible (hm^3/año)
			Ecológico o cuantitativo [2]	Químico [3]	Global			
Superficiales	Recurso 1						Concesión administrativa o Derecho privado de aguas subterráneas o Cesión de derechos de uso de agua	
	Recurso 2							
	Recurso 3							
Subterráneas	Recurso 1					Perímetro de protección		
	Recurso 2							
	Recurso 3							
Desalada								
Reutilizada								

[1] Pueden existir diversas fuentes de un mismo tipo de recurso.

[2] La planificación hidrológica denomina buen estado ecológico para aguas superficiales y buen estado cuantitativo para aguas subterráneas. La información sobre el estado puede encontrarse en los capítulos y anejos de "Estado de las masas de agua" en los Planes hidrológicos de demarcación. En el caso de masas agua superficial artificiales o muy modificadas se refiere al potencial ecológico en lugar del estado ecológico.

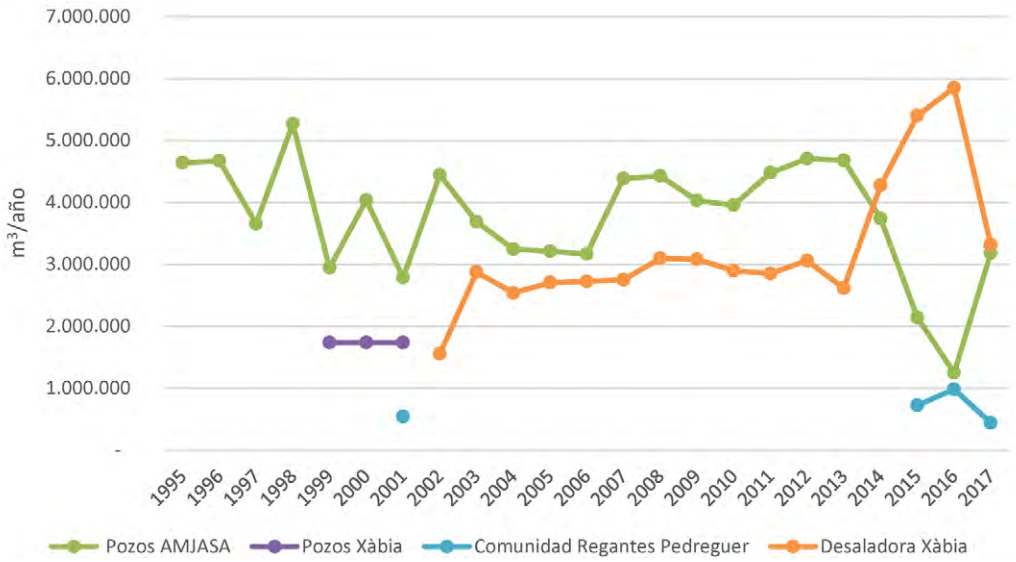
[3] En el caso de captaciones subterráneas en la medida de lo posible, se debe incluir información sobre la evolución de la calidad del agua de los pozos de abastecimiento.

Con el fin de entender el papel que las distintas fuentes juegan en distintos escenarios, se recomienda obtener información sobre la evolución del uso de estos recursos en el tiempo y la importancia relativa de cada uno, utilizando la serie temporal más larga disponible. Se trata de identificar y analizar los patrones de uso y de entender cómo estos recursos han respondido en episodios de sequía pasados. La Tabla 5 y la Figura 4 son ejemplos de esta caracterización.

Tabla 5. Plantilla para mostrar la evolución de los volúmenes de agua captados de cada una de las fuentes de abastecimiento y su importancia relativa en distintas situaciones

Procedencia del agua captada	Máximo disponible	Volúmenes captados				
		2013	2014	2015	2016	2017
Aguas subterráneas (m^3/año)						
Desaladora (m^3/año)						
Cesión de derechos (m^3/año)						
Aguas superficiales (m^3/año)						
Aguas regeneradas (m^3/año)						
TOTAL						
Aguas subterráneas (%)						
Desaladora (%)						
Cesión de derechos (%)						
Aguas superficiales (%)						
Aguas regeneradas (%)						
% sobre el total	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**	**100%**

Figura 4. Evolución en el tiempo de volúmenes utilizados provenientes de distintas fuentes



Fuente: Borrador PGRS Xàbia (2018)

En el caso de sistemas de abastecimiento con una demanda con grandes variaciones estacionales, sería necesario desglosar la información mensualmente para entender la importancia relativa de cada recurso con distintos niveles de demanda y de presión sobre el sistema.

Por último, resulta recomendable realizar una caracterización adicional de los recursos disponibles, identificando los condicionantes –de calidad o ambientales, institucionales, técnicos, legales o de otro tipo– a los que está sometido el uso de cada tipo de recurso. Para este fin proponemos utilizar como plantilla la Tabla 6. Será necesario realizar este análisis para cada uno de los escenarios identificados en el PGRS (consultar el apartado 12 de esta Guía). Hay que tener en cuenta también que algunos condicionantes tienen implicaciones de cara al tiempo necesario para la puesta en uso de los recursos, lo que tendrá que ser tenido en cuenta en la elaboración del PGRS y la definición de las medidas a implementar.

Tabla 6. Condicionantes del uso de las distintas fuentes de abastecimiento

Tipo de condicionante	Recurso 1	Recurso 2	Recurso 3	Recurso ...
Autonomía de uso • Uso exclusivo • Compartidos (otros abastecimientos) • Compartidos (otros usos)				
Condicionantes administrativos • Autorizaciones • Limitaciones de uso por declaración mal estado				
Ambientales • Pérdida de calidad • Restricciones ambientales				
Técnicos (obras necesarias para utilizar el recurso)				

Fuente: Adaptado de la guía MMA-AEAS (2007, p.24)

Finalmente, y en base a la información recopilada en este apartado se puede presentar una aproximación a los recursos máximos disponibles de cada fuente en los distintos escenarios identificados en el PGRS que se definen en el apartado 12 de esta Guía:

Tabla 7. Recursos disponibles en los distintos escenarios del PGRS

Escenario	Recurso 1	Recurso 2	Recurso 3	Recurso ...	Total (hm^3/año)
Normalidad - Abastecimiento					
Prealerta - Abastecimiento					
Alerta - Abastecimiento					
Emergencia - Abastecimiento					

Fuente: Adaptado de la guía MMA-AEAS (2007, p.26)

En el caso de demandas fuertemente estacionalizadas será necesario realizar un desglose mensual de esta información si la disponibilidad de recursos varía también a lo largo del año de manera significativa.

6.2. Demandas y usos del agua

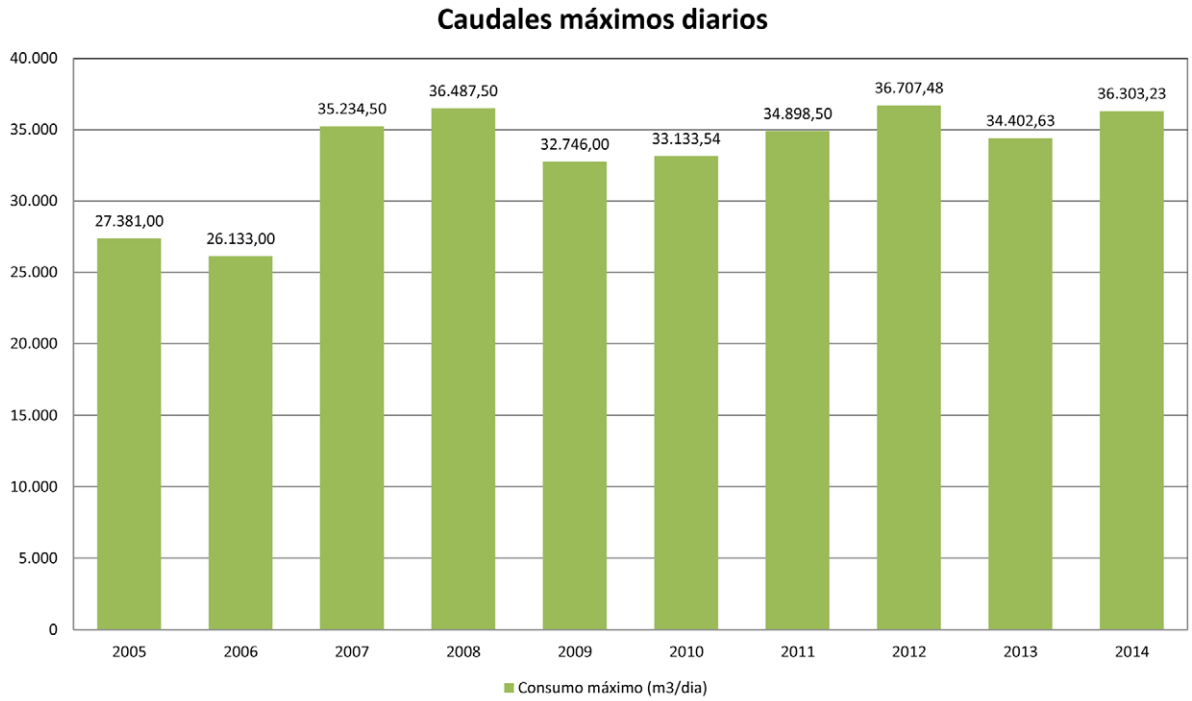
Un componente importante de los planes de sequía es el desarrollo de estrategias para incidir sobre los consumos de agua. Para ello es necesario analizar la demanda de agua, su evolución en el tiempo y sus factores explicativos. Es también importante tipificar los usos del agua, de manera que se puedan desarrollar estrategias diferenciadas y adaptadas a las características y necesidades de cada uno de ellos en situaciones de sequía.

En cuanto a la **caracterización de la demanda** esta debe analizarse a distintas escalas temporales:

- **Evolución anual de la demanda.** Mediante este análisis se pretende conocer la tendencia en el uso del agua en el municipio en los últimos años y los posibles factores explicativos de dicha tendencia. En la medida de lo posible este análisis debe complementarse con la evolución de las dotaciones (consumo por habitante y año expresado en l/habitante/año) que permiten diferenciar las tendencias de consumo de las tendencias de evolución poblacional.
- **Evolución mensual de la demanda en el municipio.** La estacionalidad de la demanda es un rasgo común en muchos municipios. Esta estacionalidad puede deberse a un crecimiento poblacional en períodos vacacionales o un mayor consumo en los hogares, el riego de jardines y zonas verdes o el llenado de piscinas en los meses de verano. Esta estacionalidad puede comprometer la garantía de abastecimiento en los meses de mayor demanda.

  Este análisis debe complementarse con el análisis de los máximos diarios alcanzados en cada mes durante un período de tiempo largo (10-15 años) que incorpore períodos de sequía, de manera que se conozcan los picos de demanda que deben cubrirse con los recursos disponibles.

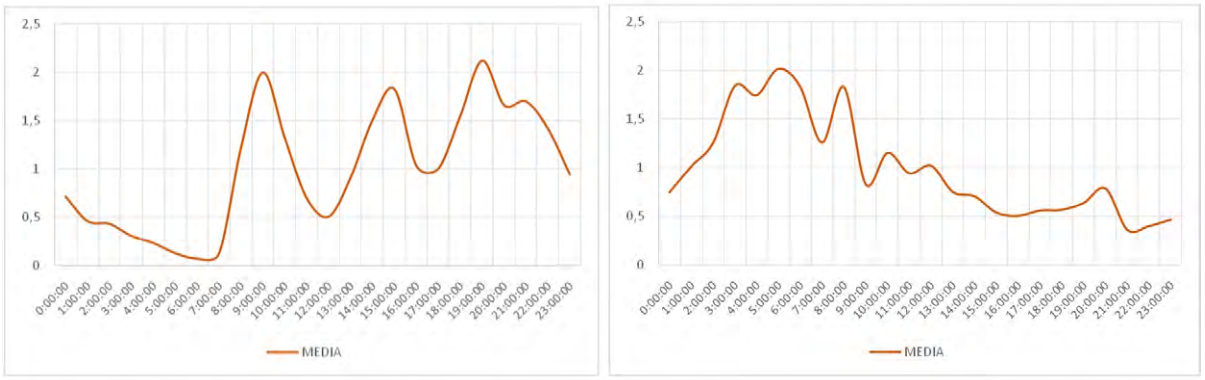
Figura 5. Caudales máximos en Xàbia para la serie temporal 2005-2014 (m^3/día)



Fuente: Plan de emergencia por sequías de Xàbia de 2015, p.17

- **Evolución diaria.** Los patrones de demanda también evolucionan a lo largo del día. Conocer los máximos horarios es relevante para evitar fallos en el suministro, o cuando la producción de las distintas fuentes se ve condicionada por otros factores (por ejemplo el precio de la energía) que también varían a lo largo del día. A continuación se presentan dos ejemplos de evolución del consumo diario diferenciando además por tipología de vivienda.

Figura 6. Patrones de consumo diario en vivienda unifamiliar en bloque (izquierda) y vivienda unifamiliar con jardín y piscina (derecha)



Fuente: Borrador PGRS Xàbia (2018)

En cuanto a la **caracterización de los usos del agua en el municipio y su evolución**, cada municipio tendrá una tipología diferente y no siempre será posible un desglose detallado. A continuación se presenta una plantilla que puede utilizarse para identificar los principales tipos de uso, así como su distribución a lo largo del año. Cuanto mayor sea el desglose y detalle, más sencillo será desarrollar medidas específicas para cada uno.

Tabla 8. Evolución de los consumos de agua por tipología de uso y mes (m^3)

Tipología	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Domésticos • Unifamiliares • Multifamiliares • Usos de exterior													
Comerciales													
Industriales													
Municipales													
Usos no controlados • Usos no medidos • Usos ilegales													
Pérdidas y fugas													

En los sistemas de abastecimiento sectorizados, se puede realizar una caracterización similar por sectores y subsectores para entender la evolución de los consumos en cada uno, los picos de demanda y las variaciones a lo largo del año y bajo diversas condiciones climáticas, lo que facilitará el diseño de estrategias adaptadas a cada sector y uso.

El análisis de los usos permite también pronosticar las posibles afecciones que podría generar una situación de desabastecimiento e identificar el volumen y porcentaje de recursos que no se destinan al uso doméstico. Esta información será útil para la posible aplicación de restricciones de manera progresiva empezando por aquellos usos menos prioritarios (usos municipales de riego de jardines, baldeo de calles, por ejemplo) y garantizar los consumos prioritarios.

6.3. Tarifas y costes del agua

La tarifa del agua es el precio que los ciudadanos pagan por los servicios de abastecimiento, saneamiento (o alcantarillado) y depuración. Los costes del agua se refieren al coste de los servicios del agua. Estos varían en función de la fuente de abastecimiento y están influidos por otros factores como el coste de la energía, el coste de adquisición de los recursos, etc. El coste de obtención del recurso es uno de los factores determinantes en la gestión del CIA.

Informar de manera trasparente sobre las tarifas y los costes del agua es el punto de partida necesario para la identificación y desarrollo de posibles medidas económicas en el PGRS. Los sistemas de facturación en los diferentes municipios no son homogéneos por lo que en este apartado se proporcionan ejemplos de cómo sistematizar y presentar la información de cara a los talleres participativos, pero cada municipio deberá adaptar estas sugerencias a sus necesidades. La información presentada en las tablas debería ir acompañada de un breve texto explicativo.

La **tarifa del agua** está regulada mediante ordenanzas municipales publicadas en los boletines oficiales de la provincia correspondiente. La tarifa municipal del agua incluye:

- Tarifa de los servicios de abastecimiento
- Tasas del servicio de alcantarillado
- Canon del servicio de depuración

La **tarifa de abastecimiento** puede tener distintos períodos de facturación (mensual, bimensual, trimestral, etc.). Suele tener un componente fijo y otro variable que se incrementa en función de los volúmenes consumidos. Con frecuencia la tarifa diferencia entre distintos tipos de usuarios.

