

Caso práctico

Tras los recientes acontecimientos del COVID 19, la **descentralización de la población y la reindustrialización del medio rural** se han tornado como prioridades objetivas. Por esta razón, el Gobierno de Navarra en colaboración con Acciona están estudiando la viabilidad de reacondicionar bajo demanda un área concreta del entorno rural navarro.

Como iniciativa más prometedora se presenta el desarrollo industrial de Miranda de Arga, ya que dos entidades plantean esta localización como centro neurálgico de distribución de bienes de manufactura artesanal.

La empresa Pedro Mayo representa una entidad ya radicada dentro del entorno navarro cuyos alicientes supondrían una gran demanda de personal, ya que establecería un centro que coordinase tanto la producción, elaboración como la logística de sus productos.

Por otro lado, la gran demanda de productos sanitarios de calidad ha tomado mucho peso en el contexto social actual. Grandes corporaciones como Inditex fundada por el reconocido Amancio Ortega han señalado esta localidad por su ubicación estratégica para la producción y distribución de equipo sanitario reutilizable.

Todo este desarrollo y recapitalización del entorno rural debe proyectarse como una nueva ciudad ex novó, lo que en la práctica ha ofrecido la posibilidad de que se puedan implementar nuevas estrategias de construcción urbanas donde el punto de vista ecológico esté presente. En ese contexto Miren Irigoyen, ha sido nombrada responsable de desarrollo de infraestructuras de agua y saneamiento.

Hasta donde sabe Miren, sus obligaciones son numerosas y de hecho está un poco preocupada por el desarrollo de su labor. Su primera tarea es estudiar el plan estratégico de suministro y saneamiento para poder trazar las primeras decisiones relacionadas con las infraestructuras que debe desarrollar. Para eso se pregunta:

- ¿hay suficientes recursos hídricos en el entorno?
- ¿de dónde sacaremos el agua para la nueva ciudad?
- ¿cómo y dónde se devolverá el agua a las fuentes naturales?
- ¿quién acabará aprobando las propuestas que ella hace?
- ¿cómo afectará al entorno el consumo de agua de la nueva ciudad?
- ¿qué normas debe cumplir?



Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

[Aviso Legal](#)

1.- El ciclo del agua en la naturaleza.

Caso práctico

Miren se siente un poco agobiada por todos los interrogantes que se le presentan, pero antes que ninguno necesita ayuda con lo que más le preocupa:

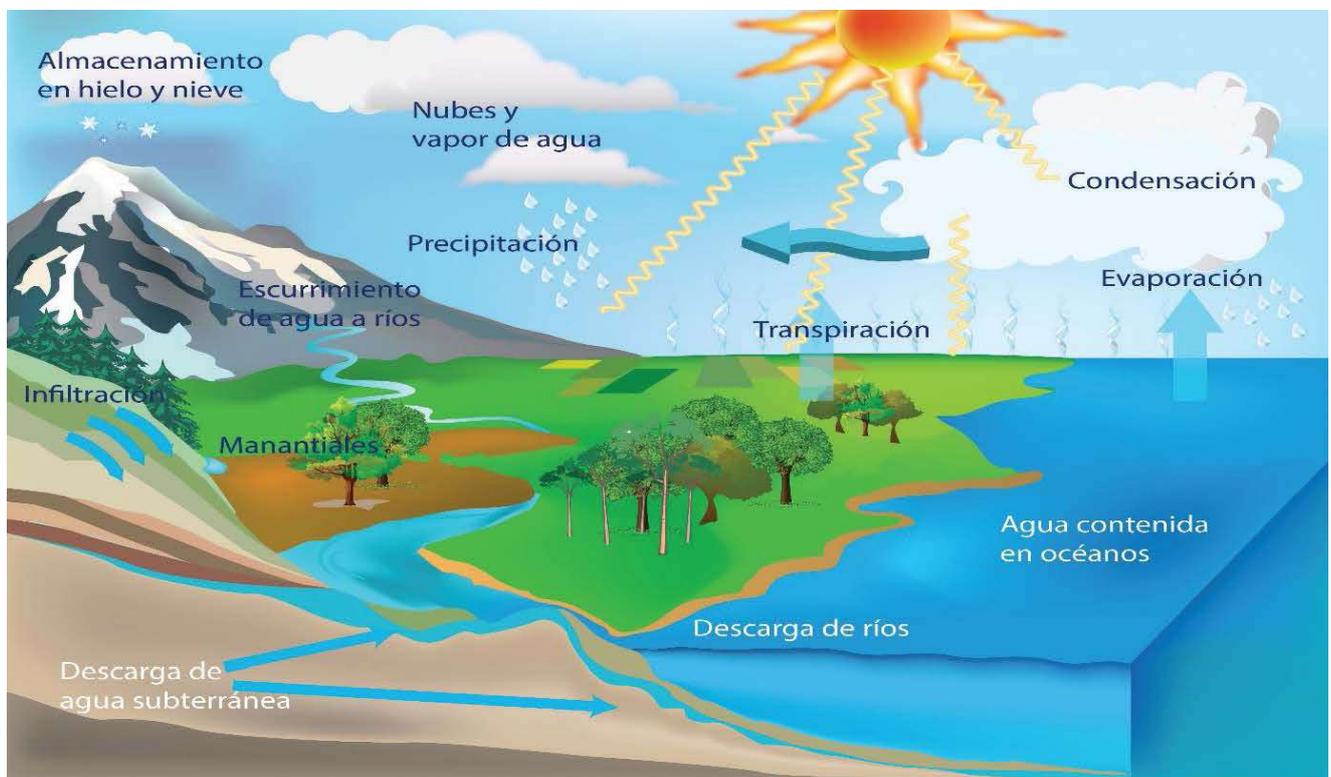
¿Hay suficientes recursos hídricos en el entorno?

