



Junio 2026

HIDRA-RISK. Metodología para la planificación estratégica municipal frente al cambio climático: adaptación y reducción de los riesgos hídricos mediante SBN

Fase B: Propositiva



**FUNDACIÓN
RENOVABLES**

Participantes en el proyecto

Raquel Paule. Directora General. Fundación Renovables.

María José Márquez Ballesteros. Profesora titular de universidad y coordinadora del proyecto. Universidad de Málaga.

Daniel Navas Carrillo. Profesor titular de universidad y coordinador del proyecto. Universidad de Málaga.

Pablo Rico Pinazo. Contratado FPU. Universidad de Málaga.

Elena Enciso Martínez. Contratado FPU. Universidad de Málaga.

Heechang Chae. Contratado FPU. Universidad de Málaga.

Alicia González Lagos. Beca OTRI de investigación. Universidad de Málaga.

Aida Pastora Vera. Beca OTRI de investigación. Universidad de Málaga.

Ainoa Bauzá Gallardo. Beca OTRI de investigación. Universidad de Málaga.

María Risoto Valencia. Beca OTRI de investigación. Universidad de Málaga.

Candelaria Fuhe Cañete Navas. Beca iniciación a la Investigación del Plan Propio Universidad de Málaga.

José Manuel Pérez Chachoui. Beca iniciación a la Investigación del Plan Propio Universidad de Málaga.

Maribel Núñez. Gerente. Fundación Renovables.

Juan Fernando Martín. Responsable de ciudades sostenibles. Fundación Renovables.

Alejandro Tena. Responsable de Comunicación. Fundación Renovables.

Andrés Actis. Responsable de Comunicación. Fundación Renovables.

Alexandra Llave. Responsable de redes y eventos. Fundación Renovables.

Ismael Morales. Responsable de políticas climáticas. Fundación Renovables.

Hannah Fakir. Responsable de incidencia política. Fundación Renovables.

María Manzano. Responsable de combustibles y mercados. Fundación Renovables.

Gonzalo Gómez. Responsable de tecnologías renovables. Fundación Renovables.

Diego Ferraz. Responsable de cohesión territorial. Fundación Renovables.

Luisa Castillo. Responsable de movilidad y ciudades. Fundación Renovables.

Janire Sánchez. Responsable de educación y sensibilización. Fundación Renovables.

Teresa de la Fuente. Administración. Fundación Renovables.



Esta publicación está bajo licencia Creative Commons. Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual (CC BY-NC-SA). Usted puede usar, copiar y difundir este documento o parte de este siempre y cuando se mencione su origen, no se use de forma comercial y no se modifique su licencia.

Fundación Renovables

(Declarada de utilidad pública)

Calle Santa Engracia 108, 5º Int. Izda.

28003. Madrid

www.fundacionrenovables.org

Este proyecto ha sido financiado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y será publicado en la web de la Fundación Renovables.



Índice

Guía metodológica	4
Desarrollo metodológico para el desarrollo de la planificación municipal	4
Fase 1: Análisis previo	4
Fase 2. Mapeado de los riesgos.	12
Fase 3. Actuación según el nivel de riesgo.....	16
Elección de municipios.....	24
Metodología de selección de municipios	24
Aplicación de la guía metodológica en el municipio piloto.	28
Sant Jaume d'Enveja, < 5.000 habitantes.	28
Deltebre, 5.000 ≤ 20.000 habitantes.	56
Tortosa, > 20.000 habitantes.	86
 Índice de figuras	 119
 Bibliografía.....	 121
Literatura científica.....	121
Efemérides	121
Marco normativo-estratégico	124
Normativa.....	124
Planes estratégicos	129
Buenas prácticas.....	132
Guía metodológica.....	140
Aplicación de la guía	141



Guía metodológica

**HIDRA-RISK. Metodología para la
planificación estratégica municipal
frente al cambio climático:
adaptación y reducción de los
riesgos hídricos mediante SBN**



**FUNDACIÓN
RENOVABLES**

Guía metodológica

Desarrollo metodológico para el desarrollo de la planificación municipal

Con el objetivo de poder aplicar y desarrollar una guía metodológica que recoja la información y conclusiones de la fase analítica, y que proponga un modelo de planificación que incorpore la problemática de los riesgos hídricos en el ámbito municipal de una manera más integral, se proponen desarrollar tres fases en las que dividir la metodología de diseño de la planificación municipal:

- Fase 1: Análisis previo
- Fase 2: Mapeado de los riesgos
- Fase 3: Actuación según el nivel de riesgo.

Estas fases además se subdividen en pasos, para establecer la metodología a seguir de forma progresiva y pautada.

Fase 1: Análisis previo

El análisis del contexto municipal constituye una fase inicial imprescindible para la elaboración de la planificación. En esta etapa, resulta necesario abordar los siguientes aspectos:

- En primer lugar, para reconstruir el comportamiento real del riesgo en el municipio, se lleva a cabo una revisión de eventos históricos que permita identificar patrones y zonas críticas, más allá de la información cartográfica oficial, así como evaluar la capacidad de respuesta institucional ante estos fenómenos.
- Asimismo, es fundamental identificar a los actores implicados en la gestión del agua y del territorio, definiendo su papel dentro del sistema y detectando posibles sinergias que permitan al municipio superar sus limitaciones técnicas, económicas e institucionales.
- Por último, se deben analizar los principales condicionantes institucionales que inciden en la gestión del riesgo hídrico, prestando especial atención a los problemas de coordinación entre administraciones y a las posibilidades reales de implementación de las medidas propuestas.



Paso 1. Revisión del marco normativo-estratégico en materia de riesgos hídricos:

Siguiendo la estructura metodológica implementada en el apartado de la primera fase de la investigación, el epígrafe Resultados del marco normativo-estratégico, se recomienda dividir la búsqueda de información en al menos, estas cuatro temáticas: política de aguas, planificación hidrológica, riesgos hídricos y tratamiento de aguas.

A continuación, se procede a la búsqueda de información de forma manual, desde la escala europea hasta la escala municipal, además del soporte de consulta empleando la IA, mediante fuentes oficiales como:

- Marco normativo-estratégico europeo → Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE).
- Marco normativo-estratégico estatal → Boletín Oficial del Estado (BOE) y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).
- Marco normativo-estratégico regional → Boletín Oficial de la comunidad autónoma en específico, Boletín Oficial del Estado (BOE), Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) y administraciones hidráulicas autonómicas.
- Marco normativo-estratégico regional → Boletín Oficial de la Provincia (BOP) en específico, sedes electrónica y portal de transparencia del ayuntamiento, agendas urbanas y planes de acción locales.

La búsqueda de información, desde las diferentes escalas gubernamentales, se recomienda realizarla seleccionando las siguientes palabras clave:

- Búsqueda avanzada por la palabra **AGUA**.
 - Selección: Directivas, Reales Decreto, Decretos y Reglamentos que tengan competencias en la gestión de alguna de las fases del ciclo del agua y que intervenga o influya, directa o indirectamente, en la gestión de los riesgos hídricos. En segundo plano, se tiene en cuenta que proponga soluciones basadas en la naturaleza.
- Búsqueda avanzada por la palabra **SEQUÍA**.
 - Selección: Directivas, Reales Decreto, Decretos y Reglamentos que gestionen de forma directa el riesgo de sequía. En segundo plano, se tiene en cuenta que proponga soluciones basadas en la naturaleza.



- Búsqueda avanzada por la palabra **INUNDACIÓN**.
 - Selección: Directivas, Reales Decreto, Decretos y Reglamentos que gestionen de forma directa el riesgo de inundación. En segundo plano, se tiene en cuenta que proponga soluciones basadas en la naturaleza.

Por último, para recopilar la información, se recomienda sistematizar las fuentes en una matriz con, al menos, los siguientes campos de datos:

Nombre	Marco temporal	Última actualización	Temática	Ámbito	Riesgo	Enlace	Descripción general	Objetivos específicos
--------	----------------	----------------------	----------	--------	--------	--------	---------------------	-----------------------

Siendo:

1. *Nombre: denominación completa oficial de la normativa o plan estratégico.*
2. *Marco temporal: año de vigencia de la normativa o periodo de aplicación del plan estratégico en cuestión.*
3. *Temática: contenido principal del documento.*
4. *Ámbito: escala en la que opera la normativa o el plan estratégico (europeo, estatal, regional o municipal).*
5. *Riesgo: relacionado con los riesgos hídricos, pudiendo ser sequía, inundaciones o ambos.*
6. *Enlace: enlace permanente o enlace con fecha de consulta.*
7. *Descripción general: breve resumen del contenido.*
8. *Objetivos específicos: listado de aquellas iniciativas, obligaciones u objetivos que se alinean con las intenciones del trabajo, investigación o propuesta a realizar a nivel municipal.*

Paso 2. Revisión del planeamiento urbano vigente:

Es necesario analizar el planeamiento vigente del municipio, así como las propuestas futuras, para comprender en profundidad el estado actual del mismo y los posibles problemas u oportunidades que pueda ocasionar, desde un punto de vista de planificación ante el riesgo hídrico.

Se recomienda que se detecten, al menos los siguientes aspectos:

En los planes de ordenación municipal (PGOM, PXOM, POUM, etc) planes de ordenación urbana (POU, PGOU, etc), normas subsidiarias (NNSS) o los equivalentes para cada comunidad/municipio.

- El patrón de crecimiento del municipio.
 - Clasificación del suelo en urbano, urbanizable y no urbanizable.
 - Áreas consolidadas y no consolidadas.
- La densidad de edificación, los usos especialmente vulnerables y las áreas de oportunidad.



- Calificación del suelo en residencial, industrial, equipamiento, servicio, zonas verdes...
- Suelos o edificios protegidos.
- Tipología edificatoria (plurifamiliar aislada, unifamiliar adosada, ciudad jardín, etc)
- Sistemas generales.
- Las redes principales:
 - Abastecimiento.
 - Saneamiento.
 - Drenaje y alcantarillado.

En las normativas urbanísticas u ordenanzas de edificación para cada ayuntamiento.

- Parámetros urbanísticos.
 - La altura de la edificación.
 - El uso en planta baja y sótano.

En los análisis ambientales.

- Áreas con potencial para realizar intervenciones concretas.
 - Vías pecuarias y caminos naturales o con interés.
 - Zonas de protección territorial, especial o ambiental y hábitats de interés comunitario.

Con toda esta información se sientan las bases para proceder a la valoración de la planificación vigente frente a los riesgos hídricos, y proponer acciones necesarias para la adaptación y mitigación de los efectos derivados de inundaciones y sequías, así como soluciones para la mejora de la resiliencia de los municipios en un contexto de emergencia climática.

Paso 3. Recopilación de efemérides y valoración del riesgo y de la respuesta institucional:

Se recomienda obtener una primera aproximación del comportamiento real del riesgo en el municipio, a partir de la revisión de eventos pasados y de la capacidad de respuesta institucional, con el fin de identificar patrones, zonas críticas y posibles déficits del sistema.

Para ello, se propone seguir los siguientes pasos de búsqueda de información:



- Revisar prioritariamente los siguientes portales de información:
 - Organismos técnicos (AEMET, Confederación Hidrográfica, PGRI, PHC, PES, etc).
 - Archivo municipal.
 - Prensa local y regional.
 - Opinión y testimonios de la ciudadanía.
- Buscar, en las fuentes que lo requieran, términos clave: “inundación”, “lluvias intensas”, “sequía”, “emergencia”, “alerta”, entre otros.

Para valorar el riesgo de dichos eventos, se recomienda revisar las zonas afectadas en cada evento, identificar repeticiones (calles, barrios, infraestructuras, cauces) e identificar la concentración de incidencias. También, se recomienda mirar informes de valoración del riesgo de Protección Civil de la conferencia hidrográfica en concreto. Se consideran zonas de riesgo aquellas que presentan:

- Repetición en varios eventos.
- Alta concentración de afecciones en un mismo episodio.
- Impacto significativo sobre infraestructuras o servicios.

Por último, se revisa la respuesta institucional ante los eventos que se hayan recopilado en los apartados anteriores:

- Revisar comunicaciones oficiales del Ayuntamiento para comprobar si existen instrumentos:
 - Plan de Emergencia Municipal.
 - Planes de sequía e inundaciones o protocolos específicos.
 - Sistemas de alerta (AEMET, protección civil, etc).
- Contrastar con la prensa y noticias ayuntamiento:
 - Ante qué nivel de alerta declarado se han activado.
 - Frecuencia de activación.
 - Grado de efectividad del plan.
 - Creación de nuevos planes ante la ineffectividad.

Se recomienda hacer un calendario de eventos que unifique las efemérides de sequía e inundaciones y permita una imagen más visual de la frecuencia y periodicidad de la tendencia de dichos riesgos hídricos en conjunto.



Paso 4. Identificación de los actores clave y los retos de coordinación y las oportunidades de financiación:

Este paso consiste en construir un inventario amplio de actores que intervienen en el sistema hídrico y territorial, incluyendo tanto administraciones como agentes técnicos, económicos y sociales.

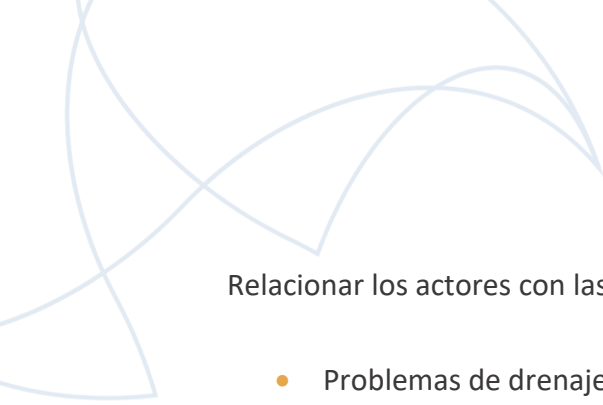
- Revisar:
 - Organización interna del Ayuntamiento (áreas técnicas implicadas).
 - Organismos supramunicipales (Confederación Hidrográfica, consorcios de agua).
 - Instrumentos de planificación vigentes (urbanísticos, hidrológicos, climáticos).
 - Proyectos ejecutados o en curso y sus responsables.
 - Tejido económico local (especialmente sectores con alto consumo de agua).
 - Universidades, grupos de investigación y centros tecnológicos.
 - Asociaciones y plataformas ciudadanas.
- Tipología de actores a considerar:
 - Administraciones públicas → planificación, regulación, validación.
 - Entidades gestoras del agua → operación del ciclo hídrico, datos, ejecución.
 - Sector productivo (agrario, industrial) → demanda de recursos, presión sobre el sistema.
 - Universidades y centros de investigación → generación de conocimiento, innovación, soporte técnico.
 - Empresas especializadas → desarrollo e implementación de soluciones.
 - Ciudadanía organizada → validación social, presión institucional, participación.

El siguiente paso consiste en la identificación de capacidades y vinculación con el problema. El objetivo no es solo identificar actores, sino determinar su capacidad real de intervención y su posible contribución a la resolución de los problemas detectados.

Para cada actor, identificar su capacidad de intervención:

- Técnica → generación de conocimiento, datos, análisis.
- Operativa → ejecución de actuaciones, gestión de infraestructuras.
- Institucional → toma de decisiones, regulación, acceso a financiación.





Relacionar los actores con las necesidades del municipio:

- Problemas de drenaje → actores técnicos / empresas especializadas.
- Falta de datos → gestores del agua / universidades.
- Necesidad de proyectos → actores con experiencia en financiación.
- Falta de legitimidad → colectivos ciudadanos.

El tercer paso pretende realizar la identificación de retos de coordinación. La gestión del riesgo hídrico en el ámbito municipal se caracteriza por una **fragmentación competencial**, en la que distintas administraciones intervienen sobre el recurso, el territorio y las infraestructuras. Esta situación genera desajustes que condicionan la capacidad del municipio para actuar.

Analizar los principales ámbitos de coordinación:

1. Administración hidráulica (Estado – Confederación Hidrográfica):
 - **Competencia:** Regulación del recurso hídrico, gestión de cuencas y dominio público hidráulico.
 - **Reto principal:** El municipio decide sobre el crecimiento urbano, pero no sobre la disponibilidad del recurso.
 - **Implicación:** Necesidad de alinear el planeamiento urbanístico con la planificación hidrológica y las limitaciones del recurso.
2. Administración autonómica:
 - **Competencia:** Ordenación del territorio, evaluación ambiental y planificación sectorial.
 - **Reto principal:** Integrar el riesgo hídrico en instrumentos urbanísticos sujetos a validación autonómica.
 - **Implicación:** Incorporación temprana de criterios ambientales y territoriales en el planeamiento.
3. Sistemas supramunicipales de agua:
 - **Competencia:** Gestión del abastecimiento y saneamiento (consorcios, empresas públicas o concesionarias).
 - **Reto principal:** Dependencia de sistemas externos para garantizar el suministro.
 - **Implicación:** Posible desajuste entre previsiones urbanísticas y capacidad real de abastecimiento.



4. Coordinación interna municipal:

- **Áreas implicadas:** Urbanismo, medio ambiente, infraestructuras y protección civil.
- **Reto principal:** Integrar el riesgo hídrico en la toma de decisiones urbanísticas.
- **Implicación:** Necesidad de un enfoque transversal frente a actuaciones sectoriales o reactivas.

A continuación, hay que hacer un análisis del contexto local y demanda social.

- Revisar:
 - noticias municipales
 - eventos recientes
 - iniciativas ciudadanas
- ¿Qué analizar?:
 - Reconocimiento del problema por parte de la ciudadanía.
 - Existencia de colectivos o iniciativas vinculadas al agua o al cambio climático.
 - iniciativas ciudadanas.

Por último, es importante analizar puntos de financiación:

- Revisar:
 - Programas europeos (Next Generation, LIFE, FEDER...).
 - Convocatorias estatales y autonómicas.
 - Proyectos similares financiados.
- Vincular las actuaciones a:
 - Adaptación al cambio climático.
 - Gestión del agua.
 - Resiliencia urbana.

Paso 5. Análisis de los resultados y tabla DAFO.

Se sugiere utilizar un DAFO como una herramienta de análisis estratégico que permitirá sintetizar toda la información recopilada en los pasos anteriores, de manera que se puedan entender y comparar todos los factores a la vez. Esto permite conocer y comprender de una manera clara la situación de un territorio antes de elaborar cualquier línea de acción estratégica gracias a su disposición en una matriz de cuatro celdas.



Las siglas DAFO corresponden a los siguientes conceptos:

- *Debilidades:* Aspectos y factores propios del municipio que presentan problemas o carencias, como, por ejemplo, falta de zonas verdes, un espacio público deteriorado, un transporte público deficiente o escasez de equipamientos.
- *Amenazas:* Referidos a aquellos elementos externos que afectan negativamente al municipio, como puede ser el riesgo de inundación o los efectos negativos debido al cambio climático.
- *Fortalezas:* Referido a las condiciones internas que puedan ser consideradas como positivas debido a que aportan valor al área de estudio, como la presencia del patrimonio, una trama urbana consolidada o una red consolidada de espacios públicos.
- *Oportunidades:* Referido a aquellas condiciones existentes que puedan generar una mejora en el entorno, como la posibilidad de conectar diferentes espacios verdes o cumplir con características que permitan el acceso a fondos europeos.

Se llevará a cabo un análisis DAFO para cada uno de los pasos previamente definidos. Posteriormente, se elaborará una síntesis de los resultados obtenidos formulando conclusiones generales agrupados según las categorías de análisis establecidas.

Fase 2. Mapeado de los riesgos.

El objetivo de esta fase es realizar un análisis zonal del municipio para determinar cuáles son las áreas más vulnerables y de mayor urgencia en las actuaciones. Para ello, se recomienda el análisis mediante herramientas GIS (Sistemas de Información Georreferenciada), basado en la peligrosidad y la gestión de los recursos hídricos.

Paso 1. Consulta de fuentes y capas existentes.

Como primer paso se recomienda la revisión de cartografías existentes, así como de capas de información georreferenciada que orienten la elaboración de mapas de peligrosidad.

A continuación, se indican una serie de capas principales para la elaboración de dichos mapas. Para obtener bases de información geográfica detallada que ha sido utilizada, consultar los **anexos B1 y B2** de capas consultadas:



Recursos para mapa base (anexo B1)

- Utilizar un visor WMS como Open Street Map o Bing Maps para una mayor comprensión del municipio durante la elaboración de cartografías.
- Límite administrativo del municipio.
- Clases del suelo, focalizando el análisis al suelo urbano y urbanizable.
- Callejero del municipio.
- Edificación.
- Zonas verdes y espacios libres.
- Topografía, a partir de un Modelo Digital de Terreno.
- Otros: calificación del suelo en caso de encontrarse cartografiado y georreferenciado.

Capas para mapas de peligrosidad y vulnerabilidad (anexo B2)

1. Peligrosidad por inundación fluvial

- Mapas de peligrosidad por inundación fluvial con período de retorno de 100 años

2. Peligrosidad por impermeabilización del suelo

- Imperviousness Density 2021 (raster 10m)

3. Vulnerabilidad asociada a la edificación

- Uso edificatorio

Paso 2. Elaboración de cartografías.

Como se indicaba previamente, el objetivo de estos mapas es realizar un análisis zonal para determinar cuáles son las áreas más expuestas al riesgo. Para ello, se recomienda el análisis de las capas de información mediante una distribución por teselas; en esta guía se propone una malla hexagonal, en distancias en torno a los 100 metros.

Se propone la evaluación de tres aspectos fundamentales, que son: la peligrosidad por inundación, la impermeabilidad del suelo, y la vulnerabilidad asociada a la edificación. A cada uno de estos tres aspectos se le asigna una categorización que corresponde a un riesgo **bajo**, **medio** o **alto**.

La superposición de las diferentes capas, asociadas en todo caso a la misma distribución teselar, dará lugar al mapa de riesgos final.



Cartografías de peligrosidad y vulnerabilidad en GIS

Se recomienda utilizar una serie de capas base para una mayor comprensión espacial y funcional del municipio. Por ejemplo, se puede utilizar un visor WMS como el de Open Street Maps, y el límite administrativo del municipio. Otras capas que pueden orientar la organización del municipio son las relativas a la ordenación, como las clases del suelo, las zonas verdes, el viario, y en caso de haberla, la calificación del suelo. Por último, la extracción de curvas de nivel a partir de un modelo digital del terreno, puede ayudar a la orientación de medidas basadas en la realidad geográfica del territorio.

En primer lugar, se analizan las zonas inundables del municipio, atendiendo a la peligrosidad por inundación. En este caso, se trata de una capa raster que indica la altura que alcanza el agua cuando sube el nivel de los ríos. Se realiza una estadística zonal basada en el parámetro del valor **medio**, y se asocian dichos valores a la tesela. Para categorizar este mapa se determinan tres rangos:

- **Peligro bajo:** $h < 30$ centímetros, afecta a la movilidad, pero no genera daños significativos.
- **Peligro medio:** $30 \text{ centímetros} < h < 2 \text{ metros}$, el agua puede entrar en la edificación y causar daños a viviendas y establecimientos.
- **Peligro alto:** $h > 2 \text{ metros}$, peligro para la población y daños severos a edificación e infraestructuras.

En segundo lugar, se realiza el mismo procedimiento a partir de una capa ráster de impermeabilidad del suelo. Esta capa indica el porcentaje de impermeabilidad en una cuadrícula de 10 x 10 metros. Para facilitar la superposición de capas es conveniente asociar los valores a la tesela determinada para el estudio del municipio objeto. Una vez realizada la estadística zonal, también por valor **medio**, se categoriza en tres rangos iguales el porcentaje de impermeabilización:

- Peligro bajo: 0 - 33%
- Peligro medio: 33 - 66%
- Peligro alto: 66 - 100%

Estos dos peligros se suman para dar lugar a una matriz de valores entre 0 y 6.



PELIGROS	IMPERMEABILIZACIÓN DEL SUELO			
INUNDACIONES		BAJO (1)	MEDIO (2)	ALTO (3)
	BAJO (1)	BAJO (2)	BAJO (3)	MEDIO (4)
	MEDIO (2)	BAJO (3)	MEDIO (4)	ALTO (5)
	ALTO (3)	MEDIO (4)	ALTO (5)	MUY ALTO (6)

Estos valores se categorizan de nuevo en una escala de riesgo bajo, medio y alto, y se añade el caso de “MUY ALTO” para los valores máximos. Cada rango tendrá un período de intervención y unas actuaciones asociadas.

- Sin superposición de peligros (0-1): se descartan porque no cuenta con uno de los dos peligros, o con ninguno
- Peligro bajo (2-3)
- Peligro medio (4)
- Peligro alto (5)
- Peligro **muy alto** (6)

Por último, se procede con la elaboración del mapa de vulnerabilidad de la edificación. Para este último paso se necesita llevar a cabo un análisis de los usos de la edificación. La estadística zonal se realizará a partir de una categorización de los edificios según su uso, quedando de la siguiente manera:

- **Vulnerabilidad baja:** usos deportivos, industrial, oficinas
- **Vulnerabilidad media:** usos residencial, asistencial, cultural, comercial
- **Vulnerabilidad alta:** usos educativos, sanitario, residencias de mayores

*Cada tesela puede contener varios edificios, así que se debe asignar a cada una el mayor de los valores. De igual manera, un edificio puede quedar entre varias teselas, recibiendo ambas el valor máximo.

Paso 3. Determinación del nivel de riesgo por zonas del municipio.

El nivel de riesgo viene determinado por la siguiente expresión, desarrollada por la UNESCO (1978):



$$\text{Riesgo} = \text{Peligrosidad} * \text{exposición} * \text{vulnerabilidad}$$

Donde,

- **Peligrosidad:** resultado de agregar el nivel de riesgo de inundabilidad e impermeabilidad del suelo. Esta variable resultará en un valor entre 2 y 6 en función del nivel de peligro anteriormente expuesto.
- **Exposición:** variable binaria, donde 0 corresponde a teselas en las que no existe ningún edificio (elemento considerado de riesgo en esta guía) y 1 a aquellas donde sí se encuentre alguna edificación.
- **Vulnerabilidad:** resultado del análisis de usos de la edificación. Esta variable resultará en valores 1, 2 o 3, siendo sucesivamente baja, media y alta.

El resultado del mapa de riesgo da lugar a una matriz de valores entre 0 y 18.

	IMPERMEABILIZACIÓN DEL SUELO			
		BAJO (2-3)	MEDIO (4)	ALTO (5-6)
RIESGO	BAJO (1)	BAJO (2-3)	BAJO (4)	MEDIO (5-6)
	MEDIO (2)	BAJO (4-6)	MEDIO (8)	ALTO (10-12)
	ALTO (3)	MEDIO (5-9)	ALTO (12)	MUY ALTO (15-18)

Estos valores se categorizan de nuevo en una escala de riesgo bajo, medio y alto, y se añade el caso de “MUY ALTO” para los valores máximos. Cada rango tendrá un período de intervención y unas actuaciones asociadas.

- Sin riesgo (0-1): se descartan porque: no tienen edificación asociada, se ha considerado exposición 0, o no presentan uno de los dos peligros.
- Riesgo bajo (2-4)
- Riesgo medio (5-9)
- Riesgo alto (10-12)
- Riesgo muy alto (15-18)

Fase 3. Actuación según el nivel de riesgo.

Una vez definidas y elaboradas las cartografías que incorporan los factores de peligro, exposición y vulnerabilidad, y se procede a proponer soluciones en función del riesgo



estructurándolas en función de si se actúa desde el planeamiento o si son soluciones técnicas concretas. Por último, se recomienda realizar una evaluación de la capacidad técnica y económica del municipio.

Paso 1. Soluciones en el planeamiento.

Definir estrategias de intervención en el planeamiento urbanístico adaptadas al nivel de riesgo hidrológico identificado, utilizando el planeamiento como herramienta preventiva para reducir la exposición y vulnerabilidad del territorio frente a inundaciones y sequías.

El objetivo de esta fase no es únicamente mitigar los efectos del riesgo, sino incorporar la dimensión hídrica como criterio de diseño de la ordenación urbana, condicionando la clasificación del suelo, los usos permitidos, las densidades y las futuras transformaciones del territorio.

SOLUCIONES EN EL PLANEAMIENTO PARA LA ADAPTACIÓN		
RIESGO	SUELO URBANO	
	BAJO	- Restringir el vertido incontrolado de aguas pluviales en canales o ríos propensos a desbordarse.
	MEDIO	- Al reformar edificios existentes, promover las instalaciones de autosuficiencia hídrica.
	ALTO	- Reubicación de equipamientos o infraestructuras vulnerables. - Limitación de incrementos de edificabilidad y densidad. - Limitación de nuevos usos vulnerables. - Limitación de usos en planta baja. - Limitación de construcción de sótanos. - Limitación de aparcamientos en superficie. - Incorporación de exigencias adicionales en rehabilitaciones y reformas. - Reserva estratégica de espacios libres.
	MUY ALTO	- Expropiación de edificios especialmente expuestos. - Reubicación de equipamientos o infraestructuras vulnerables. - Prohibición de incrementos de edificabilidad y densidad. - Prohibición de nuevos usos vulnerables. - Prohibición de usos en planta baja. - Prohibición de construcción de sótanos. - Prohibición de aparcamientos en superficie.
	SUELO NO URBANIZABLE	
	BAJO	- Protección de espacios naturales y corredores ecológicos. - Conservación de funciones hidrológicas naturales.
	MEDIO	- Conservación de espacios estratégicos para infiltración y drenaje.
	ALTO	- Protección de áreas de recarga de acuíferos y otras aguas subterráneas. - Restricción de actividades contaminantes o intensivas.



		- Limitación de alteraciones topográficas relevantes.
	MUY ALTO	- Protección de zonas inundables naturales. - Restricción de transformaciones intensivas del suelo. - Protección de los corredores ecológicos e hidráulicos. - Protección ante contaminantes de las aguas subterráneas debido a regadíos y cultivos, especialmente en zonas inundables.

Los terrenos que; tras la expropiación y la reubicación hacia zonas de menor peligro de la edificación o los usos; han quedado libres, deberán transformarse en zonas verdes, espacios libres o sistemas generales específicos de adaptación a los riesgos hídricos; siempre que sea posible, especialmente en las zonas de riesgo muy alto.

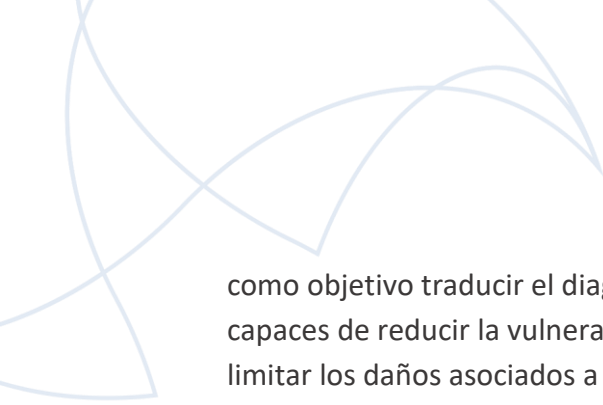
SOLUCIONES EN EL PLANEAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN		
	SUELO URBANIZABLE	
	BAJO	- Reducción de modelos urbanos extensivos. - Integración de criterios de resiliencia climática.
	MEDIO	- Regulación preventiva de la ocupación del suelo. - Control de los procesos de sellado e impermeabilización del suelo. - Incorporación de criterios de eficiencia hídrica y adaptación climática. - Integración de soluciones basadas en la naturaleza.
	ALTO	- Reducción de densidades y aprovechamientos. - Condicionamiento del desarrollo a estudios hidráulicos específicos y a la viabilidad de las medidas correctoras propuestas. - Protección de corredores hídricos. - Regulación de porcentajes máximos de ocupación e impermeabilización. - Evitar la construcción de infraestructuras críticas. - Restringir la invasión de ecosistemas clave para el amortiguamiento de los riesgos hídricos.
	MUY ALTO	- Desclasificación del sector. - Exclusión del desarrollo urbanístico previsto. - Transferencia de aprovechamientos urbanísticos hacia zonas seguras. - Eliminación de sectores de crecimiento, en áreas vulnerables, especialmente áreas con crecimiento residencial.

Tras la desclasificación de los suelos pueden reclasificarse como suelo no urbanizable, zonas verdes o áreas de protección hidrológica, siempre que sea posible, especialmente en suelos con un nivel de peligrosidad muy alto.

Paso 2. Soluciones técnicas concretas.

Tras establecer las medidas de planeamiento aplicables, el municipio deberá concretar qué soluciones técnicas pueden implantarse en cada zona afectada. Este paso tiene





como objetivo traducir el diagnóstico de riesgo y peligrosidad en actuaciones físicas capaces de reducir la vulnerabilidad, mejorar la respuesta hidráulica del territorio y limitar los daños asociados a episodios de inundación, sequía o estrés hídrico.

Para ello, el equipo técnico municipal deberá partir de tres variables básicas: el nivel de riesgo o peligro identificado con los mapas de la fase 2, la clase de suelo afectada según el planeamiento vigente y la función que debe cumplir la intervención. No todas las soluciones son válidas para todos los ámbitos. En suelos urbanos consolidados, donde la ocupación ya existe, las medidas deberán centrarse en la adaptación de la ciudad construida, la protección de infraestructuras críticas y la creación puntual de espacios de laminación o drenaje según la cantidad de riesgo a la que se vean expuestos. En suelos urbanizables, la prioridad será evitar que el futuro crecimiento aumente la exposición, incorporando sistemas de drenaje, corredores hidráulicos y reservas de suelo desde la fase de ordenación; se usa entonces el mapa de peligros para identificar las zonas de expansión seguras. En suelo no urbanizable y áreas rurales, las soluciones deberán orientarse principalmente a conservar o recuperar las funciones naturales del territorio, determinadas por el riesgo previsto a esas zonas.

El procedimiento recomendado es el siguiente:

1. Localizar el ámbito de intervención.

Identificar si la zona afectada pertenece a suelo urbano consolidado, suelo urbanizable o suelo no urbanizable.

2. Asignar el nivel de riesgo.

Clasificar el ámbito como riesgo muy alto, alto, medio o bajo, de acuerdo con la cartografía disponible, los antecedentes históricos y el diagnóstico municipal.

3. Definir el objetivo técnico principal.

Determinar si la actuación debe servir para proteger, laminar, infiltrar, retener, drenar, restaurar o reducir la exposición.

4. Seleccionar las soluciones compatibles.

Escoger las medidas técnicas más adecuadas según el cruce entre nivel de riesgo y tipo de suelo.

5. Comprobar la viabilidad municipal.

Valorar disponibilidad de suelo, coste, mantenimiento, titularidad, competencias administrativas y capacidad técnica del ayuntamiento.



6. Priorizar las actuaciones.

Ordenar las medidas según urgencia, impacto, facilidad de ejecución y capacidad de reducir daños.

SOLUCIONES EN EL PLANEAMIENTO PARA LA ADAPTACIÓN		
RIESGO	SUELO URBANO	
	BAJO	- Sistemas eficientes de gestión hídrica.
	MEDIO	- Pavimentos permeables. - Cubiertas vegetales. - Sistemas de captación de aguas pluviales.
	ALTO	- Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS). - Jardines de lluvia. - Cubiertas vegetales. - Protección de accesos e instalaciones sensibles. - Depósitos de retención. - Mejora de redes de saneamiento.
	MUY ALTO	- Tanques de tormenta. - Parques inundables. - Sistemas de drenaje urbano de alta capacidad. - Redes separativas. - Adaptación de infraestructuras críticas. - Elevación de cotas en puntos vulnerables. - Sistemas de bombeo y alivio hidráulico. - Demolición selectiva para generación de espacios de laminación. - Restauración de cauces urbanos.
	SUELO NO URBANIZABLE	
	BAJO	- Conservación de infraestructuras verdes. - Protección de drenajes naturales.
	MEDIO	- Sistemas eficientes de riego.
	ALTO	- Recuperación de vegetación de ribera. - Medidas de control de erosión. - Conservación de suelos permeables. - Protección de acuíferos y áreas de recarga. - Estudio de sistemas de riego y gestión del agua eficiente, como estaciones de regeneración de agua.
	MUY ALTO	- Restauración fluvial. - Recuperación de humedales. - Protección de llanuras de inundación. - Reforestación estratégica. - Conservación de áreas de infiltración natural. - Recuperación de cauces y drenajes naturales.



SOLUCIONES EN EL PLANEAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN		
PELIGRO	SUELO URBANIZABLE	
	BAJO	- Incorporación de criterios de adaptación climática. - Estrategias de reducción de la impermeabilización del suelo.
	MEDIO	- Infraestructura verde urbana.
	ALTO	- Diseño urbano sensible al agua. - Infraestructura verde integrada. - Sistemas de retención e infiltración. - Limitación de impermeabilización efectiva. - Redes de drenaje adaptadas al riesgo. - Espacios multifuncionales inundables. - Reservas dotacionales para la gestión local del agua, entendidas como equipamientos fundamentales del municipio.
	MUY ALTO	- Conservación de zonas de laminación natural. - Integración de corredores verdes e hidráulicos. - Sistemas de drenaje sostenible a escala sectorial. - Restauración ambiental preventiva. - Infraestructura verde de absorción e infiltración. - Reservas hidráulicas estratégicas.

Paso 3. Evaluación de la capacidad técnica y económica del municipio.

Una vez identificados los riesgos presentes en el territorio, el siguiente paso consiste en determinar si el municipio dispone de la capacidad necesaria para implementar las medidas de adaptación propuestas. La existencia de una solución técnicamente adecuada no garantiza su viabilidad real, ya que su ejecución dependerá de factores como la disponibilidad de recursos económicos, la capacidad administrativa para gestionar proyectos o la existencia de personal técnico capaz de planificar y supervisar las actuaciones.

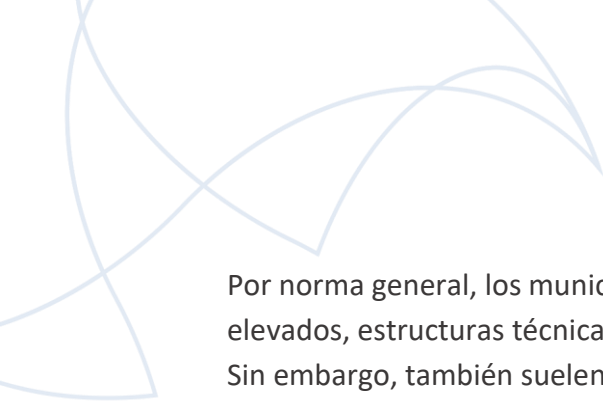
Por este motivo, el objetivo de este paso no es únicamente conocer el presupuesto municipal o identificar los técnicos disponibles, sino comprender hasta qué punto la administración local tiene capacidad para transformar una propuesta en una actuación ejecutada sobre el territorio.

Para ello, la evaluación se desarrolla en cinco fases complementarias.

1. Análisis de la escala municipal

El primer paso consiste en contextualizar la dimensión del municipio. La población, la superficie o la complejidad territorial condicionan directamente la estructura administrativa disponible y la capacidad de gestión de la administración local.





Por norma general, los municipios de mayor tamaño disponen de presupuestos más elevados, estructuras técnicas más amplias y una mayor especialización administrativa. Sin embargo, también suelen gestionar territorios más complejos y una mayor cantidad de infraestructuras.

Por este motivo, se revisan indicadores básicos como:

- Población.
- Superficie municipal.
- Número de núcleos urbanos.
- Complejidad territorial.

El objetivo no es clasificar municipios por tamaño, sino comprender el contexto desde el que deberán implementarse las medidas propuestas.

2. Evaluación de la capacidad presupuestaria

Una vez conocida la escala municipal, se analiza la capacidad económica disponible.

Para ello se revisan los presupuestos municipales vigentes, prestando especial atención al volumen total del presupuesto y, sobre todo, a las partidas destinadas a inversión.

Este análisis permite responder a una cuestión fundamental:

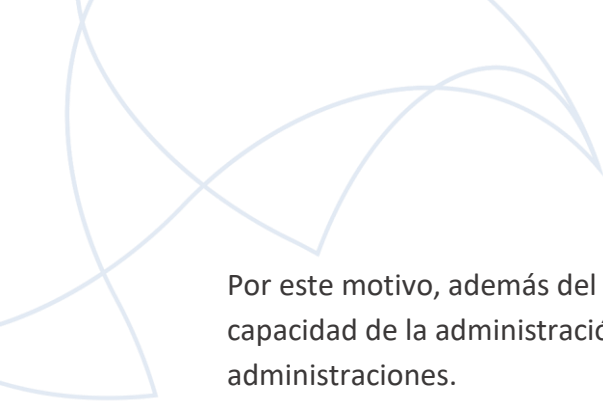
¿Dispone el municipio de recursos suficientes para financiar actuaciones con medios propios o dependerá necesariamente de financiación externa?