La **tasa de alcantarillado** puede diferenciar también entre una cuota fija en función del calibre del contador instalado y una cuota variable por tramos en función del volumen consumido. Además, es habitual también la distinción entre usuarios domésticos y comerciales e industriales.

El **canon de saneamiento** varía entre comunidades autónomas. Algunas han establecido un canon de aplicación general (por ejemplo la Comunidad Valenciana, Murcia, Navarra o Aragón), mientras que en otras regiones (por ejemplo Madrid y Andalucía) los municipios establecen el canon de saneamiento en función de los servicios prestados. El canon de saneamiento suele tener un componente fijo y otro variable en función del consumo de agua.

En algunos casos la tarifa de alcantarillado y el canon de saneamiento se modulan en función de la carga contaminante del tipo de vertidos, que se determina según la tipología de usos.

La Tabla 9 presenta un ejemplo de plantilla en la que reflejar la estructura tarifaria municipal en el PGRS para el caso de una tarifa progresiva, con componente fijo y variable, y que distingue por tipo de usuario.

Tabla 9. Estructura de la tarifa del servicio de abastecimiento

Tarifa de abastecimiento						
Referencia y fecha de publicación de la ordenanza municipal						
Número y fecha del Boletín Oficial de la Provincia						
Periodo de facturación						
		Tipo de usuarios				
		Doméstico	Comercial	Industrial	Otros...	
Cuota fija						
Cuota variable						
Tramo 1	Hasta X m^3/período facturación					
Tramo 2	De X m^3 a Y m^3/ período facturación					
Tramo 3	De Y m^3 a Z m^3/ período facturación					
Tramo 4	Más de Z m^3/ período facturación					

Los costes del agua son también un componente fundamental a la hora de diseñar una estrategia frente a las sequías, ya que la utilización de distintas fuentes de abastecimiento tiene implicaciones económicas que hay que considerar. La siguiente tabla presenta algunos de los componentes fundamentales a tener en cuenta a la hora de calcular el coste del agua dependiendo de la fuente de abastecimiento y de los procedimientos de obtención del mismo. Para facilitar la comparación entre distintos recursos el coste debería presentarse en €/m^3.

Tabla 10. Coste de las distintas fuentes de abastecimiento (€/m^3)

Fuentes de abastecimiento	**Componente fijo**	**Componente variable**	**Total**
Aguas subterráneas, pozos propios	Potencia contratada Costes de operación y mantenimiento del pozo Amortización de la infraestructura	Coste de la electricidad	
Aguas superficiales obtenidas directamente del organismo de cuenca	Canon de regulación Tarifa de utilización del agua		
Aguas proporcionadas por mancomunidad o consorcio	Cuota fija por habitante	Cuota variable en función del volumen consumido	
Aguas obtenidas mediante contratos de cesión	—	Coste por m^3 adquirido	
Aguas desaladas (desaladora propia)	Costes de operación y mantenimiento de la planta Amortización de la infraestructura	Coste por m^3 producido	
Aguas regeneradas (concesión administrativa)	—	Coste por m^3 consumido	

6.4. Infraestructuras del sistema de abastecimiento

Uno de los principales retos a los que se enfrentan los sistemas de abastecimiento de pequeños y medianos municipios es el mal estado de las infraestructuras del agua. Los bajos rendimientos de las redes hacen al sistema más vulnerable cuando aparece un período de sequía. En algunos casos, además, no se dispone de un diagnóstico adecuado del sistema que permita evaluar su estado y los principales problemas.

Tabla 11. Caracterización de las principales infraestructuras del sistema de abastecimiento

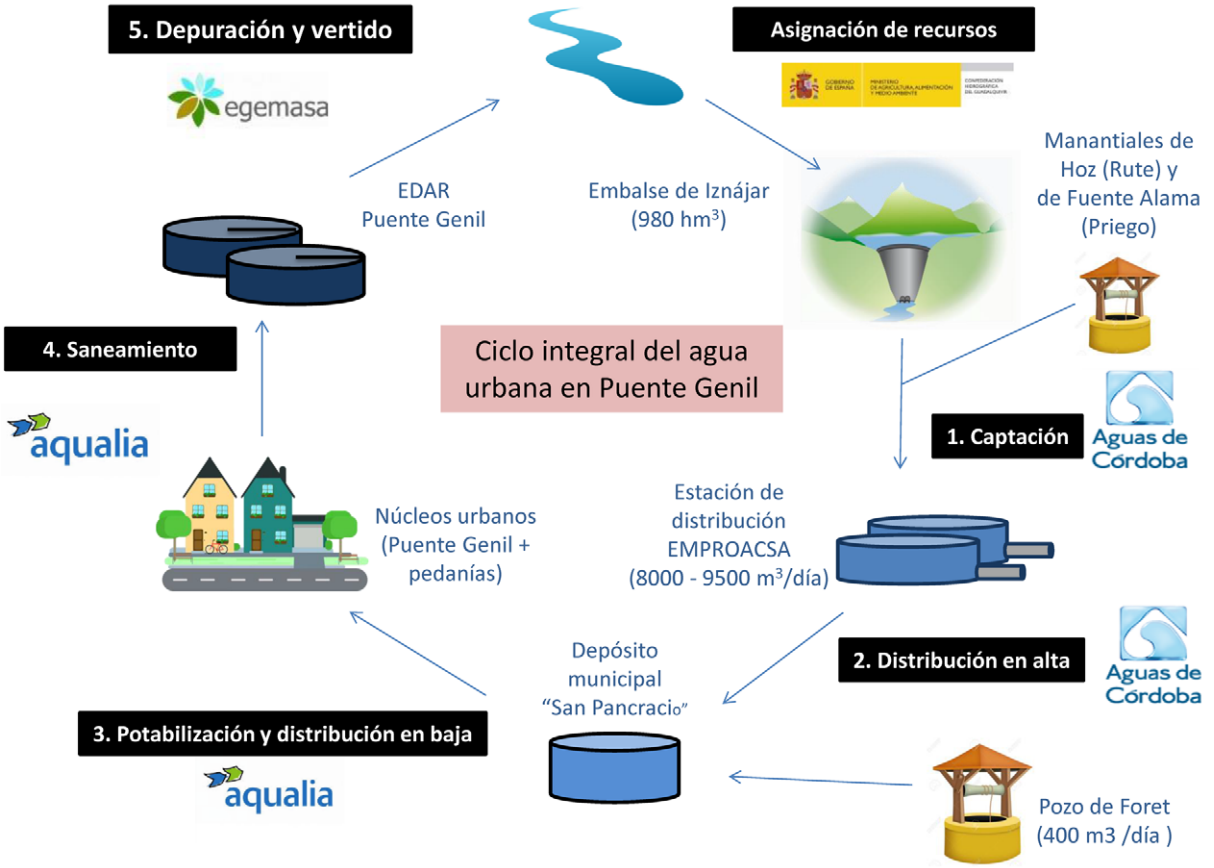
Infraestructuras de operación ordinaria: Captación y bombeo				
¿Qué infraestructuras de captación y bombeo tiene el municipio?				
¿En qué estado de conservación se encuentran?				
Infraestructuras de operación ordinaria: Depósito/s municipales y ETAP				
¿Cuántos depósitos tiene el municipio y qué capacidad tienen?				
¿En qué año se construyeron y/o remodelaron?				
¿En qué estado de conservación se encuentran?				
¿Cuál es la capacidad total de depósito del municipio?				
¿Cuántas horas de garantía ofrece el depósito o depósitos?				
¿El municipio cuenta con ETAP?				
Infraestructuras de operación ordinaria: Red de abastecimiento				
Longitud de la red de abastecimiento (Km)				
Tipo y año de construcción de los materiales usados		Km	%	Año
	Policloruro de vinilo (PVC)			
	Fibrocemento (FC)			
	Polietileno (PE)			
	Acero galvanizado (AG)			
	Fundición dúctil (FD)			
	¿Otros?			
¿Cuál es la tasa de renovación anual de la red (km/año)?				
¿Qué materiales se retiran cuando se renueva?				
¿Qué materiales se colocan cuando se renueva?				
¿Existe plan de renovación de la red?				
¿Qué criterio se utiliza para la renovación?				
¿Cuáles son los principales retos de la red de abastecimiento?				
¿Cuáles son las características del parque de contadores? (cobertura, tipología, edad, etc.)				
Infraestructuras de abastecimiento para situaciones de emergencia				
¿Qué infraestructuras de emergencia existen en el municipio? (por ejemplo pozos de sequía, conexión a sistemas de abastecimiento próximos, etc.)				
¿Qué tipo de limitaciones condicionan su uso? (normativas, económicas, técnicas)				
¿Cuál es su estado de conservación? ¿Están en condiciones de ser utilizadas?				
¿Cuándo ha sido la última vez que entraron en funcionamiento?				

La elaboración de un PGRS debe partir de un inventario actualizado de las infraestructuras del agua en el municipio y un análisis sobre su estado que contenga, en la medida de lo posible, la información incluida en la Tabla 11. El inventario debería ir acompañado de una breve descripción del funcionamiento del sistema donde se incluyan, además, las características específicas que condicionan su

funcionamiento. Si el municipio gestiona la red de abastecimiento en alta, deberá realizar el mismo análisis para las infraestructuras de captación o distribución en alta.

Con el fin de facilitar la comprensión del funcionamiento del sistema, se sugiere incluir una representación gráfica del mismo. A continuación se presenta un ejemplo.

Figura 7. Esquema del ciclo integral del agua urbana de Puente Genil



Fuente: PGRS Puente Genil (2018)

6.5. Rendimiento del sistema de abastecimiento

El rendimiento es un indicador de la eficiencia del sistema de abastecimiento. El conocimiento detallado de este indicador y sus factores explicativos facilitará la identificación de áreas de mejora para reducir la vulnerabilidad del sistema. Si se encuentra sectorizado, resulta de utilidad realizar tanto el análisis del rendimiento del sistema en su conjunto como un análisis del rendimiento de cada uno de los sectores.

El rendimiento técnico hidráulico del sistema se puede calcular de manera sencilla, como el cociente entre el volumen registrado en los contadores de los usuarios y el volumen suministrado a la red, y se expresa como porcentaje. En general se considera que el rendimiento de los sistemas de abastecimiento debe situarse por encima del 65%-70%.

$$\textit{Rendimiento red de abastecimiento}\ (\%) = \frac{\textit{Agua registrada}}{\textit{Agua distribuida}} * 100$$

Con el fin de poder establecer comparaciones entre distintos sistemas de abastecimiento, hay que tener en cuenta la longitud de la red de abastecimiento, ya que cuanto mayor es la longitud de la red, mayores son las pérdidas potenciales. El indicador de agua no registrada puede tener en cuenta esta variable:

$$\textit{Agua no registrada relativa a la longitud de la red} \left(\frac{m^3}{Km\,red} \right) * \text{día} = \frac{\textit{Agua distribuida} - \textit{Agua registrada}}{km\,red} * \text{día}$$

Sin embargo estos indicadores sirven para estimar el rendimiento bruto, ya que no toda el agua no registrada puede achacarse a pérdidas en la red. Para hacer una estimación más detallada de la eficiencia del sistema de abastecimiento, a medida que se cuenta con datos adicionales se pueden realizar balances hídricos más pormenorizados, teniendo en cuenta los conceptos que se resumen en la Tabla 12 y se definen a continuación.

Tabla 12. Caracterización del rendimiento del sistema de abastecimiento (m^3/año)

Volumen distribuido	Agua registrada	Consumo registrado y facturado	Consumo facturado medido	Agua facturada
			Consumo facturado no medido	
		Consumo registrado y no facturado	Consumo no facturado medido	Agua no facturada
	Agua no registrada	Pérdidas aparentes	Consumo autorizado no facturado ni medido	
			Consumo no autorizado (fraude)	
			Errores en sistemas de medición	
		Pérdidas reales	Fugas aducción y distribución	
			Fugas y reboses de depósitos	
			Fugas en acometidas	

Volumen distribuido: volumen de agua introducido en el sistema y distribuido. Este a su vez se compone del agua registrada y el agua no registrada.

Agua registrada: volumen de agua suministrada al sistema y medida por los contadores de los abonados del sistema o por estimaciones indirectas, independientemente de que se facture o no. A su vez incluye:

- **Consumo registrado y facturado:** incorpora todos los consumos facturados que bien son medidos con contador o que se calculan indirectamente en base a estimaciones o normas (consumo facturado no medido).
- **Consumo registrado y no facturado:** Volumen de agua no facturada, pero cuyo uso está autorizado y su destino controlado. Suele incluir usos municipales (por ejemplo riegos, limpieza calles, etc.) y otros consumos institucionales que no se facturan, aunque se midan.

Agua no registrada: diferencia entre el volumen distribuido y el registrado. No toda el agua no registrada se corresponde con pérdidas del sistema de distribución. Las pérdidas totales de agua del sistema de abastecimiento incluyen:

- **Pérdidas aparentes:** hacen referencia al volumen de agua no registrada por fallos o imprecisiones en los sistemas de medición, consumos no controlados, fraudes y tomas ilegales, y los consumos autorizados que no se miden ni facturan.

- **Consumo autorizado no facturado ni medido:** consumo autorizado que no es ni facturado ni medido. Incluye elementos como usos municipales cuando estos no se miden, limpieza de colectores y alcantarillas, control de incendios, etc.
- **Consumo no autorizado:** volumen de agua utilizado de manera fraudulenta o ilegal.
- **Errores en sistemas de medición:** volumen de agua no contabilizada imputable a imprecisiones en la medición.

- **Pérdidas reales:** volumen de agua perdida físicamente debido al mal estado de las infraestructuras (fisuras o roturas en conducciones y depósitos) o debidas a desbordamientos de los depósitos. No incluye las pérdidas en conducciones privadas.

La distinción entre pérdidas aparentes y reales es importante para identificar las medidas más adecuadas tanto en situación de normalidad, como de emergencia.

Agua facturada: volumen de agua que se abastece y factura al usuario.

Agua no facturada: diferencia entre el volumen distribuido y el consumo facturado, o como la suma del consumo no facturado y las pérdidas de agua (aparentes y reales).

Volumen suministrado: suministrado a la red de abastecimiento.

6.6. Reglas de operación

Cada sistema de abastecimiento cuenta con un conjunto de procedimientos de utilización de recursos y operación de las infraestructuras. En el caso de municipios pequeños y medianos estos procedimientos no suelen estar explicitados ni recogidos en manuales de operación, sino que son parte del saber hacer de los gestores del sistema. La sistematización y descripción de estas reglas de operación servirá para identificar posibles debilidades y fortalezas del sistema de cara a la elaboración del PGRS.

Las reglas deben estar diseñadas para mejorar la calidad y sostenibilidad del servicio, asegurar la garantía de suministro en cantidad y calidad suficiente, y garantizar el cumplimiento de los requerimientos ambientales y sociales del mismo. Deben tener en cuenta el inventario de infraestructuras, las variaciones estacionales de la demanda, los condicionantes ambientales y las condiciones concretas de explotación.

Las reglas deben explicitar los patrones de uso de las distintas fuentes de abastecimiento en escenarios de normalidad y en escenarios de sequía, así como los criterios que llevan a utilizar unas fuentes u otras a lo largo del año y según se avanza en el agravamiento de la situación de sequía. Siguiendo la recomendación de la guía MMA-AEAS, en el caso de sistemas de abastecimiento con diversidad de recursos y captaciones, las reglas de operación deben adecuar el uso de las diferentes fuentes de abastecimiento al escenario de sequía en el que se encuentre el municipio y garantizar la reserva de recursos estratégicos para los escenarios de emergencia. Para ello han de fijarse de manera inequívoca las circunstancias en las que se activan o desactivan las diferentes pautas de utilización de los distintos recursos e infraestructuras disponibles.