Ha decidido visitar a Javier, ecólogo e ingeniero medioambiental, es un viejo amigo. Podría ayudarle bastante con este tema.

- Hola Javier. Ya sabes que me han asignado le Eco Ciudad de Miranda de Arga, estoy un poco inquieta por el tema del planteamiento estratégico de las infraestructuras de agua y saneamiento.
- Hola Miren. Ya sabes que esa es justo mi especialidad pero antes de empezar, ¿qué sabes del ciclo integral del agua?
- No mucho....
- La verdad es que me parece que para centrarnos un poco deberíamos empezar por ahí. Como sabes el agua es un recurso finito en la naturaleza y forma un ciclo cerrado que depende de muchos factores y que es decisivo para los ecosistemas....

¿conoces lo suficiente del ciclo del agua?

El ciclo natural del agua comprende todas las fases en las que este elemento se mueve en sus diversos estados de agregación (sólido, líquido y gaseoso) por las diversas secciones de la biosfera del planeta. Comprende procesos extremadamente complejos y de una importancia vital para la supervivencia de la totalidad de los ecosistemas de la Tierra. El ciclo abarca principalmente las diversas capas de la biosfera con fases destacadas en la litosfera, hidrosfera y atmósfera, donde el agua sufre cambios físicos, bioquímicos y geoquímicos con diversos intercambios de energía tanto positiva como negativa. Vamos a ver las diversas fases del ciclo:



[CONAGUA, Gobierno de México. Libro 19. Drenaje Pluvial Urbano, pag. 104 \(CC BY-NC-SA\)](#)

Evaporación Condensación Precipitación Infiltración Transporte

Almacenamiento

Evaporación

El ciclo integral del agua en la naturaleza está intrínsecamente relacionado con la energía solar que es la que hace la aportación inicial de calor para completar el proceso de evaporación. La evaporación se produce desde diversos depósitos de agua: desde la masa oceánica de agua, desde las masas de hielo, desde lagos y ríos y desde agua contenida en terrenos sólidos. A todas estas fuentes de evaporación natural se añade la transpiración producida por las funciones biológicas de los seres vivos. Esta primera fase tiene lugar en la hidrosfera, la litosfera y los seres vivos del planeta.

Condensación

El agua evaporada es liberada en estado gaseoso gracias a la energía bioquímica y la energía solar térmica, se condensa formando nubes en la atmósfera. Estas nubes, transportadas por las energías de los vientos son desplazadas por toda la atmósfera y distribuidas de forma constantemente cambiante.