No resulta tan relevante conocer únicamente el presupuesto total como identificar la capacidad real de inversión, y la capacidad de gestionar el acceso a fuentes de financiación, ya que será lo que determine la posibilidad de ejecutar nuevas actuaciones sobre el territorio.

3. Análisis de la financiación externa

La experiencia demuestra que gran parte de las actuaciones relacionadas con la adaptación climática, la gestión del agua o la resiliencia urbana no se financian exclusivamente mediante recursos municipales.





Por este motivo, además del presupuesto propio, resulta necesario analizar la capacidad de la administración para captar financiación procedente de otras administraciones.

Para ello se revisan:

- Subvenciones obtenidas.
- Proyectos financiados mediante fondos europeos.
- Convocatorias autonómicas y estatales.
- Actuaciones ejecutadas con financiación externa.

La finalidad de este análisis no es únicamente cuantificar ayudas recibidas, sino evaluar la capacidad administrativa del municipio para identificar oportunidades de financiación, preparar solicitudes, gestionar expedientes y justificar inversiones.

En muchos casos, esta capacidad resulta más determinante que el propio presupuesto municipal.

4. Evaluación de la estructura técnica

La disponibilidad de financiación no garantiza por sí sola la ejecución de actuaciones complejas.

Un municipio puede disponer de recursos económicos suficientes y, sin embargo, carecer de personal técnico para redactar proyectos, tramitar contratos o supervisar obras.

Por ello se analiza la estructura administrativa municipal mediante la revisión de:

- Organigramas.
- Relación de puestos de trabajo.
- Áreas de urbanismo.
- Áreas de infraestructuras.
- Servicios técnicos municipales.

Este análisis permite identificar si el municipio dispone de capacidad técnica propia o si, por el contrario, dependerá de asistencias externas para desarrollar determinadas actuaciones.



5. Análisis de capacidades demostradas

Finalmente, se revisan proyectos ya ejecutados por el municipio.

La lógica es sencilla: la mejor forma de conocer la capacidad real de una administración no es analizar únicamente sus recursos, sino observar qué ha sido capaz de hacer anteriormente.

Por este motivo se identifican actuaciones recientes relacionadas con:

- Drenaje urbano.
- Abastecimiento y saneamiento.
- Gestión del agua.
- Adaptación climática.
- Infraestructuras resilientes.
- Soluciones basadas en la naturaleza.

La ejecución de este tipo de proyectos permite identificar capacidades ya demostradas en materia de planificación, captación de financiación, contratación y ejecución de actuaciones.

Valoración final

La información obtenida en las cinco fases anteriores permite construir una valoración conjunta de la capacidad técnica y económica municipal.

El objetivo final no es determinar si un municipio tiene más o menos recursos que otro, sino identificar qué tipo de medidas resultan viables en cada contexto y cuáles requerirán financiación adicional, apoyo técnico especializado o colaboración supramunicipal para poder materializarse.

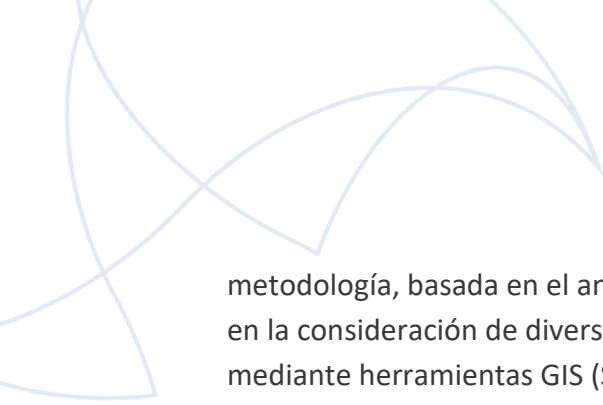
De este modo, las actuaciones propuestas dejan de ser soluciones teóricas y pasan a ajustarse a las capacidades reales de la administración encargada de implementarlas.

Elección de municipios

Metodología de selección de municipios

Para evaluar la aplicabilidad de esta guía se estudia el territorio peninsular, se han seleccionado municipios de escalas diversas que permitan ejemplificar y comprobar la metodología previamente expuesta. Para ello se ha elaborado la siguiente





metodología, basada en el análisis de los riesgos hidrológicos (sequía e inundaciones) y en la consideración de diversas escalas demográficas. Este análisis se lleva a cabo mediante herramientas GIS (Sistemas de Información Georreferenciada), para consultar los resultados acudir al anexo B3.

Paso 1. Clasificación administrativa del territorio español y clasificación de suelo

Como primer paso para la elección de los casos de estudio, se propone una clasificación de los municipios españoles en tres rangos de población: aquellos con menos de 5.000 habitantes, de entre 5.000 y 20.000 y mayores de 20.000, tomando datos de población del INE del año 2025, y de la delimitación municipal de ESRI España. Esta categorización permite abarcar diversas escalas territoriales para garantizar la aplicabilidad de la guía metodológica estratégica en diferentes contextos.

Posteriormente se han estudiado las clases de suelo del SIU y se han considerado para la selección, aquellos suelos que presentan mayores riesgos para la población, es decir, todos excepto los no urbanizables.

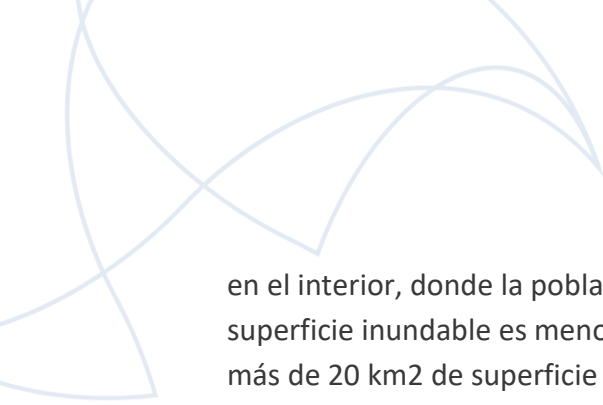
Se tiene en cuenta tanto la división administrativa en Comunidades Autónomas, para atender a la normativa vigente en cada caso, como la organización en las Confederaciones Hidrográficas, que gestionan las cuencas.

Paso 2. Estudio de peligrosidad por inundación y gestión de recursos hídricos

A continuación, se lleva a cabo el análisis de información relativa a inundaciones, tomando como referencia un período de retorno de 100 años, que supone zonas de riesgo medio. Para ello, se estudian los datos de riesgo de inundaciones y los mapas de peligrosidad del MITECO. Además, se incorporan los datos correspondientes a las Unidades de Demanda Urbana, con el objetivo de conocer la división territorial en cuanto a la gestión de los recursos hídricos, de cara a la aplicación de la guía metodológica. Se superponen los datos de suelos considerados (urbanos y urbanizables) para identificar los municipios con mayor riesgo por inundaciones y así determinar los casos de estudio.

Se realiza una primera categorización de los municipios atendiendo a la cantidad de superficie afectada por las inundaciones. Para ello se utiliza un método de rupturas naturales (Jenks) que agrupa los municipios de manera homogénea en función de la extensión inundable. Ello da lugar a un número elevado de municipios (especialmente





en el interior, donde la población es en la mayoría menor de 5.000 habitantes) cuya superficie inundable es menor de 1 km². En el otro extremo de la clasificación, con más de 20 km² de superficie inundable, solo encontramos dos municipios: Lorca y Alhama de Murcia.

Una vez conocida la superficie de suelo urbano y urbanizable que se encuentra en zonas inundables, se extrae un valor porcentual de la relación con la superficie total de cada municipio. Inicialmente se realizó un descarte de aquellos municipios con menos de 50% de superficie inundable y se categorizó en tramos de 10%. Se obtuvieron 35 municipios, de los cuales 4 contaban con un 100% de los suelos urbanos y/o urbanizables afectados por inundabilidad: Santa Colomba de las Monjas, Fresno de la Polvorosa, San Miguel del Pino (DH Duero) y Alfara del Patriarca (DH Júcar)

Después de un estudio analítico sobre la totalidad de los municipios afectados, se llega a la conclusión de que la inundabilidad sigue una distribución logarítmica que indica que aquellos con más de un 23% de superficie inundable ya son casos estadísticamente atípicos.

Esto da lugar a una nueva categorización de los municipios por tramos porcentuales, en función de la afección por riesgo de inundación: de 0-23%, de 23-50%, de 50-70% y de 70-100%. Considerando que a partir de 23% inundable ya es un valor atípico, encontramos ahora 140 municipios con un riesgo considerable ante las inundaciones.

Paso 3. Estudio de escasez y sequía: superposición de riesgos.

Como parte del estudio es necesario el análisis de la sequía y escasez de agua en los municipios, ya que la guía busca la superposición de ambos riesgos para su integración en el diseño y planeamiento urbano.

Antes de la superposición en GIS se visionaron los mapas de sequía y escasez del MITECO desde diciembre del 2022 en adelante. En el caso de la sequía, los mapas indican aquellas Unidades Territoriales de Sequía (UTES) que presentan sequía prolongada, y el porcentaje que suponen del total del territorio. Por otro lado, en el caso de los mapas de escasez, se indica la situación de las Unidades Territoriales de Escasez (UTES), siguiendo una escala en la que se determinan los escenarios de escasez: normal, prealerta, alerta y emergencia. Tanto el sur de la península como Cataluña se ven más afectados por esta segunda casuística, encontrando entre 2022 y 2023 más de un 20% de superficie en estado de emergencia.





Para el análisis en GIS se toman los datos relativos al SPEI (Índice de Precipitación Evapotranspiración Estandarizada) del European and Global Drought Observatories (EDO), que muestra la intensidad de la sequía meteorológica teniendo en cuenta las precipitaciones y la demanda de agua por parte de la atmósfera. Se utiliza una escala de valores donde cuanto más negativo sea el valor, más severa es la sequía.

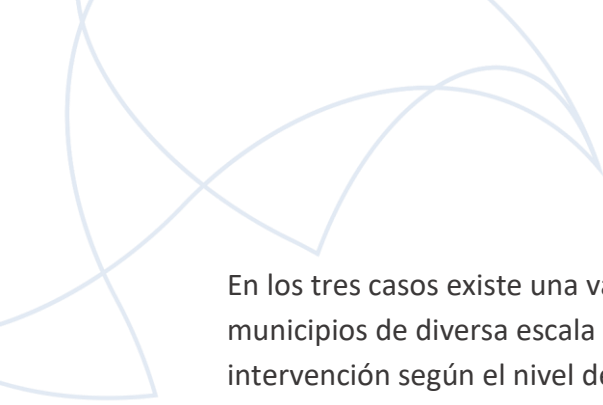
Se ha utilizado una imagen ráster a la que se aplica un análisis estadístico para calcular la media del SPEI 24 por municipios, y así poder superponerlo con los datos extraídos anteriormente de peligrosidad por inundación. Este índice corresponde a un período de 24 meses desde enero de 2023 en adelante. Se decide tomar estos valores considerando que en el año 2025 la situación pluviométrica ha sido un caso excepcional.

Paso 4. Preselección y estudio pormenorizado

Se han tomado como válidos todos los municipios cuya superficie de interés (la suma de superficie urbana, urbanizable y los sistemas generales) es inundable en más del 23 % (valor atípico obtenido a partir de la aplicación de los límites de Tukey, y que por ende implica un nivel de riesgo anormalmente elevado), y que además tienen un SPEI inferior a -1 (sequía moderada hasta sequía extrema). A grandes rasgos, tanto por la variabilidad de los municipios como por la concentración de municipios válidos (con ambos riesgos) pueden identificarse tres zonas relevantes: Vega del Genil, Costa valenciana desde Denia hasta Algemesí, y el Baix Ebre. Otras dos zonas igualmente afectadas (el Aljarafe sevillano y el Ampurdà) fueron descartadas debido a la talla demográfica de sus municipios: en el caso del Aljarafe, su elevada población residente, y en el caso del Ampurdà el fenómeno opuesto. Quedan de esta forma definidos los tres focos de interés para el desarrollo del piloto:

- Costa valenciana desde Denia hasta Algemesí: cuenta con municipios de entre 3.000 y 5.000 habitantes (como es el caso de Daimús, costero), de entre 5.000 y 20.000 (L'Alcúdia), y con más de 20.000 (Algemesí, Alzira u Oliva).
- Baix Ebre: cuenta con municipios de entre 3.000 y 5.000 habitantes (Sant Jaume d'Enveja), de entre 5.000 y 20.000 (Deltebre), y con más de 20.000 (Tortosa).
- Vega del Genil: cuenta con municipios de entre 3.000 y 5.000 habitantes (Fuente Vaqueros), de entre 5.000 y 20.000 (Santa Fe), y con más de 20.000 (Maracena).





En los tres casos existe una variabilidad demográfica suficiente, garantizando que municipios de diversa escala queden representados. Con el objetivo de priorizar la intervención según el nivel de riesgo, se recurrió a los valores concretos obtenidos en cada una de estas tres regiones: a nivel de SPEI, la Vega del Genil y la Costa Valenciana (Denia-Algemesí) cuentan con valores medios similares, mientras que el Baix Ebre registra un SPEI inferior, con una media en torno al -1,75 (mayor riesgo de sequía); a nivel de inundabilidad, el porcentaje de suelo objetivo inundable es del 30 % en la Vega del Genil, del 50 % en el tramo de costa valenciana identificado, y del 60 % en el Baix Ebre. Estos datos ponen de manifiesto el elevado nivel de riesgo hidrológico al que se encuentran expuestos los municipios localizados en el tramo final del Ebro frente a las dos otras regiones prioritarias identificadas en el estudio.

Tras el análisis realizado anteriormente, se concluye que la zona más expuesta a la peligrosidad por sequía e inundaciones es el Baix Ebre, en la provincia de Tarragona. Para ejemplificar la aplicabilidad de la guía se han seleccionado tres municipios, de los tres rangos poblacionales explicados previamente.

- Municipio menor de 5.000 habitantes: **Sant Jaume d'Enveja**
- Municipio entre 5.000 y 20.000 habitantes: **Deltebre**
- Municipio mayor de 20.000 habitantes: **Tortosa**

Aplicación de la guía metodológica en el municipio piloto.

Sant Jaume d'Enveja, < 5.000 habitantes.

Este municipio se ubica en el Parque Natural del Delta del Ebro, dentro de la comarca del Montsià (Tarragona). Cuenta con una población de 3.745 habitantes (INE 2025) y una superficie de 60,8 km². Es un municipio de baja densidad, con una altitud máxima de 7 metros y caracterizado por la agricultura intensiva. La población de este municipio es mayormente adulta y local.

La agricultura es además el motor económico del municipio y prevalece el cultivo de arroz, el cual influye en la organización territorial y en las dinámicas sociales. En los últimos años el turismo ha aumentado, vinculado a la particularidad del delta. El paisaje lo conforman arrozales, lagunas, humedales... y el suelo urbano se concentra junto al río Ebro (frente a Deltebre), y otros dos núcleos, Balada y Els Muntells.

Este municipio es inundable en prácticamente la totalidad de su territorio, por un lado, por ser una llanura prácticamente plana por la que discurre el Ebro. Por otro lado, el



aumento del nivel del mar agrava el riesgo de inundaciones costeras y dificulta el drenaje natural.

Sant Jaume d'Enveja es una zona relativamente seca, y las lluvias suelen ser intensas y concentradas en pocas horas, causando en ocasiones inundaciones repentinas. La sequía no suele darse por escasez de lluvias sino porque las aportaciones del Ebro se reducen en los meses secos, porque la entrada de agua marina en los acuíferos disminuye el canal del río, y porque el cultivo de arroz depende del caudal.



Figura 1. Vista aérea de Sant Jaume d'Enveja.

Fuente: <https://femturisme.cat/es/pueblos/sant-jaume-enveja>

Fase 1. Análisis previo Sant Jaume d'Enveja.

Paso 1. Revisión del marco normativo-estratégico en materia de riesgos hídricos.

Siguiendo la guía metodología redactada, concretamente en el paso 1 de la revisión del marco normativo-estratégico, haciendo una búsqueda intensiva en los enlaces recomendados, podemos agrupar por temáticas los planes estratégicos y normativas en vigencia ordenadas cronológicamente, desde el ámbito europeo hasta el municipal, de la siguiente manera:

- **POLÍTICA DE AGUAS:** 5 documentos en total.

En esta temática contamos con cuatro normativas, de las cuales una es europea, dos estatales y una regional, y un plan estratégico, concretamente estatal. Para consultar en mayor profundidad las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. Última actualización: 23 de octubre de 2024.
- **NORMATIVA EUROPEA:** Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (texto consolidado). Última actualización: 20 de noviembre de 2014.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Última actualización: 28 de diciembre de 2023.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto Legislativo 3/2003, de 4 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la legislación en materia de aguas de Cataluña. Última actualización: 25 de marzo de 2026.
- **PLAN ESTRATÉGICO ESTATAL:** Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (2023-2030). Última actualización: 2024.

- **PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA:** 6 documentos en total.

En esta temática contamos con tres normativas, concretamente estatales, y tres planes estratégicos, siendo uno estatal y dos regionales. Para consultar en mayor profundidad las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas. Última actualización: 23 de octubre de 2024.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Última actualización: 21 de julio de 2015.



- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. Última actualización: 29 de diciembre de 2021.
 - **PLAN ESTRATÉGICO ESTATAL:** Plan de Acción de Aguas Subterráneas (2023-2030). Última actualización: 2025.
 - **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto 91/2023, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña para el período 2022-2027. Última actualización: sin datos.
 - **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña y su Programa de medidas (2022-2027). Última actualización: 2028-2033.
 - **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027). Última actualización: Tercer ciclo de planificación.
- **RIESGOS HÍDRICOS:** 10 documentos en total.

En esta temática contamos con siete normativas, de las cuales una es europea, tres son estatales y tres regionales, y cuatro planes estratégicos, concretamente regionales. Para consultar en mayor profundidad las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el Anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA EUROPEA:** Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. Última actualización: 6 de noviembre de 2007.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. Última actualización: 29 de diciembre de 2016.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Especial de Sequía del Ebro (2018). Última actualización: sin datos.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan de Gestión del Riesgo de Inundación del Ebro (2022-2027). Última actualización: Tercer ciclo de planificación.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 1/2023, de 28 de febrero, por el que se establecen medidas extraordinarias y urgentes para hacer frente a la situación de sequía excepcional en el ámbito del distrito de cuenca fluvial de Catalunya. Última actualización: sin datos.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Especial de Vigilancia del Dominio Público Hidráulico en situación de sequía del Ebro. Última actualización: sin datos.



- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas. Última actualización: 29 de junio de 2023.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Ley 9/2023, de 19 de mayo, de medidas extraordinarias y urgentes para afrontar la situación de sequía excepcional en Cataluña. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 4/2024, de 16 de abril, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos de la sequía en el ámbito del distrito de cuenca fluvial de Cataluña. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Orden TED/1191/2024, de 24 de octubre, por la que se regulan los sistemas electrónicos de control de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua, los retornos y los vertidos al dominio público hidráulico. Última actualización: 14 de julio de 2025.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Especial de Sequía del Ebro (2025). Última actualización: sin datos.

- **TRATAMIENTO DE AGUAS:** 12 documentos en total.

En esta temática contamos con diez normativas, de las cuales tres son europeas, tres son estatales y tres regionales y una municipal, y dos planes estratégicos, concretamente uno estatal y otro regional. Para consultar en mayor profundidad las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el Anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA EUROPEA:** Consolidated text: Directiva del Consejo de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE). Última actualización: 1 de enero de 2014.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Última actualización: 30 de diciembre de 1995.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Última actualización: 12 de septiembre de 2015.



- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto 130/2003, de 13 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios públicos de saneamiento. Última actualización: 2 de marzo de 2023.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 4/2018, de 17 de julio, por el que se asume la gestión directa del servicio de abastecimiento de agua a poblaciones por medio de las instalaciones de la red de abastecimiento Ter-Llobregat de titularidad de la Generalitat y se crea el Ente de Abastecimiento de Agua Ter-Llobregat. Última actualización: 27 de marzo de 2024.
- **NORMATIVA EUROPEA:** Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua (Texto pertinente a efectos del EEE). Última actualización: 5 de junio de 2020.
- **PLAN ESTRATÉGICO MUNICIPAL (Sant Jaume d'Enveja):** Plan director del servicio municipal de abastecimiento de agua. Última actualización: sin datos.
- **PLAN ESTRATÉGICO ESTATAL:** Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización. Última actualización: sin datos.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Planes Integrales de Gestión del Sistema de Saneamiento del Ebro. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 7/2024, de 2 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes en materias de financiación de los sistemas públicos de saneamiento y regeneración de aguas residuales, y de servicios sociales. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua. Última actualización: 23 de octubre de 2024.
- **NORMATIVA EUROPEA:** Directiva (UE) 2024/3019 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de noviembre de 2024 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, (versión refundida) (Texto pertinente a efectos del EEE).



Paso 2. Revisión del planeamiento urbano vigente.

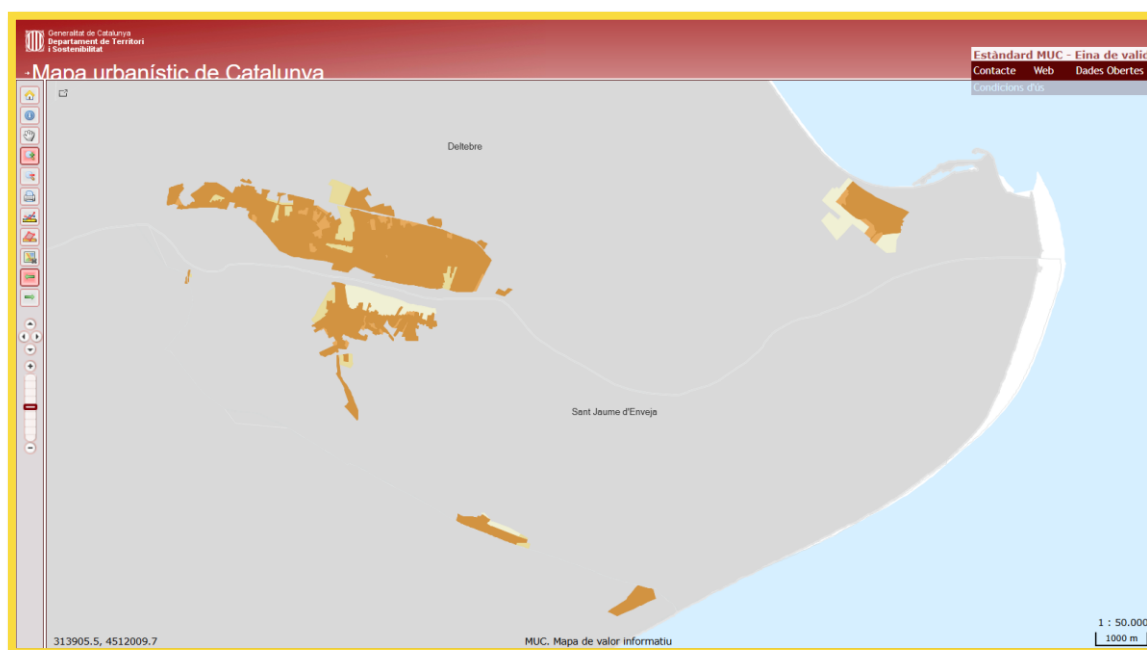


Figura 2. Planificación urbanística de Deltebre y Sant Jaume d'Enveja. Clasificación del suelo.
Fuente: Departament de Territori i Sostenibilitat de Catalunya.

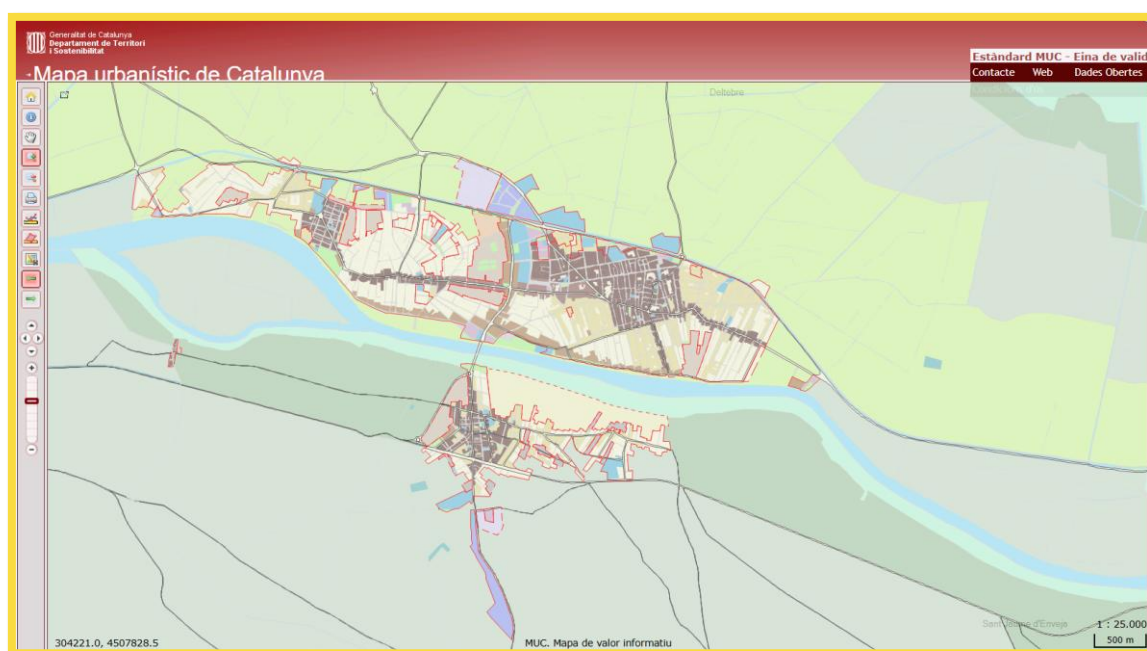


Figura 3. Planificación urbanística de Deltebre y Sant Jaume d'Envej. Calificación del suelo.
Fuente: Departament de Territori i Sostenibilitat de Catalunya.



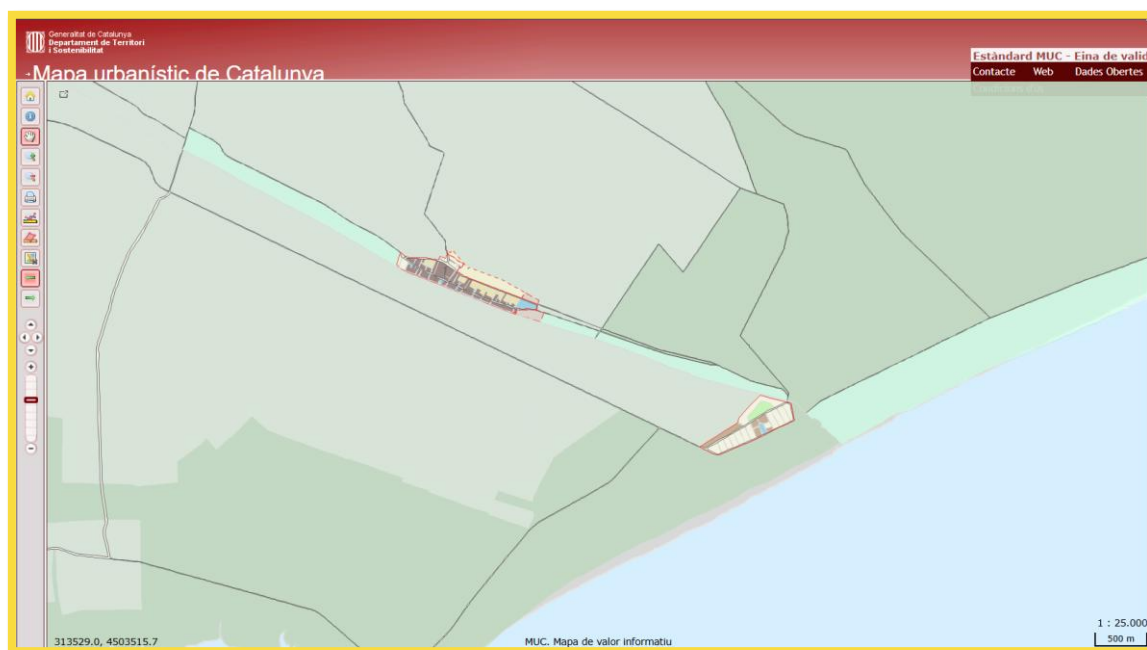


Figura 4. Planificación urbanística de Els Muntells y Eucaliptus, Sant Jaume d'Envej. Calificación del suelo.
Fuente: Departament de Territori i Sostenibilitat de Catalunya.

Su POUM se aprobó en 2013, determinando el gran frente del Ebro, donde predominan los cultivos y las viviendas aisladas, como suelo urbanizable no delimitado, siendo esta la única posibilidad de crecimiento del pueblo. El núcleo urbano presenta una trama urbana en forma de malla relativamente ortogonal. Además, consta con dos pequeñas entidades descentralizadas; la más cercana, Els Muntells, se encuentra rodeada de arrozales y presenta una trama de pueblo agrícola tradicional muy contenida; la más alejada, la Urbanización Eucaliptus, es el enclave costero del municipio, integrado en el Parque Natural del Delta del Ebro y la Red Natura 2000. Estas características impiden la capacidad de expansión de los núcleos urbanos, incluso se han llegado a desclasificar suelos de la costa con respecto al planeamiento anterior, evitando así cualquier crecimiento que amenace la dinámica litoral y dunar.

Las calles vertebradoras, como la Avinguda de Catalunya o la Calle Mayor, además del ayuntamiento y la Parroquia San Jaime, concentran el mayor aprovechamiento del suelo. La mayoría de equipamientos se encuentran también en estas partes, como el centro de salud al norte y la escuela al sur. Cuenta con un gran parque lineal a la vera del río Ebro, integrando un carril bici con zonas de paseo. Las zonas verdes interiores son pequeñas y escasas.

Predominan las construcciones de baja altura (dos plantas máximo), con uso de almacén agrícola y garajes en planta baja además de comercial y residencial. Los sótanos están totalmente desaconsejados.

Este municipio no se abastece de acuíferos locales al no contar con desalinizadoras, sino que se abastece directamente del río Ebro a través Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT) y la ETAP de L'Ampolla, con su propio depósito. Las aguas grises y negras pasan por una red crecientemente separativa hasta llegar a la EDAR de Sant Jaume d'Enveja, gestionada operativamente por el COPATE. El agua tratada se vierte al Ebro, sin existir procesos de reciclado de la misma.

Paso 3. Recopilación de efemérides y valoración del riesgo y de la respuesta institucional.

Para aplicar la Fase 1, concretamente el paso 3 de la metodología propuesta, se procede a la recopilación intensiva de datos institucionales e históricos. El objetivo es consolidar el registro de efemérides, evaluar el riesgo actual y auditar las medidas de respuesta adoptadas hasta la fecha.

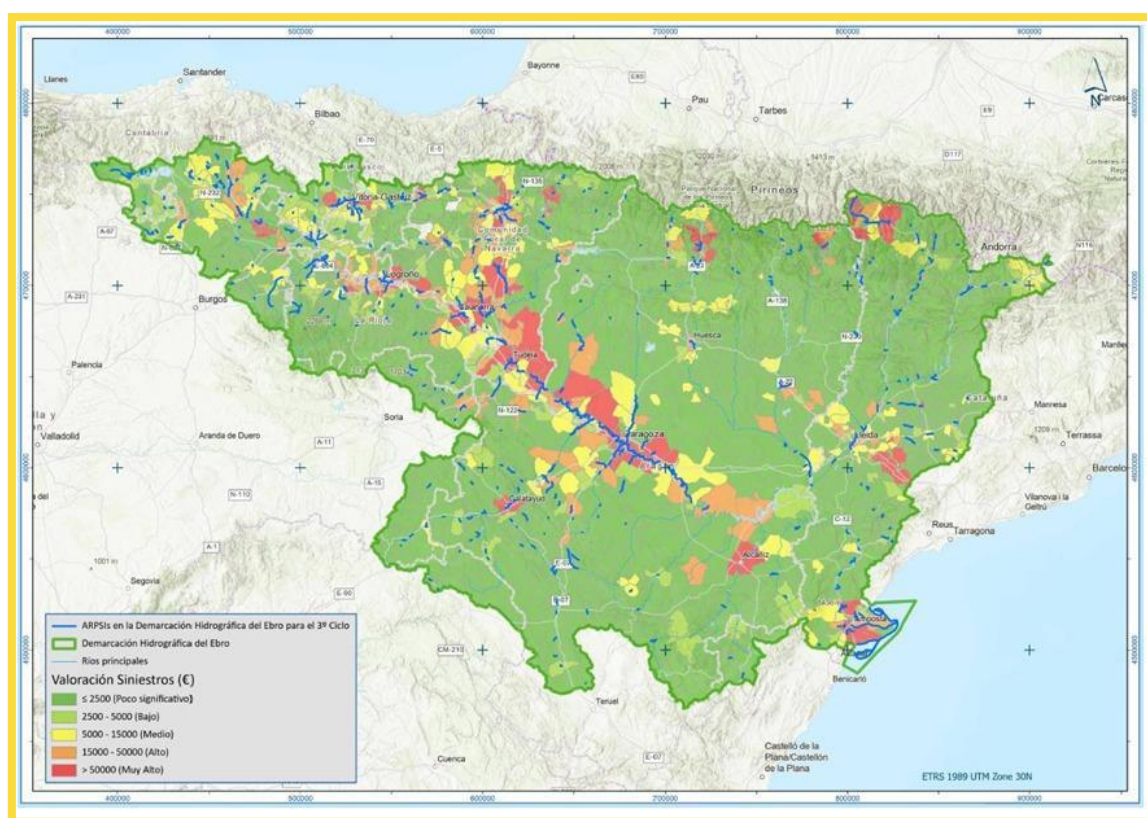
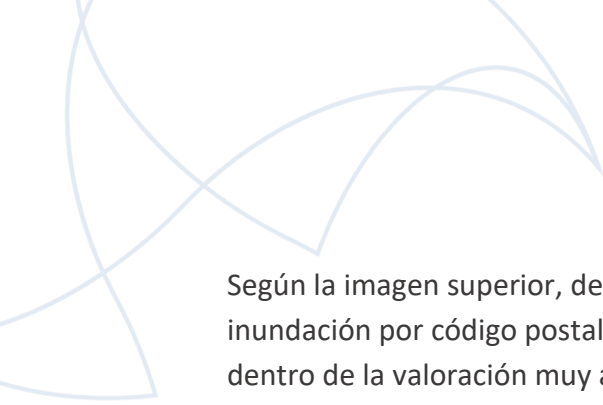


Figura 5. Información histórica del CCS (período 2005-2023). Siniestros por inundación por código postal. Fuente: Revisión y actualización de la evaluación del riesgo de inundación (EPRI 3 er ciclo) (pg 47). Confederación idrográfica del Ebro. <https://www.chebro.es/documents/20121/2114265/Memoria.pdf/540949dd-328c-f9eb-712f-2d3d013aeb0e?t=1725262079617>



Según la imagen superior, del período 2005-2023, que grafía los siniestros de inundación por código postal, la población de Sant Jaume d'Enveja está considerada dentro de la valoración muy alta por dichos eventos, siendo la cuantía > 50.000€.

Con el fin de estructurar la información de las diferentes fuentes de donde se ha extraído la información necesitada, se ha procedido a la recopilación de un calendario mensual desde el período octubre 2018 a la actualidad (fecha de inicio de informes de los PES) de los eventos de sequía, diferenciándolos entre escasez y sequía prolongada, y los eventos de inundación. Se puede consultar en el Anexo B5.

En función de los eventos más pronunciados de sequía, podemos destacar los siguientes períodos:

- **NOVIEMBRE 2018 a OCTUBRE 2019:** Un período constante de sequía, concretamente en lo que se refiere a escasez, que ocupó la cronología de un año completo, en la que, en cuanto a intensidad se refiere, se llegó a alcanzar un valor en abril de 2019 de 0.16, al borde de declararse en estado de emergencia.
- **OCTUBRE 2021 a NOVIEMBRE 2023:** Sin duda, este ha sido el período más castigado en lo que se refiere a escasez, llegando a declararse dos veces el estado de emergencia con valores de 0 en los meses de junio a diciembre de 2022 y de abril a octubre de 2023. En cuanto a sequía prolongada, concretamente en los períodos de noviembre 2022 a noviembre de 2023, se declaró la alerta llegando a valores de 0.
- **JULIO 2025 a ENERO 2026:** Período más corto que las mencionadas anteriormente y de menor intensidad, pero no menos importante, llegando a alcanzarse valores mínimos de 0.17.

La tendencia según estos períodos y según los resúmenes climatológicos mensuales aportados por la AEMET es que desde los eventos de emergencia y de alertas de sequía de octubre de 2021 a noviembre de 2023, debido al aumento de precipitación y humedad del suelo, se ha recuperado algo de la crisis climática en cuanto a sequía. Debido a la tendencia y frecuencia de estos eventos, se considera probable que vuelva a ocurrir un período en el que se notifique la alerta por sequía prolongada y emergencia de escasez durante un largo período de tiempo.

La respuesta institucional en cuanto a sequía, en materia de prevención, se destacan las soluciones que propone el Documento Resumen del Plan Especial de Sequías de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (2024), que define medidas de



gestión para mitigar las sequías, separando los diferentes escenarios según escasez o sequía prolongada, siendo:

- **SEQUÍA PROLONGADA:**
 - La aplicación de un régimen de caudales ecológicos mínimos menos exigente, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del RPH y el artículo 49 quater.5 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, si así se ha dispuesto en el correspondiente plan hidrológico.
 - La admisión justificada a posteriori del deterioro temporal que se hubiera producido en el estado de una masa de agua, de acuerdo con las previsiones del artículo 38 del RPH, que traspone al ordenamiento español el artículo 4.6 de la DMA.
- **ESCASEZ COYUNTURAL:**
 - Preventivas: análisis de los recursos de la cuenca para su optimización, definición y establecimiento de reservas estratégicas (planificación hidrológica); definición del sistema de indicadores y diagnóstico (PES).
 - Operativas: medidas de atenuación de la demanda de agua (sensibilización ciudadana, restricciones de usos, penalizaciones de consumos excesivos); aumento de la oferta de agua (movilización de reservas estratégicas, fuentes alternativas, reorganización temporal de la explotación de embalses y acuíferos; gestión combinada (modificaciones coyunturales en las prioridades de suministro); actuaciones coyunturales para protección ambiental.
 - Organizativas: establecimiento de la estructura administrativa; coordinación entre administraciones y agentes (Capítulo 9 de la Memoria del PES).
 - De seguimiento: seguimiento de la ejecución del PES, de sus efectos y de cumplimiento de objetivos; medidas de información pública y difusión (Capítulo 10 de la Memoria del PES).
 - De recuperación: mitigación de los efectos negativos en los ecosistemas; recuperación de las reservas estratégicas que hayan podido quedar mermadas.

Posteriormente, se adjunta una tabla que recoge la tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado en los informes mensuales de los Planes Especiales de Sequía.



Valor del índice	1,00 - 0,50	0,30 - 0,50	0,15 - 0,30	0,00 - 0,15
Situación	Ausencia de escasez	Escasez moderada	Escasez severa	Escasez grave
Escenario	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Tipología de acciones y medidas que activan	Planificación general y seguimiento	Concienciación, ahorro y seguimiento	Medidas de gestión (demanda y oferta), y de control y seguimiento [art. 55 del TRLA]	Intensificación de las medidas consideradas en alerta y posible adopción de medidas excepcionales [art. 58 del TRLA]

Figura 6. Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado.

Fuente: Documento resumen del Plan Especial de Sequías de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (2024).

Esto se complementa con el plan de vigilancia del dominio público hidráulico en situación de sequía, que se aprobó en 2023, y cuyas acciones a desarrollar son:

- Incremento del control sobre las concesiones de aguas superficiales.
- Incremento del control sobre aprovechamientos relevantes de aguas subterráneas.
- Incremento del control de vertidos autorizados.
- Incremento de la vigilancia a fin de detectar posibles vertidos no autorizados.
- Incremento de la vigilancia a fin de realizar un adecuado seguimiento del régimen de caudales ecológicos.
- Incremento del control de balsas de purines sitas en zona de policía y zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.
- Intensificación de la colaboración con el Área de Hidrología.