7. El sistema de saneamiento y depuración

En esta Guía sugerimos incorporar un apartado en el Plan de gestión de riesgo por sequía (PGRS) (apartado 6) que describa brevemente el sistema de saneamiento y depuración de aguas residuales. Su correcto funcionamiento puede resultar fundamental durante un período de sequía por dos motivos.

Desde el punto de vista ambiental: La reducción de caudales circulantes en los ríos o masas de agua que reciben el efluente de una EDAR puede generar problemas de aumento de concentración de contaminantes si la depuración de las aguas residuales no es efectiva. Se deberá prestar especial atención al sistema de saneamiento y depuración cuando el efluente puede afectar a una zona protegida, zona de captación de agua para abastecimiento o especialmente sensible (ver aquí para una relación de posibles figuras de protección). Para identificar la localización de las zonas protegidas se pueden consultar el anejo correspondiente de los Planes hidrológicos de demarcación.

Desde el punto de vista de la generación de recursos alternativos no convencionales:

- Las aguas depuradas pueden suponer, en situaciones de emergencia, una fuente de recursos alternativos para determinados usos (riego de jardines, baldeo de calles, usos domésticos no sanitarios), que alivie la presión sobre los recursos hídricos de mejor calidad y los deje disponibles para usos de primera necesidad.
- Del mismo modo, la reutilización de agua de lluvia (a escala de vivienda, de comunidad o de urbanización) puede también generar recursos adicionales para usos exteriores y domésticos no sanitarios.

En sistemas de abastecimiento con pocos grados de libertad, es decir, sin disponibilidad de fuentes de abastecimiento alternativo, la reutilización de aguas residuales y pluviales puede convertirse en una medida estratégica para reducir la vulnerabilidad del sistema de abastecimiento ante situaciones riesgo de desabastecimiento.

Por ello, resulta de interés incluir un diagnóstico del sistema de saneamiento y depuración en el municipio que contenga al menos la siguiente información:

Tabla 13. Caracterización del sistema de saneamiento y depuración

Red de saneamiento	
Longitud de la red de saneamiento (km)	
Tipo de materiales usados	
Tasa de renovación anual de la red (km/año)	
¿Existe plan de renovación de la red?	
¿Qué criterio se utiliza para la renovación?	
¿Qué volumen de agua se recoge en la red de saneamiento municipal (hm^3/año)?	
¿Cuáles son los principales retos de la red de saneamiento?	
Infraestructuras de depuración	
¿Cuenta el municipio con una estación depuradora de aguas residuales (EDAR)?	
¿Qué tipo de tratamiento se aplica?	
¿Cuál es la capacidad total de depuración? (hab. equivalentes y m^3/año)	
¿Existen otras instalaciones de depuración además de la EDAR principal (plantas privadas, sistemas de lagunaje)?	
¿Qué volumen de agua residual se depura cada año en la EDAR principal (hm^3/año)?	
¿Cuál es el volumen de depuración de las instalaciones alternativas (hm^3/año)?	
¿A qué masa de agua/curso de agua se vierte el efluente? ¿Tiene alguna figura de protección?	
¿Cuáles son las condiciones físico-químicas del efluente cuando se vierte?	
¿Existen iniciativas públicas o privadas para reutilizar las depuradas?	
Zonas sin depuración	
¿Existen zonas en el municipio en las que no hay depuración?	
¿A qué masa de agua/curso de agua se vierte el efluente sin depurar?	
¿Existe algún plan para mejorar la capacidad de depuración del municipio?	
Gestión de aguas pluviales	
¿Existe un sistema de recogida y tratamiento de aguas pluviales?	
¿Existen redes separadas de pluviales y de aguas residuales?	
¿Existe algún plan para la mejora de la gestión de pluviales?	
¿Existen iniciativas públicas o privadas para reutilizar las aguas de lluvia?	

8. Condicionantes ambientales

El PGRS debe tener en cuenta y recoger aquellas consideraciones ambientales que puedan limitar o restringir la disponibilidad y el uso de los recursos en escenarios de normalidad y de sequía o condicionar (incluso impedir) la aplicación de algunas de las medidas propuestas en él. Por ello se deben identificar, describir y cuantificar, cuando sea posible, dichas limitaciones, especificando también los instrumentos normativos que establecen esas limitaciones (planes hidrológicos, figuras de protección autonómica o estatal, etc.).

Los condicionantes ambientales pueden derivarse de algunos de los siguientes elementos:

a) El **estado de las masas de agua** de las que se abastece el municipio, su protección y las presiones a que están sometidas, condicionan el uso que se puede hacer del recurso de ellas extraído, tanto en escenario de normalidad como en escenarios de sequía. Así por ejemplo, el mal estado cualitativo de las aguas, ya sean superficiales o subterráneas, pueden condicionar su potabilidad y limitar los potenciales usos en situaciones de sequía. Asimismo, en una masa de agua subterránea declarada en mal estado no se pueden autorizar nuevos usos ni contratos de cesión entre usuarios. La información sobre el estado de las masas de agua se puede obtener en la Memoria y el Anejo de Estado de las masas de agua del Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica correspondiente.

b) Los **regímenes de caudales ambientales** establecidos en las masas de agua superficiales de las que se abastece el municipio o en las que vierte las aguas residuales. Los Planes hidrológicos de demarcación han establecido de manera normativa regímenes de caudales ecológicos en gran número de masas de agua superficiales que deben ser respetados. El respeto a este régimen de caudales tiene prioridad sobre todos los usos, con excepción de los abastecimientos. El organismo de cuenca debe garantizar la compatibilidad de la prioridad del abastecimiento con el mantenimiento de ciertos caudales ecológicos, a través de las necesarias restricciones en el resto de usos tanto en situaciones de normalidad como de sequía.

La supremacía de los abastecimientos sobre los caudales ecológicos puede aplicarse si se cumplen las siguientes condiciones (Gallego Bernad, 2018):

- que no exista una alternativa razonable que pueda dar satisfacción a la necesidad de abastecimiento, y que en el procedimiento de tramitación de los instrumentos de ordenación de actuaciones de urbanización se haya recabado el informe de la administración hidrológica (organismo de cuenca) sobre la existencia de recursos hídricos necesarios para satisfacer las nuevas demandas y sobre la protección del dominio público hidráulico (art. 49 quáter.1, RD 849/1986);

- que no se extraiga para el abastecimiento más del 75% del caudal circulante;
- que se tomen las medidas adecuadas para la disminución del agua utilizada mientras dure la situación de caudales circulantes inferiores a los caudales mínimos ecológicos; y
- que se tomen todas las medidas necesarias para reducir la probabilidad de ocurrencia de estos episodios en el futuro, mejorando la eficiencia de la red de suministro y buscando fuentes alternativas de recursos.

Con el fin de incorporar las posibles limitaciones que puedan derivarse del régimen de caudales ambientales, se sugiere utilizar la siguiente tabla:

Tabla 14. Tabla de régimen de caudales ecológicos mínimos (m^3/s)

Escenario de sequía	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Sep	Oct	Nov	Dic
Normalidad											
Prealerta											
Alerta											
Emergencia											

Fuente: Adaptada de la guía MMA-AEAS (2007)

La información sobre los regímenes de caudales ecológicos establecidos para las masas de agua, así como las reducciones permitidas en situaciones de sequía, se puede obtener en la Normativa, Memoria y el Anejo de Caudales Ecológicos del Plan hidrológico de la demarcación hidrográfica correspondiente, así como en los PES publicados en 2007 y sus sucesivas revisiones.

c) Restricciones por existencia de **zonas protegidas** se distinguen dos tipologías de condicionantes ambientales por motivos de protección:

- Zonas protegidas para abastecimiento: se refiere a zonas en las que se realiza una captación de agua subterránea destinada al consumo humano, siempre que proporcione un volumen medio de al menos 10 m^3/día o abastezca a más de cincuenta personas, así como, en su caso, los perímetros de protección delimitados. También serán zonas protegidas aquellas que se vayan a destinar en un futuro a la captación de aguas para consumo humano y hayan sido identificadas como tales en el plan hidrológico.
- Zonas bajo algún tipo de figura de protección medioambiental (regional, nacional o internacional) por alguno de los siguientes motivos:
  - Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas.
  - Masas de agua declaradas de uso recreativo, incluidas las zonas declaradas aguas de baño.
  - Zonas vulnerables en aplicación de las normas sobre protección de las aguas contra la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
  - Zonas sensibles: que hayan sido declaradas sensibles en aplicación de las normas sobre tratamiento de las aguas residuales urbanas.
  - Zonas de protección de hábitats o especies.
  - Perímetros de protección de aguas minerales y termales aprobados de acuerdo con su legislación específica.

- Masas de agua superficial identificadas como reservas naturales fluviales de acuerdo con el plan hidrológico.
- Protección especial: zonas, cuencas o tramos de cuencas, acuíferos o masas de agua declarados de protección especial y recogida en el plan hidrológico.
- Humedales de importancia internacional (Convenio de Ramsar) y zonas húmedas incluidas en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas.

Todas estas restricciones afectarán tanto el uso que pueda realizarse de los recursos en períodos de sequía como a la gestión de las aguas residuales. Por ello, los PGRS deberán incluir también medidas de mitigación del impacto causado por la gestión del episodio de sequía.

9. Identificación de las zonas y poblaciones de mayor vulnerabilidad y de las actividades estratégicas desde un punto de vista económico y social

En cada municipio pueden existir usos, colectivos sociales o zonas especialmente vulnerables a los impactos por sequía o cuyo abastecimiento es estratégico y debe ser garantizado cuando aparece un episodio de sequía. El Plan de gestión de riesgo por sequía (PGRS) deberá prestarles una especial atención y valorar la posibilidad de diseñar medidas específicas para prevenir y reducir dichas afecciones o impactos.

En ocasiones se pueden identificar **grupos de población** que por sus características demográficas, sociales o económicas puedan presentar una mayor vulnerabilidad y por lo tanto será necesario tratarlos de manera específica. Recuérdese en este análisis prestar una especial atención al cumplimiento de los Derechos Humanos, en particular al Derecho humano al acceso al agua y al Derecho humano al saneamiento.

Asimismo, será necesario identificar **edificios, actividades estratégicas y usos públicos críticos** cuyo abastecimiento debe estar garantizado como por ejemplo hospitales, colegios, centros de mayores, actividades relacionadas con la seguridad y el orden público, parque de bomberos, etc.

Por último, será necesario identificar las zonas más vulnerables a períodos de sequía por diversos motivos, como puedan ser:

- Zonas no conectadas a la red de abastecimiento que dependen de una fuente de recursos no regulada. En este caso, un período de sequía puede afectar el abastecimiento de una parte de la población.
- Zonas que se abastecen de fuentes especialmente sensibles a períodos de sequía, como consecuencia, por ejemplo, de un deterioro de la calidad por aumento de concentración de contaminantes al disminuir los recursos.
- Zonas o sectores de mayor población. Las medidas y restricciones tendrán mayores afecciones en aquellas zonas o sectores donde haya más población y por tanto afecten a un número mayor de personas.
- Zonas protegidas incluidas en el municipio que por sus valores ambientales, ecológicos, históricos o culturales, y su vinculación con el agua, puedan verse afectados gravemente por una situación de sequía. Este puede ser el caso de jardines y paisajes históricos, humedales protegidos, etc. La definición de estrategias y medidas para su conservación deberá realizarse conjuntamente con la administración encargada de la gestión de dicha zona protegida, ya sea de ámbito municipal, autonómico o estatal.

10. Análisis de sequías previas y perspectivas futuras en contexto de cambio climático

El Plan de gestión de riesgo por sequía (PGRS) debería incluir información disponible sobre la experiencia del municipio en sequías o situaciones de desabastecimiento previos, ya que pueden suponer un aprendizaje muy útil para afrontar episodios futuros. Aunque esta información no está siempre disponible de manera sistematizada, existen distintas fuentes de información documental que pueden servir de referencia.

10.1. Identificación y caracterización de sequías previas

Los Planes especiales de sequía de cada demarcación hidrográfica contienen información sobre las sequías previas que han afectado a toda o parte de la demarcación. Esa información puede servir de punto de partida para identificar los principales períodos de sequía recientes en el municipio.

A continuación se deberían identificar los factores explicativos de los episodios de desabastecimiento por sequía. Cuando la información disponible así lo permita, este análisis debería incluir la información que se presenta a continuación, de forma cuantitativa cuando sea posible, o descriptiva cuando no existan datos:

- Caracterización meteorológica los episodios de sequía: análisis de parámetros climatológicos durante el período de sequía en el ámbito de captación de recursos correspondiente, normalmente el subsistema de explotación o subcuenca. Esta información se habrá recopilado en el apartado 4 del PGRS.
- Caracterización hidrológica de la sequía: análisis de la evolución de reservas en embalses, niveles piezométricos y de la calidad del agua en los puntos de captación de agua que abastece al municipio.
- Magnitud de la sequía: análisis de la magnitud o severidad de la sequía, que se determina en función de la duración y la intensidad de la misma. Esta información podrá obtenerse también a través del PES de la demarcación hidrográfica correspondiente. En cualquier caso, si se quiere hacer un análisis más detallado, se pueden utilizar indicadores como el *Standardized Precipitaction Index* (SPI) (ver aquí la guía de usuario de la Organización Meteorológica Mundial) o *Standardized Evapotranspiration-Precipitaction Index* SPEI (ver herramienta para descarga de datos de SPEI aquí).
- Caracterización de debilidades y fortalezas del municipio durante la sequía.

  - Principales infraestructuras existentes y estado de las mismas.
  - Marco normativo existente.

- Circunstancias particulares que influyeron en la ocurrencia del episodio del desabastecimiento (averías importantes, episodio de contaminación, etc.).

En tercer lugar, se trataría de identificar los **principales impactos producidos, las estrategias y medidas de gestión aplicadas** y, en la medida de lo posible, su eficacia:

- Impactos sobre los distintos usos del agua, sobre la economía y sobre el medio ambiente.
- Impactos sobre otros sistemas hídricos vinculados al sistema de abastecimiento, inducidas por la gestión de la sequía en el municipio.
- Evaluación de los recursos ordinarios y extraordinarios utilizados durante la sequía y valoración de las posibles dificultades de su puesta en funcionamiento e incorporación al CIA.
- Medidas técnicas, socioeconómicas, institucionales y ambientales puestas en marcha desde el municipio y valoración de su eficacia.
- Medidas adoptadas en ámbitos superiores y valoración de su incidencia para reducir los impactos de la sequía.

10.2. Perspectivas de sequías futuras en contexto de cambio climático

Los modelos de cambio climático más recientes (IPPC, 2014) prevén un incremento en la intensidad y frecuencia de los episodios de sequía en el sur de Europa y especialmente en el ámbito mediterráneo. Es por ello que resulta necesario incorporar una breve descripción de las previsiones de cambio climático y cómo estas pueden influir en las sequías futuras en el municipio.

La información sobre las previsiones de impactos de cambio climático sobre la climatología y los recursos hídricos en el ámbito territorial donde se sitúa el municipio son las siguientes:

- Los borradores de los PES (2017) y sus versiones definitivas, cuando se aprueben, disponibles en las páginas web de los organismos de cuenca.
- Los estudios llevados a cabo por el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) del CEDEX en el año 2012 (ver aquí) y actualizado en 2017 (ver aquí) en base a las predicciones del 5º informe del IPCC de 2014.