Precipitación

La masa nubosa de agua en estado gaseoso debido a diversos cambios de presión y temperatura en la atmósfera sufre diversos fenómenos de condensación pasando el agua contenida en las nubes, de estado gaseoso a sólido o líquido. Al ganar densidad, en cualquiera de los casos, se produce un fenómeno de precipitación por gravedad hacia la litosfera o hidrosfera. Estos fenómenos de precipitación arrojan un saldo promedio de aporte de agua sobre las masas continentales. Lo que supone una fuente inagotable de renovación para ríos y acuíferos.

Infiltración

El agua caída en diversas formas de precipitación sobre la litosfera y desde los lechos de ríos y lagos puede en ocasiones por capilaridad infiltrarse dentro de las masas terrestres, dando origen a una red subterránea de aguas freáticas donde se producen fenómenos paralelos de escorrentía y almacenamiento de agua en acuíferos, que dan lugar al sistema hidrológico del subsuelo, compuesto por agua dulce y altamente filtrada que apenas requiere de tratamiento para el consumo humano, constituyendo una fuente de abastecimiento singularmente pura y de muy buena calidad.

Transporte

El agua caída sobre la litosfera que no se infiltra en el subsuelo, tiende por gravedad a acumularse en depresiones orográficas naturales, formando cuencas y ríos y en ocasiones depósitos grandes como lagos. El conjunto de estas estructuras de transporte y almacenamiento del agua dan lugar al sistema hidrológico de superficie del agua. Este sistema está compuesto siempre de agua dulce y es la principal fuente de abastecimiento para el agua de consumo humano. Este sistema hidrológico de superficie está en continuo movimiento por gravedad hacia las zonas más bajas que constituyen la costa y en algunos casos singulares, espacios de depresión natural. Completando este recorrido, la mayoría del agua dulce va a parar al océano, donde se suma a la masa de agua salada.

Almacenamiento

El agua precipitada y transportada queda almacenada en diversos estados y ubicaciones: una gran cantidad de agua queda almacenada en el océano, una parte considerable pero muy variable según las configuraciones orográficas y las

características del terreno queda almacenada en acuíferos subterráneos y otra parte en lagos ubicados en depresiones sin conexión al mar. Por último otro gran depósito de agua dulce natural son las placas de hielo de los polos, donde queda almacenada en estado sólido una gran cantidad de agua. En estos puntos de almacenamiento se repite el proceso de evaporación y se reinicia el ciclo.

Para saber más

Vídeo explicativo sobre el ciclo hidrológico del agua

<https://www.youtube.com/embed/04RPGZzB84I>

Vídeo sobre el ciclo hidrológico del agua

2.- El ciclo de agua de consumo humano.

Caso práctico

Seguro que como Miren hemos comprendido mejor la relación del ciclo integral del agua con los ecosistemas, pero al final Miren necesita una solución concreta:

¿De dónde sacaremos el agua para la nueva ciudad?

Sin duda seguir preguntando a Javier será la mejor opción:

- Vale Javier. Entonces dime de donde narices sacamos el agua para este proyecto.
- ¿Qué sabes del ciclo del agua de consumo humano?
- Otro ciclo....
- Sí. Puede parecer una pesadez pero es necesario. ¿cómo crees que llega el agua a tu casa?
- Pues supongo que por las tuberías no??
- Ya, claro. Pero ten en cuenta que esa agua ha sido captada, tratada, almacenada y distribuida, sólo para que tú puedas llenar un vaso con un servicio que das por descontado.
- Entiendo... Supongo que lo que pasa después es igual de interesante no?
- Pues en realidad sí. Cuando tirar por la fregadera el agua que no quieres hay que recogerla, conducirla fuera de tu casa y evitando que contamine nada más llevarla hasta la depuradora.
- Ya veo....