De estas acciones se hacen seguimientos por la Comisaría de Aguas de la confederación en coordinación con sus Área. Además, los informes mensuales de los PES disponen de un apartado adjuntando las actuaciones administrativas relevantes, impactos en el abastecimiento a la población, impactos ambientales e impactos sobre los usos económicos, además de las medidas adoptadas y las previsiones a corto plazo de todos ellos, y las consideraciones específicas sobre UTS en sequía prolongada y UTE en Alerta y Emergencia. Se consideraba garantizado con carácter general el abastecimiento de agua en la época declarada en emergencia de escasez en los períodos mencionados anteriormente, fomentando aún así las medidas de ahorro en el uso del agua.

En cuanto a los eventos de inundación, destacamos:



- **OCTUBRE 2018:** Inundación pluvial. Daños a la infraestructura, campos y redes de alcantarillado.
- **ENERO 2020:** Inundación costera, repentina y fluvial. Producido por el Temporal “Gloria”, que empujó el agua del mar hasta tres kilómetros tierra adentro, desbordando los canales y destrozando los sistemas de contención en la Isla de Buda.
- **ENERO 2021:** Inundación costera. Producido por el temporal “Filomena”, que ocasionó un fuerte oleaje que inundó de agua salada zonas bajas de cultivo y playas.
- **SEPTIEMBRE 2021:** Inundación pluvial. Dana que descargó con fuerza torrencial en el sur de Tarragona, registrándose más de 600 llamadas de emergencia.
- **ENERO 2026:** Inundación costera y repentina. Producido por un temporal que provoca inundaciones en la isla de Buda y en la playa de Migjorn.

Se puede observar que la tendencia de tipo de inundación que afecta al municipio por topografía y ubicación geográfica son las inundaciones costeras y las inundaciones pluviales.

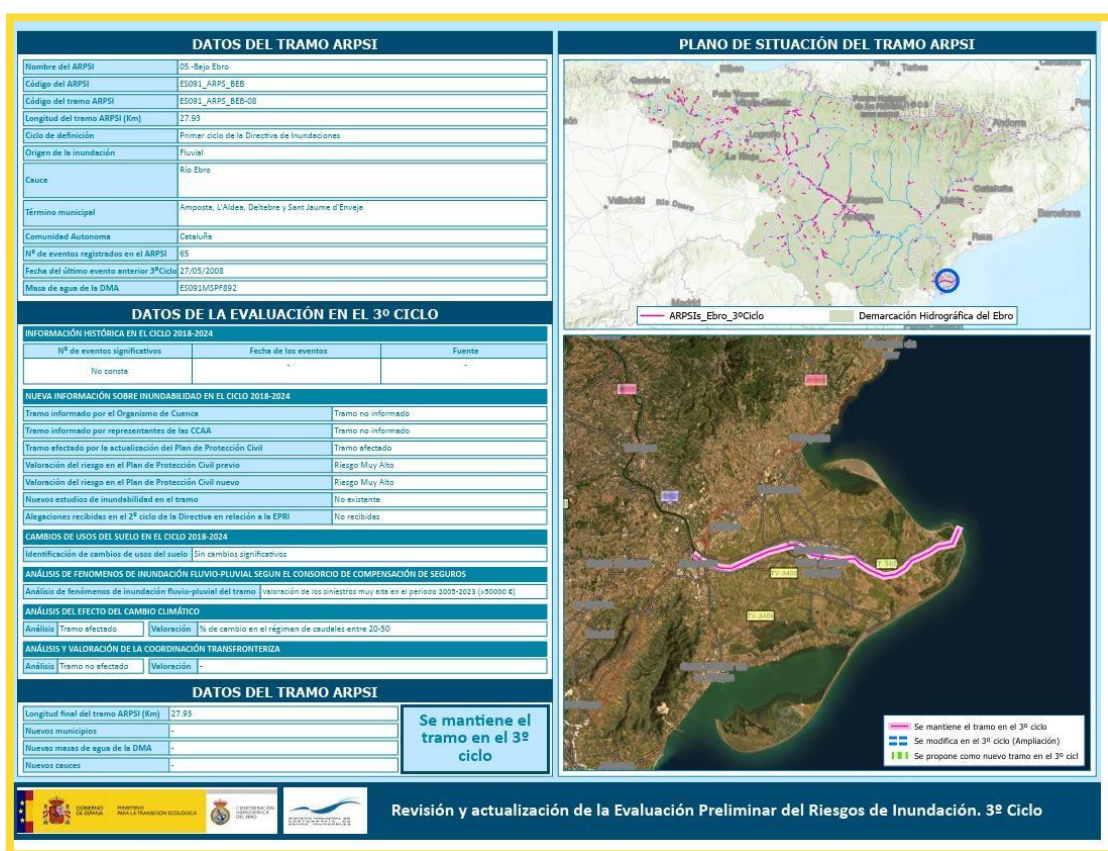
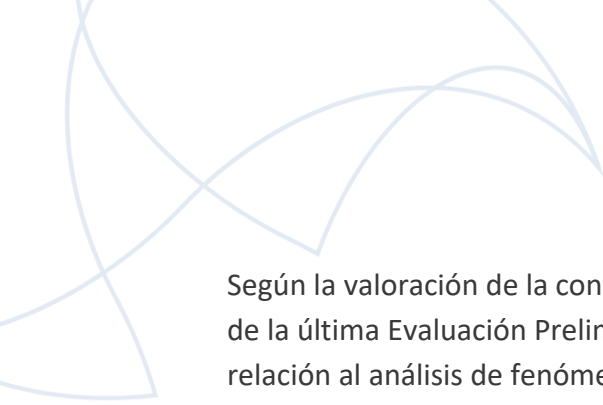


Figura 7. Revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación 3º Ciclo. Término municipal de Ampostá, L'Aldea, Deltebre y Sant Jaume d'Enveja.
Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.





Según la valoración de la confederación Hidrográfica del Ebro, actualizando los datos de la última Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación 2º Ciclo (2022-2027), en relación al análisis de fenómenos de inundación fluvio-pluvial y la valoración del riesgo en el Plan de Protección Civil previo, catalogado como Riesgo muy alto, en la nueva revisión se mantiene el nivel de riesgo anterior.

La respuesta institucional en cuanto a inundaciones, según los informes de seguimiento de los planes de gestión del riesgo de inundación de la demarcación hidrográfica del Ebro, desde 2018 hasta 2024, en materia de prevención en el ámbito nacional y autonómico, debido a los diferentes eventos de inundación, destacamos:

- **2018:** Metodología para la consideración de los efectos del cambio climático en la revisión de la evaluación preliminar del riesgo de inundación.
- **2019:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. En septiembre se publicó el estudio “Inundaciones y cambio climático. Estudios y experiencias a nivel europeo en el primer ciclo de la Directiva de Informe de seguimiento del plan de gestión del riesgo de inundación de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro. Año 2019 inundaciones” que incluye una revisión bibliográfica de todos los estudios disponibles sobre inundaciones y cambio climático y el análisis de la incorporación del cambio climático en la implantación del primer ciclo de la Directiva de Inundaciones. En noviembre se publicaron las guías técnicas para la adaptación y la disminución de la vulnerabilidad de los elementos expuestos en las zonas inundables.
- **2020:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. Se inicia el estudio de las curvas de gasto, actuales e históricas, de estaciones de aforo con el fin de mejorar el ajuste de la parte alta de la curva para la estimación de los caudales máximos y con ello, mejorar las leyes de frecuencia de caudales de avenidas.
- **2021:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. Desarrollo un nuevo estudio de los efectos del cambio climático en la gestión de los riesgos de inundación, que ha sido incorporado en los PGRI de segundo ciclo.
- **2022 y 2023:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. En agosto se publica una modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico que, entre otros, incluye ajustes para la mejora de la gestión de los usos del suelo en zona inundable y dominio público hidráulico y una regulación más clara del procedimiento de publicación de cartografía de zonas inundables en el SNCZI.



- **2024:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. El CSIC, en el marco de la subvención concedida para ello por la Dirección General del Agua, ha realizado trabajos para la mejora del conocimiento sobre el impacto del cambio climático en las inundaciones. La Dirección General del Agua desarrolló la primera versión del nuevo Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH).

Paso 4. Identificación de los actores clave y los retos de coordinación y las oportunidades de financiación.

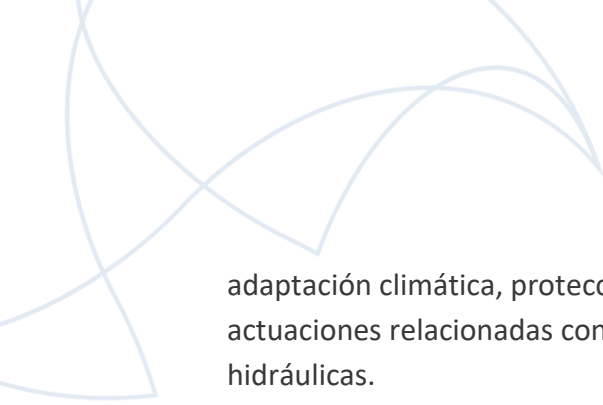
La gestión del riesgo hídrico en Deltebre y Sant Jaume d'Enveja presenta una elevada complejidad debido a la cantidad de actores que intervienen sobre el territorio y a la fragmentación competencial existente entre administraciones, gestores hidráulicos, entidades ambientales, comunidades agrarias y organismos técnicos. En un territorio como el Delta del Ebro, donde agricultura, ecosistemas y ocupación urbana funcionan como un sistema altamente interdependiente, la capacidad de actuación municipal depende en gran medida de la coordinación entre actores y de la capacidad para articular alianzas técnicas e institucionales.

Los principales actores identificados son, en primer lugar, los propios Ayuntamientos de Deltebre y Sant Jaume d'Enveja, responsables del planeamiento urbanístico, la gestión urbana y buena parte de la respuesta local frente a episodios de inundación, sequía o emergencias climáticas. Sin embargo, aunque el municipio tiene capacidad para ordenar el crecimiento urbano, gran parte de las decisiones vinculadas al agua dependen de organismos externos.

En este sentido, uno de los actores más relevantes es la Confederación Hidrográfica del Ebro, responsable de la regulación del recurso hídrico, la gestión de cuencas y el dominio público hidráulico. Este reparto competencial genera uno de los principales retos del territorio: el municipio decide sobre el desarrollo urbano, pero no controla la disponibilidad del recurso ni la gestión hidráulica de la cuenca. Esto obliga a alinear cualquier estrategia urbanística con los condicionantes hidrológicos, los caudales disponibles y las limitaciones derivadas de la planificación de cuenca.

A escala autonómica intervienen distintos organismos de la Generalitat de Catalunya vinculados a la ordenación territorial, evaluación ambiental, gestión del agua, protección civil y espacios naturales. Su papel resulta especialmente relevante debido a la presencia del Parc Natural del Delta de l'Ebre y a la existencia de múltiples figuras de protección ambiental y territorial que condicionan los usos del suelo y las actuaciones urbanísticas. Esto introduce un importante reto de coordinación entre





adaptación climática, protección ambiental y viabilidad territorial, especialmente en actuaciones relacionadas con drenaje, restauración ambiental o infraestructuras hidráulicas.

Otro actor fundamental en el territorio son las entidades vinculadas al abastecimiento, saneamiento y depuración, entre ellas empresas gestoras, consejos comarcales y el Consorci de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre (COPATE). La fragmentación de la gestión del ciclo integral del agua entre distintos organismos dificulta en ocasiones el intercambio de datos, la planificación conjunta y la implementación coordinada de medidas. Este reto se vuelve especialmente relevante en municipios donde las redes de drenaje, saneamiento y evacuación están estrechamente relacionadas con el funcionamiento hidráulico del Delta.

En Deltebre y Sant Jaume d'Enveja, las comunidades de regantes adquieren además un papel estratégico. La red de canales de riego y drenaje condiciona directamente la circulación del agua, la salinidad, la inundabilidad y el equilibrio hídrico del territorio. Destaca especialmente la Comunitat de Regants – Sindicat Agrícola de l'Ebre, actor clave tanto por su capacidad operativa como por su conocimiento territorial. Esto genera un importante reto de coordinación entre gestión agraria, protección frente a inundaciones y planeamiento urbano, ya que muchas decisiones urbanísticas no pueden desvincularse del funcionamiento hidráulico agrario del Delta.

Junto a los actores institucionales y gestores, el territorio cuenta con un importante ecosistema científico y técnico especializado en dinámica litoral, cambio climático, subsidencia, gestión del agua y resiliencia territorial. Destacan entidades como IRTA, Eurecat, la Universitat Rovira i Virgili o la Universitat Politècnica de Catalunya, así como centros técnicos vinculados a cartografía y análisis territorial. Más allá de su capacidad investigadora, estos actores representan una oportunidad estratégica para los municipios, ya que aportan conocimiento técnico, modelización, generación de datos y capacidad para desarrollar proyectos piloto y acceder a financiación competitiva vinculada a adaptación climática y resiliencia territorial.

La presencia de plataformas ciudadanas y colectivos territoriales también resulta especialmente significativa. Destaca la Taula de Consens pel Delta, formada por municipios y comunidades de regantes del Delta, que actúa como espacio de articulación territorial frente a problemáticas como la regresión litoral, la subsidencia o la adaptación climática. Asimismo, entidades como la Plataforma en Defensa de l'Ebre reflejan un elevado grado de movilización social y concienciación territorial en torno a la defensa del Delta y la gestión del agua. Estos colectivos no solo aportan legitimidad





social, sino también capacidad de presión institucional y apoyo a la implementación de medidas.

La identificación de estos actores no debe entenderse únicamente como un inventario institucional, sino como una herramienta para detectar capacidades reales de intervención y oportunidades de colaboración. En un territorio donde la magnitud de los riesgos supera frecuentemente la capacidad municipal, la implementación de actuaciones depende en gran medida de la capacidad para activar redes de cooperación entre administraciones, gestores del agua, comunidades agrarias, actores científicos y sociedad civil.

Precisamente esta red de actores representa también una oportunidad estratégica para la captación de financiación externa. Tanto las características ambientales del Delta como su elevada exposición frente al cambio climático convierten a Deltebre y Sant Jaume d'Enveja en territorios prioritarios dentro de programas europeos, estatales y autonómicos relacionados con adaptación climática, resiliencia hídrica, restauración ambiental e infraestructura verde y azul.

En este contexto, destacan programas europeos como LIFE Programme, especialmente orientado a proyectos de restauración ambiental, adaptación al cambio climático y soluciones basadas en la naturaleza; los fondos FEDER, vinculados a resiliencia territorial e infraestructuras; o Next Generation EU, que incorpora líneas específicas para transición ecológica, digitalización del ciclo del agua y adaptación territorial. Del mismo modo, programas de investigación e innovación como Horizon Europe representan una oportunidad relevante para proyectos piloto y estrategias innovadoras vinculadas al Delta.

A escala estatal y autonómica, organismos como el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la Generalitat de Catalunya o la Agencia Catalana del Agua impulsan convocatorias relacionadas con restauración de ecosistemas, resiliencia frente a inundaciones, gestión del litoral y modernización de infraestructuras hidráulicas.

En consecuencia, la gestión del riesgo hídrico en Deltebre y Sant Jaume d'Enveja no puede abordarse únicamente desde la escala municipal ni desde una lógica exclusivamente urbanística. La complejidad ambiental, hidráulica y territorial del Delta obliga a construir modelos de gobernanza multinivel capaces de integrar planificación urbana, gestión del agua, adaptación climática, actividad agraria y protección ecológica dentro de una estrategia territorial coordinada. En este contexto, la principal



capacidad de actuación de los municipios no reside únicamente en sus recursos propios, sino en su capacidad para coordinar actores, activar redes técnicas y posicionar el territorio dentro de las actuales políticas de resiliencia y adaptación climática.



Figura 8. Tabla resumen del análisis de la gobernanza.
Fuente: elaboración propia.

Paso 5. Análisis de los resultados y tabla DAFO.

En este paso se recogen los DAFO realizados según la información recopilada en los pasos anteriores para formular las conclusiones generales del municipio en función de las categorías establecidas.

Diagnóstico del marco normativo-estratégico en materia de riesgos hídricos

Debilidades
- Elevada complejidad de comprensión del marco normativo en materia de agua debido a una importante interdependencia entre las distintas escalas gubernamentales, así como la gran dispersión y densidad técnica de los documentos. - Existencia de una superposición de las competencias debido a la falta de coincidencia entre las áreas administrativas y las propias áreas físicas de gestión de los recursos hídricos. - La Directiva Marco del Agua 2000 al no considerar las áreas administrativas de las comunidades autónomas pueden generar un conflicto de intereses conllevando a retrasos en las medidas ecológicas.



- A pesar de la imposición del uso de las SBN por parte del DPH y el ENRR, son pocas las leyes y planes que definen o ejemplifican su aplicación práctica.
- El fomento del uso de las aguas regeneradas por parte de la UE se reduce principalmente al riego agrícola.
- **El Pla director del servei municipal d'abastament d'aigua es de 2021, pero solo se puede acceder a la aprobación definitiva de modificación.**

Amenazas

- Ausencia de directivas europeas en materia de gestión de sequía. Por lo que la regulación de las mismas queda relegada a un ámbito estatal con los Planes Especiales de Sequía (PES) desde el reglamento de planificación hidrológica. De esta forma, solo se opera cuando el evento está presente o con una previsión de muy corto plazo.
- Carencia de datos esenciales, como los niveles de permeabilidad del suelo, en los mapas de peligrosidad que permiten determinar las áreas más vulnerables a los fenómenos hidrológicos como inundaciones.

Fortalezas

- Presencia de un marco normativo multiescalar (europeo, estatal y regional) que aborda la gestión integral del agua.
- La Directiva Marco del Agua del 2000 permite la gestión por cuencas hidrográficas unificando las políticas de actuación favoreciendo una planificación adaptada a cada masa de agua.
- Impulsión progresiva del uso de las SBN por el DPH y la ENRR mediante los programas de conservación y mantenimiento de cauces.
- Incorporación por la nueva directiva de Cambio Climático el uso de las aguas regeneradas estableciendo principios de economía circular y resiliencia hídrica.
- Seguridad garantizada por parte de la legislación en la transición de uso de aguas regeneradas aliviando la presión hídrica sobre los ecosistemas naturales y acuíferos.
- A nivel estatal, las aguas regeneradas no se limitan al riego agrícola, sino que aumentan dedicándose al riego y limpieza de los espacios públicos entre otros.
- La Directiva 2007/60/CE impulsa la cooperación entre las diferentes áreas administrativas en la detección temprana frente a episodios de riesgos.
- Enfoque por parte de los nuevos planes y la legislación del desarrollo de herramientas que incorporen el ciclo del agua como elemento estratégico.
- Presencia de entes regionales consolidados para la gestión directa del agua, como el *Ente de Abastecimiento de Agua Ter-Llobregat*.
- Actualización del marco autonómico: Existencia de una legislación catalana en materia de aguas adaptada y recientemente actualizada, concretamente del año 2026.
- Plan Especial de Sequía: informes mensuales detallados que aportan información sobre los estados e índices de sequía por unidad territorial de sequía y escasez, haciendo una estimación a futuro de posibles períodos de sequía y escasez que ayuden a prevenir a los municipios.

Oportunidades

- Necesidad de desarrollo por parte de la UE de una directiva en materia de prevención de riesgos por sequía enfocado en un modelo preventivo basado en medidas aplicables a nivel municipal a largo plazo ante el riesgo de sequía prolongada y escasez coyuntural.
- Enfoque por parte de los nuevos planes y la legislación del desarrollo de herramientas que incorporen SBN para mejorar la infiltración de suelos, recarga de acuíferos, retención hídrica mejorando la resiliencia del municipio.
- Mayor impulso de políticas que requieran el uso de aguas regeneradas para aliviar la presión sobre los recursos hídricos naturales.
- Aprovechamiento de modelos digitales y la inteligencia de datos para optimizar la planificación hidrológica y sistemas de alerta temprana.
- Fortalecimiento de la cooperación entre las diferentes áreas administrativas con competencias en el mismo recurso hídrico para alcanzar una gestión integrada.
- Desarrollo de herramientas de planificación urbana resiliente que incorporen el ciclo integral del agua como elemento estratégico.



Diagnóstico del planeamiento urbano vigente

Debilidades
- Las áreas de crecimiento urbano están limitadas debido a los condicionantes físicos y ambientales del territorio. Lo que reduce las posibilidades de expansión. - La planificación data de 2013 lo que supone una menor consideración del planeamiento a la adaptación y resiliencia climática. - La gran cantidad de vivienda aislada se encuentra muy lejana a los servicios pudiendo aumentar su nivel de vulnerabilidad. - Los núcleos urbanos se encuentran fragmentados teniendo dinámicas urbanas diferentes. - El abastecimiento del municipio depende de redes e infraestructuras supramunicipales procedentes del agua superficial del río Ebro. - Las aguas grises y negras son depuradas, pero no son reutilizadas, sino que son vertidas de nuevo al Ebro.
Amenazas
- El municipio tiene una elevada exposición a los efectos del cambio climático, como por ejemplo las inundaciones fluviales o el aumento del nivel del mar. - Permeabilidad del suelo en el casco urbano prácticamente nula. - La elevación máxima del municipio es de dos metros respecto al nivel del mar. - Las viviendas y edificios que se desarrollan únicamente en planta baja. - La única conexión con el municipio de Deltebre es un puente, por lo que es susceptible a quedarse incomunicado. - La presión sobre los recursos hídricos podría aumentar debido a los episodios de sequías agravado por la falta de un sistema de reutilización de las aguas de pluviales o depuradas.
Fortalezas
- El crecimiento urbano al estar limitado evita una dispersión urbana y un mayor consumo del suelo. - La desclasificación de suelos supone una medida de preservación medioambiental de la dinámica litoral importante respecto al plan anterior. - El parque lineal junto al río Ebro supone un eje verde continuo. - El conocimiento de la realidad del municipio en materia de riesgo hídrico permite realizar recomendaciones como el desaconsejo de la construcción de sótanos. - Trama urbana bastante clara, lo que puede facilitar las intervenciones de prevención de riesgos hídricos. - El municipio se encuentra integrado en un sistema supramunicipal de abastecimiento consolidado. - El municipio cuenta con una EDAR.
Oportunidades
- El parque lineal puede establecerse como un corredor ecológico que proteja a los núcleos urbanos de los riesgos hídricos y conecte los espacios libres. - La presencia de tramas agrícolas y el Parque Natural del Ebro cercano a los núcleos urbanos pueden favorecer el desarrollo de estrategias de integración de zonas verdes en la trama urbana. - La gran zona frente al río clasificada como “suelo urbanizable no delimitado” puede albergar importantes infraestructuras de contención de avenidas y de almacenamiento de agua para prevenir la escasez. - La red de saneamiento está siendo intervenida para que sea separativa. - Las aguas depuradas y de pluviales podrían ser reutilizadas y destinarlas al riego agrícola, mantenimiento y limpieza del municipio, etc. - La posibilidad de la reutilización del agua depurada procedente de las EDAR permitiría al municipio desarrollar estrategias de reciclaje del agua y economía circular aumentando la autosuficiencia y resiliencia del municipio.

Diagnóstico de efemérides y la respuesta institucional



Debilidades
- Riesgo muy alto de inundación mantenido en la revisión de la EPRI del 3º ciclo. - Exposición simultánea a inundaciones costeras, pluviales y fluviales. - Reiteración de episodios de escasez severa y emergencia hídrica. - Dependencia de recursos e infraestructuras hidráulicas supramunicipales. - Menor capacidad técnica y económica para afrontar actuaciones estructurales de gran escala. - Ausencia de sistemas generalizados de reutilización de aguas regeneradas.
Amenazas
- Incremento de la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos asociados al cambio climático. - Aumento del nivel del mar y regresión costera del Delta del Ebro. - Intrusión salina en acuíferos, canales y suelos agrícolas. - Posible aislamiento parcial del municipio durante episodios extremos de inundación. - Elevadas pérdidas económicas derivadas de inundaciones recurrentes. - Posible repetición de largos períodos de emergencia por escasez hídrica.
Fortalezas
- Amplia disponibilidad de información histórica sobre sequías e inundaciones. - Existencia de sistemas de seguimiento y alerta consolidados. - Coordinación entre Confederación Hidrográfica, Protección Civil y administraciones competentes. - Abastecimiento urbano garantizado incluso durante episodios de emergencia. - Experiencia institucional acumulada en la gestión de eventos extremos recientes. - Escala urbana reducida que facilita la implantación y seguimiento de medidas de adaptación.
Oportunidades
- Desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza para reducir el riesgo hídrico. - Incorporación de criterios de adaptación climática en el planeamiento municipal. - Aprovechamiento de financiación europea para adaptación y resiliencia climática. - Mejora de la reutilización y circularidad de los recursos hídricos. - Actualización continua de cartografía y estudios de riesgo. - Posibilidad de actuar como municipio piloto para la implantación de medidas de adaptación en entornos deltaicos.

Diagnóstico de los actores clave y los retos de coordinación y las oportunidades de financiación

Debilidades
- La fragmentación de las competencias entre las administraciones supone un reto de coordinación en materia de planificación territorial y urbana, gestión del agua, medioambiente y actividad agrícola. - La toma de decisiones debe tener en consideración la gestión hídrica, el planeamiento urbano, la actividad agrícola y las protecciones ambientales con las que cuenta el delta del Ebro. - El municipio depende de la Confederación Hidrográfica del Ebro por su competencia en la planificación del delta y la cuenca. - La gestión del ciclo integral del agua (abastecimiento, saneamiento, depuración y drenaje) se encuentra fragmentado entre diferentes entidades. - La fragmentación de las competencias puede suponer un reto en el intercambio de información, una planificación coordinada y la implementación coordinada de las medidas establecidas. - El funcionamiento de las redes de riego y drenaje condicionan el equilibrio hídrico del territorio, la salinidad y la inundabilidad del área. - La limitada capacidad institucional y económica para afrontar los retos de adaptación al cambio climático a los que se enfrentan estos municipios.



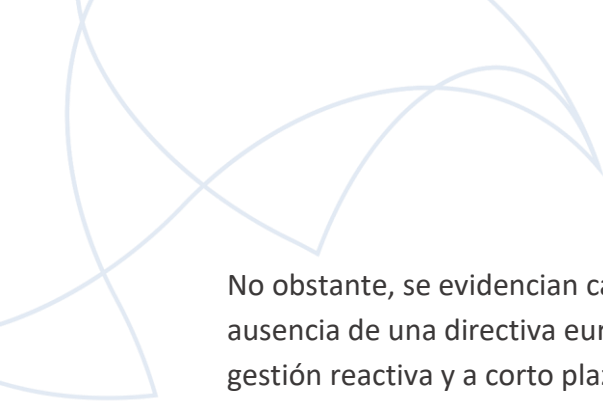
Amenazas
- El municipio tiene una elevada exposición y vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, como inundaciones y períodos de sequía. - Los efectos del cambio climático suponen riesgos sobre la infraestructura hídrica como canales de riego, amenazando a las actividades agrícolas y los núcleos urbanos. - La complejidad de la coordinación entre todos los agentes supone que el municipio dependa de las decisiones tomadas por organismos supramunicipales. - La escasez o la mala gestión de los recursos hídricos puede resultar en conflictos de intereses a nivel urbano, agrícola y ambientales.
Fortalezas
- Existe una importante red de organismos e instituciones científico-técnicas especializadas en la investigación, modelización, generación y análisis de datos vinculadas a la gestión territorial e hídrica como la Universidad Politécnica de Catalunya. - Hay una importante presencia de colectivos sociales como la Plataforma en Defensa de l'Ebre, que supone una implicación social y conciencia territorial que legitima las medidas de adaptación y protección medioambiental.
Oportunidades
- La complejidad de los agentes puede propiciar el desarrollo de modelos de gobernanzas entre las diferentes administraciones tanto a nivel municipal como autonómico y estatal para alcanzar acuerdos en materia de gestión de agua, planeamiento y desarrollo urbano, medioambiental y económico. - Las características ambientales y la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático podrían hacer que el municipio pueda optar a financiaciones europeas para mejorar la resiliencia territorial e hídrica, la adaptación climática y restauración ambiental. - La red de investigación especializada puede ayudar al municipio a establecer líneas estratégicas basándose en el conocimiento técnico aportado y su participación en proyectos pilotos vinculados a la gestión territorial y resiliencia urbana.

Conclusiones según los datos recopilados en la fase de análisis:

El marco normativo en materia de agua, sequías e inundaciones integra una legislación compleja a nivel multiescalar que aborda la gestión integral del agua. No obstante, la complejidad técnica y dispersión de los documentos dificultan su comprensión y por tanto su aplicación práctica. Además de los posibles conflictos que pueda generar la falta de coincidencia entre los límites administrativos y las áreas físicas de las masas de agua.

Su principal fortaleza reside en la Directiva Marco del Agua de 2000, que promueve la gestión integral por cuencas hidrográficas. Asimismo, la normativa impulsa soluciones basadas en la naturaleza, la reutilización de aguas regeneradas y el ciclo integral del agua en la planificación territorial. A esto se suman instrumentos específicos como los Planes Especiales de Sequía, los controles de usos y vertidos, los organismos especializados, la reciente actualización de la legislación catalana y la Directiva 2007/60/CE, que optimiza la cooperación institucional ante riesgos hidrológicos.





No obstante, se evidencian carencias en la planificación preventiva. Destaca la ausencia de una directiva europea específica sobre sequías, lo que fomenta una gestión reactiva y a corto plazo en lugar de anticipatoria. Asimismo, la falta de determinados datos en los mapas de peligrosidad restringe la identificación precisa de las áreas más vulnerables del territorio.

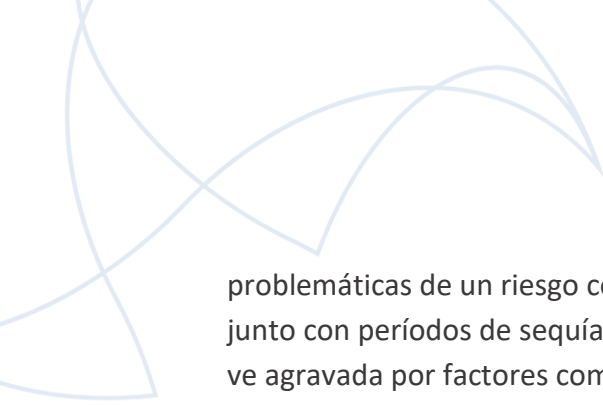
Frente a este escenario, las oportunidades detectadas se enfocan en mejorar la resiliencia y la planificación ante los riesgos hidrológicos. Estas opciones estratégicas se orientan hacia una mayor integración entre administraciones, el desarrollo de políticas preventivas eficaces contra la sequía y el impulso de las aguas regeneradas. Por último, se abre la vía para consolidar la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza y aprovechar las herramientas digitales como mecanismos clave para optimizar la gestión del recurso.

El planeamiento urbano de Sant Jaume d'Enveja plantea un modelo de crecimiento que, debido a las limitadas opciones de expansión por las protecciones agrícolas y ambientales, y la desclasificación de suelos costeros limitan la construcción de nuevos desarrollos urbanísticos. No obstante, el municipio sufre una gran exposición a los efectos del cambio climático al estar a dos metros sobre el nivel del mar, como inundaciones, frentes costeros o largos períodos de sequía. A pesar de esto, la presencia del parque lineal a orillas del río Ebro puede suponer un método de protección ante posibles crecidas y desbordamientos. Así como las áreas agrícolas y el Parque Natural del Ebro cercanas a los núcleos urbanos podrían favorecer la integración de áreas verdes en la trama urbana mejorando la capacidad de filtración y permeabilidad del suelo urbano. Además, cabe la posibilidad de albergar infraestructuras de contención y almacenamiento de agua en el área clasificada como suelos urbanizables no delimitados.

Desde el punto de vista de la gestión del agua, el abastecimiento lo garantiza la red supramunicipal Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT) pero genera una dependencia total de estas infraestructuras y el caudal del río Ebro. En cuanto al saneamiento, las aguas grises y negras llegan por una red crecientemente separativa a la EDAR de Sant Jaume d'Enveja. El agua una vez depurada se vierte al Ebro, por lo que otra de las oportunidades del municipio puede ser su reutilización desarrollando estrategias de economía circular del agua aumentando progresivamente la autosuficiencia hídrica del municipio.

Debido a a las efemérides y su relación con los fenómenos hidrológicos resalta una elevada complejidad y vulnerabilidad del municipio. Este está condicionado por las





problemáticas de un riesgo constante de inundaciones pluviales, fluviales y costeras junto con períodos de sequía prolongada y escasez coyuntural severa. Esta situación se ve agravada por factores como la proximidad del área urbana al río Ebro y la dependencia del caudal del río para garantizar el abastecimiento que debe de dar servicio a más de un municipio. Así como la falta de las infraestructuras que permitan la reutilización de las aguas regeneradas en un contexto de mayor afección de los efectos de los riesgos hídricos.

A pesar de estos riesgos, el municipio de Sant Jaume d'Enveja cuenta con medios para articular respuestas frente a estos fenómenos gracias a la coordinación de organismos supramunicipales debido a la periodicidad con la que afectan al municipio. Esto garantiza el abastecimiento incluso en las situaciones más críticas. Además, debido a las condiciones del municipio, este puede implementar herramientas que ayuden a la resiliencia en materia de la gestión del agua y reducir la vulnerabilidad ante inundaciones.

Finalmente, el análisis identifica oportunidades clave del entorno para reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia en la gestión del agua. Estas herramientas incluyen el desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza, la renaturalización de espacios fluviales, la optimización de la reutilización de recursos hídricos, la integración de criterios de adaptación climática en el planeamiento municipal y el aprovechamiento del acceso a financiación europea.

Respecto al análisis de los datos recopilados en materia de los actores clave y los retos de coordinación, la principal debilidad del municipio es la fragmentación de las competencias y la dependencia de diferentes instituciones en materia del riesgo hídrico. No obstante, es en esta fragmentación donde reside la mayor oportunidad, la coordinación de estas instituciones resulta clave en construir y consolidar un modelo de gobernanza multiescalar enfocado en la resiliencia territorial. Mientras que, la mayor fortaleza es la existencia de una red científico-técnica que pueden ser actores clave en la elaboración de futuros planeamientos teniendo en cuenta los efectos del cambio climático al ser estos su mayor amenaza.

Fase 2. Mapeado de los riesgos Sant Jaume d'Enveja.

Para esta fase se ha seguido el procedimiento descrito anteriormente en esta guía, en el **apartado 4.1.2**. Para consultar las cartografías recurrir al anexo B6



Paso 1. Consulta de fuentes y capas existentes.

Se utiliza el visor WMS de OpenStreetMap, así como algunas capas de organización del territorio, como la edificación y el callejero. La topografía se extrae a partir del MDT25 del CNIG, cada metro, observándose una altitud máxima de 3 metros. Las capas de peligrosidad, impermeabilidad y edificación son las descritas en el anexo B2.

Para el análisis estadístico - zonal se ha empleado una malla hexagonal de 100 x 100 metros.

Paso 2. Elaboración de cartografías.

A continuación, se exponen algunas de las principales conclusiones extraídas de los mapas realizados:

- **Clasificación de suelo:** El suelo urbano y urbanizable de Sant Jaume se divide entre esta zona y una población más pequeña al sur, Els Muntells. El suelo urbanizable se extiende principalmente hacia el río Ebro, zona aparentemente más expuesta a las inundaciones.
- **Uso de la edificación:** Al tratarse de un municipio pequeño (3745 habitantes según registro del INE en 2025), la edificación responde mayormente al uso residencial. Esta edificación es en mayor medida de baja densidad, viviendas unifamiliares o plurifamiliares de hasta baja +2. Los equipamientos se concentran en la zona céntrica de Sant Jaume, y las zonas verdes se localizan junto al cauce del río. El resultado de este mapa responde a la categorización del nivel de vulnerabilidad, que se detalla a continuación.
- **Vulnerabilidad:** El mapa de vulnerabilidad es resultado de asignar a cada tesela el valor máximo de vulnerabilidad asociada a la edificación. En este caso las teselas más afectadas son las que se corresponden con uso sanitario y educativo.
- **Peligrosidad por impermeabilización:** El mapa de peligrosidad por impermeabilización refleja que, a mayor densidad y presencia de edificación, mayor es el porcentaje de impermeabilización del suelo. En el municipio abundan los suelos de baja impermeabilización porque el uso principal del municipio es para agricultura intensiva.
- **Peligrosidad por inundación:** Uno de los principales motivos de selección de este municipio es que está expuesto a las inundaciones en prácticamente la totalidad de su superficie. A pesar de ello, el estudio de la peligrosidad, que se corresponde con la altura a la que asciende el agua en caso de las crecidas del río es de nivel medio en casi todo el municipio (h entre 0,3 y 2 m).



- **Superposición de peligros:** La superposición de peligros expone una distribución en la tesela, donde el núcleo más denso de Sant Jaume es zona de peligrosidad alta. Esto se debe, por un lado, a la aglomeración de edificaciones con poca presencia de zonas verdes en el suelo urbano, y por otro lado, a que la orografía del municipio es mayormente plana, lo que puede conllevar que durante episodios de lluvias torrenciales o de crecidas el agua se acumule. En este municipio no se halla ninguna tesela en peligro muy alto (6), pero sí hay bastantes en peligro alto (5).

Paso 3. Determinación del nivel de riesgo por zonas del municipio.

Finalmente, se obtiene una estadística zonal completa del municipio según el nivel de riesgo. La exposición indica que las zonas afectadas se concentran en los núcleos urbanos, y la peligrosidad está mayormente influenciada por la impermeabilidad. En este caso sí encontramos dos teselas en riesgo muy alto, en la Avenida de Catalunya, junto al Centro de Salud Sant Jaume de Enveja debido a la presencia de un centro de salud en suelo altamente impermeable.

Fase 3. Actuación según el nivel de riesgo Sant Jaume d'Enveja.

Paso 1. Soluciones en el planeamiento.

La totalidad del municipio se encuentra expuesta a condiciones de peligrosidad elevada o muy elevada, afectando de forma generalizada a los tejidos urbanos existentes y a los suelos susceptibles de transformación. En este contexto, el riesgo hídrico deja de constituir una afección localizada para convertirse en un condicionante estructural del modelo urbano y territorial.

Debido a ello, las medidas de planeamiento no pueden limitarse a actuaciones puntuales o correctoras, sino que requieren una reconsideración integral de las condiciones de ocupación, crecimiento y funcionamiento urbano. En escenarios de peligrosidad extrema, las soluciones viables pasan necesariamente por estrategias de adaptación profunda, limitación de la exposición y recuperación de la funcionalidad hidrológica del territorio.

Algunas de las soluciones propuestas para todo el municipio son:

- Prohibición de nuevas plantas bajo rasante y limitación progresiva del uso de sótanos existentes, especialmente en usos vulnerables o estratégicos.



- Restricción de usos vulnerables en planta baja en áreas de riesgo muy alto, priorizando, siempre que sea posible, plantas bajas diáfanas, permeables o destinadas a usos compatibles con episodios de inundación.
- En el caso del uso residencial, limitación o eliminación progresiva de viviendas situadas en planta baja en las zonas de máxima peligrosidad.
- Adaptación de equipamientos públicos estratégicos (centros educativos, deportivos o equipamientos multifuncionales) para su posible utilización como espacios de refugio y respuesta ante emergencias.
- Limitación de nuevos desarrollos extensivos y priorización de modelos urbanos más compactos, favoreciendo el crecimiento en altura frente a la expansión horizontal en zonas expuestas.
- Restricción de nuevas superficies impermeables y exigencia de soluciones de drenaje sostenible, infiltración y permeabilidad en cualquier actuación urbanística futura.
- Desclasificación o adquisición pública de solares vacantes previstos para edificación en zonas de elevada peligrosidad, destinándolos preferentemente a espacios libres, corredores verdes o ampliaciones del parque fluvial.
- Recuperación progresiva de áreas inundables para funciones de laminación, absorción y adaptación hidráulica, reduciendo la presión urbanística sobre las zonas de mayor exposición.

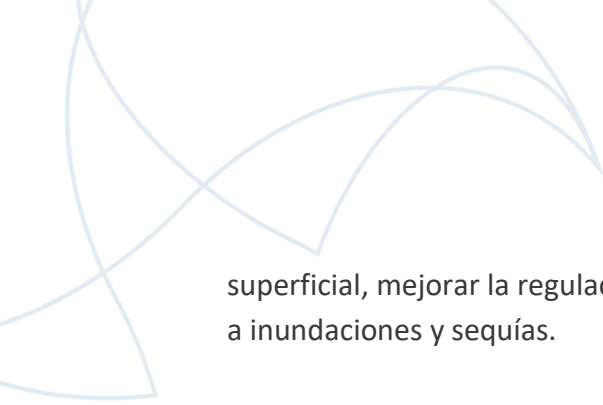
Para ver la aplicación de algunas de estas soluciones de planeamiento consultar el Anexo B7.