A pesar de las incertidumbres existentes y la diversidad de resultados que se obtienen al utilizar distintos escenarios futuros de emisiones de gases de efecto invernadero y proyecciones climáticas en base a los mismos, en el citado informe del CEDEX (2017) se obtienen algunos resultados consistentes para la zona del sur de Europa y en el área mediterránea en concreto que se acentúa a lo largo del siglo XXI y pronostican un incremento de la vulnerabilidad frente a las sequías:

  - Aumento en frecuencia e intensidad de las sequías.
  - Incremento de las temperaturas.
  - Incremento de la evapotranspiración.
  - Disminución de la humedad del suelo.
  - Disminución de las precipitaciones.
  - Disminución de la escorrentía.

Estas consideraciones se deberán tener en cuenta en el nuevo ciclo de planificación y, por tanto, también en los distintos planes de sequía (a escala de demarcación hidrográfica y a escala municipal).

11. Identificación de debilidades y fortalezas del sistema del ciclo integral del agua a través de la participación social

Los apartados anteriores han servido para guiar la elaboración de una propuesta de diagnóstico técnico del ciclo integral del agua urbana (CIA) del municipio. Este diagnóstico deberá ser validado, enriquecido y completado a través del proceso de participación pública activa. Asimismo, facilita una base común de trabajo y garantiza un conocimiento compartido del CIA. Los diagnósticos técnicos elaborados para los municipios piloto del proyecto SeGuía como documento de trabajo para los talleres de participación pueden consultarse aquí.

Las actividades propuestas en esta sección sirven también para cumplir con el requisito legal de consulta del documento inicial con partes interesadas que es parte del proceso de aprobación de un plan general municipal (ver apartado 16 de esta Guía).

Con el fin de identificar las debilidades y fortalezas del sistema de abastecimiento frente al riesgo por sequía, se propone la realización de un taller de debate con la participación de los actores identificados y el público interesado. Los objetivos de este primer taller son los siguientes:

- Compartir, validar y enriquecer el diagnóstico sobre el CIA.
- Identificar el grado de conocimiento y sensibilidad social a los riesgos por sequía y las posibles necesidades de capacitación social.
- Identificar las principales debilidades y fortalezas del sistema de abastecimiento en períodos de sequía.
- Recoger ideas preliminares sobre medidas para mejorar la capacidad de respuesta a la sequía.

Para lograr estos objetivos se propone la organización de un taller de entre 4 y 5 horas de duración compuesto de tres partes que se describen a continuación. La metodología propuesta puede adaptarse a las características de cada municipio.

Sesión 1: Presentación y diagnóstico.

Esta sesión incluye las siguientes actividades:

- Justificación y presentación del proyecto de elaboración del PGRS en el municipio: procedimiento, expectativas, reglas del juego y calendario.

- Presentación de la estructura y objetivos del taller.
- Presentación del diagnóstico técnico (enviado a los participantes junto a la invitación).

Sesión 2: Identificación de debilidades

El objetivo de esta sesión es identificar las debilidades del CIA tanto en situación de normalidad, como en escenarios de sequía. Para ello se propone:

- Dividir a los participantes en grupos de entre 4 y 7 personas (dependiendo del número de asistentes), tratando de garantizar la mayor diversidad de usos e intereses en cada grupo.
- Entregar a cada grupo 3 tarjetas A5 de cuatro colores distintos, que representan distintas tipologías de debilidades (por ejemplo socioeconómicas, ambientales, técnicas o infraestructurales, e institucionales).
- Pedir a cada grupo que identifiquen colectivamente al menos tres debilidades de cada tipo y las escriban en las tarjetas.
- Durante el trabajo en grupo los facilitadores recogen las tarjetas, las agrupan en los cuatro bloques de debilidades en función de su tipología y las cuelgan agrupadas en las paredes de la sala.
- Puesta en común y debate en plenario de las debilidades identificadas.
- Priorización de las debilidades: a cada participante se le entregan un número limitado de pegatinas de colores (entre cinco y diez) para que, al final de la sesión, voten aquellas debilidades que consideran especialmente relevantes (ver imagen).



Sesión 3: Identificación y caracterización preliminar de medidas y fortalezas

En esta sesión el objetivo es identificar aquellas medidas más adecuadas para hacer frente a las debilidades identificadas y las fortalezas del sistema de abastecimiento que pueden facilitar la implementación de la medida. Se proponen las siguientes actividades:

- Actividad individual: cada participante escribe en una tarjeta A4 posibles estrategias o acciones para hacer frente a las debilidades identificadas en la segunda sesión.

- Trabajo en grupos (los mismos grupos que en la sesión anterior): cada grupo debe seleccionar hasta cuatro medidas y caracterizarlas rellenando la ficha que se muestra en la Figura 8 y se distribuirá impresa en una hoja A3. Durante el trabajo en grupo las facilitadoras recogen las fichas rellenas y las cuelgan en la pared agrupándolas por tipos.



Figura 8. Ficha de identificación de medidas y fortalezas

Debilidad que se busca superar:
Descripción de la medida sugerida:
Responsable de su desarrollo:
Fortalezas del municipio para el buen desarrollo de la medida:

Una vez terminado el trabajo en grupo, se realiza una puesta en común en plenario de las medidas caracterizadas, dando espacio a la clarificación de dudas y aportación de ideas adicionales. En esta fase es importante resaltar las fortalezas que el municipio tiene para poder implementar dichas medidas.

Al final del taller es aconsejable invitar a los participantes a rellenar una encuesta de evaluación del mismo e informarles sobre los siguientes pasos en el proceso de elaboración del PGRS. Los resultados del taller deben recogerse en un Acta que se enviará a los participantes para su validación y se colgará en el espacio de la página web del municipio dedicado a la elaboración del PGRS.

Para conocer más en detalle la metodología propuesta y los materiales utilizados en los casos piloto del proyecto SeGuía, se pueden consultar las actas de los talleres (aquí).

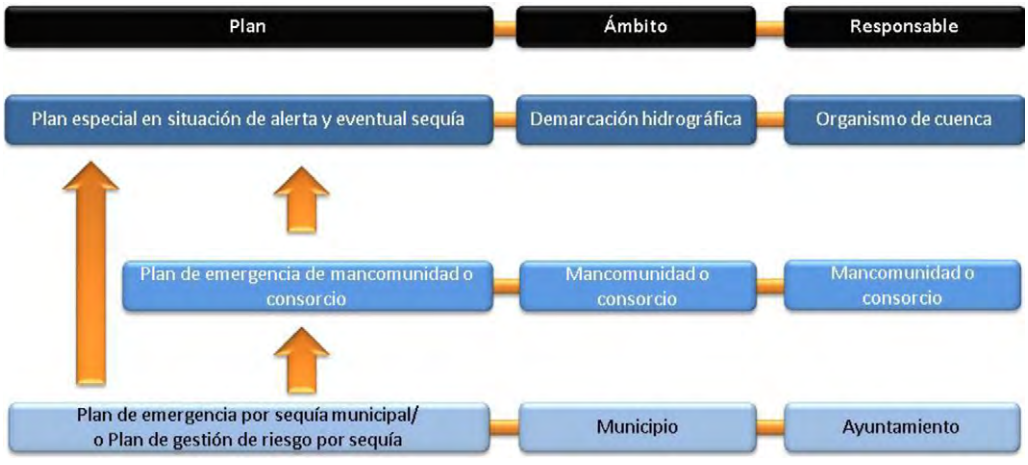
12. Definición de escenarios de sequía y condiciones desencadenantes en el municipio

El enfoque de gestión de riesgos inherentes a los Planes de gestión de riesgo por sequía (PGRS) requiere la definición de escenarios de progresivo riesgo de desabastecimiento y de los indicadores y umbrales que motivarán el paso de un escenario a otro y, por lo tanto, la puesta en marcha de las medidas que se identifiquen. Dado el marco institucional y físico en el que opera la gestión del CIA, el PGRS municipal debe tener coherencia con los planes de gestión de sequía de ámbito superior.

12.1. Coherencia de los planes de sequía municipales con los planes de sequía de ámbito superior

El artículo 27.3 del PHN requiere coherencia entre los PEM municipales y los PES de la demarcación hidrográfica en la que se localiza. Esta coherencia también debe buscarse entre los PEM municipales y los de los servicios mancomunados que tengan obligación de elaborarlos. La Figura 9 ilustra la relación entre los distintos ámbitos de gestión de riesgo por sequías.

Figura 9. Nombre, ámbito de aplicación y responsable de elaboración de planes de sequía



Dependiendo del modelo de prestación de los servicios de abastecimiento, pueden darse diferentes situaciones:

a. El municipio pertenece a una mancomunidad o consorcio que presta el servicio de abastecimiento en alta (captación, potabilización y distribución) a una población de más de 20.000 habitantes. La mancomunidad tiene obligación de elaborar un PEM que deberá ser coherente con el PES de la demarcación hidrográfica. Pueden darse dos situaciones:
   - Cuando la mancomunidad también presta el servicio de distribución en baja, los municipios mancomunados están exentos de la obligación de elaborar un PEM, pues quedará cubierto por el PEM de la mancomunidad o consorcio.
   - Si el municipio mancomunado cuenta con más de 20.000 habitantes y presta directamente o a través de empresa pública, mixta o concesión el servicio de distribución en baja, deberá elaborar un PEM/PGRS coherente con lo establecido en el PEM de la mancomunidad a la que pertenece y con el PES de la demarcación.

b. El municipio tiene más de 20.000 habitantes y presta el servicio de abastecimiento (captación, potabilización y distribución en alta y en baja) de manera directa o a través de empresa pública, mixta o concesión. El municipio deberá elaborar un PEM/PGRS municipal en coherencia con el PES de la demarcación correspondiente.

c. El municipio tiene menos de 20.000 habitantes y por lo tanto no tiene obligación legal de elaborar un PEM (esté mancomunado o no). En este caso tiene la opción de elaborar un PGRS siguiendo la metodología propuesta en esta Guía.

A continuación se proponen una serie de tablas que facilitan la identificación de los principales aspectos a tener en cuenta para ayudar a garantizar la coherencia entre los distintos ámbitos de planificación de sequías.

Tabla 15. Coherencia entre los PES y los planes de gestión de riesgo por sequía municipales

Sobre la UTS donde se encuentra el municipio	
¿En qué UTS se encuentra el municipio?	
¿Cuáles son las variables, indicadores y umbrales que utiliza para diagnosticar la situación de sequía prolongada?	
¿Cómo pueden afectar las medidas planteadas en situación de sequía prolongada al municipio?	
Sobre la UTE donde se encuentra el municipio	
¿En que UTE se encuentra el municipio?	
¿Cuáles son las variables, indicadores y umbrales que utiliza para diagnosticar las situaciones de prealerta, alerta y emergencia?	
¿Cómo pueden afectar las medidas planteadas en situaciones de prealerta, alerta y emergencia al municipio?	
Sobre la posibilidad de declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria	
¿Cuáles son las condiciones para que en la UTE en la que se encuentra el municipio se declare una situación excepcional por sequía extraordinaria?	
¿Cómo podría afectar la situación excepcional por sequía extraordinaria al municipio?	

La Tabla 15 repasa los aspectos a tener en cuenta para asegurar la coherencia entre el PGRS y el PES. El planteamiento de los PES actualmente en proceso de aprobación se basa en la desig-

nación de diferentes unidades territoriales para el análisis y seguimiento de manera diferenciada de situaciones de sequía prolongada y escasez coyuntural, y para la identificación de medidas concretas para cada una de las situaciones. Las unidades territoriales a efecto de sequía prolongada (UTS) guardarán relación con las zonas consideradas en el estudio de recursos del plan hidrológico, y a efectos de escasez (Unidades territoriales de escasez o UTE), con los sistemas y subsistemas de explotación (Art. 4, IT). Para una mejor comprensión de los elementos a analizar, en el Anejo I se explica brevemente la lógica que subyace a los borradores de los PES y sus elementos principales.

Cuando el municipio tiene el sistema de abastecimiento en alta mancomunado pero el servicio en baja individualizado y la mancomunidad o consorcio tiene elaborado un PEM, se deberán identificar los principales aspectos de dicho PEM a tener en cuenta en la elaboración del PGRS municipal. La Tabla 16 presenta una relación de aspectos a considerar.

Tabla 16. Coherencia entre los PEM de servicios mancomunados y los planes de gestión de riesgo por sequía municipales

Sobre el PEM de la mancomunidad o consorcio	
¿Qué escenarios de sequía plantea el plan de emergencia de la mancomunidad o consorcio?	
¿Cuáles son las variables, indicadores y umbrales que utiliza para declarar las situaciones de prealerta, alerta y emergencia?	
¿Cuáles son las medidas planteadas en cada uno de los escenarios?	
¿Cómo pueden afectar esas medidas al municipio y su PGRS?	

12.2. Escenarios de sequía para el PGRS

Los escenarios de sequía de un PGRS representan fases de progresiva intensidad de la sequía y por lo tanto creciente riesgo de afecciones socioeconómicas o ambientales. Se definen en base a unos indicadores y umbrales que determinan el paso de una fase o escenario a otra. Ese paso conlleva la puesta en marcha de las medidas definidas en el PGRS y, por lo tanto, el establecimiento de escenarios ajustados al contexto local del abastecimiento es clave para una gestión estructurada de la sequía.

En los PEM vigentes en España se utiliza una gran diversidad de nomenclaturas para los diferentes escenarios de sequía. Así, por ejemplo, la guía MMA-AEAS propone la denominación de escenarios de Alerta, Emergencia I, Emergencia II y Emergencia III para los PEM. Esta Guía propone utilizar la misma nomenclatura que la propuesta en los PES (normalidad, prealerta, alerta y emergencia) pero clarificando que se trata de su aplicación a sistemas de abastecimiento urbano al añadir el término "abastecimientos": normalidad-abastecimientos, prealerta-abastecimientos, alerta-abastecimientos y emergencia-abastecimientos. La decisión de utilizar esta terminología se justifica por su simplicidad, capacidad de comunicación social, coherencia con la terminología de los PES y el objetivo de realizar una gestión eficaz del riesgo a lo largo de todos los escenarios para evitar llegar a una emergencia.

Sin embargo, es importante precisar que los umbrales y condiciones desencadenantes de cada escenario en el PGRS no coinciden con los establecidos en el PES ya que los abastecimientos urbanos,

al ser legalmente prioritarios, deben estar garantizados en situaciones de normalidad y prealerta del PES de la demarcación, y únicamente deberían verse afectados cuando la intensidad de la sequía lleve a la UTE en la que se enmarca el sistema de abastecimiento municipal a escenarios de alerta.

La Figura 10 ilustra la correspondencia temporal entre los escenarios planteados en los PES, los planteados en la guía MMA-AEAS y los planteados en esta Guía. En la Figura 10 se observa que el PGRS plantea la entrada en situaciones de alerta de abastecimientos cuando la UTE en la que se enmarca el sistema se encuentra en una fase de alerta por sequía avanzada. Cada municipio debe elegir la terminología que mejor se adapte a sus necesidades.

Figura 10. Correspondencia entre escenarios de sequía en distintos ámbitos de planificación

<table>
<tr><th>PLANES ESPECIALES POR SEQUÍA
(Planes Especiales de Sequía, ámbito demarcación)</th><th>PLANES DE EMERGENCIA ABASTECIMIENTOS
(Guía MMA-AEAS, 2007; ámbito municipal)</th><th>PLANES DE GESTIÓN RIESGO POR SEQUÍA ABASTECIMIENTOS
(ámbito municipal)</th></tr>
<tr><td>NORMALIDAD</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="2">NORMALIDAD – AB</td></tr>
<tr><td>PREALERTA</td></tr>
<tr><td rowspan="3">ALERTA</td><td rowspan="2">PREALERTA – AB</td></tr>
<tr><td>ALERTA</td><td rowspan="2">ALERTA - AB</td></tr>
<tr><td>EMERGENCIA</td><td>EMERGENCIA FASE I</td></tr>
<tr><td rowspan="2">EMERGENCIA</td><td>EMERGENCIA FASE II</td><td rowspan="2">EMERGENCIA - AB</td></tr>
<tr><td>EMERGENCIA FASE III</td></tr>
</table>

A continuación, se definen cada uno de los escenarios propuestos y las líneas estratégicas de aplicación en cada uno de ellos. Cada municipio deberá establecer los períodos temporales de garantía de suministro en cada escenario en función de su contexto particular, tomando como referencia lo dispuesto para la garantía del abastecimiento en el PES y la UTE en la que se encuadre.