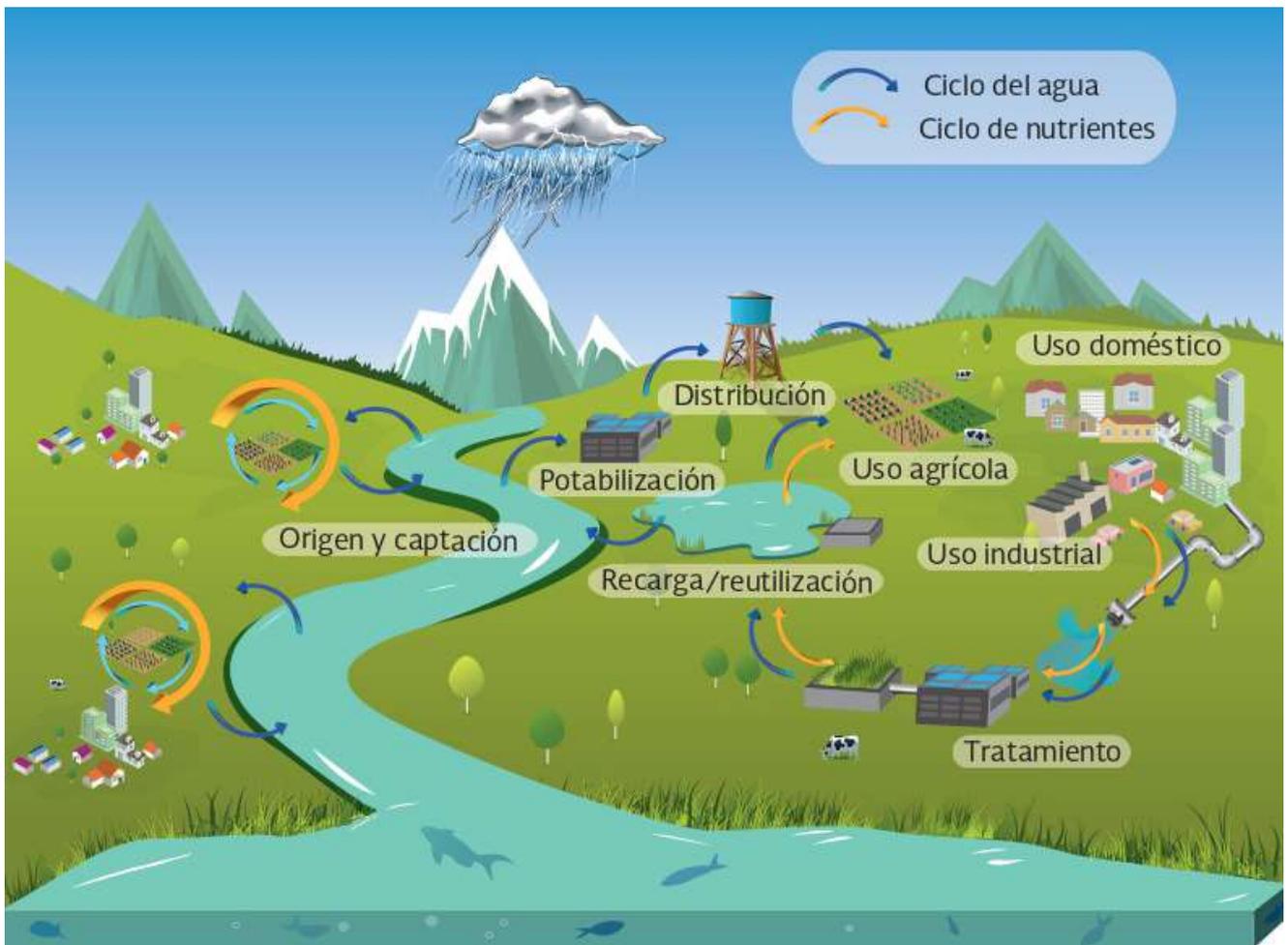
¿eres consciente de lo que hay detrás del lujo de abrir un grifo en tu casa?

Una vez analizado el ciclo natural del agua, podemos deducir fácilmente que la acción humana sobre el planeta ha alterado de forma significativa el discurrir natural de este ciclo.

Para su consumo y nutrición, así como para saneamiento y diversos procesos productivos el ser humano ha explotado los recursos hídricos desde la antigüedad. Estableciéndose una correlación clara entre el desarrollo de la civilización y el acceso al agua. Tanto es así que este recursos fundamental ha dado forma y ha configurada desde el inicio los asentamientos humanos y su capacidad de desarrollo. Vamos a analizar el desarrollo del ciclo del agua de consumo humano:

- Captación
- Tratamiento
- Distribución
- Consumo
- Evacuación

- Depuración
- Reutilización
- Vertido



2.1.- Captación.