Paso 2. Soluciones técnicas concretas.

La extensión territorial del riesgo en Sant Jaume d'Enveja hace que las soluciones técnicas no puedan concentrarse en una única infraestructura de protección, sino que deban distribuirse por todo el tejido urbano y territorial. Frente a un escenario en el que gran parte del municipio presenta condiciones de peligrosidad elevadas, las actuaciones más eficaces son aquellas capaces de incrementar progresivamente la capacidad de adaptación del conjunto del sistema urbano, mejorando la infiltración, laminación, almacenamiento y gestión del agua en múltiples escalas.

En este contexto, las soluciones basadas en la naturaleza adquieren un papel especialmente relevante al permitir recuperar parte de las funciones hidrológicas del territorio sin alterar significativamente su estructura urbana. La creación de infraestructuras verdes y azules, parques inundables, corredores ecológicos asociados a la red de acequias, humedales artificiales, sistemas urbanos de drenaje sostenible y espacios de infiltración contribuye simultáneamente a reducir la escorrentía





superficial, mejorar la regulación hídrica y aumentar la resiliencia del municipio frente a inundaciones y sequías.

Paralelamente, la adaptación del ciclo urbano del agua constituye una oportunidad estratégica para reducir la vulnerabilidad futura del municipio. La incorporación de sistemas de captación y reutilización de aguas pluviales, junto con la mejora de las capacidades de tratamiento y regeneración de aguas residuales en la EDAR, permitiría avanzar hacia un modelo de gestión más eficiente y resiliente, capaz de garantizar recursos hídricos complementarios durante periodos prolongados de escasez.

Para ver la aplicación de algunas de estas soluciones técnicas consultar el Anexo B7.

Paso 3. Evaluación de la capacidad técnica y económica del municipio.

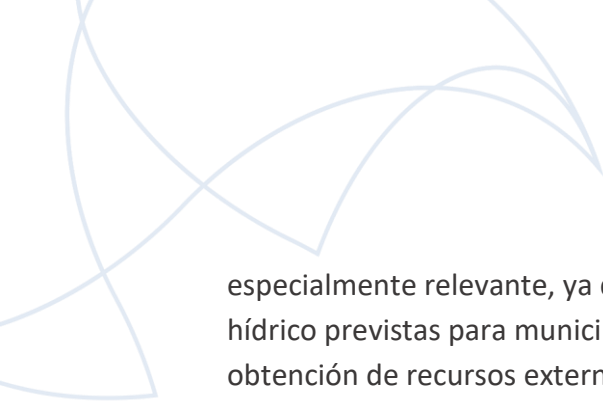
Con una población de 3.759 habitantes en 2025, Sant Jaume d'Enveja constituye el municipio más pequeño de los tres casos de estudio analizados (IDESCAT, 2025). La capacidad de Sant Jaume d'Enveja para implementar medidas de adaptación al riesgo hídrico está condicionada por la reducida dimensión de su administración local, aunque los indicadores económicos disponibles muestran una capacidad de inversión y gestión superior a la que podría esperarse de un municipio de su tamaño.

El presupuesto municipal aprobado para el ejercicio 2025 asciende a 4.751.033,27 €, de los cuales 1.084.340 € se destinan a inversiones. Esto supone que aproximadamente el 22,8 % del presupuesto municipal se orienta a actuaciones de mejora de infraestructuras, equipamientos y servicios públicos, un porcentaje significativo para una administración local de estas dimensiones (Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja, 2025).

Más allá de la capacidad presupuestaria, uno de los indicadores más relevantes para valorar la viabilidad de las medidas de esta guía es la capacidad municipal para captar financiación externa. En este sentido, Sant Jaume d'Enveja ha participado durante los últimos años en diversas convocatorias de ayudas procedentes de administraciones supramunicipales. Entre ellas destaca la adquisición de un vehículo eléctrico para la Policía Local mediante el programa DUS 5000, financiado con fondos Next Generation EU. Además, el municipio ha recibido ayudas de la Diputación de Tarragona destinadas a la mejora de caminos municipales y otras infraestructuras locales.

Estas actuaciones, aunque alejadas de la gestión hidráulica, evidencian la posibilidad administrativa para identificar oportunidades de financiación, tramitar expedientes, justificar subvenciones y ejecutar inversiones cofinanciadas, aspecto resulta





especialmente relevante, ya que gran parte de las medidas de adaptación al riesgo hídrico previstas para municipios de pequeña escala dependen precisamente de la obtención de recursos externos.

No obstante, la principal limitación del municipio parece encontrarse en su capacidad técnica. El Ayuntamiento dispone de los recursos necesarios para el ejercicio de sus competencias ordinarias, pero la escala municipal dificulta la existencia de equipos especializados. Como consecuencia, las actuaciones de mayor complejidad requerirán previsiblemente asistencia técnica externa. Sant Jaume d'Enveja presenta una capacidad suficiente para impulsar actuaciones de pequeña y mediana escala vinculadas a la mejora del drenaje urbano, la adecuación de espacios con capacidad de laminación o la incorporación de SBN. Sin embargo, las intervenciones estructurales dependen en gran medida de la financiación supramunicipal y del apoyo técnico especializado.

Por todo ello, se considera que Sant Jaume d'Enveja presenta una capacidad económica media y una capacidad técnica media-baja, siendo capaz de implementar las medidas propuestas siempre que estas se diseñen de forma proporcionada a la escala municipal y se integren dentro de programas de financiación y asistencia técnica de ámbito superior.

Deltebre, 5.000 ≤ 20.000 habitantes.

Este municipio se ubica también en el Delta del Ebro, en el margen izquierdo del río, dentro de la comarca del Baix Ebre (Tarragona). Cuenta con una población de 12041 habitantes (INE 2025) y una superficie de 107,4 km². Es el municipio más poblado del Delta, y se caracteriza por una topografía prácticamente plana, y por la tradición agrícola, especialmente, y al igual que Sant Jaume, de cultivos arroceros. La población de este municipio es mayoritariamente adulta y local, distribuida en tres núcleos poblacionales, Deltebre, La Cava y Riumar (costa).

La agricultura es el motor económico del municipio, y en menor medida el turismo. Durante el boom inmobiliario, uno de los sectores más lucrativos fue el de la construcción, pero con la caída del precio del ladrillo aumentó significativamente el desempleo. El municipio cuenta con espacios de interés natural, la punta del Fangar, la laguna del Canal Viejo y la zona de islotes del Garchal, como focos de atracción turística vinculados al delta.

Deltebre es también inundable en prácticamente toda su superficie, debido igualmente a las crecidas del Ebro, la baja altitud del municipio y el aumento del nivel



del mar. En 2020, el temporal Gloria dañó severamente numerosas hectáreas de cultivos de arroz, otras infraestructuras y playas en la zona de Riumar.

En cuanto a la sequía y régimen de lluvias, ocurre igual que en Sant Jaume d'Enveja, las precipitaciones suelen ser irregulares y en episodios de lluvias torrenciales. Durante el año hidrológico 2023-2024 hubo un episodio de escasez importante, que dificultó el mantenimiento de los cultivos y los humedales del delta.



Figura 9. Vista aérea de Deltebre y el río Ebro.

Fuente: <https://femturisme.cat/es/pueblos/deltebre>

Fase 1. Análisis previo Deltebre.

Paso 1. Revisión del marco normativo-estratégico en materia de riesgos hídricos.

Siguiendo la guía metodología redactada, concretamente en el paso 1 de la revisión del marco normativo-estratégico, haciendo una búsqueda intensiva en los enlaces recomendados, podemos agrupar por temáticas los planes estratégicos y normativas en vigencia ordenadas cronológicamente, desde el ámbito europeo hasta el municipal, de la siguiente manera:

- **POLÍTICA DE AGUAS:** 5 búsquedas en total.





En esta temática contamos con cuatro normativas, de las cuales una es europea, dos estatales y una regional, y un plan estratégico, concretamente estatal. Para consultar en mayor profundidad las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el Anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. Última actualización: 23 de octubre de 2024.
 - **NORMATIVA EUROPEA:** Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (texto consolidado). Última actualización: 20 de noviembre de 2014.
 - **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Última actualización: 28 de diciembre de 2023.
 - **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto Legislativo 3/2003, de 4 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la legislación en materia de aguas de Cataluña. Última actualización: 25 de marzo de 2026.
 - **PLAN ESTRATÉGICO ESTATAL:** Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (2023-2030). Última actualización: 2024.
-
- **PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA:** 7 búsquedas en total.

En esta temática contamos con tres normativas, concretamente estatales, y cuatro planes estratégicos, siendo uno estatal, dos regionales y uno a nivel municipal. Para consultar en mayor profundidad las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas. Última actualización: 23 de octubre de 2024.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Última actualización: 21 de julio de 2015.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. Última actualización: 29 de diciembre de 2021.

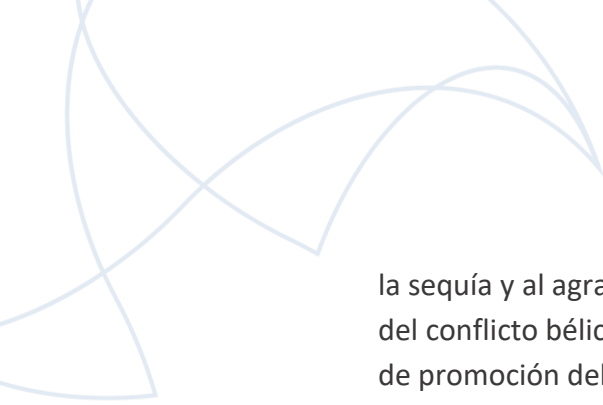


- **PLAN ESTRATÉGICO ESTATAL:** Plan de Acción de Aguas Subterráneas (2023-2030). Última actualización: 2025.
 - **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto 91/2023, de 16 de mayo, por el que se aprueba el Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña para el período 2022-2027. Última actualización: sin datos.
 - **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña y su Programa de medidas (2022-2027). Última actualización: 2028-2033.
 - **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027). Última actualización: Tercer ciclo de planificación.
 - **PLAN ESTRATÉGICO MUNICIPAL (Deltebre):** Pla de Govern 2023-2027. Última actualización: sin datos.
- **RIESGOS HÍDRICOS:** 10 búsquedas en total.

En esta temática contamos con siete normativas, de las cuales una es europea, tres son estatales y tres regionales, y tres planes estratégicos, concretamente regionales. Para consultar en mayor profundidad las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el Anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA EUROPEA:** Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. Última actualización: 6 de noviembre de 2007.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. Última actualización: 29 de diciembre de 2016.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Especial de Sequía del Ebro (2018). Última actualización: sin datos.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan de Gestión del Riesgo de Inundación del Ebro (2022-2027). Última actualización: Tercer ciclo de planificación.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 1/2023, de 28 de febrero, por el que se establecen medidas extraordinarias y urgentes para hacer frente a la situación de sequía excepcional en el ámbito del distrito de cuenca fluvial de Catalunya. Última actualización: sin datos.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Especial de Vigilancia del Dominio Público Hidráulico en situación de sequía del Ebro. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a





la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas. Última actualización: 29 de junio de 2023.

- **NORMATIVA REGIONAL:** Ley 9/2023, de 19 de mayo, de medidas extraordinarias y urgentes para afrontar la situación de sequía excepcional en Cataluña. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 4/2024, de 16 de abril, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos de la sequía en el ámbito del distrito de cuenca fluvial de Cataluña. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Orden TED/1191/2024, de 24 de octubre, por la que se regulan los sistemas electrónicos de control de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua, los retornos y los vertidos al dominio público hidráulico. Última actualización: 14 de julio de 2025.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Especial de Sequía del Ebro (2025). Última actualización: sin datos.

- **TRATAMIENTO DE AGUAS:** 11 búsquedas en total.

En esta temática contamos con diez normativas, de las cuales tres son europeas, tres son estatales y tres regionales y una municipal, y dos planes estratégicos, concretamente uno estatal y otro regional. Para consultar en mayor profundidad las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el Anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA EUROPEA:** Consolidated text: Directiva del Consejo de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE). Última actualización: 1 de enero de 2014.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Última actualización: 30 de diciembre de 1995.
- **NORMATIVA MUNICIPAL (Deltebre):** Reglamento del servicio municipal de abastecimiento de agua de Deltebre. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Última actualización: 12 de septiembre de 2015.



- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto 130/2003, de 13 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios públicos de saneamiento. Última actualización: 2 de marzo de 2023.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 4/2018, de 17 de julio, por el que se asume la gestión directa del servicio de abastecimiento de agua a poblaciones por medio de las instalaciones de la red de abastecimiento Ter-Llobregat de titularidad de la Generalitat y se crea el Ente de Abastecimiento de Agua Ter-Llobregat. Última actualización: 27 de marzo de 2024.
- **NORMATIVA EUROPEA:** Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua (Texto pertinente a efectos del EEE). Última actualización: 5 de junio de 2020.
- **PLAN ESTRATÉGICO ESTATAL:** Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización. Última actualización: sin datos.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Planes Integrales de Gestión del Sistema de Saneamiento del Ebro. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 7/2024, de 2 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes en materias de financiación de los sistemas públicos de saneamiento y regeneración de aguas residuales, y de servicios sociales. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua. Última actualización: 23 de octubre de 2024.
- **NORMATIVA EUROPEA:** Directiva (UE) 2024/3019 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de noviembre de 2024 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, (versión refundida) (Texto pertinente a efectos del EEE).



Paso 2. Revisión del planeamiento urbano vigente

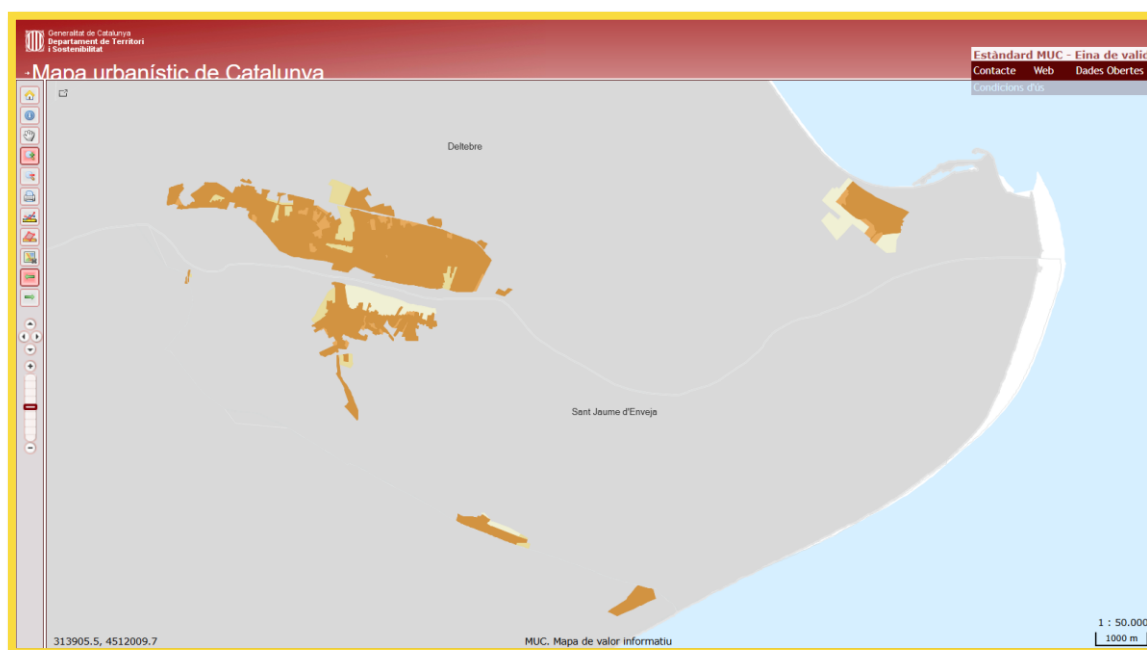


Figura 10. Planificación urbanística de Deltebre y Sant Jaume d'Enveja. Clasificación del suelo.
Fuente: Departament de Territori i Sostenibilitat de Catalunya.

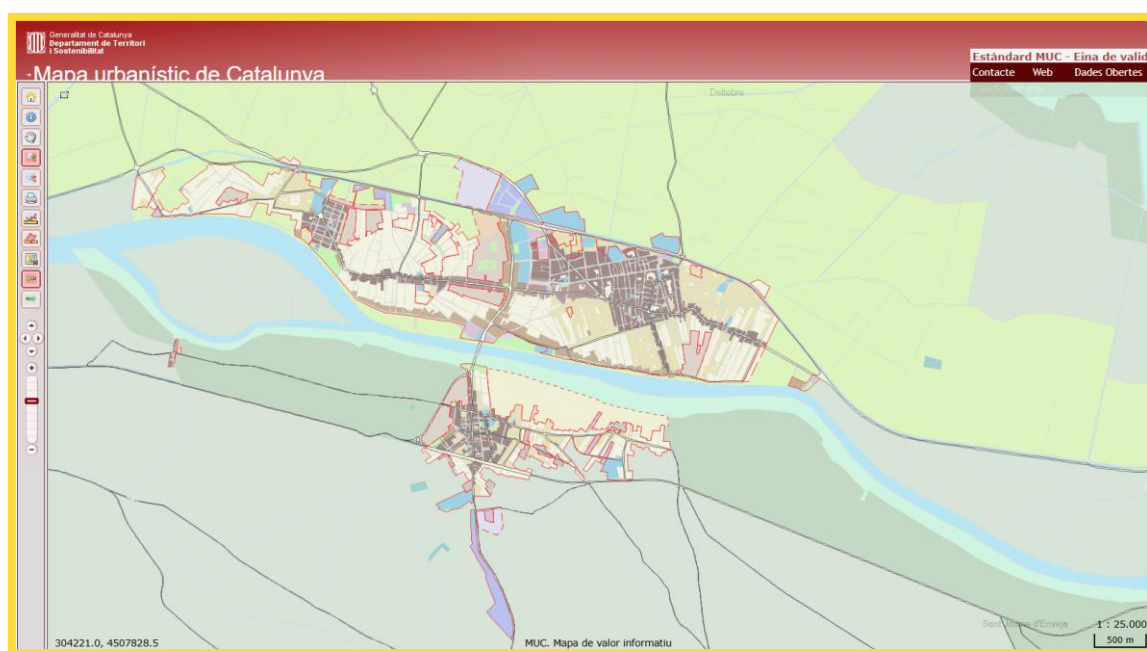


Figura 11. Planificación urbanística de Deltebre y Sant Jaume d'Envej. Calificación del suelo.
Fuente: Departament de Territori i Sostenibilitat de Catalunya.

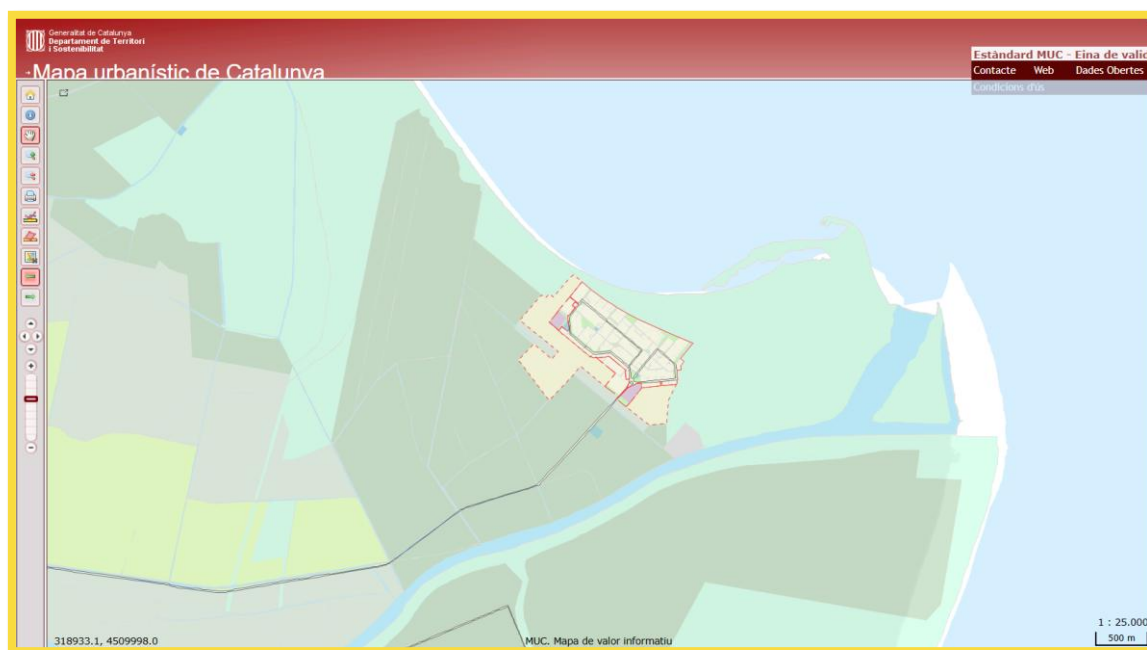


Figura 12. Planificación urbanística de Riumar, Deltebre. Calificación del suelo.
Fuente: Departament de Territori i Sostenibilitat de Catalunya.

Revisando el POUM de Deltebre, aprobado definitivamente por la Generalitat en junio de 2021, se encuentra que el área urbana está rodeada por el norte de zonas de cultivo con protección territorial y por el sur por el río Ebro, por lo que solo puede crecer (suelos urbanizables) hacia dentro, rellenando los vacíos urbanos para cohesionar los dos núcleos históricos de La Cava, barrio más residencial y comercial, y Jesús i Maria, donde predomina la vivienda aislada. La urbanización costera turística de Riumar consta de un área de esparcimiento circundante aún sin delimitar. Predomina la tipología de vivienda unifamiliar en planta baja, a menudo heredera del concepto de vivienda agraria con huerto trasero, aunque puntualmente se encuentran edificios plurifamiliares con bajos comerciales de una o dos plantas, concentrado en torno a los viales principales.

La construcción de plantas sótano y semisótano está fuertemente desaconsejada y, en la inmensa mayoría de las calificaciones, prohibida por la cercanía del nivel freático. La mayor densidad de edificación se sitúa en torno a los edificios religiosos y la travesía principal que atraviesan longitudinalmente el casco histórico. Los usos administrativos pueden encontrarse en torno al eje transversal de la localidad, concretamente la Carrer Girona que desemboca en el puente Lo Passador, marcando la nueva centralidad del pueblo. Otros equipamientos más sensibles como residencia de ancianos, escuelas, centro de salud se concentran al norte de la avenida transversal de Robert Graupera. Además de los pequeños parques y plazas de barrio que oxigenan la densa trama urbana, Deltebre cuenta con un paseo fluvial que acompaña toda la



fachada del Ebro como parque lineal continuo. Riumar consta de mayor porcentaje de áreas libres

En Deltebre no se utilizan los acuíferos locales para el agua potable. Aunque hay mucha agua en el subsuelo del Delta, está afectada por la intrusión salina y su uso se restringe a fines agrícolas o ambientales. Por tanto, Deltebre se abastece en un 100% de aguas superficiales del río Ebro, pero no la captan directamente en el pueblo, sino a través de una red supramunicipal del Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT). El recurso es captado en Campredó, Tortosa, y se potabiliza en la gran Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP) de L'Ampolla. Con la misma red se abastece a los municipios miembros de la Mancomunitat Deltatres. La red de saneamiento es primordialmente separativa, de hecho las aguas pluviales se desvían directamente a la red de canales de desagüe del Delta y de ahí al río o a las bahías. Las aguas grises y negras se procesan en la EDAR de Deltebre o la nueva en Riumar y posteriormente se devuelven al Ebro o al mar, no se reciclan.

Paso 3. Recopilación de efemérides y valoración del riesgo y de la respuesta institucional.

Para aplicar la Fase 1, concretamente el paso 3 de la metodología propuesta, se procede a la recopilación intensiva de datos institucionales e históricos. El objetivo es consolidar el registro de efemérides, evaluar el riesgo actual y auditar las medidas de respuesta adoptadas hasta la fecha.



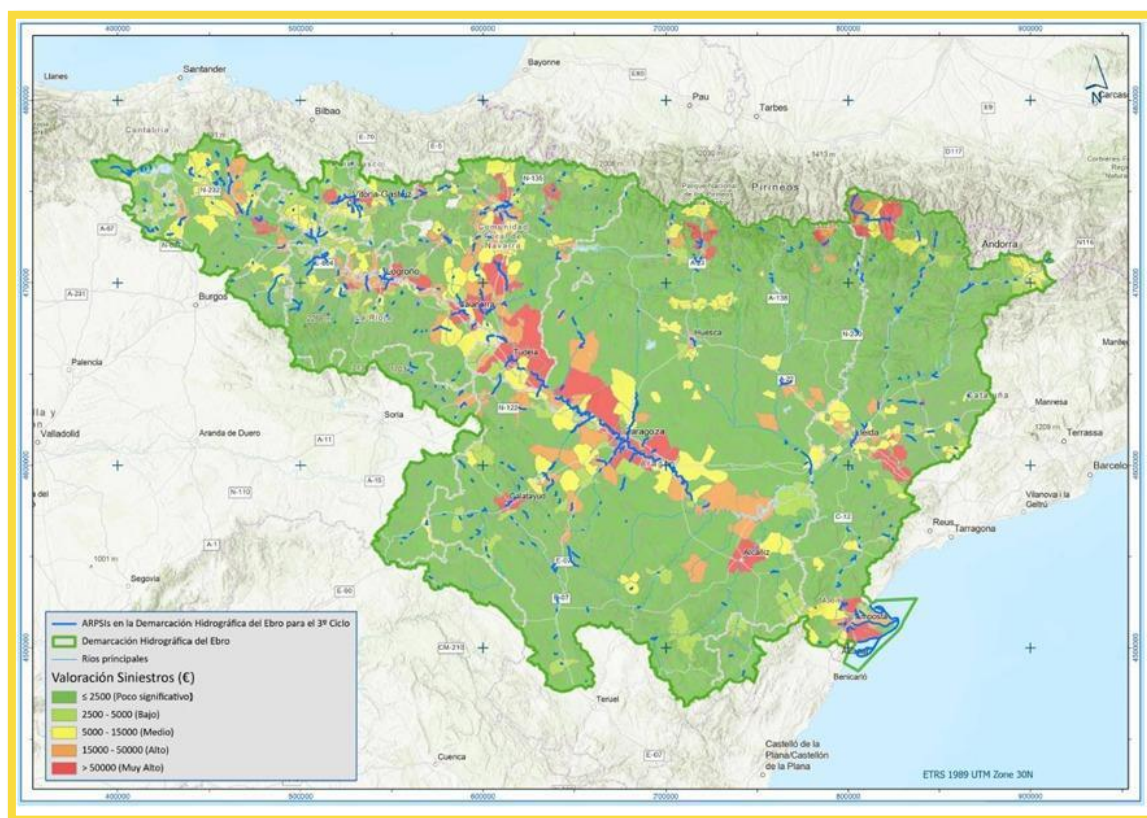


Figura 13. Información histórica del CCS (período 2005-2023). Siniestros por inundación por código postal. Fuente: Revisión y actualización de la evaluación del riesgo de inundación (EPRI 3 er ciclo) (pg 47). Confederación hidrográfica del Ebro. <https://www.chebro.es/documents/20121/2114265/Memoria.pdf/540949dd-328c-f9eb-712f-2d3d013aeb0e?t=1725262079617>

Según la imagen superior, del período 2005-2023, que grafía los siniestros de inundación por código postal, la población de Deltebre está considerada dentro de la valoración alta por dichos eventos, siendo la cuantía 35.000 a 50.000€.

Con el fin de estructurar la información de las diferentes fuentes de donde se ha extraído la información necesitada, se ha procedido a la recopilación de un calendario mensual desde el período octubre 2018 a la actualidad (fecha de inicio de informes de los PES) de los eventos de sequía, diferenciándolos entre escasez y sequía prolongada, y los eventos de inundación. Se puede consultar en el Anexo B5.

En función de los eventos más pronunciados de sequía, podemos destacar los siguientes períodos:

- **NOVIEMBRE 2018 a OCTUBRE 2019:** Un período constante de sequía, concretamente en lo que se refiere a escasez, que ocupó la cronología de un año completo, en la que, en cuanto a intensidad se refiere, se llegó a alcanzar



un valor en abril de 2019 de 0.16, al borde de declararse en estado de emergencia.

- **OCTUBRE 2021 a NOVIEMBRE 2023:** Sin duda, este ha sido el período más castigado en lo que se refiere a escasez, llegando a declararse dos veces el estado de emergencia con valores de 0 en los meses de junio a diciembre de 2022 y de abril a octubre de 2023. En cuanto a sequía prolongada, concretamente en los períodos de noviembre 2022 a noviembre de 2023, se declaró la alerta llegando a valores de 0.
- **JULIO 2025 a ENERO 2026:** Período más corto que las mencionadas anteriormente y de menor intensidad, pero no menos importante, llegando a alcanzarse valores mínimos de 0.17.

La tendencia según estos períodos y según los resúmenes climatológicos mensuales aportados por la aemet es que desde los eventos de emergencia y de alertas de sequía de octubre de 2021 a noviembre de 2023, debido al aumento de precipitación y humedad del suelo, se ha recuperado algo de la crisis climática en cuanto a sequía. Debido a la tendencia y frecuencia de estos eventos, se considera probable que vuelva a ocurrir un período en el que se notifique la alerta por sequía prolongada y emergencia de escasez durante un largo período de tiempo.

La respuesta institucional en cuanto a sequía, en materia de prevención, se destacan las soluciones que propone el Documento Resumen del Plan Especial de Sequías de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (2024), que define medidas de gestión para mitigar las sequías, separando los diferentes escenarios según escasez o sequía prolongada, siendo:

- **SEQUÍA PROLONGADA:**
 - La aplicación de un régimen de caudales ecológicos mínimos menos exigente, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del RPH y el artículo 49 quater.5 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, si así se ha dispuesto en el correspondiente plan hidrológico.
 - La admisión justificada a posteriori del deterioro temporal que se hubiera producido en el estado de una masa de agua, de acuerdo con las provisiones del artículo 38 del RPH, que traspone al ordenamiento español el artículo 4.6 de la DMA.
- **ESCASEZ COYUNTURAL:**



- Preventivas: análisis de los recursos de la cuenca para su optimización, definición y establecimiento de reservas estratégicas (planificación hidrológica); definición del sistema de indicadores y diagnóstico (PES).
- Operativas: medidas de atenuación de la demanda de agua (sensibilización ciudadana, restricciones de usos, penalizaciones de consumos excesivos); aumento de la oferta de agua (movilización de reservas estratégicas, fuentes alternativas, reorganización temporal de la explotación de embalses y acuíferos; gestión combinada (modificaciones coyunturales en las prioridades de suministro); actuaciones coyunturales para protección ambiental.
- Organizativas: establecimiento de la estructura administrativa; coordinación entre administraciones y agentes (Capítulo 9 de la Memoria del PES).
- De seguimiento: seguimiento de la ejecución del PES, de sus efectos y de cumplimiento de objetivos; medidas de información pública y difusión (Capítulo 10 de la Memoria del PES).
- De recuperación: mitigación de los efectos negativos en los ecosistemas; recuperación de las reservas estratégicas que hayan podido quedar mermaidas.

Posteriormente, se adjunta una tabla que recoge la tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado en los informes mensuales de los Planes Especiales de Sequía.

Valor del índice	1,00 - 0,50	0,30 - 0,50	0,15 - 0,30	0,00 - 0,15
Situación	Ausencia de escasez	Escasez moderada	Escasez severa	Escasez grave
Escenario	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Tipología de acciones y medidas que activan	Planificación general y seguimiento	Concienciación, ahorro y seguimiento	Medidas de gestión (demanda y oferta), y de control y seguimiento [art. 55 del TRLA]	Intensificación de las medidas consideradas en alerta y posible adopción de medidas excepcionales [art. 58 del TRLA]

Figura 14. Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado.

Fuente: Documento resumen del Plan Especial de Sequías de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (2024).

Esto se complementa con el plan de vigilancia del dominio público hidráulico en situación de sequía, que se aprobó en 2023, y cuyas acciones a desarrollar son:

- Incremento del control sobre las concesiones de aguas superficiales.



- Incremento del control sobre aprovechamientos relevantes de aguas subterráneas.
- Incremento del control de vertidos autorizados.
- Incremento de la vigilancia a fin de detectar posibles vertidos no autorizados.
- Incremento de la vigilancia a fin de realizar un adecuado seguimiento del régimen de caudales ecológicos.
- Incremento del control de balsas de purines sitas en zona de policía y zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.
- Intensificación de la colaboración con el Área de Hidrología.

De estas acciones se hacen seguimientos por la Comisaría de Aguas de la confederación en coordinación con sus Área. Además, los informes mensuales de los PES disponen de un apartado adjuntando las actuaciones administrativas relevantes, impactos en el abastecimiento a la población, impactos ambientales e impactos sobre los usos económicos, además de las medidas adoptadas y las previsiones a corto plazo de todos ellos, y las consideraciones específicas sobre UTS en sequía prolongada y UTE en Alerta y Emergencia. Se consideraba garantizado con carácter general el abastecimiento de agua en la época declarada en emergencia de escasez en los períodos mencionados anteriormente, fomentando aun así las medidas de ahorro en el uso del agua.

En cuanto a los eventos de inundación, destacamos:

- **OCTUBRE 2018:** Inundación pluvial. Daños a la infraestructura, campos y redes de alcantarillado.
- **ENERO 2020:** Inundación costera, repentina y fluvial. Producido por el Temporal “Gloria”, que empujó el agua del mar hasta tres kilómetros tierra adentro, desbordando los canales y destrozando los sistemas de contención en la Isla de Buda.
- **ENERO 2021:** Inundación costera. Producido por el temporal “Filomena”, que ocasionó un fuerte oleaje que inundó de agua salada zonas bajas de cultivo y playas.
- **SEPTIEMBRE 2021:** Inundación pluvial. Dana que descargó con fuerza torrencial en el sur de Tarragona, registrándose más de 600 llamadas de emergencia.
- **SEPTIEMBRE 2023:** Inundación costera. Lluvias torrenciales en las Terres de l'Ebre, provocando el corte de vías principales como la autovía C-12 y alarmas en los municipios costeros del Delta debido al fuerte oleaje y a la pérdida del espacio de arena en playas como la de Riumar y la Marquesa por la entrada del mar.



- **ENERO 2026:** Inundación costera y repentina. Producido por un temporal que provoca inundaciones en la isla de Buda y en la playa de Migjorn.

Se puede observar que la tendencia de tipo de inundación que afecta al municipio por topografía y ubicación geográfica son las inundaciones costeras y las inundaciones pluviales.

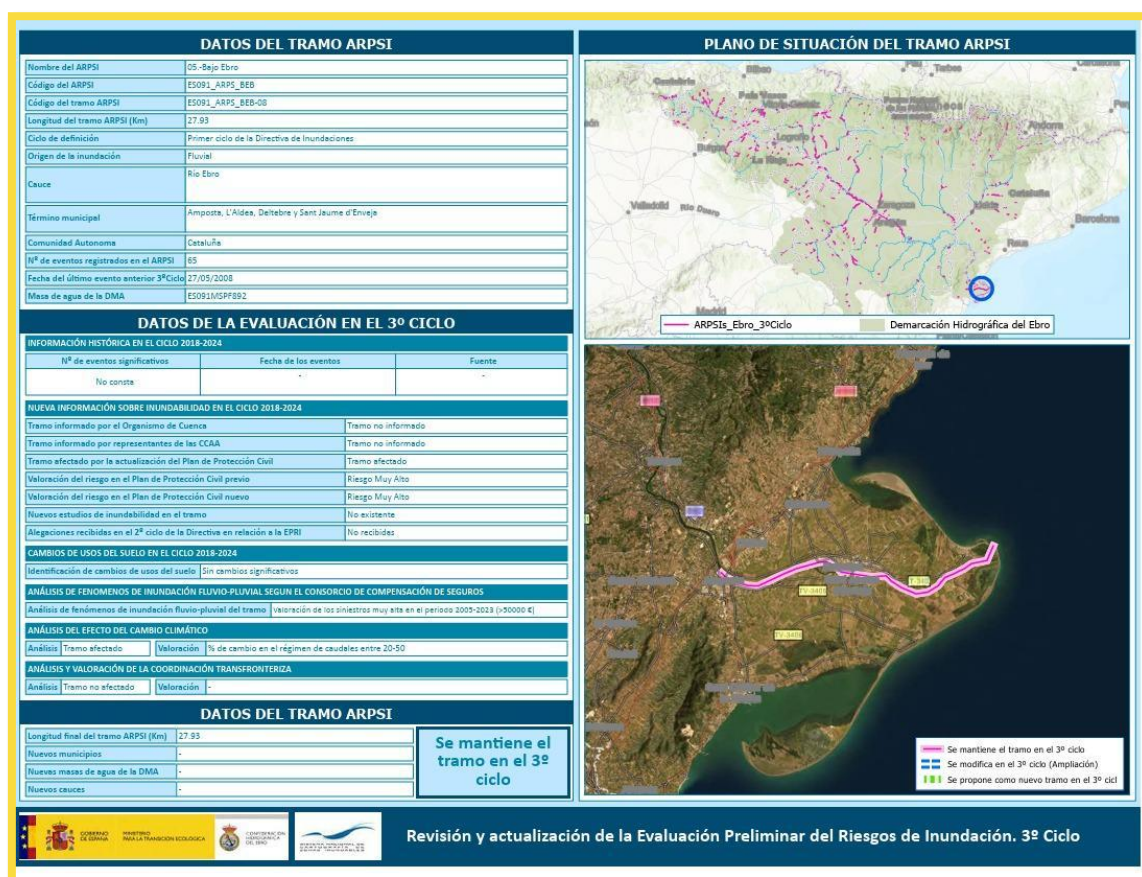


Figura 15. Revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación 3º Ciclo. Término municipal de Amposta, L'Aldea, Deltebre y Sant Jaume d'Enveja.
Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

Según la valoración de la confederación Hidrográfica del Ebro, actualizando los datos de la última Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación 2º Ciclo (2022-2027), en relación al análisis de fenómenos de inundación fluvio-pluvial y la valoración del riesgo en el Plan de Protección Civil previo, catalogado como Riesgo muy alto, en la nueva revisión se mantiene el nivel de riesgo anterior.

La respuesta institucional, según los informes de seguimiento de los planes de gestión del riesgo de inundación de la demarcación hidrográfica del Ebro, desde 2018 hasta

2024, en materia de prevención en el ámbito nacional y autonómico, debido a los diferentes eventos de inundación, destacamos:

- **2018:** Metodología para la consideración de los efectos del cambio climático en la revisión de la evaluación preliminar del riesgo de inundación.
- **2019:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. En septiembre se publicó el estudio “Inundaciones y cambio climático. Estudios y experiencias a nivel europeo en el primer ciclo de la Directiva de Informe de seguimiento del plan de gestión del riesgo de inundación de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro. Año 2019 inundaciones” que incluye una revisión bibliográfica de todos los estudios disponibles sobre inundaciones y cambio climático y el análisis de la incorporación del cambio climático en la implantación del primer ciclo de la Directiva de Inundaciones. En noviembre se publicaron las guías técnicas para la adaptación y la disminución de la vulnerabilidad de los elementos expuestos en las zonas inundables.
- **2020:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. Se inicia el estudio de las curvas de gasto, actuales e históricas, de estaciones de aforo con el fin de mejorar el ajuste de la parte alta de la curva para la estimación de los caudales máximos y con ello, mejorar las leyes de frecuencia de caudales de avenidas.
- **2021:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. Desarrollo un nuevo estudio de los efectos del cambio climático en la gestión de los riesgos de inundación, que ha sido incorporado en los PGRI de segundo ciclo.
- **2022 y 2023:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. En agosto se publica una modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico que, entre otros, incluye ajustes para la mejora de la gestión de los usos del suelo en zona inundable y dominio público hidráulico y una regulación más clara del procedimiento de publicación de cartografía de zonas inundables en el SNCZI.
- **2024:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. El CSIC, en el marco de la subvención concedida para ello por la Dirección General del Agua, ha realizado trabajos para la mejora del conocimiento sobre el impacto del cambio climático en las inundaciones. La Dirección General del Agua desarrolló la primera versión del nuevo Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH).



Paso 4. Identificación de los actores clave y los retos de coordinación y las oportunidades de financiación.

La gestión del riesgo hídrico en Deltebre y Sant Jaume d'Enveja presenta una elevada complejidad debido a la cantidad de actores que intervienen sobre el territorio y a la fragmentación competencial existente entre administraciones, gestores hidráulicos, entidades ambientales, comunidades agrarias y organismos técnicos. En un territorio como el Delta del Ebro, donde agricultura, ecosistemas y ocupación urbana funcionan como un sistema altamente interdependiente, la capacidad de actuación municipal depende en gran medida de la coordinación entre actores y de la capacidad para articular alianzas técnicas e institucionales.