Normalidad – Abastecimientos: Se considera que el sistema se encuentra en normalidad cuando todos los usos están garantizados. Esta es la fase de planificación, de actuaciones estratégicas a largo plazo de carácter infraestructural, de fortalecimiento social e institucional y de preparación de las medidas que deben activarse en fases siguientes. Se trata de reducir la vulnerabilidad del municipio a medio y largo plazo frente al riesgo por sequías.

Prealerta – Abastecimientos: En esta fase no hay riesgo de desabastecimiento en sentido estricto pero la evolución de los indicadores apunta a un incremento del riesgo a medio plazo. En esta fase se deben priorizar las medidas orientadas al incremento de la vigilancia y control y hacer hincapié en la preparación del sistema para una posible entrada en escenario de alerta.

Alerta – Abastecimientos: En esta fase existe una probabilidad significativa de llegar a una situación de emergencia por desabastecimiento. Se pondrán en marcha actuaciones de carácter preparatorio para una eventual sequía con alta probabilidad de ocurrencia. Durante esta fase se implementarán medidas de comunicación y concienciación social y otras medidas de ahorro de agua. También se pueden valorar medidas de carácter restrictivo sobre usos no prioritarios (baldeo de calles, llenado de piscinas, riego de jardines y huertos, etc.). Ante la posibilidad de que la disminución de aportes naturales pueda provocar el deterioro de la calidad de las fuentes de abastecimiento (embalses o aguas subterráneas), se aumentará la vigilancia por si fuera necesario realizar un mayor esfuerzo de potabilización de las aguas para consumo humano. En esta fase se reservarán y podrán

asignarse los recursos extraordinarios. Esta fase es crítica para evitar la entrada del sistema en situación de emergencia y es por tanto donde deberán realizarse mayores esfuerzos.

Emergencia – Abastecimientos: Escenario de mayor gravedad con alta probabilidad de desabastecimiento generalizado. El objetivo del PGRS debe ser evitar llegar a esta situación ya que la capacidad de gestión en estas condiciones se ve muy reducida. Las medidas que se contemplan deben buscar alargar en el tiempo la disponibilidad de recursos para los usos prioritarios, asegurando las necesidades básicas y la actividad económica esencial, y minimizando el deterioro de las masas de agua y el impacto sobre los ecosistemas acuáticos. Se activarán los recursos extraordinarios cuando no se hayan activado previamente. Se contempla el establecimiento de medidas restrictivas más intensas y generalizadas que se irán implantando de manera gradual a medida que se agrave la situación: restricciones a usos no esenciales, demandas menos prioritarias, y en última instancia restricciones al abastecimiento de los hogares. El PGRS evita la implantación de medidas no planificadas cuando el sistema ya se encuentra en fase de emergencia y su elaboración participada debería facilitar la aceptación social de las medidas con mayor impacto socioeconómico.

12.3. Condiciones desencadenantes de los escenarios de sequía

Para establecer el paso de un escenario de sequía a otro se deben fijar unos indicadores y umbrales que permitan reflejar la relación entre recursos y demandas para el abastecimiento del municipio de forma objetiva y en base a ellos realizar un diagnóstico sobre el posible riesgo de desabastecimiento. A continuación se ofrecen algunas indicaciones generales para el establecimiento de los indicadores y umbrales en el municipio. Se recomienda consultar la guía MMA-AEAS y el cálculo de indicadores y umbrales en el PES y UTE correspondiente a cada sistema de abastecimiento para la elaboración estadística de los indicadores y umbrales.

Indicadores

Los indicadores seleccionados deben reflejar la disponibilidad de recursos en relación con las demandas del municipio. Estos indicadores de balance deben ser capaces de caracterizar la situación presente así como hacer una previsión de la situación de los próximos meses (por ejemplo 6, 12 o 18 meses), de manera que a través del indicador se pueda adelantar una hipotética situación de riesgo por desabastecimiento.

Para realizar el seguimiento de los indicadores se propone utilizar valores mensuales tanto de demanda como de recursos disponibles. A partir de la información recopilada para la caracterización de las demandas (apartado 6.2 de esta Guía), se dispone de las demandas máximas mensuales de una serie temporal representativa de la situación actual en el municipio.

Tabla 17. Plantilla para la caracterización de demanda máxima mensual

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Demanda máxima (m^3)												

Por otro lado, los indicadores para caracterizar la disponibilidad del recurso dependerán de las fuentes de abastecimiento y del contexto de gestión del CIA en el municipio. Según el origen de los recursos se sugieren los siguientes indicadores:

a. **Recursos subterráneos:**

- Si el municipio se abastece de dos o más pozos, se podrá utilizar la evolución de los niveles piezométricos de dichos pozos en relación a un período de referencia y realizando una ponderación en función de la proporción de uso de cada pozo.
- Evolución de los niveles piezométricos de la masa de agua donde se localiza el pozo o pozos de captación. Esta información puede solicitarse al organismo de cuenca competente, si bien no es un indicador muy apropiado en masas de agua muy extensas o heterogéneas y cuando los piezómetros de seguimiento se localizan lejos de los pozos de abastecimiento del municipio.

b. **Recursos superficiales de embalses:** volúmenes asignados al municipio en embalses compartidos con otros usuarios. En el caso de ser los únicos usuarios del embalse, se utilizarán los volúmenes embalsados.

c. **Recursos superficiales derivados de la toma directa en los cauces:** caudales fluyentes en los puntos de captación.

d. **Agua desalada:** si es una desaladora que se utiliza en exclusividad, se considerará la capacidad de producción de la planta. Si se trata de una concesión de una desaladora compartida con otros usuarios, se utilizarán los volúmenes asignados.

e. **Agua reutilizada:** volúmenes reutilizados o asignados.

Es algunos municipios el abastecimiento de agua proviene de diferentes fuentes (recursos subterráneos, desalación, recursos superficiales y/o reutilización). En ese caso, para caracterizar la disponibilidad del recurso en un mes concreto, se deberá hacer una integración a partir de los recursos disponibles que cada una de las fuentes aporta.

Tabla 18. Plantilla para la caracterización de los recursos disponibles por meses

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Sep	Oct	Nov	Dic
Recursos disponibles (m^3)											

Si el municipio está mancomunado se podrán dar dos situaciones para el establecimiento de los indicadores:

- Cuando la totalidad de los recursos del municipio provienen de una mancomunidad, el PEM de la mancomunidad (si lo hay) determinará la disponibilidad de recursos en el municipio en cada uno de los escenarios. En ese caso, puesto que el municipio no tiene capacidad de gestión directa sobre los recursos, el PGRS deberá adaptarse a los indicadores y umbrales que se fijen en el PEM.
- Si además de recibir recursos desde la mancomunidad el municipio tiene otras fuentes de abastecimiento, para el cálculo de los indicadores se deberá tener en cuenta lo dispuesto en el PEM de la mancomunidad y además la disponibilidad en cada momento de recursos propios.

Umbrales

Los umbrales son los valores mínimos o máximos de los indicadores seleccionados que determinan el paso de un escenario de sequía a otro. Los umbrales se refieren a unas condiciones concretas de la relación entre las demandas del municipio y los recursos disponibles para satisfacer dichas demandas. Para el establecimiento de los umbrales se deberá tener en cuenta que las demandas municipales pueden presentar variaciones estacionales importantes y por lo tanto los umbrales pueden no ser iguales para todos los meses.

Además de establecer unos umbrales de entrada en cada fase, se deben identificar unos umbrales de salida que permitan caracterizar el fin de una sequía y desactiven las medidas puestas en marcha. Para el paso de un escenario de sequía a otro de mayor gravedad (por ejemplo, de prealerta a alerta), se considera como criterio que el indicador supere dos meses consecutivos el valor del umbral establecido para el cambio de escenario.

13. Medidas para hacer frente a los riesgos por sequía en cada escenario considerado

El siguiente paso en la elaboración del Plan de gestión de riesgo por sequía (PGRS) consiste en la identificación y caracterización de las medidas para cada uno de los escenarios definidos en el plan. En esta Guía proponemos aplicar una metodología participativa que alimente y valide el trabajo técnico en la identificación, caracterización y asignación de las medidas a los distintos escenarios. El objetivo de este enfoque es lograr que las medidas se ajusten a las características del municipio, abordar las debilidades identificadas y potenciar las fortalezas y el aprendizaje social.

13.1. Tipologías de medidas

Las medidas aplicadas se pueden clasificar según diferentes tipologías. En función de su alcance pueden ser medidas estratégicas o preventivas, o coyunturales. En función de su ámbito de actuación pueden ser técnicas, socioeconómicas, ambientales o institucionales. Según su incidencia pueden actuar sobre la oferta o sobre la demanda. La guía MMA-AEAS (2007, p. 44) propone una tipificación de acciones y medidas que puede ser de interés consultar. La *Guía Aqua-Riba* (Del Moral *et al.,* 2015) también propone diferentes medidas de reducción de vulnerabilidad en abastecimiento urbanos. En el desarrollo de esta Guía hemos caracterizado las medidas según su ámbito de actuación de cara a facilitar los talleres de debate y grupos de trabajo, pero cada municipio debe partir de la tipología que mejor se adecúe a sus necesidades. Sea cual fuere la tipología que se utilice, las medidas incluidas en el PGRS deberían ser de competencia municipal para su desarrollo e implementación.

En función de su alcance temporal:

Estratégicas o preventivas. Son aquellas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas municipales de abastecimiento. Tienen como objetivo el refuerzo estructural del sistema y el fortalecimiento de las capacidades sociales e institucionales para aumentar su capacidad de respuesta. Buscan asegurar el cumplimiento de garantías de demanda y requerimientos ambientales. Son de aplicación en escenarios de normalidad.

Coyunturales. Son aquellas encaminadas a dar una respuesta a una situación de prealerta, alerta o emergencia por desabastecimiento durante un período acotado en el tiempo. Su objetivo es evitar avanzar al siguiente escenario y su aplicación debe desactivarse una vez que se haya superado la situación de sequía. Son medidas de gestión, no incluyendo el desarrollo de obras o infraestructuras.

En función de su ámbito de actuación:

Técnicas. Están encaminadas a ofrecer soluciones relacionadas con las infraestructuras del sistema del CIA: optimización de infraestructuras, construcción de infraestructuras de emergencia, etc.

Institucionales. Son actuaciones de ámbito administrativo, normativo o institucional: creación de un comité de sequía, mejorar la coordinación institucional, definición de responsabilidades, etc.

Socioeconómicas. Están encaminadas a incidir sobre los patrones de uso del agua mediante incentivos económicos y capacitación social: campañas de concienciación y formación, mejora de la información al usuario, programas educativos, etc. También incluirían medidas para mejorar la sostenibilidad económica del CIA y la financiación del PGRS.

Ambientales. Están encaminadas a la conservación, mantenimiento y mejora de las condiciones ambientales de las masas de agua y ecosistemas acuáticos sobre los que incide y de los que depende el CIA en el municipio.

En función de su incidencia:

Sobre la oferta de agua. Medidas encaminadas a aumentar la oferta de agua: pozos de sequía, búsqueda de recursos alternativos a través de contratos de cesión, utilización de camiones cisterna, etc.

Sobre la demanda. Están encaminadas a reducir la demanda de agua: campañas de concienciación para el ahorro de agua, restricciones, penalizaciones al consumo, etc.

13.2. Metodología propuesta para la identificación y caracterización participada de medidas

La identificación y caracterización de las medidas constituye la segunda fase del proceso de participación pública activa propuesto para la elaboración del PGRS. Al igual que en la identificación participada de debilidades y fortalezas, se debe partir del documento común de diagnóstico habiendo incorporado los resultados del primer taller y la propuesta de escenarios de sequía y condiciones desencadenantes (indicadores y umbrales) en el municipio definidos en el apartado anterior.

Partiendo de ese documento de diagnóstico se recomienda organizar uno o más talleres con un triple objetivo:

- Conocer, debatir y validar los escenarios de sequía propuestos.
- Asignar las medidas a los distintos escenarios.
- Profundizar en la caracterización de medidas prioritarias a partir de las propuestas en el primer taller.

La decisión sobre el número de talleres dependerá de la capacidad del municipio, de la complejidad del sistema de abastecimiento y del número de medidas propuestas. La realización de diversos talleres temáticos tiene la ventaja de permitir trabajar más en profundidad las medidas, pero tiene el inconveniente de requerir más recursos y limitar el intercambio de experiencias y el aprendizaje cruzado entre sectores y grupos de interés.

La duración sugerida del taller dependerá de si se organiza un taller para tratar todas las medidas o distintos talleres para cada tipología de medidas, pero generalmente no debería exceder las 4 horas.

El taller de escenarios y medidas requiere un trabajo previo de preparación para su correcto desarrollo:

- Desarrollo preliminar de las medidas. Es necesario realizar un análisis preliminar de las medidas propuestas en el primer taller, agrupándolas temáticamente, añadiendo medidas relevantes que quizás no hayan surgido del trabajo con actores y realizando una valoración preliminar de su viabilidad (económica, jurídica, ambiental).
- Identificación e invitación a participantes. Además de invitar a los participantes del primer taller y a todos aquellos identificados inicialmente, será importante animar a participar a aquellos sectores y actores especialmente relevantes para cada una de las tipologías de medidas identificadas. También es importante que participen los técnicos y responsables municipales con competencias en cada una de las áreas temáticas. Así, por ejemplo, si se han identificado medidas de sensibilización y educación, habría que implicar a centros educativos, medios de comunicación locales o regionales, concejalías con responsabilidad en estas áreas, etc.
- Preparación de materiales necesarios para el trabajo en el taller. Los materiales desarrollados para los talleres de escenarios y medidas del proyecto SeGuía se pueden consultar en las actas de los talleres realizados en el proyecto SeGuía (aquí) e incluyen:
    - Relación de medidas identificadas en el PGRS agrupadas por tipología o temática (socioeconómicas, ambientales, infraestructurales, institucionales, etc.).
    - Relación de debilidades y fortalezas identificadas.
    - Caracterización básica del CIA (usos y demandas, recursos, tarifas y costes del agua).
    - Definición de los escenarios de sequía identificados y correspondencia con los escenarios de los PES.
    - Listado de medidas adicionales obtenidas de otros planes de gestión de sequía e identificadas por los autores del PGRS (ver, por ejemplo, sugerencias en Anejo 2).

El taller o los talleres estarán organizados en dos sesiones.

Sesión 1: Presentación y asignación de medidas a escenarios

Esta sesión incluye:

- Presentación de los avances en el desarrollo del PGRS, incidiendo en la definición de escenarios, indicadores, umbrales y medidas (documento de diagnóstico desarrollado enviado a los participantes previamente junto a la invitación al taller).
- Presentación de la estructura y objetivos del taller.
- Familiarización con las medidas preliminares y los escenarios propuestos mediante una actividad de carácter individual en la que se pide a los participantes asignar cada medida a los distintos escenarios utilizando la ficha que se presenta en la Figura 11. Los participantes marcan con una cruz el escenario en el que, en su opinión, sería de aplicación la medida.