El proceso de captación consiste en la elección y explotación de una fuente de agua de volumen y caudal estables de la que abastecer el ciclo completo de agua de consumo humano. Generalmente se busca una fuente de agua dulce lo más próxima a los asentamientos, con una ubicación en cota superior sobre la del asentamiento y que garantice un caudal de suministro constante en base a las necesidades de consumo. Las formas más habituales son

[Manantiales naturales](#) [Embalses](#) [Acuíferos de subsuelo](#)

[Recursos marinos](#)

Manantiales naturales

Muy valorados por la alta calidad del agua obtenida, aunque escasos, ya que depende completamente de la orografía y características del terreno, plantean además, la problemática de su alta estacionalidad, que hace muy variable su caudal.

Embalses

Ubicados generalmente en ríos de montaña y planteados a varios kilómetros de los núcleos poblacionales a los que dan servicios y distribuidos estratégicamente según las características del terreno, son la solución más común en España.

Acuíferos de subsuelo

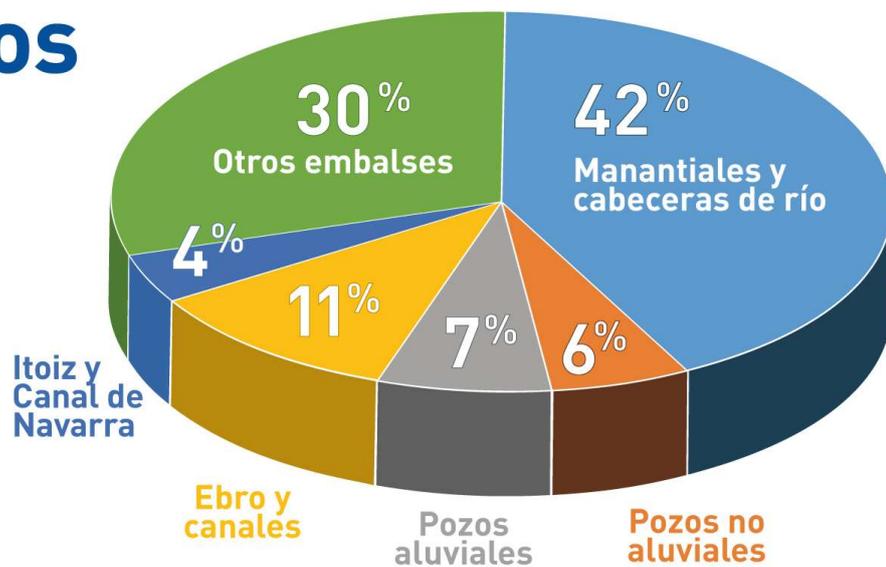
En torno a un 30% del abastecimiento en España sigue siendo de fuentes del subsuelo, se trata de un recurso hídrico de gran calidad y que apenas requiere de tratamiento depurativo, pero cuya tasa de renovación es mucho más lenta que la de las fuentes de superficie.

Recursos marinos

Por último, el mar representa una fuente abundante de agua, que no obstante requiere de tratamientos de desalinización muy costosos económica y energéticamente, pero que en muchos puntos de la geografía española es el único recurso disponible, dado el crecimiento sostenido del consumo de agua.

Lo más habitual es que sea necesario buscar una combinación de varias fuentes diferentes, dependiendo de las condiciones del asentamiento.

Recursos hídricos



2.2.- Tratamiento.

Una vez garantizada la captación de un caudal estable para el consumo continuado de los recursos hídricos, la siguiente fase del proceso consiste en la depuración del agua para garantizar los niveles óptimos de sustancias disueltas que no pongan en peligro el consumo humano.