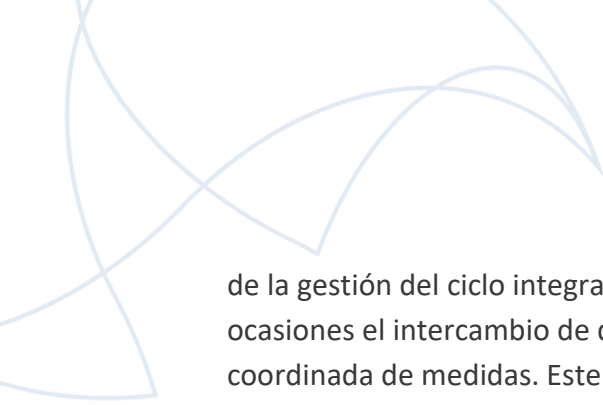
Los principales actores identificados son, en primer lugar, los propios Ayuntamientos de Deltebre y Sant Jaume d'Enveja, responsables del planeamiento urbanístico, la gestión urbana y buena parte de la respuesta local frente a episodios de inundación, sequía o emergencias climáticas. Sin embargo, aunque el municipio tiene capacidad para ordenar el crecimiento urbano, gran parte de las decisiones vinculadas al agua dependen de organismos externos.

En este sentido, uno de los actores más relevantes es la Confederación Hidrográfica del Ebro, responsable de la regulación del recurso hídrico, la gestión de cuencas y el dominio público hidráulico. Este reparto competencial genera uno de los principales retos del territorio: el municipio decide sobre el desarrollo urbano, pero no controla la disponibilidad del recurso ni la gestión hidráulica de la cuenca. Esto obliga a alinear cualquier estrategia urbanística con los condicionantes hidrológicos, los caudales disponibles y las limitaciones derivadas de la planificación de cuenca.

A escala autonómica intervienen distintos organismos de la Generalitat de Catalunya vinculados a la ordenación territorial, evaluación ambiental, gestión del agua, protección civil y espacios naturales. Su papel resulta especialmente relevante debido a la presencia del Parc Natural del Delta de l'Ebre y a la existencia de múltiples figuras de protección ambiental y territorial que condicionan los usos del suelo y las actuaciones urbanísticas. Esto introduce un importante reto de coordinación entre adaptación climática, protección ambiental y viabilidad territorial, especialmente en actuaciones relacionadas con drenaje, restauración ambiental o infraestructuras hidráulicas.

Otro actor fundamental en el territorio son las entidades vinculadas al abastecimiento, saneamiento y depuración, entre ellas empresas gestoras, consejos comarcales y el Consorci de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre (COPATE). La fragmentación





de la gestión del ciclo integral del agua entre distintos organismos dificulta en ocasiones el intercambio de datos, la planificación conjunta y la implementación coordinada de medidas. Este reto se vuelve especialmente relevante en municipios donde las redes de drenaje, saneamiento y evacuación están estrechamente relacionadas con el funcionamiento hidráulico del Delta.

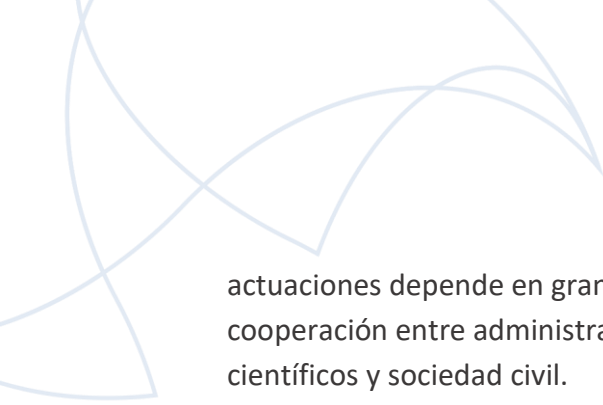
En Deltebre y Sant Jaume d'Enveja, las comunidades de regantes adquieren además un papel estratégico. La red de canales de riego y drenaje condiciona directamente la circulación del agua, la salinidad, la inundabilidad y el equilibrio hídrico del territorio. Destaca especialmente la Comunitat de Regants – Sindicat Agrícola de l'Ebre, actor clave tanto por su capacidad operativa como por su conocimiento territorial. Esto genera un importante reto de coordinación entre gestión agraria, protección frente a inundaciones y planeamiento urbano, ya que muchas decisiones urbanísticas no pueden desvincularse del funcionamiento hidráulico agrario del Delta.

Junto a los actores institucionales y gestores, el territorio cuenta con un importante ecosistema científico y técnico especializado en dinámica litoral, cambio climático, subsidencia, gestión del agua y resiliencia territorial. Destacan entidades como IRTA, Eurecat, la Universitat Rovira i Virgili o la Universitat Politècnica de Catalunya, así como centros técnicos vinculados a cartografía y análisis territorial. Más allá de su capacidad investigadora, estos actores representan una oportunidad estratégica para los municipios, ya que aportan conocimiento técnico, modelización, generación de datos y capacidad para desarrollar proyectos piloto y acceder a financiación competitiva vinculada a adaptación climática y resiliencia territorial.

La presencia de plataformas ciudadanas y colectivos territoriales también resulta especialmente significativa. Destaca la Taula de Consens pel Delta, formada por municipios y comunidades de regantes del Delta, que actúa como espacio de articulación territorial frente a problemáticas como la regresión litoral, la subsidencia o la adaptación climática. Asimismo, entidades como la Plataforma en Defensa de l'Ebre reflejan un elevado grado de movilización social y concienciación territorial en torno a la defensa del Delta y la gestión del agua. Estos colectivos no solo aportan legitimidad social, sino también capacidad de presión institucional y apoyo a la implementación de medidas.

La identificación de estos actores no debe entenderse únicamente como un inventario institucional, sino como una herramienta para detectar capacidades reales de intervención y oportunidades de colaboración. En un territorio donde la magnitud de los riesgos supera frecuentemente la capacidad municipal, la implementación de





actuaciones depende en gran medida de la capacidad para activar redes de cooperación entre administraciones, gestores del agua, comunidades agrarias, actores científicos y sociedad civil.

Precisamente esta red de actores representa también una oportunidad estratégica para la captación de financiación externa. Tanto las características ambientales del Delta como su elevada exposición frente al cambio climático convierten a Deltebre y Sant Jaume d'Enveja en territorios prioritarios dentro de programas europeos, estatales y autonómicos relacionados con adaptación climática, resiliencia hídrica, restauración ambiental e infraestructura verde y azul.

En este contexto, destacan programas europeos como LIFE Programme, especialmente orientado a proyectos de restauración ambiental, adaptación al cambio climático y soluciones basadas en la naturaleza; los fondos FEDER, vinculados a resiliencia territorial e infraestructuras; o Next Generation EU, que incorpora líneas específicas para transición ecológica, digitalización del ciclo del agua y adaptación territorial. Del mismo modo, programas de investigación e innovación como Horizon Europe representan una oportunidad relevante para proyectos piloto y estrategias innovadoras vinculadas al Delta.

A escala estatal y autonómica, organismos como el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la Generalitat de Catalunya o la Agencia Catalana del Agua impulsan convocatorias relacionadas con restauración de ecosistemas, resiliencia frente a inundaciones, gestión del litoral y modernización de infraestructuras hidráulicas.

En consecuencia, la gestión del riesgo hídrico en Deltebre y Sant Jaume d'Enveja no puede abordarse únicamente desde la escala municipal ni desde una lógica exclusivamente urbanística. La complejidad ambiental, hidráulica y territorial del Delta obliga a construir modelos de gobernanza multinivel capaces de integrar planificación urbana, gestión del agua, adaptación climática, actividad agraria y protección ecológica dentro de una estrategia territorial coordinada. En este contexto, la principal capacidad de actuación de los municipios no reside únicamente en sus recursos propios, sino en su capacidad para coordinar actores, activar redes técnicas y posicionar el territorio dentro de las actuales políticas de resiliencia y adaptación climática.





Figura 16. Tabla resumen del análisis de la gobernanza.

Fuente: elaboración propia

Paso 5. Análisis de los resultados y tabla DAFO.

Diagnóstico del marco normativo-estratégico en materia de riesgos hídricos.

Debilidades
- Elevada complejidad de comprensión del marco normativo en materia de agua debido a una importante interdependencia entre las distintas escalas gubernamentales, así como la gran dispersión y densidad técnica de los documentos. - Existencia de una superposición de las competencias debido a la falta de coincidencia entre las áreas administrativas y las propias áreas físicas de gestión de los recursos hídricos. - La Directiva Marco del Agua 2000 al no considerar las áreas administrativas de las comunidades autónomas pueden generar un conflicto de intereses conllevando a retrasos en las medidas ecológicas. - A pesar de la imposición del uso de las SBN por parte del DPH y el ENRR, son pocas las leyes y planes que definen o ejemplifican su aplicación práctica. - El fomento del uso de las aguas regeneradas por parte de la UE se reduce principalmente al riego agrícola. - El Reglamento del servicio municipal de abastecimiento de agua de Deltebre lleva sin actualizarse desde 2012.
Amenazas
- Ausencia de directivas europeas en materia de gestión de sequía. Por lo que la regulación de las mismas queda relegada a un ámbito estatal con los Planes Especiales de Sequía (PES) desde el reglamento de planificación hidrológica. De esta forma, solo se opera cuando el evento está presente o con una previsión de muy corto plazo. - Carencia de datos esenciales, como los niveles de permeabilidad del suelo, en los mapas de peligrosidad que permiten determinar las áreas más vulnerables a los fenómenos hidrológicos como inundaciones.



Fortalezas

- Presencia de un marco normativo multiescalar (europeo, estatal y regional) que aborda la gestión integral del agua.
- La Directiva Marco del Agua del 2000 permite la gestión por cuencas hidrográficas unificando las políticas de actuación favoreciendo una planificación adaptada a cada masa de agua.
- Impulsión progresiva del uso de las SBN por el DPH y la ENRR mediante los programas de conservación y mantenimiento de cauces.
- Incorporación por la nueva directiva de Cambio Climático el uso de las aguas regeneradas estableciendo principios de economía circular y resiliencia hídrica.
- Seguridad garantizada por parte de la legislación en la transición de uso de aguas regeneradas aliviando la presión hídrica sobre los ecosistemas naturales y acuíferos.
- A nivel estatal, las aguas regeneradas no se limitan al riego agrícola sino que aumentan dedicándose al riego y limpieza de los espacios públicos entre otros.
- La Directiva 2007/60/CE impulsa la cooperación entre las diferentes áreas administrativas en la detección temprana frente a episodios de riesgos.
- Enfoque por parte de los nuevos planes y la legislación del desarrollo de herramientas que incorporen el ciclo del agua como elemento estratégico.
- Presencia de entes regionales consolidados para la gestión directa del agua, como el *Ente de Abastecimiento de Agua Ter-Llobregat*.
- Actualización del marco autonómico: Existencia de una legislación catalana en materia de aguas adaptada y recientemente actualizada, concretamente del año 2026.
- Plan Especial de Sequía: informes mensuales detallados que aportan información sobre los estados e índices de sequía por unidad territorial de sequía y escasez, haciendo una estimación a futuro de posibles períodos de sequía y escasez que ayuden a prevenir a los municipios.
- Existencia de un Plan Especial de Vigilancia del Dominio Público Hidráulico en situación de sequía del Ebro.
- La Orden TED/1191/2024, regula los sistemas electrónicos de control de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua, los retornos y los vertidos al dominio público hidráulico.
- **Algunas de las iniciativas del Pla de Govern 2023-2027 se enfocan en la modernización y gestión del ciclo del agua potable y alcantarillado, la gestión de inundaciones, pluviales y red rural, la gestión del litoral y riesgos morfológicos y la defensa del río Ebro, reivindicando de forma institucional un caudal ambiental y ecológico.**

Oportunidades

- Necesidad de desarrollo por parte de la UE de una directiva en materia de prevención de riesgos por sequía enfocado en un modelo preventivo basado en medidas aplicables a nivel municipal a largo plazo ante el riesgo de sequía prolongada y escasez coyuntural.
- Enfoque por parte de los nuevos planes y la legislación del desarrollo de herramientas que incorporen SBN para mejorar la infiltración de suelos, recarga de acuíferos, retención hídrica mejorando la resiliencia del municipio.
- Mayor impulso de políticas que requieran el uso de aguas regeneradas para aliviar la presión sobre los recursos hídricos naturales.
- Aprovechamiento de modelos digitales y la inteligencia de datos para optimizar la planificación hidrológica y sistemas de alerta temprana.
- Fortalecimiento de la cooperación entre las diferentes áreas administrativas con competencias en el mismo recurso hídrico para alcanzar una gestión integrada.
- Desarrollo de herramientas de planificación urbana resiliente que incorporen el ciclo integral del agua como elemento estratégico.

Diagnóstico del planeamiento urbano vigente



Debilidades

- Las áreas de expansión urbanas se encuentran limitadas debido a los condicionantes físicos (el río Ebro) al sur y las protecciones ambientales de los suelos agrícolas al norte.
- El crecimiento urbano queda limitado a los rellenos de los vacíos urbanos y mediante el cual se pretende cohesionar los núcleos urbanos.
- El área de zonas verdes o espacios libres como plaza es muy limitado dentro de la trama urbana, siendo Riumar la zona con más áreas libres del municipio.
- No hay infraestructuras para la protección de las grandes avenidas ni la escasez coyuntural.
- La trama urbana es enrevesada y compleja, lo que puede dificultar las intervenciones para la prevención de riesgos hídricos.
- Los espacios verdes y libres, a pesar de estar integrados en la trama urbana, son escasos y de pequeñas dimensiones.
- El abastecimiento del municipio depende de redes e infraestructuras supramunicipales procedentes del agua superficial del río Ebro.
- La red de saneamiento vierte las aguas de pluviales directamente a la red de canales de desagüe del Delta, conectando el funcionamiento urbano al equilibrio hidráulico territorial.
- Las aguas grises y negras son depuradas, pero no son reutilizadas, sino que son vertidas de nuevo al Ebro o al mar.

Amenazas

- El municipio se encuentra en una posición vulnerable ante los efectos del cambio climático al limitar con el río Ebro y el mar Mediterráneo mediante el delta. Esto implica una exposición a riesgos por inundación tanto fluvial como marítima en toda el área del municipio.
- La permeabilidad del suelo en el casco urbano es prácticamente nula.
- Altura máxima de 3m respecto al nivel del mar.
- Frente fluvial altamente poblado, incluso con plan de aumentar la densidad en esta área.
- Viviendas y edificios que se desarrollan únicamente en planta baja.
- Solo tiene un puente de conexión con Sant Jaume, susceptible a quedarse incomunicado.
- La red de canales de desagüe se encontraría en un estado de vulnerabilidad ante episodios de lluvias torrenciales.
- Las EDAR se encuentran en zonas inundables siendo altamente vulnerables a episodios de lluvias torrenciales, crecidas del río Ebro o la elevación del nivel del mar.
- La presión sobre los recursos hídricos podría aumentar debido a los episodios de sequías agravado por la falta de un sistema de reutilización de las aguas de pluviales o depuradas.

Fortalezas

- La aprobación definitiva del POUM en el año 2021 supone que el planeamiento se encuentra adaptado y actualizado a la realidad territorial y ambiental del municipio, priorizando medidas de protección del entorno en lugar de la expansión urbana.
- El paisaje agrario se encuentra protegido a nivel territorial funcionando como contención al crecimiento urbano y prevención ante inundaciones.
- El paseo fluvial a lo largo del río del Ebro constituye un importante espacio público y urbano del municipio, que genera separación entre el río y el suelo construido.
- El planeamiento incorpora los riesgos de inundabilidad estableciendo prohibiciones como la construcción de plantas sótano o semisótano.
- El municipio se encuentra integrado en un sistema supramunicipal de abastecimiento consolidado.
- El municipio cuenta con una red de saneamiento separativa y varias EDAR.

Oportunidades

- En los espacios libres entre La Cava y Jesús i Maria se pueden llevar a cabo actuaciones de construcción de espacios altamente permeables, así como de infraestructuras de contención de inundaciones y/o almacenamiento de agua para evitar la escasez
- Las áreas no urbanizables a lo largo del paseo fluvial pueden transformarse en parte del Parque Fluvial, como medida de contención de las aguas en caso de inundación por desbordamiento del Ebro



- Posibilidad de transformar la primera planta de los equipamientos existentes en refugios ante inundaciones.
- La presencia de un paisaje agrícola protegido podría ser una solución ante la escasez de espacio verdes dentro de la trama urbana estableciendo una cohesión entre el paisaje agrario y el urbano, con estrategias como infraestructuras verdes.
- Las aguas depuradas y de pluviales podrían ser reutilizadas y destinarlas al riego agrícola, mantenimiento y limpieza del municipio, etc.
- La posibilidad de la reutilización del agua depurada procedente de las EDAR permitiría al municipio desarrollar estrategias de reciclaje del agua y economía circular aumentando la autosuficiencia y resiliencia del municipio.

Diagnóstico de efemérides y valoración del riesgo y de la respuesta institucional

Debilidades
- Riesgo muy alto de inundación mantenido en la revisión de la EPRI del 3º ciclo. - Exposición simultánea a inundaciones costeras, pluviales y fluviales. - Reiteración de episodios de escasez severa y emergencia hídrica. - Dependencia de recursos e infraestructuras hidráulicas supramunicipales. - Elevada exposición de infraestructuras turísticas y residenciales situadas en primera línea costera. - Ausencia de sistemas generalizados de reutilización de aguas regeneradas.
Amenazas
- Incremento de la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos asociados al cambio climático. - Aumento del nivel del mar y regresión costera del Delta del Ebro. - Intrusión salina en acuíferos, canales y suelos agrícolas. - Pérdida progresiva de playas como Riumar y la Marquesa por la entrada del mar. - Elevadas pérdidas económicas derivadas de inundaciones recurrentes. - Posible repetición de largos períodos de emergencia por escasez hídrica.
Fortalezas
- Amplia experiencia institucional en la gestión de inundaciones y sequías. - Existencia de sistemas de seguimiento, alerta y planificación consolidados. - Disponibilidad de información histórica sobre eventos extremos. - Coordinación entre Confederación Hidrográfica, Protección Civil y administraciones competentes. - Abastecimiento urbano garantizado durante los episodios recientes de emergencia. - Presencia de una extensa red de canales y drenajes asociada a la gestión agrícola del Delta.
Oportunidades
- Desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza para la protección frente a inundaciones. - Restauración de playas, dunas y humedales como barreras naturales. - Incorporación de criterios de adaptación climática en el planeamiento urbano. - Impulso de proyectos de reutilización y economía circular del agua. - Acceso a financiación europea para adaptación climática y resiliencia hídrica. - Recuperación y refuerzo de los sistemas dunares y litorales como medida de adaptación frente a la regresión costera.

Diagnóstico de los actores clave y los retos de coordinación y las oportunidades de financiación



Debilidades

- La fragmentación de las competencias entre las administraciones supone un reto de coordinación en materia de planificación territorial y urbana, gestión del agua, medioambiente y actividad agrícola.
- La toma de decisiones debe tener en consideración la gestión hídrica, el planeamiento urbano, la actividad agrícola y las protecciones ambientales con las que cuenta el delta del Ebro.
- El municipio depende de la Confederación Hidrográfica del Ebro por su competencia en la planificación del delta y la cuenca.
- La gestión del ciclo integral del agua (abastecimiento, saneamiento, depuración y drenaje) se encuentra fragmentado entre diferentes entidades.
- La fragmentación de las competencias puede suponer un reto en el intercambio de información, una planificación coordinada y la implementación coordinada de las medidas establecidas.
- El funcionamiento de las redes de riego y drenaje condicionan el equilibrio hídrico del territorio, la salinidad y la inundabilidad del área.
- La limitada capacidad institucional y económica para afrontar los retos de adaptación al cambio climático a los que se enfrenta el municipio.
- El municipio, a pesar de su elevada capacidad técnica y capacidad de captación de fondos, depende de la correcta coordinación con las administraciones supramunicipales y competentes en materia hidráulica y territorial.

Amenazas

- La fragmentación de las competencias entre las administraciones supone un reto de El municipio tiene una elevada exposición y vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, como inundaciones y períodos de sequía.
- Los efectos del cambio climático suponen riesgos sobre la infraestructura hídrica como canales de riego, amenazando a las actividades agrícolas y los núcleos urbanos.
- La complejidad de la coordinación entre todos los agentes supone que el municipio dependa de las decisiones tomadas por organismos supramunicipales.
- La escasez o la mala gestión de los recursos hídricos puede resultar en conflictos de intereses a nivel urbano, agrícola y ambientales.
- El municipio depende de financiación externa procedente de organismos supramunicipales para la continuidad de la ejecución de infraestructuras complejas en materia de gestión hídrica para su adaptación y resiliencia ante los efectos del cambio climático.

Fortalezas

- Existe una importante red de organismos e instituciones científico-técnicas especializadas en la investigación, modelización, generación y análisis de datos vinculadas a la gestión territorial e hídrica como la Universidad Politécnica de Catalunya.
- Hay una importante presencia de colectivos sociales como la Plataforma en Defensa de l'Ebre, que supone una implicación social y conciencia territorial que legitima las medidas de adaptación y protección medioambiental.
- Cerca del 36% del presupuesto total del municipio se destina a inversiones de mejora de infraestructuras, servicios públicos y adaptación territorial.
- El municipio ha realizado con anterioridad proyectos de gran envergadura vinculados a la gestión del agua como la modernización de la red de abastecimiento financiado con ayudas estatales y autonómicas.
- El municipio cuenta con una capacidad económica media-alta.
- La alta capacidad técnica del municipio le permite tramitar proyectos complejos y la contratación de obras.

Oportunidades

- La complejidad de los agentes puede propiciar el desarrollo de modelos de gobernanzas entre las diferentes administraciones tanto a nivel municipal como autonómico y estatal para alcanzar acuerdos en materia de gestión de agua, planeamiento y desarrollo urbano, medioambiental y económico.
- Las características ambientales y la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático podrían hacer que el municipio opte a financiaciones europeas para mejorar la resiliencia territorial e hídrica, la adaptación climática y restauración ambiental.



- La red de investigación especializada puede ayudar al municipio a establecer líneas estratégicas basándose en el conocimiento técnico aportado y su participación en proyectos pilotos vinculados a la gestión territorial y resiliencia urbana.
- El municipio tiene grandes posibilidades de seguir captando fondos destinados a la ejecución de proyectos de modernización y adaptación de las infraestructuras hidráulicas y mejoras en la gestión del agua.

Conclusiones según los datos recopilados en la fase de análisis:

El marco normativo en materia de agua, sequías e inundaciones integra una legislación compleja a nivel multiescalar que aborda la gestión integral del agua. No obstante, la complejidad técnica y dispersión de los documentos dificultan su comprensión y por tanto su aplicación práctica. Además de los posibles conflictos que pueda generar la falta de coincidencia entre los límites administrativos y las áreas físicas de las masas de agua.

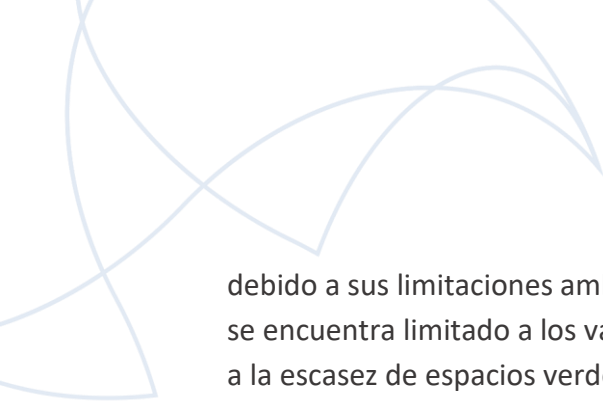
Su principal fortaleza reside en la Directiva Marco del Agua de 2000, que promueve la gestión integral por cuencas hidrográficas. Asimismo, la normativa impulsa soluciones basadas en la naturaleza, la reutilización de aguas regeneradas y el ciclo integral del agua en la planificación territorial. A esto se suman instrumentos específicos como los Planes Especiales de Sequía, los controles de usos y vertidos, los organismos especializados, la reciente actualización de la legislación catalana y la Directiva 2007/60/CE, que optimiza la cooperación institucional ante riesgos hidrológicos.

No obstante se evidencian carencias en la planificación preventiva. Destaca la ausencia de una directiva europea específica sobre sequías, lo que fomenta una gestión reactiva y a corto plazo en lugar de anticipatoria. Asimismo, la falta de determinados datos en los mapas de peligrosidad restringe la identificación precisa de las áreas más vulnerables del territorio.

Frente a este escenario, las oportunidades detectadas se enfocan en mejorar la resiliencia y la planificación ante los riesgos hidrológicos. Estas opciones estratégicas se orientan hacia una mayor integración entre administraciones, el desarrollo de políticas preventivas eficaces contra la sequía y el impulso de las aguas regeneradas. Por último, se abre la vía para consolidar la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza y aprovechar las herramientas digitales como mecanismos clave para optimizar la gestión del recurso.

El planeamiento urbano de Deltebre plantea un modelo urbano que orienta su crecimiento y desarrollo priorizando la cohesión de los núcleos urbanos existentes





debido a sus limitaciones ambientales y realidad física. No obstante, este crecimiento se encuentra limitado a los vacíos urbanos existentes, suponiendo un problema frente a la escasez de espacios verdes y libres del municipio. Por lo que el paseo fluvial del río Ebro puede ser una oportunidad para aumentar la cantidad de espacio público y además pueda servir como barrera protectora frente a las inundaciones. Además, el paisaje agrícola protegido podría ser considerado como otra oportunidad de introducir dentro de la trama urbana los espacios verdes de los que carece, pudiendo establecerse infraestructuras verdes mejorando la capacidad de filtración del suelo urbano.

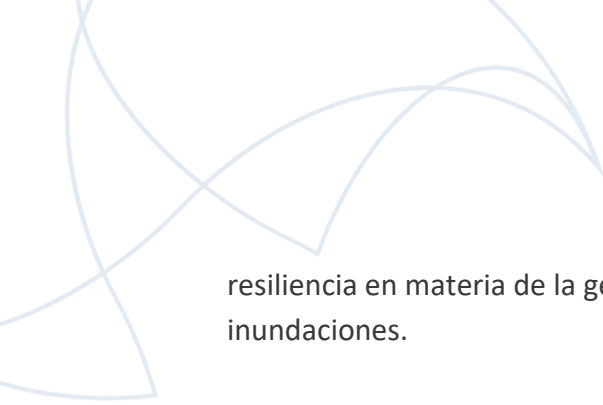
En cuanto a las redes de abastecimiento y saneamiento, el municipio cuenta con una red de abastecimiento que depende de la red supramunicipal Consorci d'Aigües de Tarragona (CAT). En cuanto a la red de saneamiento, esta es separativa y vierte tanto las aguas depuradas, procedentes de las EDAR, como las pluviales al delta. Una de las oportunidades para el municipio sería la reutilización de estas aguas desarrollando estrategias de reciclaje y economía circular fomentando la autonomía hídrica del municipio y aumentando la resiliencia ante episodios de sequía.

El municipio es bastante vulnerable ante episodios de inundaciones pues el sistema de saneamiento está directamente relacionado con la realidad hídrica del territorio. Además, las infraestructuras de depuración se encuentran en áreas declaradas como suelos inundables.

Debido a las efemérides y su relación con los fenómenos hidrológicos resalta una elevada complejidad y vulnerabilidad del municipio. Este está condicionado por las problemáticas de un riesgo constante de inundaciones pluviales, fluviales y costeras junto con períodos de sequía prolongada y escasez coyuntural severa. Esta situación se ve agravada por factores como la proximidad del área urbana al río Ebro y la dependencia del caudal del río para garantizar el abastecimiento que debe de dar servicio a más de un municipio. Así como la falta de las infraestructuras que permitan la reutilización de las aguas regeneradas en un contexto de mayor afección de los efectos de los riesgos hídricos.

A pesar de estos riesgos, el municipio de Deltebre cuenta con medios para articular respuestas frente a estos fenómenos gracias a la coordinación de organismos supramunicipales debido a la periodicidad con la que afectan al municipio. Esto garantiza el abastecimiento incluso en las situaciones más críticas. Además, debido a las condiciones del municipio, este puede implementar herramientas que ayuden a la





resiliencia en materia de la gestión del agua y reducir la vulnerabilidad ante inundaciones.

Finalmente, el análisis identifica oportunidades clave del entorno para reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia en la gestión del agua. Estas herramientas incluyen el desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza, la renaturalización de espacios fluviales, la optimización de la reutilización de recursos hídricos, la integración de criterios de adaptación climática en el planeamiento municipal y el aprovechamiento del acceso a financiación europea.

Respecto al análisis de los datos recopilados en materia de los actores clave y los retos de coordinación, la principal debilidad del municipio es la fragmentación de las competencias y la dependencia de diferentes instituciones en materia del riesgo hídrico. No obstante, es en esta fragmentación donde reside la mayor oportunidad, la coordinación de estas instituciones resulta clave en construir y consolidar un modelo de gobernanza multiescalar enfocado en la resiliencia territorial. Mientras que, la mayor fortaleza es la existencia de una red científico-técnica que pueden ser actores clave en la elaboración de futuros planeamientos teniendo en cuenta los efectos del cambio climático al ser estos su mayor amenaza.

En cuanto a las oportunidades de financiación, el municipio de Deltebre presenta una alta capacidad técnica y una capacidad económica media-alta. Además, presenta un importante volumen e inversiones destinadas a la mejora de las infraestructuras, servicios públicos y la adaptación territorial a los efectos del cambio climático asociadas al riesgo hídrico. Asimismo, el ayuntamiento ha llevado con anterioridad la ejecución de proyectos de una gran envergadura financiados con ayudas autonómicas y estatales. Esto significa que el municipio tendrá una gran capacidad de captación de futuras inversiones para continuar las obras de mejora de las infraestructuras. No obstante, debido al emplazamiento tan vulnerable del municipio, este seguirá dependiendo de la colaboración y financiación procedente de organismos supramunicipales para la ejecución de intervenciones a nivel estructural.

Fase 2. Mapeado de los riesgos Deltebre.

Para esta fase se ha seguido el procedimiento descrito anteriormente en esta guía, en el apartado 4.1.2. Para consultar las cartografías recurrir al anexo B6.



Paso 1. Consulta de fuentes y capas existentes.

Se utiliza el visor WMS de OpenStreetMap, así como algunas capas de organización del territorio, como la edificación y el callejero. La topografía se extrae a partir del MDT25 del CNIG, cada metro, observándose una altitud máxima de 3 metros. Las capas de peligrosidad, impermeabilidad y edificación son las descritas en el anexo B2.

Para el análisis estadístico - zonal se ha empleado una malla hexagonal de 100 x 100 metros.

Paso 2. Elaboración de cartografías de riesgo.

A continuación, se exponen algunas de las principales conclusiones extraídas de los mapas realizados:

- **Clasificación de suelo:** Deltebre, al igual que ocurría en Sant Jaume, el suelo urbano y urbanizable se encuentra junto al río Ebro en la propia ciudad de Deltebre, en La Cava y al norte, junto al mar, la zona de Riumar. La zona urbanizable es menor que la prevista en el anterior caso de estudio, y se encuentra mayormente en la zona de Riumar.
- **Uso de la edificación:** en este municipio también abunda el uso residencial, aunque debido a una mayor densidad de población y antigüedad del municipio, encontramos más cantidad de equipamientos. El resultado de este mapa responde a la categorización del nivel de vulnerabilidad, que se detalla a continuación.
- **Vulnerabilidad:** El mapa de vulnerabilidad es resultado de asignar a cada tesela el valor máximo de vulnerabilidad asociada a la edificación. En este caso la mayor parte del municipio está en un nivel de vulnerabilidad medio, debido a una mayor densidad y concentración de la población.
- **Peligrosidad por impermeabilización:** El mapa de peligrosidad por impermeabilización refleja que a mayor densidad y presencia de edificación, mayor es el porcentaje de impermeabilización del suelo. En este municipio también abundan los suelos con baja (o nula) impermeabilización, al tratarse de un entorno en el que destaca la agricultura intensiva. La impermeabilización alta se concentra en calles y avenidas principales.
- **Peligrosidad por inundación:** Uno de los principales motivos de selección de este municipio es que está expuesto a las inundaciones en prácticamente la totalidad de su superficie. A pesar de ello, el estudio de la peligrosidad, que se corresponde con la altura a la que asciende el agua en caso de las crecidas del río es de nivel medio en casi todo el municipio (h entre 0,3 y 2 m).



- **Superposición de peligros:** La superposición de peligros expone una distribución en la que el núcleo urbano de La Cava es el más expuesto a inundabilidad e impermeabilización del suelo. Esto se debe, por un lado, a la aglomeración de edificaciones con poca presencia de zonas verdes en el suelo urbano, y por otro lado, a que la orografía del municipio es mayormente plana, lo que puede conllevar que durante episodios de lluvias torrenciales o de crecidas el agua se acumule. Se encuentra una única tesela con un peligro muy alto (6)

Paso 3. Determinación del nivel de riesgo por zonas del municipio.

Finalmente, se obtiene una estadística zonal completa del municipio según el nivel de riesgo. La exposición indica que las zonas afectadas se concentran en los núcleos urbanos (especialmente en La Cava), y la peligrosidad está mayormente influenciada por la impermeabilidad. Hay varias teselas en riesgo muy alto, correspondiéndose con escuelas, uso sanitario y residencias de mayores.

Fase 3. Actuación según el nivel de riesgo Deltebre.

Paso 1. Soluciones en el planeamiento.

La totalidad del municipio se encuentra expuesta a condiciones de peligrosidad elevada o muy elevada, afectando de forma generalizada a los tejidos urbanos existentes y a los suelos susceptibles de transformación. En este contexto, el riesgo hídrico deja de constituir una afección localizada para convertirse en un condicionante estructural del modelo urbano y territorial.

Debido a ello, las medidas de planeamiento no pueden limitarse a actuaciones puntuales o correctoras, sino que requieren una reconsideración integral de las condiciones de ocupación, crecimiento y funcionamiento urbano. En escenarios de peligrosidad extrema, las soluciones viables pasan necesariamente por estrategias de adaptación profunda, limitación de la exposición y recuperación de la funcionalidad hidrológica del territorio.

Algunas de las soluciones propuestas para todo el municipio son:

- Prohibición de nuevas plantas bajo rasante y limitación progresiva del uso de sótanos existentes, especialmente en usos vulnerables o estratégicos.
- Restricción de usos vulnerables en planta baja en áreas de riesgo muy alto, priorizando, siempre que sea posible, plantas bajas diáfanos, permeables o destinadas a usos compatibles con episodios de inundación.



- En el caso del uso residencial, limitación o eliminación progresiva de viviendas situadas en planta baja en las zonas de máxima peligrosidad.
- Adaptación de equipamientos públicos estratégicos (centros educativos, deportivos o equipamientos multifuncionales) para su posible utilización como espacios de refugio y respuesta ante emergencias.
- Limitación de nuevos desarrollos extensivos y priorización de modelos urbanos más compactos, favoreciendo el crecimiento en altura frente a la expansión horizontal en zonas expuestas.
- Restricción de nuevas superficies impermeables y exigencia de soluciones de drenaje sostenible, infiltración y permeabilidad en cualquier actuación urbanística futura.
- Desclasificación o adquisición pública de solares vacantes previstos para edificación en zonas de elevada peligrosidad, destinándolos preferentemente a espacios libres, corredores verdes o ampliaciones del parque fluvial.
- Recuperación progresiva de áreas inundables para funciones de laminación, absorción y adaptación hidráulica, reduciendo la presión urbanística sobre las zonas de mayor exposición.

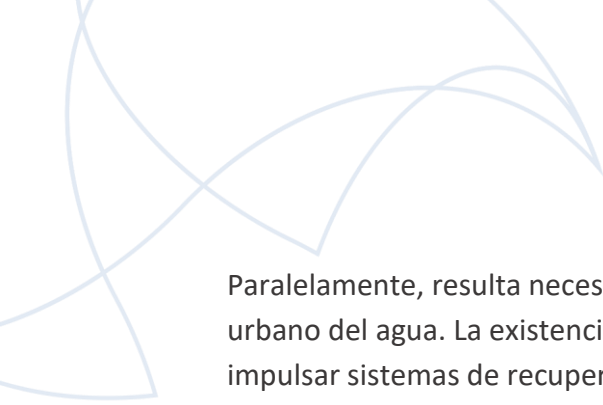
Para ver la aplicación de algunas de estas soluciones de planeamiento consultar el Anexo B7.

Paso 2. Soluciones técnicas concretas.

La elevada exposición de Deltebre al riesgo de inundación hace que las soluciones técnicas deban orientarse principalmente a incrementar la capacidad adaptativa del tejido urbano existente. En un contexto en el que gran parte del municipio puede verse afectado por inundaciones procedentes tanto del río Ebro como de los sistemas costeros, las actuaciones prioritarias pasan por reducir la vulnerabilidad de las edificaciones, mejorar la gestión del agua y reforzar la capacidad de respuesta ante eventos extremos.

Las medidas propuestas incluyen la adaptación progresiva de edificios y equipamientos vulnerables mediante la implantación de barreras de protección, sistemas de impermeabilización, soluciones constructivas resistentes a la inundación y mecanismos que faciliten la evacuación y recuperación de los inmuebles tras episodios de entrada de agua. Del mismo modo, los equipamientos estratégicos deberán incorporar medidas específicas que garanticen su funcionamiento durante situaciones de emergencia y permitan su utilización como espacios de refugio temporal para la población.





Paralelamente, resulta necesario avanzar hacia una gestión más eficiente del ciclo urbano del agua. La existencia de una red separativa constituye una oportunidad para impulsar sistemas de recuperación, tratamiento y reutilización de aguas pluviales y regeneradas destinadas a usos no potables, como el riego de zonas verdes, la limpieza viaria o determinados usos municipales. La adaptación y modernización de las infraestructuras de depuración existentes permitiría reforzar la disponibilidad de recursos hídricos alternativos, reduciendo la presión sobre las fuentes convencionales de abastecimiento y mejorando la resiliencia del municipio frente a escenarios de sequía cada vez más frecuentes.

Para ver la aplicación de algunas de estas soluciones técnicas consultar el Anexo B7.

Paso 3. Evaluación de la capacidad técnica y económica del municipio.

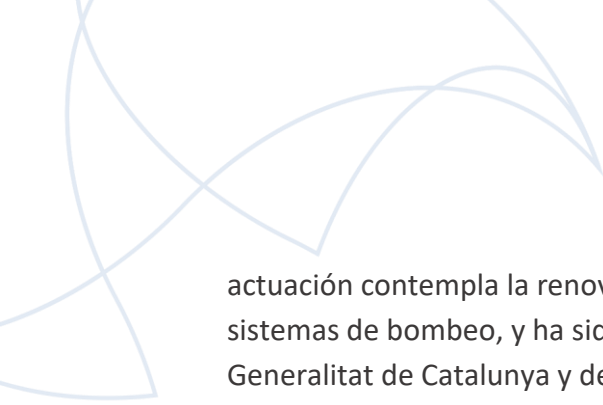
Deltebre presenta una capacidad económica y administrativa significativamente superior a la observada en Sant Jaume d'Enveja. Con una población de 12.074 habitantes en 2025, el municipio constituye uno de los principales núcleos urbanos del Delta de l'Ebre y dispone de una estructura institucional más consolidada para la gestión de proyectos e inversiones (IDESCAT, 2025).

El presupuesto municipal aprobado para el ejercicio 2025 asciende a 27,3 millones de euros, siendo uno de los más elevados de la historia reciente del municipio. De esta cuantía, aproximadamente 9,9 millones de euros se destinan a inversiones, lo que representa cerca del 36 % del presupuesto total (Ajuntament de Deltebre, 2025). Este volumen inversor refleja una capacidad de actuación considerable para una administración local de sus dimensiones y evidencia una apuesta continuada por la mejora de infraestructuras, servicios públicos y adaptación del territorio.

Más allá de la capacidad presupuestaria, Deltebre destaca por su experiencia en la captación y gestión de financiación externa para actuaciones vinculadas directamente con la gestión del agua y la adaptación frente a fenómenos meteorológicos extremos. En este sentido, resulta especialmente relevante el proyecto de digitalización integral del servicio municipal de aguas, con una inversión superior a 1,2 millones de euros financiada mediante aportaciones procedentes de los PERTE estatal y autonómico, complementadas con recursos municipales. Esta actuación permitirá modernizar la red de abastecimiento, mejorar el control de consumos y optimizar la gestión de un recurso especialmente sensible en un territorio como el Delta de l'Ebre.