Figura 11. Ficha de asignación de medidas a escenarios

	NORMALIDAD	PREALERTA	ALERTA	EMERGENCIA
MEDIDAS DE CARÁCTER TÉCNICO				
• Establecer fuentes alternativas de abastecimiento en los hogares (pozos, agua de lluvia, aguas grises...)				
• Realizar nuevos sondeos para abastecimiento del municipio				
MEDIDAS DE CARÁCTER SOCIOECONÓMICO				
• Eliminar el mínimo de 9 m^3 (que incentiva el derroche) y que el usuario pague el consumo real				
• Conseguir que los que se abastecen de sondeos particulares pero vierten sus efluentes a la red paguen por ello				
• Aumentar la recaudación para invertir en mejoras en la red.				
MEDIDAS DE CARÁCTER INSTITUCIONAL				
• Revisar e incrementar los controles de los programas de actuación en zonas vulnerables				
• Delimitar y controlar los perímetros de protección de los pozos de abastecimiento				

Fuente: Parte de la ficha de asignación de medidas del taller de medidas de Madridejos (consultar aquí)

El objetivo de esta actividad es recordar las medidas identificadas en el primer taller (y las que hayan podido ser sugeridas por el equipo técnico) y reflexionar sobre la adecuación de cada medida a los distintos escenarios de sequía, asegurando que se identifican medidas que cubran los escenarios de riesgo de desabastecimiento (alerta y emergencia).

- Breve puesta en común en plenario, para identificar puntos en común, diferencias y dudas. Asimismo se busca debatir sobre la adecuación de los distintos escenarios de sequía pre-definidos a la realidad del municipio.

Sesión 2: Priorización y caracterización de las medidas

La estructura de esta sesión depende de si se celebra un solo taller para trabajar todas las medidas o varios talleres para tratar agrupaciones temáticas de medidas. En el primer caso se divide a los participantes en base a sus intereses y competencias en grupos temáticos de trabajo con el objetivo de desarrollar y caracterizar las medidas a implementar en los distintos escenarios de sequía. En el segundo caso, todos los grupos de trabajo trabajarían distintas medidas de una misma temática. A cada grupo de trabajo se le pide que identifique tres medidas prioritarias para caracterizar.

Para facilitar su trabajo, a cada grupo se le entrega la siguiente documentación: tres fichas de caracterización (Figura 12); agrupación de medidas identificadas a partir de la lluvia de ideas realizada en el primer taller; listado con ejemplos de medidas adicionales obtenidas de otros planes (ver por ejemplo Anejo 2); ejemplo de ficha rellena que sirva de modelo; definición de los escenarios de sequía; y documentación de referencia sobre el CIA en el municipio.

Figura 12. Ficha de caracterización de las medidas

Nombre de la medida:	
Acciones a desarrollar en cada escenario (qué y cómo)	
NORMALIDAD-AB	
PREALERTA-AB	
ALERTA-AB	
EMERGENCIA-AB	
¿Qué efectos (positivos y/o negativos) tiene la medida?	
Ambientales	
Sociales	
Económicos	
Actores implicados en el desarrollo de la medida	
Promotor/es	
Actores implicados	
Requisitos económicos y administrativos	
Costes asociados a la medida	
Posibles fuentes de financiación	
Implicaciones administrativas - legales	
Otros comentarios	

Las fichas trabajadas por cada grupo se cuelgan en la pared a la vista de todos, agrupadas por tipología. Una vez terminado el trabajo en grupo, un representante de cada grupo es invitado a presentar sus medidas en plenario, creándose así un espacio para la clarificación de dudas y aportación de ideas adicionales.





Al final del taller es aconsejable invitar a los participantes a rellenar una encuesta de evaluación del mismo e informarles sobre los siguientes pasos en el proceso de elaboración del PGRS.

Los resultados del taller deben recogerse en un Acta que se envía a los participantes para su validación y se cuelga, una vez definitiva, en el espacio de la página web del municipio dedicado a la elaboración del PGRS.

Para conocer más en detalle la metodología propuesta y los materiales utilizados en los casos piloto del proyecto SeGuía, se pueden consultar las actas de los talleres (aquí).

13.3. Incorporación de las medidas propuestas en el PGRS

El equipo técnico desarrollará las medidas identificadas en el/los taller(es) y valorará su incorporación en el PGRS, asignándolas a los distintos escenarios en los que sean aplicables.

En ocasiones, el municipio puede considerar oportuno realizar, después de los talleres, estudios específicos sobre las medidas propuestas que tengan especial complejidad o transcendencia, para valorar en detalle su viabilidad legal, técnica, social y económica. Estos estudios pueden complementarse con aportaciones de grupos de trabajo que desarrollen adicionalmente las medidas propuestas, por ejemplo en el caso de revisiones tarifarias, inversiones estratégicas para incrementar o diversificar los recursos disponibles, desarrollo de programas de concienciación social, o trabajo con sectores específicos como el turístico, el agrícola, etc. Estos grupos de trabajo podrían colaborar con los responsables de la gestión del CIA en el desarrollo y definición de dichas medidas dentro del PGRS.

En cualquier caso, las medidas incluidas en el plan deben incorporar la información recogida en la ficha de caracterización (Figura 12), así como una estimación de:

- el plazo necesario para su entrada en funcionamiento;
- los volúmenes de agua que se espera ahorrar o los recursos adicionales que se espera generar a partir de la implementación de la medida;
- el tiempo que estará operativa.

14. Análisis económico del plan

La Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE o DMA) establece que el principio de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua, incluidos los costes medioambientales y los relativos a los recursos asociados a los daños o a los efectos adversos sobre el medio acuático, deben tenerse en cuenta, en particular, en virtud del principio de que quien contamina paga. La legislación de aguas vigente, derivada de dicha directiva, obliga al cálculo de los costes relacionados con los servicios del agua y el establecimiento de políticas de precios que faciliten su recuperación e incentiven el uso eficiente del recurso. Por otro lado, la necesaria sostenibilidad económica del CIA es un objetivo que debe tener en cuenta los costes adicionales derivados de la gestión de la sequía.

Por todo ello, el Plan de gestión de riesgo por sequía (PGRS) debe incluir un estudio económico que incluya en la medida de lo posible la identificación, y cuantificación en su caso, de los siguientes elementos:

- Costes adicionales derivados de la implementación de las medidas identificadas en cada escenario (mayores costes energéticos, más controles de calidad, costes de adquisición de recursos adicionales, costes de camiones cisterna, etc.).
- Mecanismos de recuperación o financiación de estos costes adicionales. Estos mecanismos pueden consistir en la generación de recursos propios a través del establecimiento de cánones especiales de sequía (MMA-AEAS, 2007) que pueden ser de dos tipos:
    - **Canon coyuntural de sequía:** aplicación de una tarifa especial para situaciones de sequía. Además de una medida para recuperar los costes, puede servir también para incentivar el ahorro. La incorporación de esta medida en el PGRS –con los procesos de participación y consulta pública asociados– permitirá su activación automática cuando se presenta una sequía y se alcance el escenario que contempla la medida. De esta manera se facilita su aplicación y aceptabilidad social. Esta medida deberá ser anulada en el momento en el que el sistema vuelva al funcionamiento normal, una vez superada la sequía.
    - **Canon permanente de sequía:** establecer con carácter permanente una dotación económica para situaciones de sequía en previsión de los costes adicionales que se producirán cuando el ciclo de sequía haga su aparición. Esta modalidad tiene la ventaja de aportar fondos para acciones preventivas en tiempos de normalidad meteorológica que, como se argumenta en otra parte de esta Guía, es el enfoque más adecuado para la gestión de las sequías. En cualquier caso, ambos instrumentos no son excluyentes.
- Trámites administrativos o de otro tipo, necesarios para implementar los mecanismos de financiación identificados.

A la hora de configurar estos instrumentos fiscales y determinar su cuantía es importante tomar en consideración un conjunto amplio de criterios, como la equidad, la eficacia, la capacidad de pago de los contribuyentes, etc.

En el caso de pequeños municipios con escasa capacidad recaudatoria, la financiación de los costes de gestión de los riesgos por sequía puede provenir de instancias superiores (Diputaciones, comunidades autónomas, líneas de financiación especiales). En este caso, la elaboración de un PGRS será un instrumento de enorme utilidad para la obtención de esta financiación.

15. Evaluación, seguimiento, adaptación y difusión del plan

La planificación no termina con la formulación de un determinado documento o plan, sino que es un proceso continuo de reajuste basado en el aprendizaje. Por lo tanto el Plan de gestión de riesgo por sequía (PGRS) deberá incluir un último apartado en el que se especifiquen las pautas y procedimientos de evaluación y actualización.

El PGRS deberá ser evaluado y actualizado cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- Cuando existan cambios significativos o actualizaciones en el PES o PEM de rango superior a los que el PGRS debe adaptarse.
- Cuando haya cambios significativos en alguno de los elementos sustanciales del CIA, en el marco institucional en el que se desenvuelve, o en otro ámbito que afecte de manera significativa las condiciones de contexto o los componentes esenciales del CIA (demanda, oferta, infraestructuras).
- Tras un episodio de sequía en base a informe de seguimiento y evaluación. Durante cada episodio de sequía se deberá realizar un seguimiento de la situación, y una evaluación de la efectividad del PGRS tras su finalización. Para ello se aconseja la creación de un comité de seguimiento que analice e informe mensualmente al menos de lo siguiente:
    - Evolución de la sequía en los ámbitos de planificación superiores (PES o PEM de la mancomunidad a la que el municipio pueda pertenecer).
    - Evolución de la disponibilidad de los recursos ordinarios y extraordinarios.
    - Evolución de la demanda con el objeto de identificar a los grandes consumidores en el momento de la sequía.
    - Registro de incidencias e impactos producidos por la sequía (sociales, económicos y ambientales).
    - Registro de medidas aplicadas en cada una de las fases y los resultados obtenidos con su implementación.

  Al final de cada episodio de sequía se deberá elaborar un informe post-sequía con la información que el comité de seguimiento haya generado, incluyendo una evaluación de los impactos de la sequía y de la efectividad de las medidas. Con este informe se pretende identificar aquellas medidas que han sido eficaces para reducir los impactos de la sequía, y por tanto deben mantenerse, y aquellas que deben ser modificadas, sustituidas o eliminadas.
- Cada seis años, en el caso de que ninguno de los supuestos anteriores se haya dado, intentando en la medida de lo posible acompasar los plazos de revisión el

PGRS a los de los Planes hidrológicos de la demarcación en la que se enmarque el sistema de abastecimiento.

Una vez finalizada la elaboración del PGRS y habiéndose incorporado las alegaciones recibidas tras el proceso de aprobación administrativa que se detalla en el siguiente apartado de esta Guía, sería recomendable organizar al menos una sesión de información pública en la que se presente el PGRS y el procedimiento seguido para su elaboración y aprobación.

16. Procedimiento administrativo para la aprobación del plan

La legislación incide en que los PEM «serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales a que se refiere el apartado 2, y deberán encontrarse operativos en el plazo máximo de cuatro años» (artículo 27.3 de la Ley del PHN). Dada la falta de concreción normativa, en este apartado se propone una interpretación jurídica que nos permita tener mayor certeza sobre los trámites a seguir en la elaboración y aprobación de los PEM y, en consecuencia, de los Plan de gestión de riesgo por sequía (PGRS). En este apartado utilizaremos la denominación de PGRS propuesto en esta Guía.

16.1. Tramitación administrativa del PGRS en el ámbito municipal

Hemos de partir de que la gestión del ciclo urbano del agua en la que está enmarcado el PGRS es una acción local amparada en las competencias propias del «abastecimiento de agua potable a domicilio y la evacuación y tratamiento de aguas residuales» (artículo 25.c Ley 27/1985), que a su vez son servicios que se deben prestar en todo caso (artículo 26.a Ley 27/1985). Los municipios son por tanto la Administración en la que reside de forma «natural» la responsabilidad de la elaboración y aprobación de los PGRS. Sin perjuicio de que, en la medida en que esté consorciado el ejercicio de esta competencia o atribuido a otra entidad en alguna de las formas que el Derecho autoriza, hayan de tomarse en consideración las particularidades del caso.

Será necesario dilucidar la naturaleza jurídica del PGRS, pues ello determina su tramitación. El plan tendrá naturaleza de «disposición de carácter general» cuando: a) contiene normas generales de obligado cumplimiento (ciudadanía o grupos de ciudadanos); b) innova el ordenamiento jurídico (incorpora o modifica obligaciones o derechos); y c) se integra en el ordenamiento jurídico con vocación de permanencia por lo que es susceptible de sucesivas aplicaciones (no se agota en una sola aplicación).

Si el PGRS reúne las condiciones de una disposición de carácter general debe tramitarse como una ordenanza (artículo 84.1.a Ley 27/1985), en la que se ejercita la potestad reglamentaria local en desarrollo la ley (artículo 27.3 de la Ley 10/2001). Partiendo de esta premisa, los trámites a seguir por la Administración local de que se trate se describen a continuación.

1. **Inclusión en el Plan normativo.** Cada año la Entidad local tiene la obligación de elaborar y hacer público su Plan normativo donde ha de recoger las iniciativas reglamentarias que pretende promover para su aprobación en el referido perío-

do (artículo 132 de la Ley 39/2015). El PGRS es una ordenanza local y por tanto una iniciativa reglamentaria que debe incluirse en el referido Plan normativo del año que corresponda.

2. **Providencia de inicio.** El Alcalde dispondrá en una providencia el inicio del procedimiento de elaboración y aprobación del PGRS. En caso de que lo considere necesario podrá disponer que el Secretario emita informe sobre la legislación aplicable y el procedimiento a seguir (artículo 173.1 del Real Decreto 2568/1986).
3. **Documento inicial y consulta pública previa.** Con carácter previo a la redacción del PGRS, se sustanciará una consulta pública, a través del portal web de la Administración competente, en la que se recabará la opinión de los actores y de las organizaciones más representativas potencialmente afectados por la futura norma acerca de:

   a) Los problemas que se pretenden solucionar con la iniciativa.

   b) La necesidad y oportunidad de su aprobación.

   c) Los objetivos de la norma.

   d) Las posibles soluciones alternativas regulatorias y no regulatorias (artículo 133.1 de la Ley 39/2015).

   En la metodología propuesta en esta Guía este documento inicial incluirá, además de los elementos enumerados, el diagnóstico técnico del CIA que constituye el documento de trabajo del taller de debate propuesto en el apartado 11 de esta Guía. En este sentido, la publicación y consulta pública del diagnóstico o documento inicial, que es legalmente obligatoria, puede realizarse en paralelo al taller de debate.

   El documento inicial deberá cuidar que todas las opciones regulatorias y no regulatorias estén abiertas (artículo 3.3.c de la Ley 27/2006). La ley no fija el plazo para esta consulta previa por lo que entendemos aplicable por analogía el plazo mínimo de treinta días hábiles (artículo 49.b Ley 27/1985).
4. **Borrador del PGRS.** Concluida la consulta previa y estudiadas las opiniones presentadas, la Entidad local elaborará un borrador de PGRS que al menos reúna las siguientes condiciones:

   a) El preámbulo justificará de forma suficiente la adecuación del plan a los principios de necesidad, eficacia, proporcionalidad, seguridad jurídica, transparencia y eficiencia (artículo 129.1 de la Ley 39/2015).

   b) Si el PGRS afecta a los gastos o ingresos públicos presentes o futuros, se deberán cuantificar y valorar sus repercusiones y efectos (artículo 129.7 de la Ley 39/2015).

   c) Deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en el Plan hidrológico de demarcación y el plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (artículo 27.3 de la Ley 10/2001).

   d) Incluirá un anexo en el que se informará de cómo se han tenido en cuenta las opiniones recabadas en la consulta pública previa (artículo 3.3.c de la Ley 27/2006).