Existen diversas formas de depuración y tratamiento del agua de consumo humano y generalmente corresponde a los gobiernos nacionales de los diversos países establecer los parámetros de sustancias contenidas en el agua de consumo humano que son admisibles para su distribución. En el caso de España, es el Real Decreto 140/2003 de 7 de Febrero, el que regula los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

El tratamiento se lleva a cabo en las Estaciones de Tratamiento de Aguas Potables o ETAP, que generalmente se ubican en puntos intermedios entre las fuentes de captación y los puntos de consumo del agua. Estas plantas además de las instalaciones de los diversos procesos de depuración, comprenden también grandes volúmenes de almacenamiento de agua depurada.



Para saber más

[Real Decreto que regula la calidad del agua de consumo humano](#)

2.3.- Distribución.

Tras el tratamiento en las ETAP, se inicia el recorrido de la red de abastecimiento que se compone de las siguientes secciones que luego analizaremos en profundidad:

[Red interurbana](#) [Depósitos de cabecera](#) [Red urbana de distribución](#)

[Red de riego](#)

Red interurbana

Una red general de abastecimiento, que con frecuencia da servicio a varios municipios de una misma demarcación. Esta red se compone de todo el trazado de tuberías y estaciones de bombeo o depósitos de control que hay entre la ETAP y el depósito de cabecera que alimenta los núcleos poblacionales.

Depósitos de cabecera

Los depósitos de cabecera son los puntos centralizados en término municipal urbano que recogen el caudal de suministro de la red interurbana y almacenan agua para un periodo sostenido de consumo concreto, que puede ser de varios días y depende de los núcleos a los que dan servicio. En estos depósitos el agua está en constante movimiento y lista para el consumo humano.

Red urbana de distribución

La red urbana de distribución es el conjunto de tuberías, grupos de bombeo y depósitos de servicio, que en términos municipales dan servicio a los diversos puntos de consumo. Generalmente son de gestión municipal, y corresponde a los Ayuntamientos, su regulación, diseño y mantenimiento. El conjunto de estos dispositivos, compone la red municipal de abastecimiento de aguas, que suele diseñarse de acuerdo a unos parámetros de abastecimiento de caudal constantes, y unas presiones máximas y mínimas de servicio garantizadas.

Red de riego

Existe una red de abastecimiento paralela a la del agua de consumo humano, que es la red de riego, fundamental para el desarrollo de las actividades agrícolas y ciertas industrias. Esta red es de una envergadura considerable, y a menudo, compone un circuito alternativo completo desde la propia captación, dado que el agua que sirve no necesariamente debe seguir los parámetros de consumo sanitarios.



[Piqsels \(CC0\)](#)

Reflexiona

¿qué porcentaje del agua de consumo humano crees que se pierde en las fugas del sistema de distribución?

<https://www.youtube.com/embed/HmIZGyVyYMs>

Vídeo de seccionamiento y control de redes de distribución de agua potable para evitar fugas

Mostrar retroalimentación

En España un promedio de en torno al 30% de agua de consumo humano se pierde en fugas del sistema de distribución, lo que hace que cada vez más organismos implementen medidas de control específicas para evitarlo

2.4.- Puntos de consumo.

La mayoría de los puntos de consumo de los núcleos urbanos están ubicados en edificios residenciales, dotacionales o industriales. En su conjunto suponen una gran parte del consumo de agua sanitaria.



[Pigsels \(CC0\)](#)

Para saber más

<https://www.youtube.com/embed/B2vV2UgXkWs>

Vídeo del circuito de potabilización y distribución de agua en Trujillo

2.5.- Evacuación.

Tras el consumo de agua en los edificios y espacios públicos, el agua sanitaria pasa a considerarse aguas residuales y entran en las redes de evacuación que comprende: redes internas de evacuación en edificios, redes de alcantarillado público y redes de drenaje pluvial de edificios y espacios públicos.

Las redes de evacuación funcionan generalmente por gravedad y recogen todas las aguas residuales de forma unitaria o separativa. Estas redes son el conjunto de tuberías, pozos de bombeo, alcantarillas, sumideros y accesorios que van desde los puntos de descarga tanto públicos como privados, hasta las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales, EDAR.



[Piqsels](#) (CC BY-NC-SA)

2.6.- Depuración.

Las aguas residuales son transportadas hasta las EDAR, donde reciben un tratamiento depurativo antes de ser devueltas al ciclo natural de agua en los puntos de vertido.