Asimismo, el Ayuntamiento ha impulsado recientemente la mejora del sistema de drenaje del cementerio municipal para adaptarlo a episodios de lluvias intensas. La





actuación contempla la renovación de colectores, imbornales, pozos de registro y sistemas de bombeo, y ha sido financiada mediante ayudas procedentes de la Generalitat de Catalunya y de la Administración General del Estado destinadas a la recuperación de infraestructuras afectadas por temporales y episodios extremos. Estas intervenciones ponen de manifiesto no sólo la capacidad para obtener financiación supramunicipal, sino también la experiencia municipal en la planificación y ejecución de actuaciones relacionadas con la gestión del riesgo hídrico.

Desde el punto de vista técnico, Deltebre dispone de una estructura administrativa más desarrollada que la de municipios de menor tamaño y cuenta con experiencia reciente en la tramitación de proyectos complejos, contratación de obras y gestión de subvenciones. Esta circunstancia constituye una ventaja significativa para la aplicación de las medidas propuestas en esta guía, especialmente aquellas vinculadas a infraestructuras hidráulicas, drenaje urbano o soluciones basadas en la naturaleza.

No obstante, la singularidad territorial del municipio y su elevada exposición a inundaciones, temporales y fenómenos asociados al cambio climático hacen que determinadas actuaciones estructurales sigan requiriendo la colaboración de administraciones supramunicipales. La Agencia Catalana del Agua, la Generalitat de Catalunya, la Diputación de Tarragona o la Administración General del Estado continuarán desempeñando un papel fundamental en la financiación y desarrollo de proyectos de mayor escala.

Por todo ello, se considera que Deltebre presenta una capacidad económica media-alta y una capacidad técnica alta en comparación con los otros municipios analizados. Su experiencia en la captación de financiación externa y, especialmente, en la ejecución de proyectos relacionados con la gestión del agua y la adaptación climática, le permiten afrontar con mayores garantías la implementación de las medidas propuestas, siempre que exista una adecuada coordinación con las administraciones competentes en materia hidráulica y territorial.

Tortosa, > 20.000 habitantes.

Tortosa es la capital de la comarca del Bajo Ebro, en Tarragona. El municipio lo conforman su núcleo urbano y otros 5 distritos: Jesús, Bitem, els Reguers, Campredó y Vinallop. Cuenta con una población de 35997 habitantes (INE 2025), siendo el municipio más poblado de la zona, y una superficie de 218,45 km². Es un municipio de alta densidad, que debido a la longevidad del asentamiento y a la expansión en el territorio, es el centro administrativo, sanitario y comercial de las Terres de l'Ebre (donde se encuentran los tres casos de estudio de esta guía).



En Tortosa hay más variedad de cultivos, destacando los cítricos o el olivar. Además, este municipio cuenta con elementos patrimoniales, tanto históricos como naturales. Este territorio está muy vinculado a la zona del Parque natural del Delta del Ebro, pero también con las zonas montañosas de los Puertos de Tortosa-Beceite o de la sierra de Cardó. Es por tanto, un enclave definido por su cercanía al Ebro o la presencia de numerosos canales y acequias, y por zonas de un relieve muy significativo.

Históricamente, Tortosa ha sido de los municipios de la Demarcación Hidrográfica del Ebro más afectados por las inundaciones fluviales. Si bien existen encauzamientos urbanos, las zonas agrícolas cercanas al cauce siguen altamente expuestas a este riesgo.

La sequía afecta a este municipio de igual manera que en el Delta, los veranos son muy secos y en los últimos años se ha experimentado un incremento de las temperaturas, derivado de los vientos de poniente. Las lluvias son algo más frecuentes, pero cuando disminuyen se experimentan períodos de escasez. El estado hidrológico de este tramo del Ebro está monitorizado, para controlar los aportes, la altura del cauce, etc.

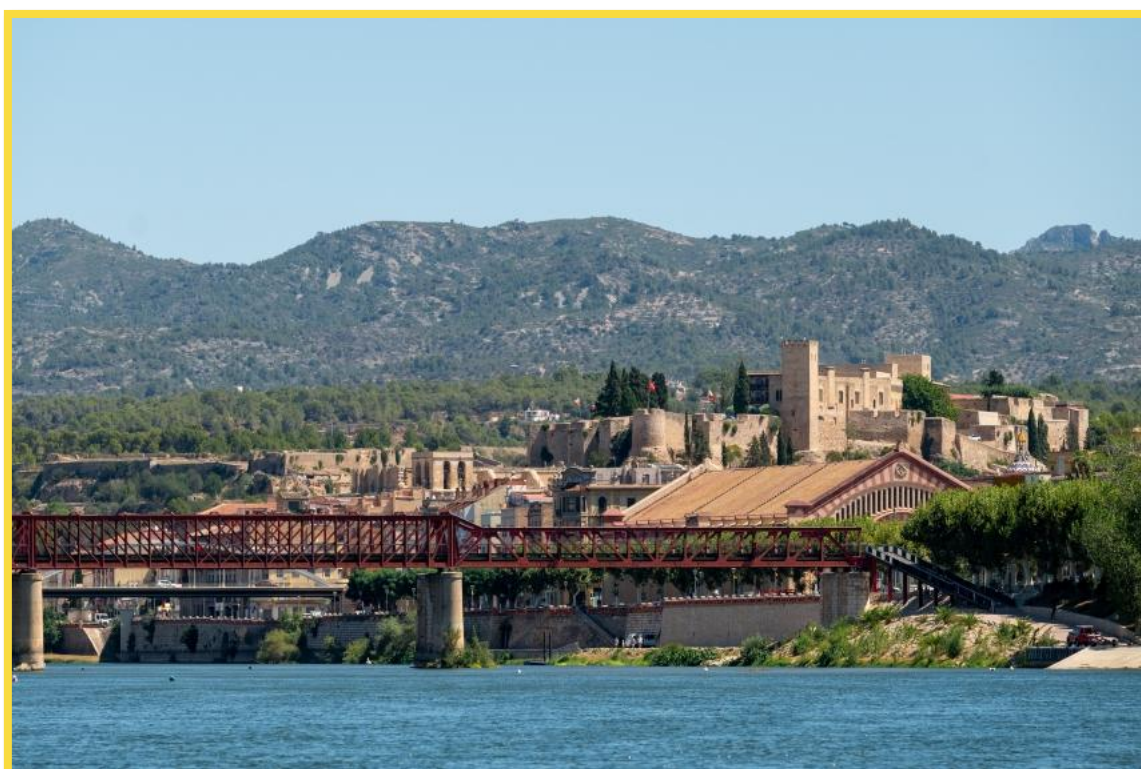


Figura 17. Vista desde el Ebro de Tortosa.

Fuente: <https://femturisme.cat/es/pueblos/tortosa>



Fase 1. Análisis previo Tortosa.

Paso 1. Revisión del marco normativo-estratégico en materia de riesgos hídricos.

Siguiendo la guía metodología redactada, concretamente en el paso 1 de la revisión del marco normativo-estratégico, haciendo una búsqueda intensiva en los enlaces recomendados, podemos agrupar por temáticas los planes estratégicos y normativas en vigencia ordenadas cronológicamente, desde el ámbito europeo hasta el municipal, de la siguiente manera:

- **POLÍTICA DE AGUAS:** 5 búsquedas en total.

En esta temática contamos con cuatro normativas, de las cuales una es europea, dos estatales y una regional, y un plan estratégico, concretamente estatal. Para consultar en mayor profundidad las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. Última actualización: 23 de octubre de 2024.
- **NORMATIVA EUROPEA:** Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (texto consolidado). Última actualización: 20 de noviembre de 2014.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Última actualización: 28 de diciembre de 2023.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto Legislativo 3/2003, de 4 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la legislación en materia de aguas de Cataluña. Última actualización: 25 de marzo de 2026.
- **PLAN ESTRATÉGICO ESTATAL:** Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (2023-2030). Última actualización: 2024.

- **PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA:** 6 búsquedas en total.

En esta temática contamos con tres normativas, concretamente estatales, y tres planes estratégicos, siendo uno estatal y dos regionales. Para consultar en mayor profundidad



las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el Anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas. Última actualización: 23 de octubre de 2024.
 - **NORMATIVA ESTATAL:** Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. Última actualización: 21 de julio de 2015.
 - **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. Última actualización: 29 de diciembre de 2021.
 - **PLAN ESTRATÉGICO ESTATAL:** Plan de Acción de Aguas Subterráneas (2023-2030). Última actualización: 2025.
 - **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña y su Programa de medidas (2022-2027). Última actualización: 2028-2033.
 - **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027). Última actualización: Tercer ciclo de planificación.
- **RIESGOS HÍDRICOS:** 10 búsquedas en total.

En esta temática contamos con siete normativas, de las cuales una es europea, tres son estatales y tres regionales, y tres planes estratégicos, concretamente regionales. Para consultar en mayor profundidad las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el Anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA EUROPEA:** Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. Última actualización: 6 de noviembre de 2007.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. Última actualización: 29 de diciembre de 2016.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Especial de Sequía del Ebro (2018). Última actualización: sin datos.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan de Gestión del Riesgo de Inundación del Ebro (2022-2027). Última actualización: Tercer ciclo de planificación.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 1/2023, de 28 de febrero, por el que se establecen medidas extraordinarias y urgentes para hacer frente a la



situación de sequía excepcional en el ámbito del distrito de cuenca fluvial de Catalunya. Última actualización: sin datos.

- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Especial de Vigilancia del Dominio Público Hidráulico en situación de sequía del Ebro. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas. Última actualización: 29 de junio de 2023.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Ley 9/2023, de 19 de mayo, de medidas extraordinarias y urgentes para afrontar la situación de sequía excepcional en Cataluña. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 4/2024, de 16 de abril, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos de la sequía en el ámbito del distrito de cuenca fluvial de Cataluña. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Orden TED/1191/2024, de 24 de octubre, por la que se regulan los sistemas electrónicos de control de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua, los retornos y los vertidos al dominio público hidráulico. Última actualización: 14 de julio de 2025.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Plan Especial de Sequía del Ebro (2025). Última actualización: sin datos.

- **TRATAMIENTO DE AGUAS:** 12 búsquedas en total.

En esta temática contamos con diez normativas, de las cuales tres son europeas, tres son estatales y tres regionales y uno municipal, y dos planes estratégicos, concretamente uno estatal y otro regional. Para consultar en mayor profundidad las características de la normativa y estrategias mencionadas, consultar el Anexo B4. Son los siguientes:

- **NORMATIVA EUROPEA:** Consolidated text: Directiva del Consejo de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE). Última actualización: 1 de enero de 2014.



- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Última actualización: 30 de diciembre de 1995.
- **NORMATIVA MUNICIPAL (Deltebre):** Reglamento del servicio municipal de abastecimiento de agua de Deltebre. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. Última actualización: 12 de septiembre de 2015.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto 130/2003, de 13 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios públicos de saneamiento. Última actualización: 2 de marzo de 2023.
- **NORMATIVA MUNICIPAL (Tortosa):** Reglament regulador del servei d'abastament d'aigua potable del municipi. Última actualización: 13 de julio de 2009.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 4/2018, de 17 de julio, por el que se asume la gestión directa del servicio de abastecimiento de agua a poblaciones por medio de las instalaciones de la red de abastecimiento Ter-Llobregat de titularidad de la Generalitat y se crea el Ente de Abastecimiento de Agua Ter-Llobregat. Última actualización: 27 de marzo de 2024.
- **NORMATIVA EUROPEA:** Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua (Texto pertinente a efectos del EEE). Última actualización: 5 de junio de 2020.
- **PLAN ESTRATÉGICO MUNICIPAL (Sant Jaume d'Enveja):** Plan director del servicio municipal de abastecimiento de agua. Última actualización: sin datos.
- **PLAN ESTRATÉGICO ESTATAL:** Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización. Última actualización: sin datos.
- **PLAN ESTRATÉGICO REGIONAL:** Planes Integrales de Gestión del Sistema de Saneamiento del Ebro. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA REGIONAL:** Decreto-ley 7/2024, de 2 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes en materias de financiación de los sistemas públicos de saneamiento y regeneración de aguas residuales, y de servicios sociales. Última actualización: sin datos.
- **NORMATIVA ESTATAL:** Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua. Última actualización: 23 de octubre de 2024.



- **NORMATIVA EUROPEA:** Directiva (UE) 2024/3019 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de noviembre de 2024 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, (versión refundida) (Texto pertinente a efectos del EEE).

Paso 2. Revisión del planeamiento urbano vigente.



Figura 18. Planificación urbanística de Tortosa. Clasificación del suelo.
Fuente: Departament de Territori i Sostenibilitat de Catalunya.

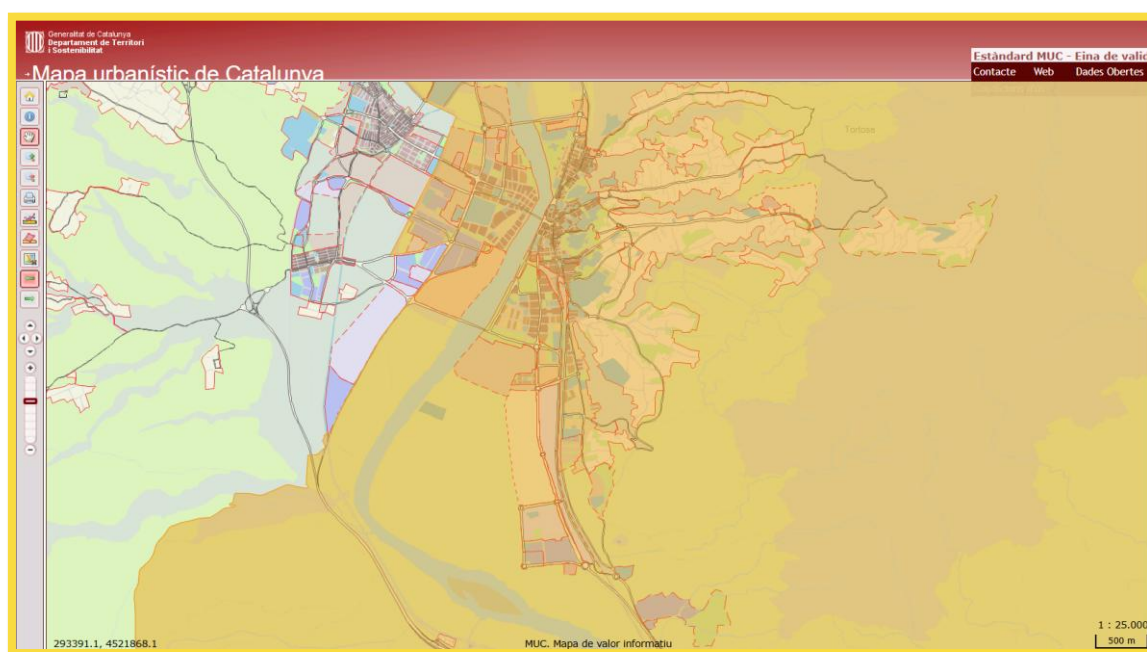


Figura 19. Planificación urbanística de Tortosa. Calificación del suelo.



Fuente: Departament de Territori i Sostenibilitat de Catalunya.

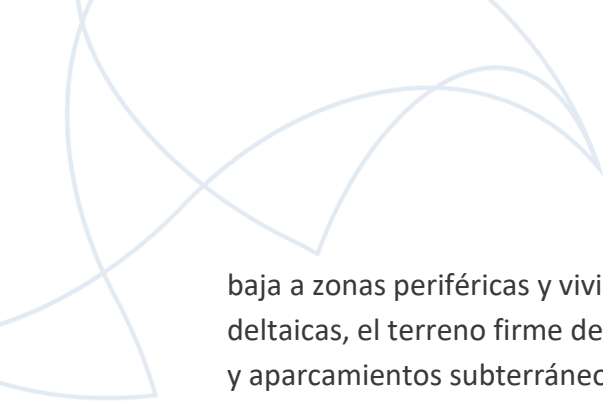
El municipio se rige por un Plan de Ordenación Urbanística Municipal (POUM), aprobado definitivamente en 2007, que ha ido incorporando diversas modificaciones puntuales a lo largo de los años, como la integración de zonas inundables o la reciente ampliación del suelo dotacional. La ciudad de Tortosa puede dividirse en tres sectores: el Casco Antiguo de protección patrimonial, el Ensanche que concentra la mayor densidad residencial tanto en plurifamiliares como en unifamiliares aisladas, y Ferreries el polígono industrial al oeste del río al que se accede por una única carretera y un puente peatonal desde el centro. Este aislamiento ocurre también en el barrio de El Temple separado del casco antiguo y de las zonas más elevadas por unas vías de tren y la canalización derecha del Ebro, solo pueden pasar por un puente peatonal y más al sur por un paso elevado.

Debido a las barreras topográficas (el río al oeste y las sierras de Cardó-el Boix al este) y a la protección paisajística de las zonas más accidentadas, el crecimiento urbano es limitado. Hoy, las dinámicas de expansión se centran en los extremos de la ciudad, hacia el sur entre la canalización del Ebro y el propio río un nuevo núcleo residencial y económico, y hacia el norte con la creación de un nodo dotacional sanitario y universitario alrededor del Campus de la URV. El área residencial aumentará aún más hacia la otra orilla del río.

Como capital comarcal, Tortosa alberga grandes equipamientos supramunicipales, destacando el Hospital Verge de la Cinta. La estructura de espacios libres y zonas verdes se apoya en dos grandes ejes: el histórico Parque Teodor González (principal pulmón verde) y las riberas del Ebro, que oxigenan la trama urbana para compensar la elevada densidad constructiva que caracteriza las zonas centrales de la ciudad. Aunque el paseo fluvial mencionado no es continuo pues se estrecha hasta desaparecer en las zonas de mayor densidad urbana, como el caso del casco histórico, donde la edificación llega hasta el muro de contención del río. En el polígono de Ferreries se encuentran al menos dos grandes fábricas de aceite y un tanatorio todos muy próximos a la vera del Ebro, identificándose como edificaciones potencialmente vulnerables a las crecidas.

Respecto a los parámetros constructivos, la norma varía radicalmente según la zona. En el Ensanche predominan las alturas considerables, alcanzando habitualmente hasta seis plantas, mientras que en el centro histórico se protege la cornisa tradicional limitándose a dos o tres plantas en la mayoría de casos. El uso de la planta baja es predominantemente comercial y de servicios, relegando el uso residencial en planta





baja a zonas periféricas y viviendas aisladas. A diferencia de las poblaciones litorales o deltaicas, el terreno firme de Tortosa permite la construcción generalizada de sótanos y aparcamientos subterráneos. Estas excavaciones bajo rasante sólo se ven limitadas en las áreas más próximas al cauce del río Ebro por el nivel freático y mediante estrictos controles arqueológicos en el casco antiguo histórico.

Gestionadas principalmente por la empresa municipal Aigües de Tortosa, las aguas para el abastecimiento urbano provienen de pozos de captación y bombeo de aguas subterráneas. La fuente de suministro prioritaria de la capital de la comarca se encuentra en el parque histórico de Teodor Gonzalez, en pleno centro urbano, obteniendo el recurso del acuífero aluvial de Tortosa, que recorre todo el territorio municipal. En cuanto a los depósitos se puede encontrar el del Hospital Virgen de la Cinta (el punto más alto de la red urbana) y el de Santa Clara. Aigües de Tortosa gestiona también toda la red de alcantarillado, pero el bombeo en alta y el tratamiento de esas aguas residuales los gestiona el Consell Comarcal del Baix Ebre. Las aguas sucias de la ciudad viajan hasta la EDAR de Tortosa-Roquetes, dónde se depuran antes de ser vertidas al Ebro, pero no se reciclan. La red es unitaria en el casco antiguo y separativa en las nuevas urbanizaciones.

Paso 3. Recopilación de efemérides y valoración del riesgo y de la respuesta institucional.

Para aplicar la Fase 1, concretamente el paso 3 de la metodología propuesta, se procede a la recopilación intensiva de datos institucionales e históricos. El objetivo es consolidar el registro de efemérides, evaluar el riesgo actual y auditar las medidas de respuesta adoptadas hasta la fecha.



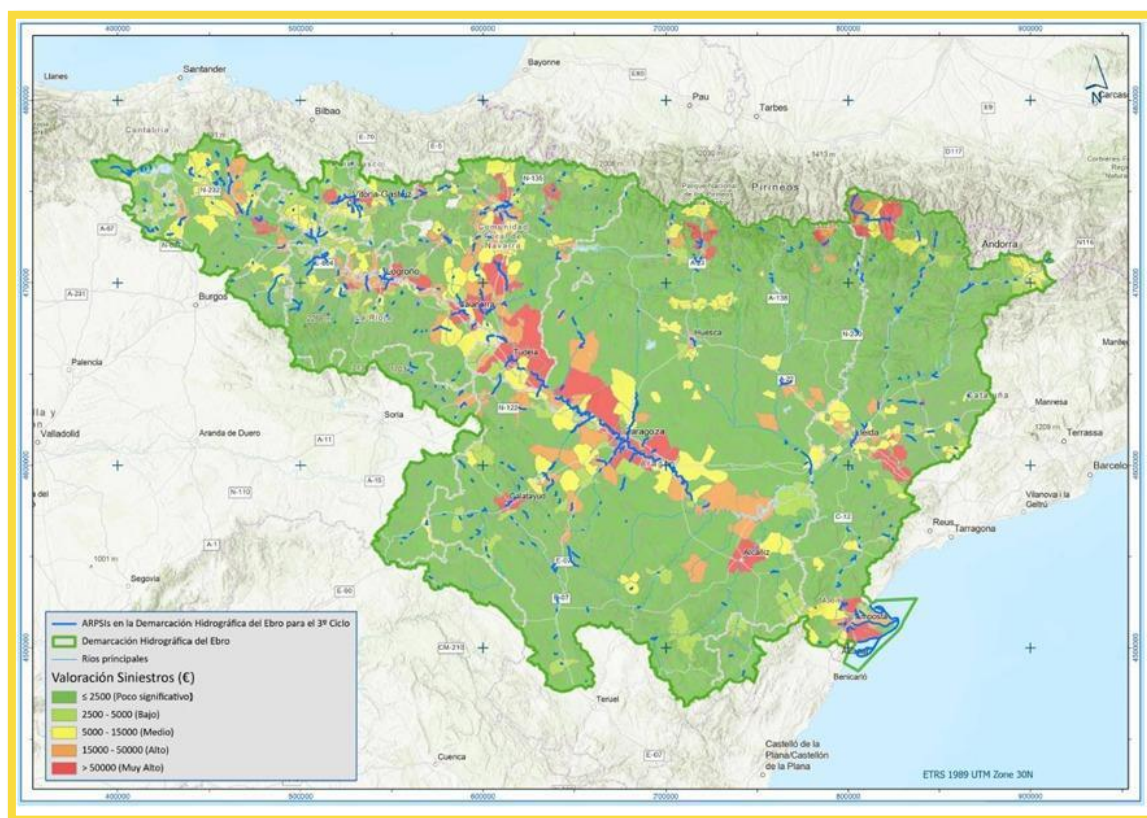


Figura 20. Información histórica del CCS (período 2005-2023). Siniestros por inundación por código postal. Fuente: Revisión y actualización de la evaluación del riesgo de inundación (EPRI 3 er ciclo) (pg 47). Confederación idrográfica del Ebro. <https://www.chebro.es/documents/20121/2114265/Memoria.pdf/540949dd-328c-f9eb-712f-2d3d013aeb0e?t=1725262079617>

Según la imagen superior, del período 2005-2023, que grafía los siniestros de inundación por código postal, la población de Tortosa está considerada dentro de la valoración muy alta por dichos eventos, siendo la cuantía > 50.000€.

Con el fin de estructurar la información de las diferentes fuentes de donde se ha extraído la información necesitada, se ha procedido a la recopilación de un calendario mensual desde el período octubre 2018 a la actualidad (fecha de inicio de informes de los PES) de los eventos de sequía, diferenciándolos entre escasez y sequía prolongada, y los eventos de inundación. Se puede consultar en el Anexo B5.

En función de los eventos más pronunciados de sequía, podemos destacar los siguientes períodos:

- **NOVIEMBRE 2018 a OCTUBRE 2019:** Un período constante de sequía, concretamente en lo que se refiere a escasez, que ocupó la cronología de un año completo, en la que, en cuanto a intensidad se refiere, se llegó a alcanzar



un valor en abril de 2019 de 0.16, al borde de declararse en estado de emergencia.

- **OCTUBRE 2021 a NOVIEMBRE 2023:** Sin duda, este ha sido el período más castigado en lo que se refiere a escasez, llegando a declararse dos veces el estado de emergencia con valores de 0 en los meses de junio a diciembre de 2022 y de abril a octubre de 2023. En cuanto a sequía prolongada, concretamente en los períodos de noviembre 2022 a noviembre de 2023, se declaró la alerta llegando a valores de 0.
- **JULIO 2025 a ENERO 2026:** Período más corto que las mencionadas anteriormente y de menor intensidad, pero no menos importante, llegando a alcanzarse valores mínimos de 0.17.

La tendencia según estos períodos y según los resúmenes climatológicos mensuales aportados por la AEMET es que desde los eventos de emergencia y de alertas de sequía de octubre de 2021 a noviembre de 2023, debido al aumento de precipitación y humedad del suelo, se ha recuperado algo de la crisis climática en cuanto a sequía. Debido a la tendencia y frecuencia de estos eventos, se considera probable que vuelva a ocurrir un período en el que se notifique la alerta por sequía prolongada y emergencia de escasez durante un largo período de tiempo.

La respuesta institucional en cuanto a sequía, en materia de prevención, se destacan las soluciones que propone el Documento Resumen del Plan Especial de Sequías de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (2024), que define medidas de gestión para mitigar las sequías, separando los diferentes escenarios según escasez o sequía prolongada, siendo:

- **SEQUÍA PROLONGADA:**
 - La aplicación de un régimen de caudales ecológicos mínimos menos exigente, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del RPH y el artículo 49 quater.5 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, si así se ha dispuesto en el correspondiente plan hidrológico.
 - La admisión justificada a posteriori del deterioro temporal que se hubiera producido en el estado de una masa de agua, de acuerdo con las provisiones del artículo 38 del RPH, que traspone al ordenamiento español el artículo 4.6 de la DMA.
- **ESCASEZ COYUNTURAL:**



- Preventivas: análisis de los recursos de la cuenca para su optimización, definición y establecimiento de reservas estratégicas (planificación hidrológica); definición del sistema de indicadores y diagnóstico (PES).
- Operativas: medidas de atenuación de la demanda de agua (sensibilización ciudadana, restricciones de usos, penalizaciones de consumos excesivos); aumento de la oferta de agua (movilización de reservas estratégicas, fuentes alternativas, reorganización temporal de la explotación de embalses y acuíferos; gestión combinada (modificaciones coyunturales en las prioridades de suministro); actuaciones coyunturales para protección ambiental.
- Organizativas: establecimiento de la estructura administrativa; coordinación entre administraciones y agentes (Capítulo 9 de la Memoria del PES).
- De seguimiento: seguimiento de la ejecución del PES, de sus efectos y de cumplimiento de objetivos; medidas de información pública y difusión (Capítulo 10 de la Memoria del PES).
- De recuperación: mitigación de los efectos negativos en los ecosistemas; recuperación de las reservas estratégicas que hayan podido quedar mermadas.

Posteriormente, se adjunta una tabla que recoge la tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado en los informes mensuales de los Planes Especiales de Sequía.

Valor del índice	1,00 - 0,50	0,30 - 0,50	0,15 - 0,30	0,00 - 0,15
Situación	Ausencia de escasez	Escasez moderada	Escasez severa	Escasez grave
Escenario	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
Tipología de acciones y medidas que activan	Planificación general y seguimiento	Concienciación, ahorro y seguimiento	Medidas de gestión (demanda y oferta), y de control y seguimiento [art. 55 del TRLA]	Intensificación de las medidas consideradas en alerta y posible adopción de medidas excepcionales [art. 58 del TRLA]

Figura 21. Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado.

Fuente: Documento resumen del Plan Especial de Sequías de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (2024).

Esto se complementa con el plan de vigilancia del dominio público hidráulico en situación de sequía, que se aprobó en 2023, y cuyas acciones a desarrollar son:

- Incremento del control sobre las concesiones de aguas superficiales.



- Incremento del control sobre aprovechamientos relevantes de aguas subterráneas.
- Incremento del control de vertidos autorizados.
- Incremento de la vigilancia a fin de detectar posibles vertidos no autorizados.
- Incremento de la vigilancia a fin de realizar un adecuado seguimiento del régimen de caudales ecológicos.
- Incremento del control de balsas de purines sitas en zona de policía y zonas vulnerables a la contaminación por nitratos.
- Intensificación de la colaboración con el Área de Hidrología.

De estas acciones se hacen seguimientos por la Comisaría de Aguas de la confederación en coordinación con sus Área. Además, los informes mensuales de los PES disponen de un apartado adjuntando las actuaciones administrativas relevantes, impactos en el abastecimiento a la población, impactos ambientales e impactos sobre los usos económicos, además de las medidas adoptadas y las previsiones a corto plazo de todos ellos, y las consideraciones específicas sobre UTS en sequía prolongada y UTE en Alerta y Emergencia. Se consideraba garantizado con carácter general el abastecimiento de agua en la época declarada en emergencia de escasez en los períodos mencionados anteriormente, fomentando aun así las medidas de ahorro en el uso del agua.

En cuanto a los eventos de inundación, destacamos:

- **OCTUBRE 2018:** Inundación pluvial. Daños a la infraestructura, campos y redes de alcantarillado.
- **ENERO 2020:** Inundación costera, repentina y fluvial. Producido por el Temporal “Gloria”, sufrió la crecida del río Ebro por la gestión de los embalses superiores y acumulación de aguas en sus barrios bajos y barrancos interiores.
- **ENERO 2021:** Inundación costera. Producido por el temporal “Filomena”, que ocasionó un fuerte oleaje que inundó de agua salada zonas bajas de cultivo y playas.
- **SEPTIEMBRE 2021:** Inundación pluvial. Dana que descargó con fuerza torrencial en el sur de Tarragona, registrándose más de 600 llamadas de emergencia.
- **DICIEMBRE 2021:** Inundación fluvial. Temporal de lluvias en el norte de España obligó a los pantanos de la cuenca baja (Mequinenza y Flix) a desembalsar de forma masiva. El caudal se multiplicó por cuatro en pocos días, alcanzando los 1.000 y 1.500 metros cúbicos por segundo a su paso por Tortosa, lo que obligó a la Policía Local a precintar por completo los accesos y paseos fluviales debido al desbordamiento del agua en las partes bajas de la ribera.



- **SEPTIEMBRE 2023:** Inundación costera. Lluvias torrenciales en las Terres de l'Ebre, provocando el corte de vías principales como la autovía C-12 y alarmas en los municipios costeros del Delta debido al fuerte oleaje y a la pérdida del espacio de arena en playas como la de Riumar y la Marquesa por la entrada del mar.
- **OCTUBRE 2025:** Inundación repentina. Daños en la N340 en Alcanar y C12 entre Amposta y Tortosa, además de casas, puentes, campos anegados, y coches arrastrados, por lo que se decretó la alerta máxima.

Se puede observar que la tendencia de tipo de inundación que afecta al municipio por topografía y ubicación geográfica son las inundaciones costeras y las inundaciones pluviales.

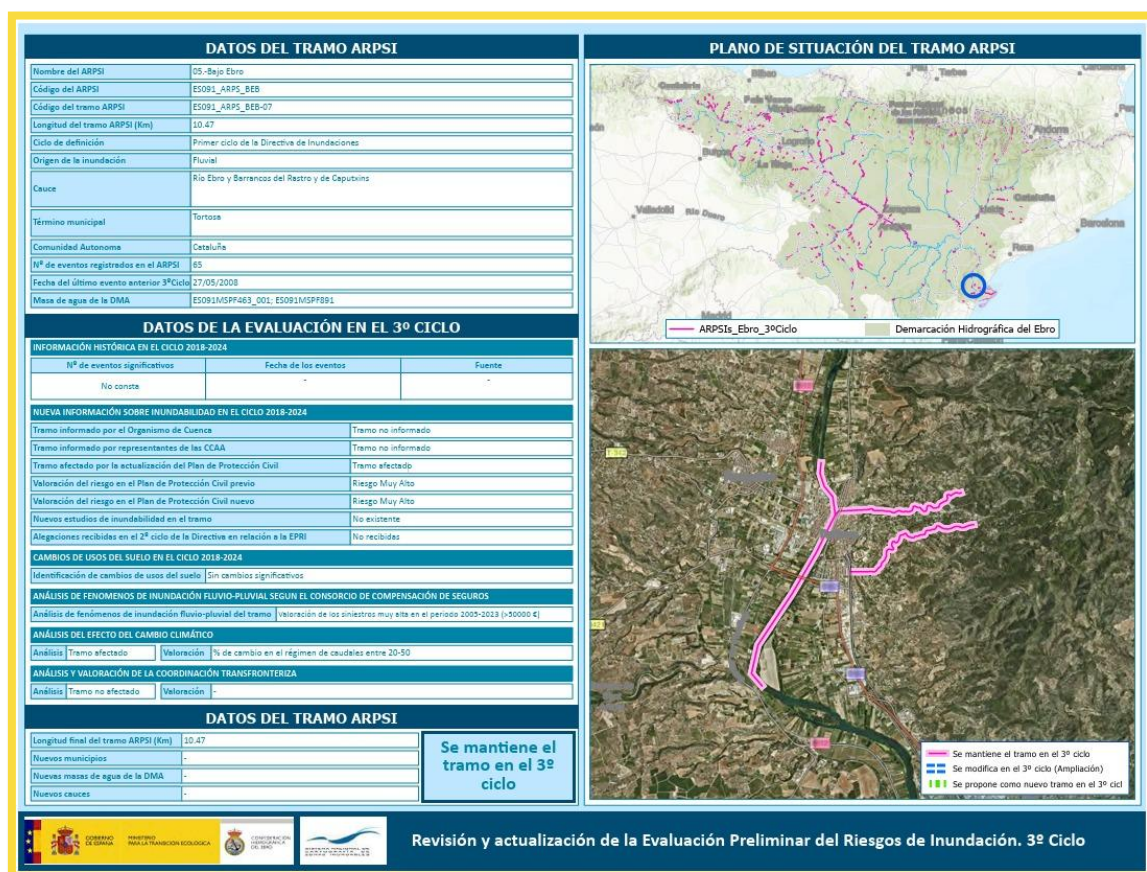


Figura 22. Revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación 3º Ciclo. Término municipal de Tortosa.

Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro.

Según la valoración de la confederación Hidrográfica del Ebro, actualizando los datos de la última Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación 2º Ciclo (2022-2027), en relación al análisis de fenómenos de inundación fluvio-pluvial y la valoración del riesgo





en el Plan de Protección Civil previo, catalogado como Riesgo muy alto, en la nueva revisión se mantiene el nivel de riesgo anterior.

La respuesta institucional, según los informes de seguimiento de los planes de gestión del riesgo de inundación de la demarcación hidrográfica del ebro, desde 2018 hasta 2024, en materia de prevención en el ámbito nacional y autonómico, debido a los diferentes eventos de inundación, destacamos:

- **2018:** Metodología para la consideración de los efectos del cambio climático en la revisión de la evaluación preliminar del riesgo de inundación.
- **2019:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. En septiembre de se publicó el estudio “Inundaciones y cambio climático. Estudios y experiencias a nivel europeo en el primer ciclo de la Directiva de Informe de seguimiento del plan de gestión del riesgo de inundación de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro. Año 2019 inundaciones” que incluye una revisión bibliográfica de todos los estudios disponibles sobre inundaciones y cambio climático y el análisis de la incorporación del cambio climático en la implantación del primer ciclo de la Directiva de Inundaciones. En noviembre se publicaron las guías técnicas para la adaptación y la disminución de la vulnerabilidad de los elementos expuestos en las zonas inundables.
- **2020:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. Se inicia el estudio de las curvas de gasto, actuales e históricas, de estaciones de aforo con el fin de mejorar el ajuste de la parte alta de la curva para la estimación de los caudales máximos y con ello, mejorar las leyes de frecuencia de caudales de avenidas.
- **2021:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. Desarrollo un nuevo estudio de los efectos del cambio climático en la gestión de los riesgos de inundación, que ha sido incorporado en los PGRI de segundo ciclo.
- **2022 y 2023:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. En agosto se publica una modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico que, entre otros, incluye ajustes para la mejora de la gestión de los usos del suelo en zona inundable y dominio público hidráulico y una regulación más clara del procedimiento de publicación de cartografía de zonas inundables en el SNCZI.
- **2024:** Continuación, actualización y mejoras de las medidas anteriores. El CSIC, en el marco de la subvención concedida para ello por la Dirección General del Agua, ha realizado trabajos para la mejora del conocimiento sobre el impacto del cambio climático en las inundaciones. La Dirección General del Agua





desarrolló la primera versión del nuevo Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH).

Paso 4. Identificación de los actores clave y los retos de coordinación y las oportunidades de financiación.

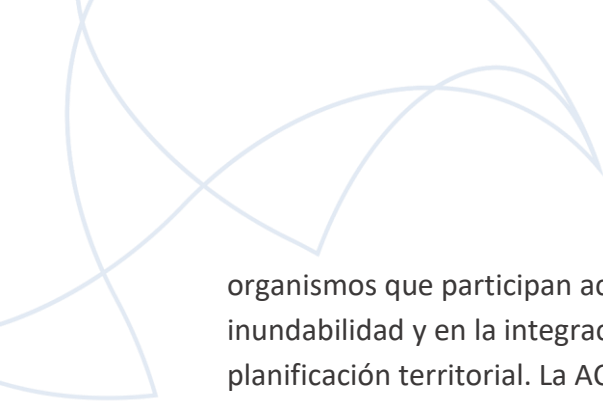
La gestión del riesgo hídrico en Tortosa presenta una elevada complejidad debido a la cantidad de actores que intervienen sobre el territorio y a la diversidad de riesgos asociados a un municipio que combina funciones urbanas, industriales, agrícolas y administrativas dentro del sistema territorial de las Terres de l'Ebre. A diferencia de los municipios estrictamente deltaicos, donde el protagonismo recae sobre la gestión agraria y los ecosistemas litorales, en Tortosa confluyen problemáticas relacionadas con la inundabilidad fluvial del río Ebro, la gestión de barrancos, el drenaje urbano, la protección de infraestructuras estratégicas y la planificación del crecimiento urbano. Todo ello exige una elevada coordinación entre administraciones, gestores hidráulicos, organismos técnicos y agentes sociales.

El principal actor identificado es el Ayuntamiento de Tortosa, responsable del planeamiento urbanístico, la gestión urbana y la coordinación de buena parte de las actuaciones locales vinculadas a la adaptación frente a inundaciones y otros riesgos asociados al agua. Sin embargo, aunque el municipio dispone de una mayor capacidad técnica e institucional que otros municipios del territorio, gran parte de las decisiones relacionadas con la gestión del recurso hídrico y la inundabilidad dependen de organismos externos.

En este sentido, uno de los actores más relevantes es la Confederación Hidrográfica del Ebro, responsable de la regulación del recurso hídrico, la gestión de cuenca y el dominio público hidráulico. Su papel resulta especialmente determinante en un municipio atravesado por el río Ebro y condicionado por la existencia de amplias zonas inundables. Este reparto competencial genera uno de los principales retos del territorio: el municipio puede definir su modelo de crecimiento urbano, pero debe hacerlo bajo los condicionantes establecidos por la planificación hidrológica y los informes vinculantes asociados al riesgo de inundación. Este aspecto resulta especialmente visible en el actual proceso de adaptación del planeamiento urbanístico municipal a los condicionantes derivados de la cartografía oficial de inundabilidad.

A escala autonómica intervienen distintos organismos de la Generalitat de Catalunya vinculados a la ordenación territorial, evaluación ambiental, gestión del agua, protección civil y urbanismo. Su papel adquiere una relevancia especial a través de la Comissió d'Urbanisme de les Terres de l'Ebre y de la Agència Catalana de l'Aigua (ACA),





organismos que participan activamente en la definición de soluciones frente a la inundabilidad y en la integración del riesgo hídrico dentro de los instrumentos de planificación territorial. La ACA está impulsando actualmente estudios específicos para la reducción del riesgo de inundación en diversos municipios de las Terres de l'Ebre mediante actuaciones relacionadas con drenaje, laminación de avenidas y restauración fluvial.