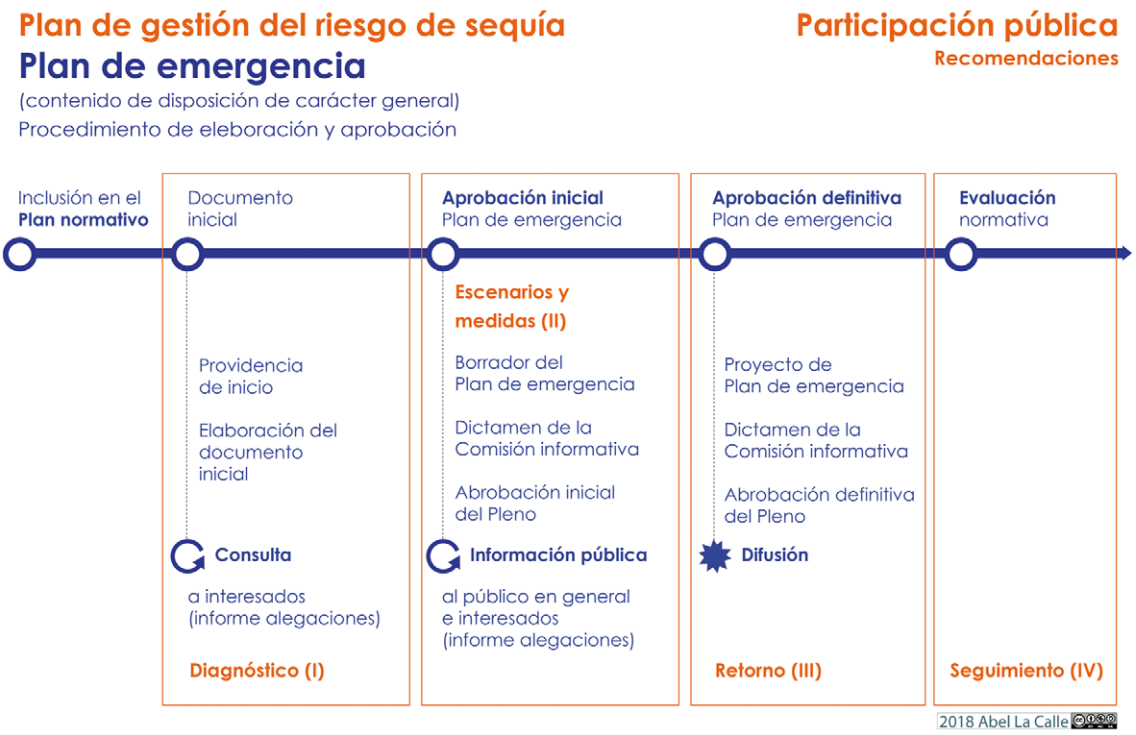
   e) Será informado por los Servicios locales (artículo 172 y siguientes del Real Decreto 2568/1986). Resulta recomendable la consulta del documento inicial con las Autoridades que tengan competencias concurrentes, en especial las relativas a la planificación y gestión hidrológica (Organismo de cuenca, Agencia o Administración hídrica autonómica).
5. **Dictamen de la Comisión informativa.** En el caso de que la Entidad local tenga entre sus órganos una Comisión informativa u órgano que tenga por objeto el estudio, informe o consulta de

los asuntos que han de ser sometidos a la decisión del Pleno, se someterá a dictamen de dicha Comisión informativa u órgano equivalente la propuesta de aprobación inicial del PGRS antes de su elevación al Pleno (artículo 20.1.c de la Ley 7/1985 y artículo 82.2, 123 y 126 del Real Decreto 2568/1986).

6. **Aprobación inicial.** El órgano plenario de la Entidad local deliberará y en su caso aprobará inicialmente el PGRS (artículo 49.b de la Ley 7/1985).
7. **Consulta e información pública.** La Entidad local someterá el PGRS aprobado inicialmente a consulta pública y audiencia a los interesados por el plazo mínimo de treinta días hábiles para la presentación de reclamaciones y sugerencias (artículo 49.b Ley 27/1985). Entre los interesados incluirá a todos los identificados en la fase de consulta previa. El anuncio se publicará en el Boletín Oficial de la Provincia correspondiente a fin de que cualquier persona física o jurídica pueda examinar el expediente o la parte del mismo que se acuerde. Dicho anuncio señalará el lugar de exhibición, debiendo estar en todo caso a disposición de las personas que lo soliciten a través de medios electrónicos en la sede electrónica correspondiente, y determinará el plazo para formular alegaciones (artículo 83 de la Ley 39/2015 y artículo 7.e de la ley 19/2013). El repetido anuncio podrá informar de que en caso de que no se presenten reclamaciones o sugerencias al PGRS se entenderá definitivamente aprobado (artículo 49 Ley 27/1985). El texto aprobado inicialmente será remitido a la Autoridades que tengan competencias concurrentes, en especial las relativas a la planificación y gestión hidrológica (Organismo de cuenca, Agencia o Administración hídrica autonómica (artículo 27.3 de la Ley 10/2001).
8. **Dictamen de la Comisión informativa.** Al igual que en el caso de la propuesta de aprobación inicial, en el caso de que dicha Comisión exista, la propuesta de aprobación definitiva del PGRS se someterá al dictamen de esta comisión u órgano equivalente. Dicha propuesta irá acompañada del informe y propuesta de resolución de las reclamaciones y sugerencias presentadas (artículo 49.c Ley 27/1985). Téngase en cuenta que si no se presentase ninguna reclamación o sugerencia, podrá entenderse definitivamente aprobado (artículo 49 Ley 27/1985).
9. **Aprobación definitiva.** El Pleno de la Entidad local deliberará y en su caso aprobará definitivamente el PGRS y la resolución de las reclamaciones y sugerencias presentadas (artículo 49.c Ley 27/1985 y artículo 16 de la Ley 27/2006). El texto aprobado definitivamente se publicará íntegramente en el Boletín Oficial de la provincia y en la sede electrónica de la Entidad local (artículo 70.2 de la Ley 7/1985, artículo 131 de la Ley 39/2015 y artículo 6.2 de la Ley 19/2013).
10. **Evaluación normativa.** La Entidad local revisará el PGRS para adaptarla a los principios de buena regulación y para comprobar la medida en que se han conseguido los objetivos previstos y si estaba justificado y correctamente cuantificado el coste y las cargas impuestas en ellas. El resultado de la evaluación se plasmará en un informe que se hará público, con el detalle, periodicidad y por el órgano que determine la normativa reguladora de la Administración correspondiente (artículo 130 de la Ley 39/2015). Esta evaluación resulta especialmente recomendable cada seis años coincidiendo con la revisión del Plan hidrológico de demarcación, así como con la modificaciones del plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (artículo 27.3 de la Ley 10/2001).

La Figura 13 presenta de manera esquematizada el proceso de aprobación descrito en este apartado, integrando las acciones de participación y consulta pública legalmente obligadas (color azul) y las recomendadas en la metodología propuesta en esta Guía (naranja).

Figura 13. Esquema de procedimiento administrativo para el desarrollo y la aprobación del plan de gestión de riesgo por sequía.



16.2. Evaluación ambiental estratégica

Además de su proceso de tramitación administrativa en el ámbito del municipio, hay que prestar atención a si el PGRS tiene afección ambiental que requiera someterlo a un proceso de evaluación ambiental estratégica ordinaria o simplificada.

El PGRS estaría sometido a **evaluación ambiental estratégica ordinaria** cuando concurren dos circunstancias:

a) tiene efectos significativos sobre el medioambiente, lo que se presume si constituye un marco de autorizaciones de proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental o se requiera la evaluación por sus posible efectos a algún lugar de la red Natura 2000 (artículo 3 de la Directiva 2000/42CE y artículo 6 de la Ley 21/2013); y

b) el ámbito de abastecimiento es igual o superior a 20.000 habitantes (artículo 2 de la Directiva 2001/42/CE, artículo 6 de la Ley 21/2013 y artículo 27.3 de la Ley 10/2001).

El PGRS que establezca un marco para la autorización en el futuro de proyectos con afección ambiental significativa (por ejemplo realización de un pozo de sequía en un espacio Red natura 2000) pero no cumplan los demás requisitos será sometido a **evaluación ambiental estratégica simplificada** (artículo 6 de la Ley 21/2013).

En caso de duda, se puede consultar al organismo ambiental competente, que será la consejería con competencia ambiental en el ámbito de la Comunidad autónoma.

Glosario

Aducción: conducción o transporte del agua captada en alta de ríos, acuíferos o agua de mar hasta la planta de tratamiento, tanque de regulación o depósito municipal ya sea por tubería, canal o túnel.

Agua facturada: volumen de agua que se abastece y factura al usuario.

Agua no facturada: diferencia entre el volumen distribuido y el facturado, o suma del suministro registrado pero no facturado y las pérdidas de agua aparentes y reales.

Alcantarillado: sistema de tuberías que colectan y transportan aguas residuales, industriales y pluviales desde el lugar donde se generan hasta el lugar donde se tratan o se vierten al medio natural.

Caudal ecológico: caudal que contribuye a alcanzar el buen estado o buen potencial ecológico en los ríos o en las aguas de transición y mantiene, como mínimo, la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera (Art. 1.2.15, Orden ARM/2656/2008).

Ciclo Integral del Agua Urbana (CIA): proceso que comprende el abastecimiento de agua potable y el saneamiento y depuración de las aguas residuales. El ciclo se inicia con la captación de recursos del medio y la aducción o transporte hasta las plantas de tratamiento; continúa con la distribución a los usuarios y, finalmente, con la recolección de aguas residuales y su eventual depuración antes de ser devueltas al medio o reutilizadas.

Demanda de agua urbana: volumen de agua, en cantidad y calidad, que los usuarios necesitan o están dispuestos a adquirir para satisfacer sus necesidades de producción o consumo. Este volumen será función de factores como el precio de los servicios, el nivel de renta, el tipo de actividad, la tecnología u otros (definición 19 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, aprobada por Orden ARM/2656/2008 de 10 de septiembre).

Demarcación hidrográfica: zona terrestre y marítima compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas (artículo 16 bis.1, RDL 1/2001 de 20 de julio).

Desalación o desalinización: proceso mediante el cual se elimina las sales disueltas en el agua de mar o salobre para producir agua dulce apta para el consumo.

Distribución en baja: conducción o transporte de agua desde los depósitos municipales hasta los centros de consumo (hogares, comercios, instituciones e industrias).

Escenario de sequía: cada una de las fases de sequía contempladas en el PGRS. Los escenarios quedan definidos y delimitados en función de unos indicadores y umbrales determinados que activan la aplicación de unas medidas adaptadas a cada caso.

Escenario de normalidad - abastecimientos: situación en la que los recursos disponibles son suficientes para garantizar todos los usos del sistema de abastecimiento urbano y permiten el funcionamiento del sistema de manera normal.

Escenario de prealerta - abastecimientos: Situación en la que no hay riesgo de desabastecimiento en sentido estricto pero la evolución de los indicadores apunta a un incremento del riesgo a medio plazo.

Escenario de alerta - abastecimientos: situación de alto riesgo de insuficiencia de recursos para garantizar el normal suministro de agua en el corto plazo.

Escenario de emergencia - abastecimientos: situación más grave de las contempladas en el PGRS, con alta probabilidad u ocurrencia de situaciones de desabastecimiento.

Estado o potencial ecológico: expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales. El estado ecológico de las aguas superficiales se clasificará como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo. En el caso de las masas de agua muy modificadas o artificiales se determinará el potencial ecológico, que se clasificará como bueno, moderado, deficiente o malo (definición 28 y artículo 5.1.2.1 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, aprobada por Orden ARM/2656/2008 de 10 de septiembre).

Estado cuantitativo: expresión del grado en que afectan a una masa de agua subterránea las extracciones directas e indirectas. Dicho estado podrá clasificarse como bueno o malo (definición 29 y artículo 5.2.3.1 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, aprobada por Orden ARM/2656/2008 de 10 de septiembre).

Estado químico: expresión del grado de cumplimiento de las normas de calidad medioambiental en una masa de agua respecto a las sustancias de la Lista I y la Lista II prioritaria del anexo IV del Reglamento de Planificación Hidrológica, así como el resto de las normas de calidad ambiental establecidas a nivel europeo. El estado químico de las aguas superficiales se clasificará como bueno o como que no alcanza el bueno (artículo 5.1.2.2 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, aprobada por Orden ARM/2656/2008 de 10 de septiembre).

Estado global de las aguas superficiales: expresión general del estado de una masa de agua superficial, determinado por el peor valor de su estado ecológico y de su estado químico. Cuando el estado ecológico sea bueno o muy bueno y el estado químico sea bueno, el estado de la masa de agua superficial se evalúa como bueno. En cualquier otra combinación de estado o potencial ecológico y estado químico el estado de la masa de agua superficial se evalúa como peor que bueno.

Estado global de las aguas subterráneas: expresión general del estado de una masa de agua subterránea determinado por el peor valor de su estado químico y su estado cuantitativo. Cuando el estado químico y el estado cuantitativo sean buenos o muy buenos, el estado de la masa de agua subterránea se evalúa como bueno. En cualquier otra combinación de estado químico y estado cuantitativo el estado de la masa de agua subterránea se evalúa como peor que bueno.

Gestión pro-activa de sequía: gestión de la sequía que plantea un conjunto de medidas estratégicas, con acciones planificadas con anterioridad a la aparición de una sequía, que implican la modificación de infraestructuras, de normas o leyes existentes y acuerdos institucionales con el objetivo de lograr una reducción de la vulnerabilidad y el fortalecimiento social e institucional para hacer frente al riesgo de sequía.

Indicador de estado: dato o información que sirve para hacer un seguimiento de la situación hidrológica del sistema de abastecimiento y determinar su evolución futura.

Índice de explotación de la masa de agua subterránea: cociente entre las extracciones y el recurso disponible de la masa de agua subterránea.

Organismos de cuenca: son los responsables de la planificación y gestión del agua en la demarcación hidrográfica. En las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, es decir, que abarcan más de una comunidad autónoma, se denominan Confederaciones hidrográficas y son entidades de Derecho público con personalidad jurídica propia, adscritas a efectos administrativos al Ministerio de Transición Ecológica a través de la Dirección General del Agua, como organismo autónomo con plena autonomía funcional. En las demarcaciones hidrográficas intracomunitarias, los organismos de cuenca, dependen de los gobiernos autonómicos.

Pérdidas aparentes: volumen de agua no registrado por fallos o imprecisiones en los sistemas de medición, consumos no controlados, fraudes y tomas ilegales.

Pérdidas reales: volumen de agua perdida físicamente debido al mal estado de las infraestructuras (fisuras o roturas en conducciones y depósitos) o debidas a desbordamientos. No incluye las pérdidas que se producen en las conducciones privadas.

Plan hidrológico de demarcación: principal herramienta, junto con el Plan Hidrológico Nacional, de la planificación hidrológica. El ámbito territorial de cada plan hidrológico será coincidente con el de la demarcación hidrográfica correspondiente. Tiene como objetivos generales conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales (Art.40.1, RDL 1/2001 de 20 de julio).

Reutilización de aguas: aplicación de las aguas a un nuevo uso privativo antes de su devolución al medio, tras haber sido utilizadas por quien las derivó y adecuadamente depuradas (definición adaptada de RD 1620/2007, 7 de diciembre).

Umbral: valor determinado del indicador de estado que identifica la entrada o salida en un escenario de sequía.

Sequía: fenómeno natural no predecible que se produce principalmente por una falta de precipitación que da lugar a un descenso temporal significativo en los recursos hídricos disponibles (definición 62 de la Instrucción de Planificación Hidrológica, aprobada por la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre).

Sistema de abastecimiento: conjunto de recursos e infraestructuras que hacen posible la satisfacción de las demandas de agua de un municipio.

Sistema de saneamiento: conjunto de infraestructuras que incluye los servicios de recogida de aguas residuales y su depuración. El primero comprende las funciones de evacuación y transporte de aguas residuales y pluviales y su incorporación a los colectores y el segundo la depuración y vertido final a los medios receptores.

Zonas sensibles: Medios acuáticos que requieren un mayor control de la contaminación y por tanto de los vertidos realizados a ellas: lagos de agua dulce naturales, otros medios de agua dulce, estuarios y aguas costeras eutróficos o amenazados de serlo, aguas superficiales destinadas a la obtención de agua potable, que podrían contener una concentración de nitratos superior a la que establecen las disposiciones pertinentes (Directiva 75/440/CEE). De acuerdo con la normativa relativa al tratamiento de las aguas residuales urbanas, estos medios deben ser declarados zonas sensibles y cumplir requisitos adicionales (Directiva 91/271/CEE).

Referencias

Ballester, A. y A. La Calle (2015): *Gobernanza del agua: Participación pública y planificación hidrológica.* Cuadernos prácticos del Observatorio de Políticas Públicas del Agua, Fundación Nueva Cultura del Agua. Disponible en: https://goo.gl/NRBv3p

CEDEX (Centro de Estudios Hidrográficos) (2012): *Estudio de los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos y las masas de agua.* Informe técnico para Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Dirección General del Agua. Madrid. Disponible en: https://goo.gl/BvLN6j

CEDEX (Centro de Estudios Hidrográficos) (2017): *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España. Informe final.* Informe técnico para Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente Secretaría de Estado de Medio Ambiente Oficina Española de Cambio Climático. Madrid. Disponible en: https://goo.gl/52qvSi

Del Moral, L. (dir.), Lara, A. (coord.), Otero, L., Navarro, J. Prieto, T., Lebrato, J. Pozo, L., López, M., Morell, J., Jiménez, A., Moreno, A. y Navarro, L. (2015): *Aqua-Riba. Aplicación a la rehabilitación de barriadas en Andalucía.* Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía. Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía. Disponible en: https://www.upo.es/ghf/giest-dav/GIEST/eventos/AquaRiba.pdf

Gallego Bernad, M.S. (2018): *Acción 2. Evaluación comparada jurídico-institucional sobre el establecimiento, aplicación y seguimiento del régimen de caudales ecológicos en las demarcaciones. Proyecto Q-Clima. Caudales ecológicos. Valoración de experiencias en las cuencas españolas y propuestas adaptativas frente al cambio climático.* Fundación Nueva Cultura del Agua. Disponible en: https://fnca.eu/libreria

IPCC (2014): *Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs. (en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso). Disponible en: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf

MMA–AEAS (Ministerio de Medio Ambiente y Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento) (2007): *Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano.* Disponible en: https://goo.gl/soKd9a

Anejo I. Estructura y enfoque de los planes especiales de alerta y eventual sequía a escala de demarcación hidrográfica

El artículo 27.3 del PHN requiere coherencia entre los planes de sequía municipales y los PES de la demarcación hidrográfica en el que se localiza el municipio. Con el fin de garantizar esta coherencia, es necesario entender la lógica que subyace a los PES recientemente sometidos a informe de los Consejos del Agua de las demarcaciones hidrográficas. Los nuevos PES consideran tres posibles situaciones para las que establecen diferentes unidades territoriales de análisis, indicadores, escenarios, umbrales y medidas:

- Situaciones de **sequía prolongada**, asociada a la disminución de la precipitación y de los recursos hídricos en régimen natural y por tanto independientes de los usos socioeconómicos.
- Situaciones de **escasez coyuntural**, asociadas a problemas temporales de falta de recurso para la atención de las demandas de los diferentes usos socioeconómicos del agua y que derivarían de situaciones de escasez de precipitaciones.
- Situaciones **excepcionales por sequía extraordinaria** cuando coinciden las dos anteriores.

A continuación se caracterizan brevemente cada una de ellas:

Situación de sequía prolongada	
Definición	Sequía producida por circunstancias excepcionales o que no han podido preverse razonablemente. La identificación de estas circunstancias se realiza mediante el uso de indicadores relacionados con la falta de precipitación durante un período de tiempo y teniendo en cuenta aspectos como la intensidad y la duración (Borrador IT, art.2).
Unidad territorial de análisis	Unidad territorial de sequía prolongada (UTS)
Indicadores	Los indicadores de sequía prolongada buscan identificar situaciones persistentes e intensas de disminución de las precipitaciones con reflejo en las aportaciones en régimen natural, independientemente de la acción humana. Por lo tanto se utilizan registros de precipitación y/o de caudales circulantes. El indicador de la situación de cada UTS se construye en la mayoría de los PES a partir de los registros de precipitaciones de los últimos 12 meses (en algunos casos 6 meses). Algunos PES combinan los datos de precipitación con los de caudales circulantes. Del valor del indicador seleccionado o de la ponderación de varios indicadores se obtendrá un valor adimensional del indicador, entre 0 y 1, de tal forma que el 1 corresponda con el dato de mayor disponibilidad y el 0 con el de menor disponibilidad de la serie temporal de datos de referencia. A este valor se le llamará índice de Estado (I_e).

Escenarios y umbrales	Cuando el indicador de la unidad territorial tome un valor inferior a 0,30, se considerará que existe una situación de sequía prolongada. Así, se establecen dos escenarios para las UTS: • Si $I_e \geq 0{,}30$ → NORMALIDAD • Si $I_e < 0{,}30$ → SEQUÍA PROLONGADA Por tanto, a pesar de la definición jurídica de la sequía prolongada, los indicadores no consideran el componente temporal, sino únicamente la intensidad de la sequía.
Tipos de medidas que activa	Los PES contemplan dos tipos de medidas para situaciones de sequía prolongada: • Admisión del deterioro temporal del estado de las masas de agua. • Régimen de caudales ecológicos menos exigente.

Situación de escasez coyuntural	
Definición	Situación de escasez no continuada que, aun permitiendo el cumplimiento de los criterios de garantía en la atención de las demandas reconocidas en el correspondiente plan hidrológico, limita temporalmente el suministro de manera significativa (Borrador IT, art.2).
Unidad territorial de análisis	Unidad Territorial de Escasez (UTE)
Indicadores	Los indicadores de escasez buscan identificar situaciones temporales (coyunturales) de carencia de recursos hídricos para atender las demandas de agua previstas en los planes hidrológicos y una vez aseguradas las restricciones ambientales previas. Para la construcción del indicador se utilizan distintas variables según los recursos y las demandas de cada UTE: precipitación, piezometría, caudales, aforos y entradas a embalses y volúmenes embalsados. Las variables en cada UTE se combinan y ponderan para configurar un único indicador de escasez o índice de estado (I_e) con valores entre 0 y 1.
Escenarios y umbrales	Se establecen 4 escenarios posibles para las UTE: $I_e \geq 0{,}50$ → NORMALIDAD $0{,}30 < I_e < 0{,}50$ → PREALERTA $0{,}15 < I_e < 0{,}30$ → ALERTA $0{,}00 < I_e < 0{,}15$ → EMERGENCIA
Tipos de medidas que activa	Aunque varían entre los distintos PES, la tipología de medidas planteadas para cada escenario es: NORMALIDAD: Planificación hidrológica general y seguimiento PREALERTA: Concienciación, ahorro y seguimiento ALERTA: Medidas de gestión (demanda y oferta) y de control y seguimiento EMERGENCIA: Intensificación de las medidas planteadas en alerta y posible adopción de medidas excepcionales.

Situación excepcional por sequía extraordinaria	
Definición y condiciones para su declaración	Situación en la que se den las siguientes características (Borrador IT, art.16): • Escenarios de alerta (UTE) que coincidan temporalmente con el de sequía prolongada (UTS). • Escenarios de emergencia (UTE) que coincidan temporalmente con el de sequía prolongada (UTS) o que, sin coincidir, estén claramente afectadas tras un paso por la misma.
Tipos de medidas que activa	Solicitar al Gobierno de la Nación, la adopción de las medidas que sean precisas y la aprobación de un Decreto de sequía, conforme a lo previsto en el artículo 58 del TRLA.

Anejo II. Ejemplos de medidas para el PGRS

A continuación se presentan algunos ejemplos de medidas para los distintos escenarios de sequía propuestos en esta Guía. Los ejemplos se han obtenido de diversas fuentes: borradores de PES publicados en diciembre de 2017, PEM operativos en distintos municipios y resultados de los procesos de participación pública desarrollados en el contexto del proyecto SeGuía para la elaboración de PGRS en los municipios piloto.

Medidas en NORMALIDAD-Abastecimientos

Esta es la fase de planificación, de actuaciones estratégicas a largo plazo de carácter infraestructural, de fortalecimiento social e institucional y de preparación de las medidas que deben activarse en fases siguientes. Son medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad del municipio al riesgo por sequía a medio y largo plazo. Las medidas en fase de normalidad son especialmente relevantes en pequeñas y medianas poblaciones donde es necesario mejorar el conocimiento y la gestión del CIA.

Algunos ejemplos de medidas de normalidad son:

- Mejorar el conocimiento del CIA en el municipio mediante la elaboración de un diagnóstico del sistema.
- Plan de mantenimiento y mejora de la red de abastecimiento y saneamiento municipal.
- Búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento para su uso en situaciones de emergencia.
- Planificación y construcción de las infraestructuras necesarias para la operatividad de los recursos extraordinarios en situaciones de alerta o emergencia.
- Mantenimiento periódico de las instalaciones de recursos alternativos para garantizar su correcto funcionamiento en situaciones de alerta o emergencia.
- Identificación de posibles entidades que podrían abastecer al municipio mediante camiones cisterna (empresa o entidad, volumen de agua, precio).
- Plan de reutilización de aguas grises y pluviales a escala de vivienda individual, de urbanización o municipal.
- Campañas de sensibilización y educación sobre sequías y escasez tanto para la población escolar (colegios, institutos), como para sectores específicos (agrario, turístico, grandes consumidores), como para la población en general.
- Elaboración de materiales de información y guías de uso eficiente del agua.
- Creación de un portal web de difusión de información sobre el CIA en la página web del Ayuntamiento.
- Mejorar la información al usuario a través de la factura del agua.
- Desarrollo y aprobación de cánones de sequía permanentes, o coyunturales para aplicar en escenarios de emergencia.

- Definición de la composición y funcionamiento del comité de sequía.
- Promover los mecanismos de participación pública existentes en el municipio e incorporar la gestión de sequías entre las problemáticas a tratar.
- Mejorar la coordinación entre las distintas entidades con responsabilidad en la gestión del CIA (ayuntamiento, empresa concesionaria, mancomunidad, organismo de cuenca, comunidad autónoma, etc.) definiendo responsabilidades y mecanismos de comunicación y cooperación.
- Mejorar la caracterización y el control de los usos.
- Definir y establecer los perímetros de protección de las fuentes de abastecimiento.
- Promover urbanismo y jardinería coherentes con las características hidroclimáticas del municipio.

Medidas en PREALERTA-Abastecimientos

En esta fase no hay riesgo de desabastecimiento en sentido estricto pero la evolución de los indicadores apunta a un incremento del riesgo a medio plazo. En esta fase se deben priorizar las medidas orientadas al incremento de la vigilancia y control y hacer hincapié en la preparación del sistema para una posible entrada en escenario de alerta. Se debe evitar la aplicación de medidas restrictivas o que generen afecciones importantes a la sociedad. Ejemplos de medidas en prealerta son:

- Puesta a punto de infraestructuras de emergencia.
- Puesta a punto de recursos alternativos.
- Puesta en marcha del plan de comunicación sobre sequía.
- Campañas de información y ahorro voluntario.
- Vigilancia sobre vertidos de aguas residuales.
- Control de los consumos.

Medidas en ALERTA-Abastecimientos

En esta fase se pondrán en marcha actuaciones de carácter preparatorio para una eventual sequía con alta probabilidad de ocurrencia. Durante esta fase se implementarán medidas de comunicación y concienciación social y otras medidas de ahorro de agua. También se pueden valorar medidas de carácter restrictivo sobre usos no prioritarios. Ante la posibilidad de que la disminución de aportes naturales pueda provocar el deterioro de la calidad de las fuentes de abastecimiento (embalses o aguas subterráneas), se aumentará la vigilancia. En esta fase se reservarán y podrán asignarse los recursos excepcionales. Esta fase es crítica para evitar la entrada del sistema en situación de emergencia y es por tanto donde deberán realizarse mayores esfuerzos. Ejemplos de medidas de alerta son:

- Puesta en marcha de recursos alternativos.
- Puesta en marcha de infraestructuras de emergencia.
- Intensificación de las campañas de control y reducción de pérdidas.
- Modulación de consumos a través de control de presiones.
- Prohibición o restricción de usos no esenciales: riego de jardines, llenado de piscinas, riego de huertos con agua de la red de abastecimiento, baldeo de calles.
- Activación del canon de sequía y otras medidas sobre tarifas.
- Refuerzo de campañas de ahorro voluntario.

- Refuerzo de campañas de información y concienciación.
- Reuniones con agentes con importante capacidad de reducir el consumo de agua: grandes consumidores, encargados de zonas ajardinadas y piscinas, etc.
- Activación de comité de seguimiento de sequía y plan de seguimiento de indicadores.
- Intensificación del control de los consumos.
- Fortalecimiento de los mecanismos de comunicación y cooperación institucional.
- Establecimiento de acuerdos de opciones de transferencia de derechos de uso del agua con comunidades de regantes del entorno.
- Intensificación de la monitorización de la calidad del agua.
- Intensificación del control y seguimiento de los vertidos.
- Seguimiento de la evolución de los niveles piezométricos.

Medidas en EMERGENCIA-Abastecimientos

Escenario de mayor gravedad con alta probabilidad de desabastecimiento generalizado. Las medidas que se contemplan deben buscar alargar en el tiempo la disponibilidad de recursos para los usos prioritarios, asegurando las necesidades básicas y la actividad económica esencial, y minimizando el deterioro de las masas de agua y el impacto sobre los ecosistemas acuáticos. Las medidas en esta fase podrán ser coercitivas y tener un gran impacto socioeconómico. Ejemplos de medidas en fase de emergencia son:

- Abastecimiento de agua mediante camiones cisterna.
- Movilización coyuntural de recursos extraordinarios.
- Intensificación de las campañas para la detección de fugas.
- Utilización de aguas de peor calidad.
- Continuar o implantar la prohibición de usos no esenciales.
- Refuerzo de campañas de ahorro, información y concienciación.
- Establecer restricciones al consumo doméstico.
- Garantía de abastecimiento a usos prioritarios.
- Declaración institucional de situación de emergencia.
- Reuniones periódicas del comité de seguimiento de sequía.
- Aumento de vigilancia sobre vertidos de aguas residuales.

SeGuía

Guía metodológica para la elaboración participada
de Planes de gestión de riesgo por sequía.

Elaborada por:

FUNDACIÓN
Nueva Cultura del Agua

Con el apoyo de:

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA

Fundación Biodiversidad

20 AÑOS

PIMA adapta

oecc
Oficina Española de Cambio Climático

Colaboran:

AYUNTAMIENTO DE PUENTE GENIL

Ilmo. Ayuntamiento de Madridejos

XÀBIA AJUNTAMENT

a*agua
Agencia del Agua de Castilla-La Mancha

Fundación Nueva Cultura del Agua, 2018