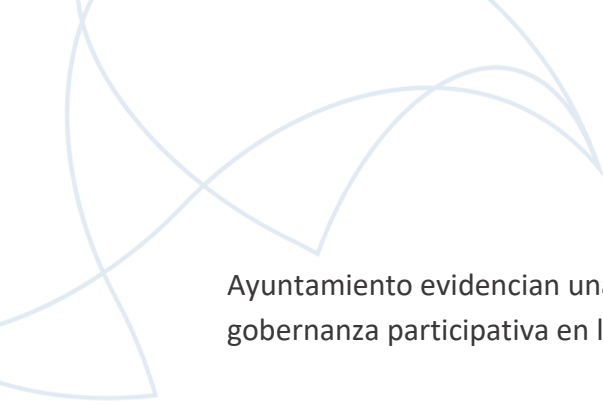
Otro actor fundamental es Aigües de Tortosa, entidad responsable de la gestión del abastecimiento y alcantarillado municipal. Su papel resulta clave para la obtención de datos sobre consumos, rendimiento de redes, capacidad hidráulica, puntos vulnerables y planificación de infraestructuras. Del mismo modo, entidades supramunicipales como el Consorci de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre (COPATE) y el Consell Comarcal del Baix Ebre intervienen en ámbitos relacionados con saneamiento, depuración y gestión ambiental, aportando información técnica y capacidad operativa para el desarrollo de actuaciones.

A diferencia de los municipios del Delta, en Tortosa adquieren una relevancia especial los organismos vinculados a la gestión de barrancos y espacios naturales de montaña. La proximidad del Parc Natural dels Ports introduce una dimensión adicional relacionada con la escorrentía superficial, los procesos erosivos, los incendios forestales y la generación de avenidas rápidas asociadas a episodios de lluvias intensas. Esto obliga a coordinar la gestión urbana con la gestión forestal y ambiental del territorio.

Junto a los actores institucionales y gestores, Tortosa cuenta con uno de los ecosistemas científicos y técnicos más relevantes de las Terres de l'Ebre. Destaca especialmente el Observatori de l'Ebre, institución de referencia internacional en el estudio del clima, la hidrología y las ciencias de la Tierra, que aporta series históricas de datos y capacidad de investigación aplicada al cambio climático. A ello se suman entidades como IRTA, Eurecat, la Universitat Rovira i Virgili o la Universitat Politècnica de Catalunya, que representan una oportunidad estratégica para el desarrollo de estudios técnicos, modelizaciones hidrológicas, proyectos piloto y captación de financiación competitiva.

La presencia de plataformas ciudadanas y colectivos territoriales también resulta especialmente significativa. Entidades como la Plataforma en Defensa de l'Ebre mantienen una elevada capacidad de movilización social y participación en los debates relacionados con la gestión del agua, los caudales ecológicos y la planificación hidrológica. Asimismo, iniciativas recientes como la Taula de l'Aigua impulsada por el





Ayuntamiento evidencian una creciente voluntad de incorporar mecanismos de gobernanza participativa en la gestión del recurso.

La identificación de estos actores no debe entenderse únicamente como un inventario institucional, sino como una herramienta para detectar capacidades reales de intervención y oportunidades de colaboración. En un municipio donde convergen riesgos fluviales, urbanos y territoriales, la capacidad de implementación depende en gran medida de la coordinación entre administraciones, gestores del agua, organismos científicos y sociedad civil.

Precisamente esta red de actores representa también una oportunidad estratégica para la captación de financiación externa. La elevada exposición del territorio a los efectos del cambio climático y la existencia de riesgos asociados a inundaciones, sequías y resiliencia urbana permiten el encaje de numerosas actuaciones dentro de programas europeos como LIFE, FEDER, Next Generation EU o Horizon Europe, así como en convocatorias impulsadas por la Generalitat de Catalunya, la Agencia Catalana del Agua o el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

En consecuencia, la gestión del riesgo hídrico en Tortosa no puede abordarse únicamente desde la escala municipal ni desde una lógica exclusivamente urbanística. La complejidad hidráulica y territorial del municipio exige construir modelos de gobernanza multinivel capaces de integrar planificación urbana, gestión del agua, protección civil, adaptación climática y gestión ambiental dentro de una estrategia coordinada. En este contexto, la principal capacidad de actuación del municipio no reside únicamente en sus recursos propios, sino en su capacidad para coordinar actores, activar conocimiento técnico y posicionar el territorio dentro de las actuales políticas de resiliencia y adaptación climática.





Figura 23. Tabla resumen del análisis de la gobernanza.
Fuente: elaboración propia.

Paso 5. Análisis de los resultados y tabla DAFO.

Diagnóstico del marco normativo-estratégico en materia de riesgos hídricos.

Debilidades
- Elevada complejidad de comprensión del marco normativo en materia de agua debido a una importante interdependencia entre las distintas escalas gubernamentales, así como la gran dispersión y densidad técnica de los documentos. - Existencia de una superposición de las competencias debido a la falta de coincidencia entre las áreas administrativas y las propias áreas físicas de gestión de los recursos hídricos. - La Directiva Marco del Agua 2000 al no considerar las áreas administrativas de las comunidades autónomas pueden generar un conflicto de intereses conllevando a retrasos en las medidas ecológicas. - A pesar de la imposición del uso de las SBN por parte del DPH y el ENRR, son pocas las leyes y planes que definen o ejemplifican su aplicación práctica. - El fomento del uso de las aguas regeneradas por parte de la UE se reduce principalmente al riego agrícola. - El Reglament regulador del servei d'abastament d'aigua potable del municipi lleva sin actualització desde 2009.
Amenazas
- Ausencia de directivas europeas en materia de gestión de sequía. Por lo que la regulación de las mismas queda relegada a un ámbito estatal con los Planes Especiales de Sequía (PES) desde el reglamento de planificación hidrológica. De esta forma, solo se opera cuando el evento está presente o con una previsión de muy corto plazo. - Carencia de datos esenciales, como los niveles de permeabilidad del suelo, en los mapas de peligrosidad que permiten determinar las áreas más vulnerables a los fenómenos hidrológicos como inundaciones.



Fortalezas

- Presencia de un marco normativo multiescalar (europeo, estatal y regional) que aborda la gestión integral del agua.
- La Directiva Marco del Agua del 2000 permite la gestión por cuencas hidrográficas unificando las políticas de actuación favoreciendo una planificación adaptada a cada masa de agua.
- Impulsión progresiva del uso de las SBN por el DPH y la ENRR mediante los programas de conservación y mantenimiento de cauces.
- Incorporación por la nueva directiva de Cambio Climático el uso de las aguas regeneradas estableciendo principios de economía circular y resiliencia hídrica.
- Seguridad garantizada por parte de la legislación en la transición de uso de aguas regeneradas aliviando la presión hídrica sobre los ecosistemas naturales y acuíferos.
- A nivel estatal, las aguas regeneradas no se limitan al riego agrícola sino que aumentan dedicándose al riego y limpieza de los espacios públicos entre otros.
- La Directiva 2007/60/CE impulsa la cooperación entre las diferentes áreas administrativas en la detección temprana frente a episodios de riesgos.
- Enfoque por parte de los nuevos planes y la legislación del desarrollo de herramientas que incorporen el ciclo del agua como elemento estratégico.
- Presencia de entes regionales consolidados para la gestión directa del agua, como el Ente de Abastecimiento de Agua Ter-Llobregat.
- Actualización del marco autonómico: Existencia de una legislación catalana en materia de aguas adaptada y recientemente actualizada, concretamente del año 2026.
- Plan Especial de Sequía: informes mensuales detallados que aportan información sobre los estados e índices de sequía por unidad territorial de sequía y escasez, haciendo una estimación a futuro de posibles períodos de sequía y escasez que ayuden a prevenir a los municipios.
- Existencia de un Plan Especial de Vigilancia del Dominio Público Hidráulico en situación de sequía del Ebro.
- La Orden TED/1191/2024, regula los sistemas electrónicos de control de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua, los retornos y los vertidos al dominio público hidráulico.

Oportunidades

- Necesidad de desarrollo por parte de la UE de una directiva en materia de prevención de riesgos por sequía enfocado en un modelo preventivo basado en medidas aplicables a nivel municipal a largo plazo ante el riesgo de sequía prolongada y escasez coyuntural.
- Enfoque por parte de los nuevos planes y la legislación del desarrollo de herramientas que incorporen SBN para mejorar la infiltración de suelos, recarga de acuíferos, retención hídrica mejorando la resiliencia del municipio.
- Mayor impulso de políticas que requieran el uso de aguas regeneradas para aliviar la presión sobre los recursos hídricos naturales.
- Aprovechamiento de modelos digitales y la inteligencia de datos para optimizar la planificación hidrológica y sistemas de alerta temprana.
- Fortalecimiento de la cooperación entre las diferentes áreas administrativas con competencias en el mismo recurso hídrico para alcanzar una gestión integrada.
- Desarrollo de herramientas de planificación urbana resiliente que incorporen el ciclo integral del agua como elemento estratégico.

Diagnóstico del planeamiento urbano vigente:

Debilidades

- La planificación del municipio fue aprobada en 2007 y ha requerido modificaciones posteriores, por lo que el planeamiento se encuentra desactualizado en materia de adaptación y resiliencia climática.



- Las áreas de crecimiento urbano están limitadas debido a los condicionantes físicos, el río Ebro al oeste y las sierras de Cardó-el Boix al este, y las protecciones paisajísticas. Lo que reduce las posibilidades de expansión.
- Las áreas urbanas consolidadas se encuentran muy próximas al río Ebro. En el caso del casco histórico, la edificación llega hasta el muro de contención fluvial.
- Las áreas verdes en el casco histórico son escasas debido a la gran densidad edificatoria de la trama urbana.
- El Casco Antiguo de Tortosa al tener una protección patrimonial, los espacios públicos, como las plazas, no pueden ser intervenidos impidiendo obras de permeabilización del suelo.
- El paseo fluvial no es continuo y se va estrechando hasta desaparecer en las áreas de mayor densidad urbana.
- La red de saneamiento en el centro histórico es unitaria.
- Las aguas grises y negras de la ciudad son depuradas en la EDAR de Tortosa-Roquetes pero son vertidas directamente al río Ebro, por lo que no se reutilizan.
- La división de competencias de la gestión de abastecimiento, saneamiento y depuración exige un reto de coordinación entre los diferentes organismos.

Amenazas

- El municipio tiene una elevada exposición a los efectos del cambio climático, como por ejemplo las inundaciones fluviales.
- El planeamiento califica como “suelo urbanizable” áreas que tienen una alta peligrosidad por inundación fluvial.
- En el polígono de Ferreries, debido a su situación de proximidad con la vera del Ebro y su vega, las edificaciones son especialmente vulnerables a las crecidas del río.
- La separación y aislamiento del barrio El Temple del casco antiguo y las áreas más elevadas del municipio debido a las vías del tren y la canalización del río Ebro generan un problema de evacuación de aguas. Esto lo hace especialmente vulnerable ante inundaciones.
- La permeabilidad del suelo en el centro histórico es prácticamente nula.

Fortalezas

- El crecimiento urbano, al estar limitado por las barreras topográficas y las protecciones paisajísticas, evita un mayor consumo del suelo y dispersión urbana.
- En el planeamiento desde su aprobación se han incorporado modificaciones posteriores, como la integración de áreas vulnerables de inundación, demostrando el conocimiento de la realidad del municipio.
- El municipio cuenta con dos grandes espacios libres y estructurantes que son el Parque Teodor González y las riberas del Ebro que oxigenan la trama urbana.
- Las aguas de abastecimiento del municipio provienen de pozos de captación y aguas subterráneas, siendo la fuente de suministro más importante el acuífero aluvial de Tortosa.
- El municipio cuenta con depósitos de almacenamiento de agua en los puntos más altos de la red urbana.
- Las infraestructuras sanitarias se sitúan en el norte de la ciudad a una mayor elevación en suelo con una peligrosidad por inundación baja.
- La red de saneamiento en las nuevas urbanizaciones es separativa.
- El municipio cuenta con una EDAR.

Oportunidades

- La presencia de tramas agrícolas y zonas cercanas del Parc Natural dels Ports a los núcleos urbanos pueden favorecer el desarrollo de estrategias de integración de zonas verdes en la trama urbana.
- Los espacios fluviales cercanos pueden ser acondicionados como infraestructuras verdes de adaptación al riesgo hídrico.
- La posibilidad de integrar en los nuevos desarrollos urbanísticos soluciones basadas en la naturaleza, como SUDS, para mejorar la resiliencia del municipio.
- Las áreas determinadas como “suelo urbanizable” en zonas con una alta peligrosidad de inundación fluvial deberían ser recalificadas, pudiéndose considerar como espacios de protección de inundación.
- La red de saneamiento unitaria podría ser actualizada a una red separativa.
- Las aguas depuradas y de pluviales podrían ser reutilizadas y destinarlas al riego agrícola, mantenimiento y limpieza del municipio, etc.



- La posibilidad de la reutilización del agua depurada procedente de las EDAR permitiría al municipio desarrollar estrategias de reciclaje del agua y economía circular aumentando la autosuficiencia y resiliencia del municipio.
- La presencia de un paisaje agrícola protegido podría ser una solución ante la escasez de espacio verdes dentro de la trama urbana estableciendo una cohesión entre el paisaje agrario y el urbano, con estrategias como infraestructuras verdes.

Diagnóstico de efemérides y la respuesta institucional.

Debilidades
- Riesgo muy alto de inundación mantenido en la revisión de la EPRI del 3º ciclo. - Exposición simultánea a inundaciones fluviales, pluviales y costeras. - Reiteración de episodios de escasez severa y emergencia hídrica. - Presencia de barrios e infraestructuras urbanas próximas al cauce del Ebro. - Dependencia de la gestión de embalses situados aguas arriba de la cuenca. - Ausencia de sistemas generalizados de reutilización de aguas regeneradas.
Amenazas
- Incremento de la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos asociados al cambio climático. - Aumento de los episodios de precipitaciones torrenciales en barrancos y cuencas urbanas. - Posible repetición de largos períodos de emergencia por escasez hídrica. - Incremento de avenidas fluviales extraordinarias asociadas a desembalses y lluvias en la cuenca alta. - Elevadas pérdidas económicas derivadas de inundaciones recurrentes. - Deterioro de infraestructuras estratégicas y redes de transporte durante episodios extremos.
Fortalezas
- Amplia disponibilidad de información histórica sobre sequías e inundaciones. - Existencia de sistemas de seguimiento y alerta consolidados. - Coordinación entre Confederación Hidrográfica, Protección Civil y administraciones competentes. - Abastecimiento urbano garantizado incluso durante episodios de emergencia. - Experiencia institucional acumulada en la gestión de eventos extremos recientes. - Mayor capacidad técnica, administrativa y económica que el resto de municipios del ámbito de estudio.
Oportunidades
- Desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza para reducir el riesgo hídrico. - Incorporación de criterios de adaptación climática en el planeamiento municipal. - Aprovechamiento de financiación europea para adaptación y resiliencia climática. - Mejora de la reutilización y circularidad de los recursos hídricos. - Actualización continua de cartografía y estudios de riesgo. - Renaturalización de barrancos, riberas y espacios fluviales como infraestructuras de adaptación climática.

Diagnóstico de los actores clave y los retos de coordinación y las oportunidades de financiación.

Debilidades
- La gestión del riesgo hídrico del municipio está conformada, además del riesgo por inundación fluvial, por la gestión agraria y de barrancos, el drenaje urbano y la protección de infraestructuras estratégicas.



- El municipio depende de organismos supramunicipales en la gestión hídrica como la Confederación Hidrográfica del Ebro y la Agència Catalana del'Aigua.
- El planeamiento urbanístico depende de las decisiones de la Confederación Hidrográfica del Ebro por sus competencias en la planificación de la cuenca, la regulación del recurso hídrico y el dominio público hidráulico.
- La dependencia de una coordinación constante entre los múltiples organismos supone un reto en el intercambio de información y el desarrollo de estudios territoriales.
- La fragmentación de las competencias entre las administraciones locales, autonómicas y estatales dificultan la toma de decisiones y la ejecución de las actuaciones.
- La complejidad territorial del municipio implica que muchas de las actuaciones relacionadas con el riesgo hídrico excedan las competencias estrictamente municipales.

Amenazas

- El municipio, además de la elevada exposición y vulnerabilidad ante el riesgo hídrico, debe de tener en cuenta el riesgo asociado a las escorrentías superficiales y procesos erosivos, la gestión de los barrancos, incendios forestales y avenidas.
- La coordinación se complejiza por el elevado número de organismos que tienen competencia en el municipio dependiendo de decisiones supramunicipales.
- A pesar de la capacidad del municipio para realizar proyectos de regeneración y adaptación urbana, dependería de la colaboración institucional para desarrollar intervenciones estructurales de gran alcance.
- La gran extensión del municipio implicaría la dependencia de la captación de financiación europea, estatal y/o autonómica para el desarrollo de actuaciones fuera de la escala local relacionadas con la gestión del riesgo hídrico.

Fortalezas

- Existe una importante red de organismos e instituciones científico-técnicas especializadas en la investigación y estudios asociados al clima, hidrología, modelación, generación y análisis de datos vinculadas a la gestión territorial e hídrica como el Observatori de l'Ebre, la Universidad Politècnica de Catalunya, el IRTA entre otras.
- Hay una importante presencia de colectivos sociales como la Plataforma en Defensa de l'Ebre, que supone una implicación social y conciencia territorial que legitima las medidas de adaptación y protección medioambiental.
- El Ayuntamiento, mediante iniciativas como la Taula de l'Aigua, está incorporando activamente mecanismos de gobernanza participativa en la gestión del recurso.
- De los tres casos de estudio, el municipio de Tortosa es el municipio que cuenta con una capacidad técnica y económica superior.
- El municipio invertirá más de cinco millones de euros en inversiones municipales.
- El municipio cuenta con una estructura organizativa especializada en urbanismo, obra pública, planificación territorial y gestión ambiental.
- La capacidad municipal permite la tramitación, redacción y ejecución de proyectos complejos así como la posibilidad de captación de financiación europea, estatal y autonómica, habiendo participado en programas de regeneración urbana, mejora de las infraestructuras y transformación del espacio público.
- El municipio dispone de una estructura suficiente para integrar las medidas de adaptación al riesgo hídrico en estrategias urbanas a nivel municipal.

Oportunidades

- La presencia de plataformas ciudadanas promueven la participación ciudadana posibilitando la formación de modelos de gobernanza en materia de gestión del agua y adaptación climática.
- La complejidad de los agentes puede propiciar el desarrollo de modelos de gobernanzas entre las diferentes administraciones tanto a nivel municipal como autonómico y estatal para alcanzar acuerdos en materia de gestión de agua, planeamiento y desarrollo urbano, medioambiental y económico.
- Las características ambientales y la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático podrían hacer que el municipio opte a financiaciones europeas para mejorar la resiliencia territorial e hídrica, la adaptación climática y restauración ambiental.



- La red de investigación especializada puede ayudar al municipio a establecer líneas estratégicas basándose en el conocimiento técnico aportado y su participación en proyectos pilotos vinculados a la gestión territorial y resiliencia urbana.
- El municipio optaría a subvenciones europeas, estatales y autonómicas de gran importancia destinadas a la regeneración urbana, infraestructuras y adaptación climática.
- El municipio cuenta con la capacidad de integrar las actuaciones de adaptaciones al riesgo hídrico dentro de estrategias urbanas, ambientales y territoriales.
- Mediante la colaboración de organismo supramunicipales, podría desarrollar proyectos de gran escala en materia de gestión hidráulica, urbanística, ambiental mejorando su resiliencia frente al riesgo hídrico a nivel territorial.

Conclusiones según los datos recopilados en la fase de análisis:

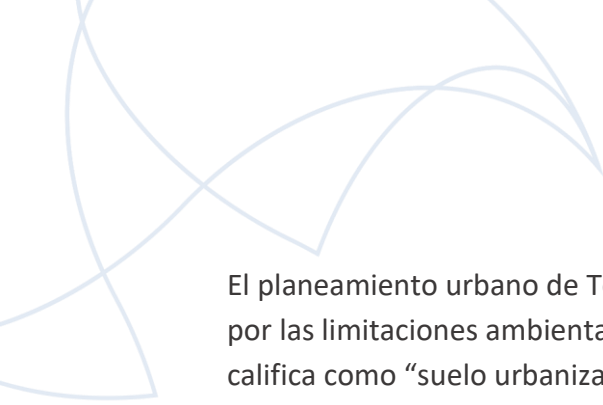
El marco normativo en materia de agua, sequías e inundaciones integra una legislación compleja a nivel multiescalar que aborda la gestión integral del agua. No obstante, la complejidad técnica y dispersión de los documentos dificultan su comprensión y por tanto su aplicación práctica. Además de los posibles conflictos que pueda generar la falta de coincidencia entre los límites administrativos y las áreas físicas de las masas de agua.

Su principal fortaleza reside en la Directiva Marco del Agua de 2000, que promueve la gestión integral por cuencas hidrográficas. Asimismo, la normativa impulsa soluciones basadas en la naturaleza, la reutilización de aguas regeneradas y el ciclo integral del agua en la planificación territorial. A esto se suman instrumentos específicos como los Planes Especiales de Sequía, los controles de usos y vertidos, los organismos especializados, la reciente actualización de la legislación catalana y la Directiva 2007/60/CE, que optimiza la cooperación institucional ante riesgos hidrológicos.

No obstante, se evidencian carencias en la planificación preventiva. Destaca la ausencia de una directiva europea específica sobre sequías, lo que fomenta una gestión reactiva y a corto plazo en lugar de anticipatoria. Asimismo, la falta de determinados datos en los mapas de peligrosidad restringe la identificación precisa de las áreas más vulnerables del territorio.

Frente a este escenario, las oportunidades detectadas se enfocan en mejorar la resiliencia y la planificación ante los riesgos hidrológicos. Estas opciones estratégicas se orientan hacia una mayor integración entre administraciones, el desarrollo de políticas preventivas eficaces contra la sequía y el impulso de las aguas regeneradas. Por último, se abre la vía para consolidar la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza y aprovechar las herramientas digitales como mecanismos clave para optimizar la gestión del recurso.





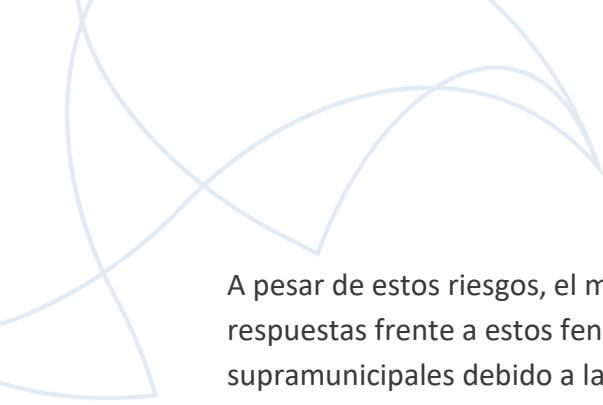
El planeamiento urbano de Tortosa plantea un modelo de crecimiento condicionado por las limitaciones ambientales, agrícolas y paisajísticas. No obstante, el planeamiento califica como “suelo urbanizable” áreas con una elevada peligrosidad por inundación fluvial. Además, existen áreas con un alto riesgo de incomunicación en caso de que se produzca una crecida del río debido a la poca capacidad de evacuación de aguas debido a la gran densidad de la trama urbana y la escasez de espacio verdes.

A pesar de esto, el municipio cuenta con dos grandes espacios verdes estructurantes como el parque Teodor González y las riberas del río Ebro. Por lo que si se intervinieran estos espacios podrían establecerse como espacios de protección frente a las posibles crecidas y desbordamientos. Del mismo modo, la proximidad de áreas agrícolas y de los espacios naturales vinculados al entorno de Els Ports ofrece oportunidades para establecer conexiones y facilitar la integración de áreas verdes en la trama urbana mejorando la capacidad de filtración y permeabilidad del suelo. Además, cabe la posibilidad de albergar infraestructuras de contención y almacenamiento de agua en las áreas con una alta peligrosidad por inundación y realizar en las nuevas urbanizaciones soluciones basadas en la naturaleza que mejoren la resiliencia del municipio.

Desde el punto de vista de la gestión del agua, el abastecimiento lo garantiza la empresa municipal Aigües de Tortosa mediante la captación de aguas procedentes de pozos y aguas subterráneas, siendo la fuente de suministro más importante el acuífero aluvial de Tortosa. Además, el municipio cuenta con depósitos de aguas en los puntos más altos de la red urbana. En cuanto al saneamiento, las aguas grises y negras llegan a la EDAR de Tortosa-Roquetes. El agua una vez depurada se vierte al Ebro, por lo que otra de las oportunidades del municipio puede ser su reutilización desarrollando estrategias de economía circular del agua aumentando progresivamente la autosuficiencia hídrica del municipio.

Debido a las efemérides y su relación con los fenómenos hidrológicos resaltan una elevada complejidad y vulnerabilidad del municipio. Este está condicionado por las problemáticas de un riesgo constante de inundaciones pluviales y fluviales junto con períodos de sequía prolongada y escasez coyuntural severa. Esta situación se ve agravada por factores como la proximidad del área urbana al río Ebro y la dependencia del acuífero aluvial así como la falta de las infraestructuras que permitan la reutilización de las aguas regeneradas en un contexto de mayor afección de los efectos de los riesgos hídricos.





A pesar de estos riesgos, el municipio de Tortosa cuenta con medios para articular respuestas frente a estos fenómenos gracias a la coordinación de organismos supramunicipales debido a la periodicidad con la que afectan al municipio. Esto garantiza el abastecimiento incluso en las situaciones más críticas. Además, debido a las condiciones del municipio, este puede implementar herramientas que ayuden a la resiliencia en materia de la gestión del agua y reducir la vulnerabilidad ante inundaciones.

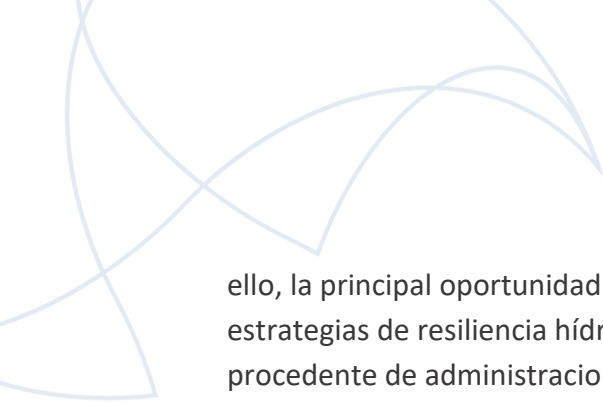
Finalmente, el análisis identifica oportunidades clave del entorno para reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia en la gestión del agua. Estas herramientas incluyen el desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza, la renaturalización de espacios fluviales, la optimización de la reutilización de recursos hídricos, la integración de criterios de adaptación climática en el planeamiento municipal y el aprovechamiento del acceso a financiación europea.

Respecto al análisis de los datos recopilados en materia de actores clave y retos de coordinación, la principal debilidad del municipio radica en la complejidad de coordinar una amplia red de actores que intervienen en la gestión del riesgo hídrico. No obstante, en esa diversidad de organismos se encuentra también la mayor oportunidad. La coordinación entre estas instituciones resulta clave para construir y consolidar un modelo de gobernanza multiescalar orientado a la resiliencia territorial. Además, la existencia de una red institucional, técnica y científica constituye una de las grandes fortalezas del municipio. Los resultados obtenidos a partir de investigaciones y modelizaciones sobre la evolución futura de los riesgos permiten elaborar planes urbanísticos, de gestión hídrica y ambientales mejor informados y vinculados a la resiliencia climática y a la reducción del riesgo.

En cuanto a las oportunidades de financiación, Tortosa es el municipio que presenta una mayor capacidad económica y técnica de los tres casos estudiados. Su volumen presupuestario, su capacidad inversora y su capacidad de respuesta ante los riesgos hídricos le permiten abordar proyectos de una escala y complejidad superiores. La principal fortaleza del municipio no reside únicamente en la disponibilidad de recursos, sino en su capacidad para transformar esos recursos en proyectos concretos vinculados a la regeneración urbana, la mejora de infraestructuras y la gestión hidráulica.

No obstante, la complejidad territorial y la magnitud de los retos asociados al riesgo hídrico hacen que determinadas actuaciones dependan de la coordinación con organismos supramunicipales para desarrollarse a una escala superior a la local. Por





ello, la principal oportunidad del municipio para impulsar proyectos estructurales y estrategias de resiliencia hídrica reside en combinar recursos propios con financiación procedente de administraciones supramunicipales y colaboración institucional, permitiendo así desarrollar actuaciones de adaptación al cambio climático y gestión del riesgo de mayor alcance.

Fase 2. Mapeado de los riesgos Tortosa.

Para esta fase se ha seguido el procedimiento descrito anteriormente en esta guía, en el apartado 4.1.2. Para consultar las cartografías recurrir al anexo B6.

Al tratarse de un municipio de mayor envergadura, en esta guía se ha analizado y mapeado únicamente el núcleo central de Tortosa.

Paso 1. Consulta de fuentes y capas existentes.

Se utiliza el visor WMS de OpenStreetMap, así como algunas capas de organización del territorio, como la edificación y el callejero. La topografía se extrae a partir del MDT25 del CNIG, cada 10 metros, observándose una altitud uniforme en el núcleo urbano frente a una zona montañosa al este. Las capas de peligrosidad, impermeabilidad y edificación son las descritas en el anexo B2.

Para el análisis estadístico - zonal se ha empleado una malla hexagonal de 100 x 100 metros.

Paso 2. Elaboración de cartografías de riesgo.

A continuación, se exponen algunas de las principales conclusiones extraídas de los mapas realizados:

- **Clasificación de suelo:** Tortosa es un municipio de grandes dimensiones, que está dividido en 6 distritos. El asentamiento y núcleo urbano más denso corresponde con el de Tortosa, que al igual que en los municipios previamente analizados, se localiza junto al río Ebro, a ambas orillas del mismo. Los límites de la ciudad de Tortosa los define al este la Sierra de Cardó-el Boix, por lo que el suelo urbanizable se extiende hacia sur, junto a la C-42, y hacia el oeste.
- **Uso de la edificación:** en este municipio la densidad es aún mayor que en los anteriores. En la zona baja abunda el residencial plurifamiliar, mientras que el unifamiliar se encuentra más disperso y hacia la zona de la sierra. En este municipio también se halla una zona industrial de mayores dimensiones, y los equipamientos también se encuentran mejor distribuidos en el municipio. En



Tortosa se encuentra el hospital de la comarca del Baix Ebre, que da servicio a los otros dos municipios analizados en la guía.

- **Vulnerabilidad:** El mapa de vulnerabilidad es resultado de asignar a cada tesela el valor máximo de vulnerabilidad asociada a la edificación. En este municipio se encuentran varias teselas en estado de vulnerabilidad alta, por la presencia de uso sanitario, educativo y residencias de ancianos. Además, debido a la alta densidad de vivienda, prácticamente todo el núcleo urbano de Tortosa se encuentra en vulnerabilidad media.
- **Peligrosidad por impermeabilización:** El mapa de peligrosidad por impermeabilización refleja que, a mayor densidad y presencia de edificación, mayor es el porcentaje de impermeabilización del suelo. La zona junto a la C-42 tiene un porcentaje de impermeabilización mayor, pero gracias a la presencia del Canal Izquierdo del Ebro y de algunas zonas verdes, se reduce considerablemente la impermeabilización del suelo. Toda la zona montañosa y al suroeste de la ciudad tiene un porcentaje muy bajo o nulo.
- **Peligrosidad por inundación:** El mapa indica que el núcleo urbano de Tortosa no es altamente inundable. La peligrosidad por inundación se da mayormente en zonas de cultivo, y el acondicionamiento de los laterales del río como zonas verdes ayuda a frenar las crecidas en episodios de lluvias torrenciales. Históricamente este municipio ha sufrido numerosas inundaciones, aunque en las últimas décadas el cauce se ha regulado y no suele ascender tanto como para dañar significativamente la edificación.
- **Superposición de peligros:** Superponiendo ambos peligros se observa que el municipio aparentemente tiene un nivel medio, a excepción de algunas teselas junto al río que se ven más afectadas por las posibles inundaciones.

Paso 3. Determinación del nivel de riesgo por zonas del municipio.

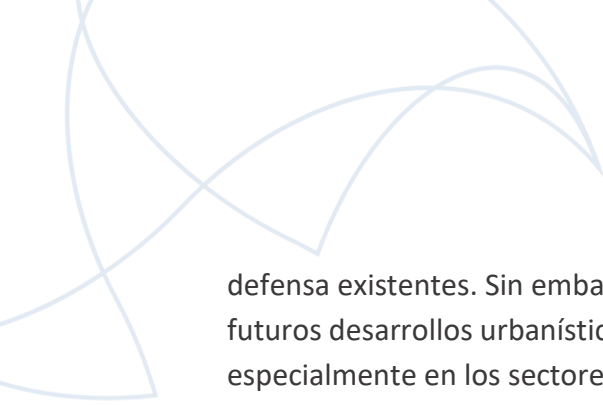
Finalmente, se obtiene una estadística zonal completa del núcleo urbano de Tortosa según el nivel de riesgo. En este caso la vulnerabilidad asociada a la edificación es la determinante para el nivel de riesgo, coincidiendo las teselas en riesgo muy alto con equipamientos educativos. Junto al río también hay zonas de riesgo alto, porque están más expuestas a las inundaciones fluviales.

Fase 3. Actuación según el nivel de riesgo Tortosa.

Paso 1. Soluciones en el planeamiento.

A diferencia de Deltebre y Sant Jaume d'Enveja, los principales tejidos urbanos consolidados de Tortosa se encuentran, en términos generales, fuera de las zonas de mayor peligrosidad fluvial gracias a su posición topográfica y a las infraestructuras de





defensa existentes. Sin embargo, una parte significativa de los suelos previstos para futuros desarrollos urbanísticos se localiza en ámbitos potencialmente inundables, especialmente en los sectores próximos al río y en áreas susceptibles de acumular escorrentías procedentes de las laderas que rodean la ciudad.

En este contexto, las medidas de planeamiento deben orientarse prioritariamente a evitar la generación de nuevas situaciones de vulnerabilidad. Para ello, resulta necesario revisar los sectores urbanizables localizados en áreas de elevada peligrosidad, promoviendo su desclasificación cuando el riesgo resulte incompatible con el desarrollo previsto o condicionando su transformación a estrictos criterios de adaptación hídrica.

Entre las principales medidas propuestas destacan la limitación del crecimiento urbano en zonas inundables, la prohibición de incrementar la densidad residencial y la implantación de equipamientos vulnerables en sectores expuestos al riesgo, la protección de los corredores naturales de drenaje procedentes de la sierra, la incorporación obligatoria de sistemas urbanos de drenaje sostenible en los nuevos desarrollos y la preservación de espacios capaces de desempeñar funciones de laminación e infiltración. Asimismo, se propone reforzar el papel de los equipamientos estratégicos localizados en cotas seguras como elementos de refugio y apoyo durante situaciones de emergencia.

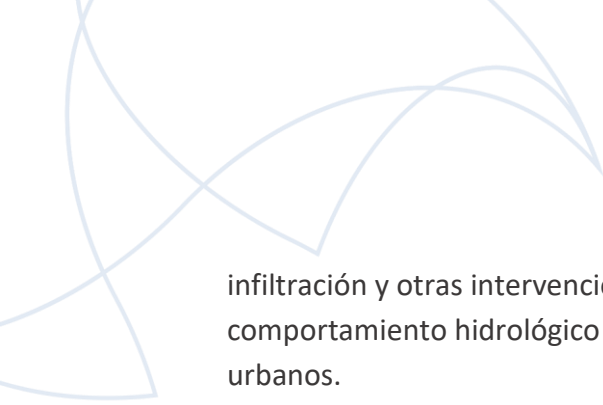
Para ver la aplicación de algunas de estas soluciones de planeamiento consultar el Anexo B7.

Paso 2. Soluciones técnicas concretas.

A diferencia de los municipios del Delta, donde las actuaciones técnicas deben centrarse principalmente en la adaptación frente a las inundaciones fluviales y costeras, en Tortosa resulta especialmente relevante la gestión de las escorrentías procedentes de las laderas que rodean la ciudad. Esto es especialmente apreciable en el casco histórico, presenta una menor exposición al desbordamiento del Ebro, pero sí puede verse afectado por la acumulación de agua durante episodios de lluvia intensa, especialmente en aquellos puntos donde confluyen los flujos que descienden desde la sierra.

En este contexto, se propone desarrollar actuaciones de acupuntura urbana orientadas a incrementar progresivamente la permeabilidad del espacio público mediante soluciones compatibles con el elevado valor patrimonial del conjunto histórico. La incorporación de pavimentos permeables, alcorques drenantes, pequeñas áreas de





infiltración y otras intervenciones de bajo impacto permitiría mejorar el comportamiento hidrológico del casco antiguo sin alterar sus valores arquitectónicos y urbanos.

Las limitaciones derivadas de la protección patrimonial restringen la implantación de determinadas medidas de adaptación, como cubiertas vegetales o sistemas de reutilización de aguas integrados en la edificación histórica. Sin embargo, estas soluciones deberían incorporarse de forma prioritaria en los nuevos desarrollos urbanos, los sectores de ensanche y las actuaciones de rehabilitación integral que se ejecuten en el municipio.

Por otro lado, Tortosa dispone de una posición relativamente favorable en términos de disponibilidad de recursos hídricos. No obstante, para avanzar hacia una gestión más eficiente y circular del agua, se propone la modernización de la EDAR de Tortosa-Roquetes con el objetivo de incrementar la capacidad de regeneración y reutilización de aguas residuales para usos no potables. Complementariamente, la implantación de soluciones basadas en la naturaleza, áreas de infiltración y espacios verdes multifuncionales permitiría favorecer la recarga de los acuíferos que contribuyen al abastecimiento municipal y reforzar la resiliencia hídrica de la ciudad frente a escenarios futuros de sequía.

Para ver la aplicación de algunas de estas soluciones técnicas consultar el Anexo B7.

Paso 3. Evaluación de la capacidad técnica y económica del municipio.

Tortosa constituye el municipio con mayor capacidad técnica y económica de los tres casos de estudio analizados. Con una población de 36.258 habitantes en 2025 y una superficie superior a 218 km², actúa como principal núcleo administrativo, económico y de servicios de las Terres de l'Ebre, concentrando una estructura municipal significativamente más compleja que la existente en Deltebre o Sant Jaume d'Enveja (IDECAT, 2025).

Esta mayor dimensión se refleja también en su capacidad presupuestaria. El presupuesto municipal para 2025 asciende aproximadamente a 48 millones de euros, mientras que el presupuesto consolidado del conjunto de entidades municipales alcanza los 97,6 millones de euros. Asimismo, el Ayuntamiento prevé más de 5 millones de euros destinados a inversiones, cifra que sitúa a Tortosa en una posición claramente diferenciada respecto a los otros municipios analizados (Ajuntament de Tortosa, 2025; Aguaita, 2025).





Sin embargo, el principal elemento diferenciador no reside únicamente en el volumen económico disponible, sino en la capacidad administrativa y técnica necesaria para transformar estos recursos en actuaciones concretas sobre el territorio. Tortosa dispone de una estructura organizativa especializada, con áreas específicas vinculadas al urbanismo, la obra pública, la planificación territorial y la gestión ambiental, lo que facilita la redacción, tramitación y ejecución de proyectos de mayor complejidad técnica.

La capacidad municipal para captar financiación externa constituye otro indicador relevante. En los últimos años, Tortosa ha participado en diversos programas de financiación autonómica, estatal y europea destinados a la regeneración urbana, la mejora de infraestructuras y la transformación del espacio público. Entre ellos destaca su participación en el Pla de Barris i Viles de Catalunya 2025-2029, mediante el cual la ciudad ha obtenido una financiación de 25 millones de euros destinada a actuaciones de regeneración urbana y mejora de barrios. La magnitud de esta inversión pone de manifiesto la capacidad del Ayuntamiento para formular proyectos estratégicos, concurrir a convocatorias competitivas y gestionar programas de financiación de gran escala.

A diferencia de lo observado en Sant Jaume d'Enveja o Deltebre, donde la viabilidad de determinadas actuaciones depende en gran medida de la obtención de ayudas externas para proyectos concretos, Tortosa dispone de una estructura suficiente para integrar las medidas de adaptación al riesgo hídrico dentro de estrategias urbanas más amplias. Esta capacidad resulta especialmente relevante para la aplicación de la presente guía, ya que permite abordar actuaciones que combinan objetivos hidráulicos, ambientales, urbanísticos y sociales de forma coordinada.

No obstante, la complejidad territorial del municipio también supone importantes desafíos. La presencia del río Ebro, la existencia de diversos núcleos urbanos y la amplitud del término municipal implican que muchas de las actuaciones relacionadas con la gestión del riesgo hídrico excedan las competencias estrictamente locales. Como consecuencia, la coordinación con organismos como la Agencia Catalana del Agua, la Confederación Hidrográfica del Ebro, la Generalitat de Catalunya o la Diputación de Tarragona seguirá siendo esencial para el desarrollo de intervenciones estructurales de gran alcance.

Por todo ello, se considera que Tortosa presenta una capacidad económica alta y una capacidad técnica alta para la implementación de las medidas propuestas en esta guía. Su disponibilidad de recursos, la especialización de su estructura administrativa y su





experiencia en la gestión de programas de financiación complejos le permiten afrontar actuaciones de adaptación al riesgo hídrico de una escala y complejidad superiores a las identificadas en Deltebre y Sant Jaume d'Enveja, situándose como el municipio mejor preparado para impulsar estrategias integrales de resiliencia frente al riesgo hídrico.

Índice de figuras

**HIDRA-RISK. Metodología para la
planificación estratégica municipal
frente al cambio climático:
adaptación y reducción de los
riesgos hídricos mediante SBN**



**FUNDACIÓN
RENOVABLES**

Índice de figuras

Figura 1. Vista aérea de Sant Jaume d'Enveja.	29
Figura 2. Planificación urbanística de Deltebre y Sant Jaume d'Enveja. Clasificación del suelo.	34
Figura 3. Planificación urbanística de Deltebre y Sant Jaume d'Envej. Calificación del suelo.	34
Figura 4. Planificación urbanística de Els Muntells y Eucaliptus, Sant Jaume d'Envej. Calificación del suelo.	35
Figura 5. Información histórica del CCS (período 2005-2023). Siniestros por inundación por código postal.	36
Figura 6. Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado. ...	39
Figura 7. Revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación 3º Ciclo. Término municipal de Amposta, L'Aldea, Deltebre y Sant Jaume d'Enveja. ...	40
Figura 8. Tabla resumen del análisis de la gobernanza.	45
Figura 9. Vista aérea de Deltebre y el río Ebro.	57
Figura 10. Planificación urbanística de Deltebre y Sant Jaume d'Enveja. Clasificación del suelo.	62
Figura 11. Planificación urbanística de Deltebre y Sant Jaume d'Envej. Calificación del suelo.	62
Figura 12. Planificación urbanística de Riumar, Deltebre. Calificación del suelo.	63
Figura 13. Información histórica del CCS (período 2005-2023). Siniestros por inundación por código postal.	65
Figura 14. Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado. .	67
Figura 15. Revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación 3º Ciclo. Término municipal de Amposta, L'Aldea, Deltebre y Sant Jaume d'Enveja. ...	69
Figura 16. Tabla resumen del análisis de la gobernanza.	74
Figura 17. Vista desde el Ebro de Tortosa.	87
Figura 18. Planificación urbanística de Tortosa. Clasificación del suelo.	92
Figura 19. Planificación urbanística de Tortosa. Calificación del suelo.	92
Figura 20. Información histórica del CCS (período 2005-2023). Siniestros por inundación por código postal.	95
Figura 21. Tipología de medidas de escasez en función del escenario diagnosticado. .	97
Figura 22. Revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación 3º Ciclo. Término municipal de Tortosa.	99
Figura 23. Tabla resumen del análisis de la gobernanza.	104



Bibliografía

**HIDRA-RISK. Metodología para la
planificación estratégica municipal
frente al cambio climático:
adaptación y reducción de los
riesgos hídricos mediante SBN**



**FUNDACIÓN
RENOVABLES**

Bibliografía

Literatura científica

IPCC (2022). Annex II: Glossary. En *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability* (pp. 2897–2930). Cambridge University Press.

<https://doi.org/10.1017/9781009325844.029>

Efemérides

Agencia Estatal de Meteorología. (s. f.). *Efemérides y sucesos meteorológicos*.

Recuperado el 9 de junio de 2026, de

https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/efemerides_suceso

Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). *Repositorio ARCIMIS de AEMET*.

<https://repositorio.aemet.es/>

Agencia Estatal de Meteorología. (s. f.). *Resúmenes climatológicos*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de

https://www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/vigilancia_clima/resumenes

Aiguats del 20 de setembre de 1971. (2026, 8 de abril). En Wikipedia.

https://ca.wikipedia.org/wiki/Aiguats_del_20_de_setembre_de_1971

Álvarez Rodríguez, J. (2004). Regionalización y caracterización de sequías en Europa.

Revista Digital Del Cedex, (137), 143.

https://www.researchgate.net/publication/266217650_Regionalizacion_y_Caracterizacion_de_Sequias_en_Europa

Arranz Lozano, M. (2008). *El riesgo de inundaciones y la vulnerabilidad en áreas urbanas. Análisis de casos en España*. Estudios Geográficos, 69(265), 385–416.

<https://doi.org/10.3989/estgeogr.0417>

Associació Catalana de Municipis. (s. f.). *Pla Especial de Sequera (PES) i plans*

d'emergència municipals. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://acm.cat/temes-destacats/pla-especial-sequera-pes-i-plans-emergencia-municipals/>

Blöschl, G., Nester, T., Komma, J., Parajka, J., and Perdigão, R. A. P. (2013). *The June 2013 flood in the Upper Danube Basin, and comparisons with the 2002, 1954 and 1899*



floods. Hydrology and Earth System Sciences, 17, 5197–5212,
<https://doi.org/10.5194/hess-17-5197-2013>

Capel Molina, J. J. (1974). *Génesis de las inundaciones de octubre de 1973 en el sureste de la Península Ibérica*. Cuadernos geográficos de la Universidad de Granada, (4), 149-166. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2195195>

Castejón Porcel, G., & Romero Díaz, M. A. (2014). *Inundaciones en la Región de Murcia en los inicios del siglo XXI*. Biblio 3W, Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales, 19(1102). <https://raco.cat/index.php/Biblio3w/article/view/284618/372525>

Confederación Hidrográfica del Ebro. (s. f.). *Gestión de riesgos de inundación (3er ciclo, fase I)*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de
<https://www.chebro.es/es/web/guest/gestion-riesgos-inundacion-3-ciclo-fase-i>

Confederación Hidrográfica del Ebro. (s. f.). *Índices mensuales*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://www.chebro.es/web/guest/indices-mensuales>

Consorcio de Compensación de Seguros. *Estadística de Riesgos Extraordinarios (Serie 1971-2024)*.
https://www.conorseguros.es/documents/d/guest/estadistica_ree_2023

Crescudada controlada a l'Ebre: els desembassaments multipliquen per quatre el cabal del riu. (s. f.). *Diari de Tarragona*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de
<https://www.diaridetarragona.com/ebre/252319/crescudada-controlada-l-ebre-els-desembassaments-multipliquen-per-quatre-cabal-riu.html>

Destinan 7 millones por los daños de las inundaciones de octubre de 2018 en Tarragona. (2019, 5 de noviembre). *La Vanguardia*.
<https://www.lavanguardia.com/local/tarragona/20191105/471411775028/destinan-7-millones-d-anos-inundaciones-octubre-2018-tarragona.html>

El 112 rep més de 600 trucades per les pluges i inundacions a les Terres de l'Ebre. (s. f.). *Aguaita.cat*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de
<https://www.aguaita.cat/societat/el-112-rep-mes-de-600-trucades-per-les-pluges-i-inundacions-a-les-terres-de-lebre.html>

Fenske, C., Westphal, H., Bachor, A., Breitenbach, E., Buchholz, W., Jülich, W.-D., y Hensel, P. (2001). *The consequences of the Odra flood (summer 1997) for the Odra*



lagoon and the beaches of Usedom: what can be expected under extreme conditions? International Journal of Hygiene and Environmental Health, 203,(5–6).

<https://doi.org/10.1078/1438-4639-00051>

Gómez Cantero, J., Granda Maestre, R., y Prieto Arellano, F. (2020). *Las inundaciones en España: un problema que sube de nivel*. Boletín IEEE, (19), 425-454.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7625262>

Gran riada de Valencia. (2026, 8 de abril). En Wikipedia.

https://es.wikipedia.org/wiki/Gran_riada_de_Valencia

La tempesta impacta amb duresa a les Terres de l'Ebre: Protecció Civil demana el confinament de tota la població d'Alcanar i rescaten a una noia de 19 anys del cotxe a Santa Bàrbara. (2023, 4 de septiembre). *Ebre Digital*.

<https://ebredigital.cat/2023/09/04/la-tempesta-impacta-amb-duresa-a-les-terres-de-lebre-proteccio-civil-demana-el-confinament-de-tota-la-poblacio-dalcanar-i-rescaten-a-una-noia-de-19-anys-del-cotxe-a-santa-barbara-videos/>

Más de 1.000 llamadas al 112: el temporal deja estragos y llega a Tortosa. (s. f.). *Diari de Tarragona*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de

<https://www.diaridetarragona.com/ebre/242244/1-000-llamadas-112-temporal-deja-estragos-llega-tortosa.html>

Mateu-Bellés, J. F., y Camarasa-Belmonte, A. M. (2000). *Las inundaciones en España en los últimos veinte años: una perspectiva geográfica*. Serie Geográfica, (9), 11-15.

<https://roderic.uv.es/rest/api/core/bitstreams/1cfb1252-f496-468e-9096-02cf1024b408/content>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Protección Civil. *Base de datos del Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH)*.

<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/cnih.html>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s. f.). *Seguimiento de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI)*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de

<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/planes-gestion-riesgos-inundacion/seguimiento-pgri.html>



Observatori de l'Ebre. (s. f.). *Efemerides*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://www.obsebre.es/es/?view=article&id=35:efemerides&catid=18>

Olcina Cantos, J. (1999). *Síntesis de los riesgos climáticos que afectan al espacio europeo*. Investigaciones Geográficas, (22), 69-78. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=111707>

Olcina Cantos, J. (2012). De los mapas de zonas afectadas a las cartografías de riesgo de inundación en España. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 32(1), 91-131. https://doi.org/10.5209/rev_AGUC.2012.v32.n1.39310

Olcina-Cantos, J., & Díez-Herrero, A. (2025). Inundaciones en España: el papel de la planificación territorial. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 57(223). <https://doi.org/10.37230/CyTET.2025.223.1>

Preocupación en el Delta del Ebro: un nuevo temporal vuelve a engullir las playas. (2020, 26 de enero). *Diari Més*. https://www.diarimes.com/es/ebre/260120/preocupacion-delta-ebro-nuevo-temporal-vuelve-engullir-playas_205635.html

Riadas del Vallés. (2026, 8 de abril). En Wikipedia. https://es.wikipedia.org/wiki/Riadas_del_Vallés

Un any després del Gloria, s'accelera l'agonia del delta de l'Ebre. (2021, 20 de enero). *Diari Més*. https://www.diarimes.com/es/ebre/210120/un-any-despres-del-gloria-accelera-agonia-del-delta-ebre_95484.html

United Nations office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). *Base de datos Desinventar Sendai*. <https://www.desinventar.net/DesInventar/index.jsp>

Marco normativo-estratégico

Normativa

Cercador d'Informació i Documentació Oficials (CIDO) (s.f.c). *Pla director del servei municipal d'abastament d'aigua*. https://cido.diba.cat/normativa_local/11793153/pla-director-del-servei-municipal-dabastament-daigua-ajuntament-de-sant-jaume-denveja Recuperado el 9 de abril de 2026.



Consolidated text: Directiva del Consejo de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (91/271/CEE). *Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE)*, L 135, de 30 de mayo de 1991. <http://data.europa.eu/eli/dir/1991/271/2014-01-01>

Decreto Legislativo 3/2003, de 4 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la legislación en materia de aguas de Cataluña. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 4015, de 21 de noviembre de 2003. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOGC-f-2003-90016>

DECRET 130/2003, de 13 de maig, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis públics de sanejament. *Portal Jurídic de Catalunya*, 3894, de 29 de mayo de 2003. <https://portaljuridic.gencat.cat/eli/es-ct/d/2003/05/13/130>

Decreto-ley 4/2018, de 17 de julio, por el que se asume la gestión directa del servicio de abastecimiento de agua a poblaciones por medio de las instalaciones de la red de abastecimiento Ter-Llobregat de titularidad de la Generalitat y se crea el Ente de Abastecimiento de Agua Ter-Llobregat. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 7667, de 19 de julio de 2018. <https://www.boe.es/eli/es-ct/dl/2018/07/17/4/con>

Decreto-ley 1/2023, de 28 de febrero, por el que se establecen medidas extraordinarias y urgentes para hacer frente a la situación de sequía excepcional en el ámbito del distrito de cuenca fluvial de Catalunya. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 100, de 27 de abril de 2023. <https://www.boe.es/eli/es-ct/dl/2023/02/28/1>

Decreto-ley 4/2024, de 16 de abril, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos de la sequía en el ámbito del distrito de cuenca fluvial de Cataluña. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 151, de 22 de junio de 2024. <https://www.boe.es/eli/es-ct/dl/2024/04/16/4>

Decreto-ley 7/2024, de 2 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes en materias de financiación de los sistemas públicos de saneamiento y regeneración de aguas residuales, y de servicios sociales. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 198, de 16 de agosto de 2024. <https://www.boe.es/eli/es-ct/dl/2024/07/02/7>

Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política



de aguas (texto consolidado). *Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE)*, L 327, de 22 de diciembre de 2000. <http://data.europa.eu/eli/dir/2000/60/2014-11-20>

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. *Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE)*, L 372, de 27 de diciembre de 2006. <http://data.europa.eu/eli/dir/2006/118/oj>

Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. *Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE)*, L 288, de 6 de noviembre de 2007. <http://data.europa.eu/eli/dir/2007/60/oj>

Directiva (UE) 2024/3019 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de noviembre de 2024 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, (versión refundida) (Texto pertinente a efectos del EEE). *Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE)*, L 3019, de 12 de diciembre de 2024. <http://data.europa.eu/eli/dir/2024/3019/2024-12-12>

España. (1986). Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Boletín Oficial del Estado, de 30 de abril.

España. (1988). Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica. Boletín Oficial del Estado, núm. 209, de 31 de agosto.

España. (2001). Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. Boletín Oficial del Estado, núm. 176, de 24 de julio

Ley 22/1973, de 21 de julio, de Minas. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 176, de 24 de julio de 1973. <https://www.boe.es/eli/es/l/1973/07/21/22/con>

Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 161, de 06 de julio de 2001. <https://www.boe.es/eli/es/l/2001/07/05/10/con>

Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 149, de 23 de junio de 2005. <https://www.boe.es/eli/es/l/2005/06/22/11>



Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 121, de 21 de mayo de 2021.

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

Ley 9/2023, de 19 de mayo, de medidas extraordinarias y urgentes para afrontar la situación de sequía excepcional en Cataluña. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 134, de 6 de junio de 2023. <https://www.boe.es/eli/es-ct/l/2023/05/19/9>

Ministerio para La Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). *El proceso de planificación hidrológica*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/nuevo-proceso-planificacion.html> Recuperado el 9 de abril de 2026.

Ministerio para La Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). *Participación pública en el marco de la Directiva Marco del Agua*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/marco-del-agua/participacion_publica.html Recuperado el 9 de abril de 2026.

Ministerio para La Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). *Participación pública en materia de agua*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/participacion-publica.html> Recuperado el 9 de abril de 2026.

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 103, de 30 de abril de 1986. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1986/04/11/849/con>

Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 209, de 31 de agosto de 1988. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1988/07/29/927/con>

Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 77, de 29 de marzo de 1996. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1996/03/15/509/con>



Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 162, de 7 de julio de 2007. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/07/06/907/con>

Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 171, de 15 de julio de 2010. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/07/09/903/con>

Real Decreto 665/2023, de 18 de julio, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril; el Reglamento de la Administración Pública del Agua, aprobado por Real Decreto 927/1988, de 29 de julio; y el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 208, de 31 de agosto de 2023. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/07/18/665/con>

Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 256, de 23 de octubre de 2024. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2024/10/22/1085/con>

Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 312, de 30 de diciembre de 1995. <https://www.boe.es/eli/es/rdl/1995/12/28/11/con>

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 176, de 24 de julio de 2001. <https://www.boe.es/eli/es/rdlg/2001/07/20/1/con>

Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*, 113, de 12 de mayo de 2023. <https://www.boe.es/eli/es/rdl/2023/05/11/4/con>



Reglament regulador del servei d'abastament d'aigua potable del municipi. *Butlletí Oficial de la Província de Tarragona*, 117, 22 de mayo de 2009.

https://dibaaps.diba.cat/vnis/temp/CIDO_bopt_2009_05_20090522_BOPT_20090522_020_021.pdf

Reglament del Servei Municipal d'Abastament d'Aigua de Deltebre, Ayuntamiento de Deltebre, Tarragona, s.n., 2012.

<https://deltebre.cat/wordpress/wp-content/uploads/2023/01/Reglament-Servei-Aigua.pdf>

Reglamento (UE) 2024/1991 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de junio de 2024, relativo a la restauración de la naturaleza y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2022/869 (Texto pertinente a efectos del EEE). *Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE)*, Serie L, de 29 de julio de 2024. <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj>

Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua (Texto pertinente a efectos del EEE). *Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE)*, L 177, de 5 de junio de 2020. <http://data.europa.eu/eli/reg/2020/741/oj>

Planes estratégicos

Agencia Catalana del Agua (s.f.c.). *Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Cataluña y su Programa de medidas*. Recuperado el 9 de junio de 2026.

<https://aca.gencat.cat/es/plans-i-programes/pla-de-gestio/index.html>

Ajuntament de Deltebre (s.f.c.). *Pla de Govern 2023-2027*. Recuperado el 9 de junio de 2026. <https://deltebre.cat/pla-de-govern-2023-2027/#>

Comisión Europea. (2025). Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Estrategia Europea de Resiliencia Hídrica (COM(2025) 280 final). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52025DC0280>

Confederación Hidrográfica Ebro (s.f.c.). *Gestión de riesgos de inundación*. Recuperado el 9 de junio de 2026. <https://chebro.es/plan-de-gestion-de-riesgos-de-inundacion-segundo-ciclo>

Confederación Hidrográfica Ebro (s.f.c.). *Plan de Sequía 2018*. Recuperado el 9 de junio de 2026. <https://www.chebro.es/web/guest/plan-de-sequia-2018>



Confederación Hidrográfica Ebro (s.f.c.). *Plan de sequía 2025*. Recuperado el 9 de junio de 2026. <https://www.chebro.es/web/guest/plan-de-sequia-2025>

Confederación Hidrográfica Ebro (s.f.c.). *Plan Hidrológico 2022-2027*. Recuperado el 9 de junio de 2026. <https://www.chebro.es/es/web/guest/plan-hidrologico-2022-2027>

Confederación Hidrográfica del Ebro O.A. (2023). *Plan Especial de vigilancia del Dominio Público Hidráulico en situación de sequía*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
<https://www.chebro.es/documents/20121/1129865/Plan+especial+de+vigilancia+del+DPH+en+situación+de+sequía.pdf>

Confederación Hidrográfica del Ebro (2024). *Inventario de aglomeraciones urbanas cuyos titulares de las autorizaciones de vertido deben elaborar los planes integrales de gestión del sistema de saneamiento*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
https://www.chebro.es/documents/20121/1929909/INVENTARIO+AGLOMERACIONES+URBANAS+SOMETIDAS+A+ELABORACIÓN+PIGSS_INF+PUBLICA.pdf

Dirección General del Agua. (2017). *Aspectos a destacar de los nuevos Planes Especiales de Sequía en elaboración*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/aspectos-a-destacar-nuevos-pes_tcm30-436654.pdf

Dirección General del Agua. (2023). *Estrategia Nacional de Restauración de Ríos 2023 - 2030*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
<https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/estrategia-nacional-restauracion-rios/pdfs/ENRR-2022-2030.pdf>

Dirección General del Agua. (2023). *Plan de Acción de Aguas Subterráneas 2023 - 2030*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
<https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/paas-plan-de-acci%C3%B3n-de-aguas-subterr%C3%A1neas/PAAS.pdf#page=8.10>

Dirección General del Agua. (2021). *Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR)*. Ministerio para la Transición Ecológica y



el Reto Demográfico.

https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/plan_dsear_final_tcm30-529674.pdf

Dirección General del Agua. (2022). *Orientaciones Estratégicas sobre Agua y Cambio Climático*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/sistema-espaniol-gestion-agua/estrategia/eate_tcm30-543050.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2025). *Guía de Recomendaciones para la Elaboración de Planes de Fomento de Reutilización del Agua Asociados a Usos Urbanos*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

<https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/concesiones-y-autorizaciones/reutilizacion-aguas-depuradas/Guia%20Planes%20Fomento%20Usos%20Urbanos.pdf>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2025). *Recomendaciones para la Elaboración de Planes Integrales de Gestión del Sistema de Saneamiento*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/concesiones-y-autorizaciones/vdss/PIGSS_2025.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2022). *Resumen ejecutivo de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación de Segundo Ciclo (2022-2027) en las Cuencas Intercomunitarias*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/nota-contenido-pgris-segundo-ciclo-sgpagr-cambios_tcm30-528533.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (s.f.a.). *Planes Hidrológicos*. Recuperado el 8 de abril de 2026

<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/marco-del-agua/planeshidrologicos.html>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (s.f.b.). *Directiva 2007/60 de evaluación y gestión de los riesgos de inundación*. Recuperado el 8 de abril de 2026 https://www.miteco.gob.es/es/agua/legislacion/gri_egr_inundacion.html



Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (s.f.c.). *Planes Especiales de Sequía de los Organismos de cuenca*. Recuperado el 8 de abril de 2026.

https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/planificacion-gestion-sequias/observatorio_nacional_sequia_3_1_planes_especiales_sequia.html

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (s.f.d.). *Modelo Plan de gestión del riesgo del agua regenerada para uso urbano*. Recuperado el 8 de abril de 2026.

<https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/concesiones-y-autorizaciones/reutilizacion-aguas-depuradas/plan-gesti%C3%B3n-del-riesgo-del-agua-regenerada/PGRARusourbanoweb.pdf>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (s.f.e.). *Orientaciones estratégicas de agua y cambio climático*. Recuperado el 8 de abril de 2026.

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

Buenas prácticas

100 Resilient Cities. (2015). *Rotterdam exchange: Water management & multi-benefit solutions*. https://climate-adapt.eea.europa.eu/es/metadata/guidances/rotterdam-exchange-water-management-and-multi-benefit-solutions/100resilientcities_rotterdam_2015_exchangehandbook.pdf

ACCIONA. (s.f.). *IDAM Torre vieja*. <https://www.acciona.com/es/proyectos/idam-torre vieja>

ACUAMED. (s.f.). *Desalination plant to ensure irrigation – Tajo-Segura transfer (Torre vieja)*. <https://www.acuamed.es/en/action/desalination-plant-ensure-irrigation-tajo-segura-transfer>

African Water Facility. (2023). *Integrated Urban Water Management Master Plan for the City of Windhoek*. <https://www.africanwaterfacility.org/sites/default/files/2023-12/Integrated%20Urban%20Water%20Management%20Master%20Plan%20for%20City%20of%20Windhoek%20in%20Namibia.pdf>

European Environment Agency. (s.f.). *A flood and heat proof green Emscher valley, Germany*. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/a-flood-and-heat-proof-green-emscher-valley-germany>





European Environment Agency. (s.f.). *Adapting to the impacts of climate change in the Vipava Valley*.

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/es/metadata/projects/adapting-to-the-impacts-of-climate-change-in-the-vipava-valley-2>

European Environment Agency. (s.f.). *Demonstrating urban climate adaptation and resilience in inner city Rotterdam*.

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/es/metadata/projects/demonstrating-urban-climate-adaptation-and-resilience-in-inner-city-rotterdam>

European Environment Agency. (s.f.). *Implementation of the Vitoria-Gasteiz Green Urban Infrastructure Strategy*.

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/implementation-of-the-vitoria-gasteiz-green-urban-infrastructure-strategy>

European Environment Agency. (s.f.). *Isar Plan (2013): Water management plan and restoration of the Isar River in Munich (Germany)*.

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/es/metadata/case-studies/isar-plan-2013-water-management-plan-and-restoration-of-the-isar-river-munich-germany>

European Environment Agency. (s.f.). *Kruibeke-Bazel-Rupelmonde (Belgium): A controlled flood area for flood safety and nature protection*.

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/kruibeke-bazel-rupelmonde-belgium-a-controlled-flood-area-for-flood-safety-and-nature-protection>

European Environment Agency. (s.f.). *New Fårde Hospital: Measures for flood protection*. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/new-forde-hospital-measures-for-flood-protection>

European Environment Agency. (s.f.). *The economics of managing heavy rains and stormwater in Copenhagen (2013): The Cloudburst Management Plan*.

<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/the-economics-of-managing-heavy-rains-and-stormwater-in-copenhagen-2013-the-cloudburst-management-plan>

Aguas de Alicante. (s.f.). *Parque urbano inundable La Marjal*.

<https://www.aguasdealicante.es/parque-la-marjal>



Aguas Residuales Info. (s.f.). *La reutilización de agua en Australia: Historia y situación actual*. <https://www.aguasresiduales.info/revista/noticias/la-reutilizacion-de-agua-en-australia-historia-sit-nwQSQ>

Alliance4Water. (s.f.). *Secured urban water supply for the City of Windhoek, Namibia*. <https://www.alliance4water.org/wr4er-cases/secured-urban-water-supply-for-the-city-of-windhoek-namibia>

Ayuntamiento de Barcelona. (s.f.). *Parc de Joan Reventós*. <https://bcnsostenible.cat/es/web/punt/parc-de-joan-reventos>

Ayuntamiento de Barcelona. (s.f.). *Parc de Joan Reventós*. <https://www.barcelona.cat/es/que-pots-fer-a-bcn/parcs-i-jardins/parc-de-joan-reventos-99400214912>

Ayuntamiento de Conil de la Frontera. (s.f.). *El Ayuntamiento de Conil da luz verde a la protección de casi 1.500.000 metros cuadrados de suelo en los entornos de río Roche y del puerto pesquero*. <https://www.conildelafrontera.es/noticias/601-el-ayuntamiento-de-conil-da-luz-verde-a-la-proteccion-de-casi-1-500-000-metros-cuadrados-de-suelo-en-los-entornos-de-río-roche-y-del-puerto-pesquero>

Ayuntamiento de San Roque. (s.f.). *Informe ambiental estratégico del Plan Parcial del sector 01-GL Guadalquitrón*. https://www.sanroque.es/sites/default/files//files_documentacion/2018/01/E-9622%20REMITE%20INFORME%20AMBIENTAL%20ESTRAT%C3%89GICO%20DEL%20PLAN%20PARCIAL%20DEL%20SECTOR%2001-GL.pdf

Ayuntamiento de Torroella de Montgrí. (s.f.). *Proyecto LIFE Pletera*. <https://www.torroella-estartit.cat/ca/life-pletera.html>

Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. (s.f.). *Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz*. https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/was/contenidoAction.do?idioma=es&uid=u_1e8934a8_12e47a4954c_7ffd

Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. (s.f.). *El Anillo Verde Interior*. <https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/24/89/82489.pdf>



Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. (s.f.). *Ordenación del suelo no urbanizable*.
<https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/es/71/62/67162.pdf>

BASE Adaptation. (s.f.). *Implementation of the Copenhagen "Cloudburst" Strategy (Copenhagen, Denmark)*.
<https://base-adaptation.eu/implementation-copenhagen-cloudburst-strategy-copenhagen-denmark>

BiblioAsia. (s.f.). *Four National Taps Singapore water strategy*.
<https://biblioasia.nlb.gov.sg/vol-14/issue-1/apr-jun-2018/four-taps-sg-water/>

C40 Cities. (s.f.). *C40 Cities launch Water Safe Cities Accelerator*.
<https://www.c40.org/news/c40-cities-launch-water-safe-cities-accelerator/>

C40 Cities. (s.f.). *Wuhan: Waterlogging prevented by sponge infrastructure*.
<https://www.c40.org/es/case-studies/cities100-wuhan-waterlogging-prevented-by-sponge-infrastructure/>

Cadena SER. (s.f.). *Sequía, agua desalada y gestión hídrica en el sureste español*.
<https://cadenaser.com>

Centro de Estudios Ambientales. (s.f.). *Anillo Verde y humedales de Salburua*.
<https://cea.vitoria-gasteiz.org>

Citego. (s.f.). *Las ciudades esponja de China: Lecciones aprendidas*.
https://www.citego.org/bdf_fiche-document-3658_es.html

Comisión Europea. (s.f.). *Adapting to the impacts of climate change in the Vipava Valley (LIFE15 CCA/SI/000070)*.
<https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE15-CCA-SI-000070/adapting-to-the-impacts-of-climate-change-in-the-vipava-valley>

Comisión Europea. (s.f.). *Model of restoration of dunes habitats in 'L'Albufera de Valencia' (LIFE00 NAT/E/007339)*.
<https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE00-NAT-E-007339/model-of-restoration-of-dunes-habitats-in-lalbufera-de-valencia>



Confederación Hidrográfica del Segura. (s.f.). *Gestión del agua en la cuenca del Segura*.
<https://www.chsegura.es>

De Urbanisten. (s.f.). *Water square Benthemplein*.
<https://www.urbanisten.nl/work/benthemplein>

Diputación Foral de Gipuzkoa. (s.f.). *Comienzan los trabajos de restauración ecológica en Jaizubia, marismas de Txingudi*.
<https://www.gipuzkoa.eus/es/-/jaizubian-lehengoratzte-ekologikoko-lanak-egiten-hasi-da-gipuzkoako-foru-aldundia-txingudiko-paduretan>

EMUASA. (s.f.). *Reutilización de aguas depuradas*.
<https://www.emuasa.es/en/reutilizacion>

Environmental Protection Agency. (s.f.). *Summary of Singapore's water reuse guideline*. <https://www.epa.gov/waterreuse/summary-singapores-water-reuse-guideline-or-regulation-industry>

ESAMUR. (s.f.). *Entidad de Saneamiento y Depuración de la Región de Murcia*.
<https://www.esamur.com>

Euronews. (s.f.). *Rotterdam, la barrera holandesa contra el aumento del nivel del mar*.
<https://es.euronews.com/video/2019/10/14/roterdam-la-barrera-holandesa-contra-el-aumento-del-nivel-del-mar>

Fundación Aquae. (s.f.). *Parque inundable La Marjal*.
<https://www.fundacionaquae.org/parque-inundable-la-marjal/>

GFDRR. (s.f.). *Water sector in Singapore*.
https://www.gfdrr.org/sites/default/files/D3_CaseStudy14_PwC_WB_Water_Sector_in_Singapore_20160709.original.1531383095.pdf

Global Water Partnership. (s.f.). *Spain – Segura River returned to its health*.
https://www.gwp.org/en/learn/KNOWLEDGE_RESOURCES/Case_Studies/Europe/Spain-Segura-River-returned-to-its-health_478/

Gobierno de los Países Bajos. (2025). *Delta Programme 2026*.
<https://english.deltaprogramma.nl/documents/2025/09/11/dp2026-outlines>



Gobierno Vasco. (s.f.). *Memoria del proyecto de restauración de humedales interiores*.
https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/humedales_interior/es_def/adjuntos/MEMORIA.pdf

Graf Iberica. (s.f.). *SUDS de infiltración en el Parque Olímpico de Madrid*.
<https://www.graf.info/es-es/actualidad/referencias-de-obra/suds-infiltracion-parque-olimpico-de-madrid.html>

GFDRR. (s.f.). *Water sector in Singapore*.
https://www.gfdrr.org/sites/default/files/D3_CaseStudy14_PwC_WB_Water_Sector_in_Singapore_20160709.original.1531383095.pdf

iAgua. (s.f.). *Australia se anticipa a los retos climáticos*.
<https://www.iagua.es/noticias/icex-espana-exportacion-e-inversiones/australia-se-anticipa-retos-climaticos-cuando>

iAgua. (s.f.). *Desalación, sequía y gestión del agua en el sureste español*.
<https://www.iagua.es>

iAgua. (s.f.). *Namibia y agua regenerada para consumo humano*.
<https://www.iagua.es/blogs/xavi-duran-ramirez/namibia-y-agua-regenerada-consumo-humano>

iAgua. (s.f.). *Singapur y el objetivo de autosuficiencia hídrica 2060*.
<https://www.iagua.es/noticias/icex-espana-exportacion-e-inversiones/singapur-busca-autosuficiencia-hidrica-total-2060>

IBM. (s.f.). *Melbourne Water Envizi ESG Suite – Case Study*.
<https://www.ibm.com/es-es/case-studies/melbourne-water-envizi>

International Water Association. (s.f.). *Singapore water management*.
<https://www.iwa-network.org/our-work/singapore>

ISEGA. (s.f.). *Lo destacado de Ozwater 2024 en Australia*.
<https://isega.es/noticias/lo-destacado-de-ozwater-2024-en-australia/>

Junta de Andalucía. (2026). *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA)*, nº 16, 2026.
<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2026/16/62>



Junta de Andalucía. (2019). *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA)*, nº 35, 2019.
<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2019/35/29.html>

Junta de Andalucía. (2022). *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía (BOJA)*, nº 55, 2022.
<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2022/55/88>

Junta de Castilla y León. (s.f.). *Desclasificación de suelo urbanizable*.
<https://vivienda.jcyl.es/web/es/urbanismo-ordenacion-territorio/desclasificacion-suelo-urbanizable.html>

LIFE NIEBLAS Project. (s.f.). *El proyecto LIFE NIEBLAS*. <https://lifenieblas.com/es/el-proyecto>

LIFE VIVACCADAPT Project. (s.f.). *Adapting to the impacts of climate change in the Vipava Valley*. <https://life-vivaccadapt.si/sl/>

Melbourne Water. (s.f.). *Raingardens and stormwater management options*.
<https://www.melbournewater.com.au/building-and-works/stormwater-management/options-treating-stormwater/raingardens>

Melbourne Water. (s.f.). *Water Outlook*.
<https://www.melbournewater.com.au/about/what-we-do/publications/water-outlook>

Melbourne Water. (s.f.). *Water Sensitive Urban Design (WSUD) Guidelines*.
<https://www.melbournewater.com.au>

Ministerio para la Transición Ecológica. (s.f.). *Desalación y planificación hídrica*.
<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/desalacion/>

Murcia Plaza. (s.f.). *La Región de Murcia presenta un modelo con un 96 % de reutilización de aguas depuradas en Europa*.
<https://murciaplaza.com/murciaplaza/region/la-region-de-murcia-presenta-un-modelo-con-un-96-de-reutilizacion-de-aguas-depuradas-en-europa>

NetworkNature. (s.f.). *Wuhan Sponge City Programme: Achieving harmony among people, water and city*.
<https://networknature.eu/networknature/article/wuhan-sponge-city-programme-achieving-harmony-among-people-water-and-city>



New York State Homes and Community Renewal. (s.f.). *Living Breakwaters Project*.
<https://hcr.ny.gov/living-breakwaters-project-home>

Nundo. (s.f.). *Desclasificando suelo urbanizable*.
<https://www.nundo.org/blog/desclasificando-suelo-urbanizable>

ONU-Hábitat. (s.f.). *De la autopista al espacio público*.
<https://onu-habitat.org/index.php/de-la-autopista-al-espacio-publico>

Public Utilities Board. (s.f.). *NEWater*.
<https://www.pub.gov.sg/Public/WaterLoop/OurWaterStory/NEWater>

J. Radcliffe. (2020). *Water reuse and recycling in Australia: History, context and policy challenges*. ScienceDirect.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666445320300064>

Región de Murcia. (s.f.). *Murcia enseña a Europa cómo gestionar y reutilizar el agua*.
<https://murciaregioneuropea.carm.es/-/murcia-ensena-a-los-europeos-como-gestionar-y-reutilizar-el-agua>

Revista Ciudad y Territorio Estudios Territoriales. (s.f.). *Estrategias de transición ecosocial desde la arquitectura y el urbanismo*.
<https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/97763/76176>

Sacyr Agua. (s.f.). *Desaladora de Torrevieja*.
<https://sacyragua.com/en/-/desaladora-torrevieja>

SCAPE Landscape Architecture. (s.f.). *Living Breakwaters*.
<https://www.scapestudio.com/projects/living-breakwaters/>

Smart Water Magazine. (s.f.). *Desalination: Impacts, costs and challenges*.
<https://smartwatermagazine.com>

Southern Nevada Water Authority. (s.f.). *Water Resource Plan for Southern Nevada*.
<https://www.snwa.com/water-resources/water-resource-plan/index.html>

TYPSA. (s.f.). *Torrevieja desalination plant*.
<https://www.tyrsa.com/en/projects/torrevieja-desalination-plant/>



UN-Water. (2023). *SDG 6 Country Acceleration Case Study: Singapore*.
https://www.unwater.org/sites/default/files/2023-11/sdg6-case-study-singapore_eng.pdf

UN-IGRAC. (s.f.). *Drought in the Netherlands and its impact on groundwater resources*.
<https://www.un-igrac.org/es/latest/stories/drought-in-the-netherlands-and-its-impact-on-groundwater-resources/>

URA – Agencia Vasca del Agua. (s.f.). *Proyecto de obras de protección contra inundaciones y mejora ambiental del río Estepona en Bakio, mediante creación de llanuras de laminación en los ámbitos de Bakea y Solozarre*.
<https://www.uragentzia.euskadi.eus/proyecto-de-obras-de-proteccion-contrainundaciones-y-mejora-ambiental-del-rio-estepona-en-bakio-mediante-creacion-de-llanuras-de-laminacion-en-los-ambitos-de-bakea-y-solozarre/webura00-contents/es/>

Wikipedia. (s.f.). *Green Belt of Vitoria-Gasteiz*.
https://en.wikipedia.org/wiki/Green_Belt_of_Vitoria-Gasteiz

Wikipedia. (s.f.). *Guadalquitón*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Guadalquit%C3%B3n>

Wikipedia. (s.f.). *Lake Mead*. https://en.wikipedia.org/wiki/Lake_Mead

Wikipedia. (s.f.). *Southern Nevada Water Authority*.
https://en.wikipedia.org/wiki/Southern_Nevada_Water_Authority

Wikipedia. (s.f.). *Water supply and sanitation in Singapore*.
https://en.wikipedia.org/wiki/Water_supply_and_sanitation_in_Singapore

Guía metodológica

Consortio de Compensación de Seguros y Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. (2017). *Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones*.
https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/adaptaci%C3%B3n/guias-adaptacion/guia_inundaciones_completa_22jun_tcm30-526164.pdf

Ministerio para la Transición Ecológica. (2019). *Guía de adaptación al riesgo de inundación: Sistemas urbanos de drenaje sostenible*.



https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/adaptaci%C3%B3n/guias-adaptacion/guia-adaptacion-riesgo-inundacion-sistemas-urbano-drenaje-sostenible_tcm30-503726.pdf

World Bank. (2025). *Handbook for livable and resilient cities: Integrating hazard and risk information into urban planning*.

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/d7ee1212-42ed-4d8a-9ffa-225152ee65df>

Aplicación de la guía

Aguaita.cat. (s. f.). *Aguaita.cat*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://www.aguaita.cat/>

Aigües de Tortosa. (s. f.). *Inici*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://www.aiguesdetortosa.cat/Clients/Inici/>

Ajuntament de Deltebre. (s. f.). *Ajuntament de Deltebre*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://deltebre.cat/>

Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja. (s. f.). *Ajuntament de Sant Jaume d'Enveja*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://www.santjaume.cat/>

Ajuntament de Tortosa. (s. f.). *Ajuntament de Tortosa*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://www2.tortosa.cat/>

Consorci de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre. (s. f.). *Consorci de Polítiques Ambientals de les Terres de l'Ebre*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://www.copate.cat/es>

Consorcio de Aguas de Tarragona. (s. f.). *CCAAIT – web del CCAAIT*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://www.ccaait.com/es/>

Femturisme.cat. (s. f.). *femturisme.cat | Agenda, fires, festes i rutes per descobrir Catalunya i Andorra*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://femturisme.cat/>

Generalitat de Catalunya. (s. f.). *Mapa urbanístic de Catalunya*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://dtes.gencat.cat/muc-visor/AppJava/home.do>





Instituto de Estadística de Cataluña. (s. f.). *Instituto de Estadística de Cataluña*. Recuperado el 9 de junio de 2026, de <https://www.idescat.cat/?lang=es>



FUNDACIÓN
RENOVABLES

Santa Engracia, 108. 5º Interior. Izda.
28003 Madrid

www.fundacionrenovables.org