Existen muchos tipos de tratamiento de depuración, desde tratamientos anaeróbicos, filtrados químicos y mecánicos, ozonización y fitodrenajes. El ámbito de la depuración de aguas residuales está en constante desarrollo, ya que unido al problema de garantizar el suministro son los principales puntos de conflicto para garantizar la sostenibilidad en el consumo de agua y su ciclo de renovación.

En España la regulación de la depuración de aguas residuales queda establecida en el Real Decreto 509/1996 de 15 de Marzo, y el Real Decreto –ley 11/1995 de 28 de Diciembre que establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.



[Piqsels \(CC0\)](#)

Para saber más

[Real Decreto que regula el tratamiento de aguas residuales urbanas](#)



2.7.- Reutilización.

La reutilización de las aguas residuales tratadas es un factor fundamental para la reducción del consumo de agua. Se entiende por reutilización cualquier explotación de recursos hídricos derivados de aguas residuales tratadas previamente.

Existen dos niveles de reutilización:

1. **Interno:** se trata de la reutilización interna de aguas residuales dentro de un edificio o explotación, antes de su vertido a la red de evacuación general. Este tipo de reutilización suele articularse gracias a la depuración de aguas pluviales y su explotación en usos independientes de las instalaciones de Agua Fría Sanitaria de Consumo Humano, AFSCH. Generalmente regadíos o transporte de residuos sólidos en suspensión.
2. **Externo:** se trata de la reutilización de aguas residuales después de su paso por las EDAR. Es una práctica habitual para riego de espacios públicos, sobre todo en aquellos municipios que cuentan con una red de evacuación de aguas residuales totalmente separativa, ya que en este caso las aguas del drenaje pluvial nunca se mezclan con las aguas residuales de los edificios, facilitando así su tratamiento y reutilización.

La normativa vigente en materia de reutilización de aguas residuales en España está contenida en Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

Tras los debidos tratamientos de depuración y estudiando el impacto ecológico que genera en los ecosistemas de ríos y mares, se efectúa el vertido final de las aguas depuradas.



Para saber más

[Real Decreto que establece el régimen jurídico para la reutilización de aguas depuradas](#)

3.- Sostenibilidad y consumo de agua.

Caso práctico

Miren tiene bastante claro que ahora que comprende las sinergias que hay entre el ciclo natural del agua y el ciclo del agua de consumo humano, puede empezar a pensar en una estrategia. Mientras conduce de vuelta a la oficina, se encuentra con una pancarta en la entrada del parking. Parece una protesta ecologista. Al salir del coche se le acerca un hombre.

- Buenas días, mi nombre es Carlos Arregui. Soy de Greenpeace Navarra. Me temo que tenemos una charla pendiente.
- Hola, yo soy Miren Irigoyen. Pase a mi despacho y podemos hablar de lo que quiera.
- Desde Greenpeace, estamos plenamente concienciados a mejorar la concienciación social en lo que al agua y su consumo se refiere. Así que estamos preparando una campaña de concienciación temprana en el consumo del agua. Y creemos que su llamada Eco Ciudad del Arga podría ser un prueba piloto excelente.
- ¿Y qué es lo que quiere que haga yo?
- Pues, en realidad parte de la campaña consistirá en generar un decálogo de buenas prácticas en el consumo de agua. Y ya que su proyecto tendrá muchos nuevos ciudadanos, venidos de fuera del entorno seguramente, queríamos medir el impacto que la campaña de concienciación, unido a los demás criterios de sostenibilidad en el diseño de una ciudad, puede generar en el consumo final de agua.
- Lo tendremos en cuenta....

¿te imaginas cómo influyen tus hábitos en el consumo de agua de una ciudad?

El acceso al agua actualmente está siendo un tema de debate considerable a nivel estatal y mundial. Tanto es así que dentro del plan de 17 objetivos de desarrollo sostenible de la ONU, suscrito entre otros por España, está recogido en el sexto puesto el de Agua Limpia y Saneamiento.

Varias grandes ciudades del mundo desarrollado, entre ellas Barcelona, están en alerta por escasez de suministro de agua y entre ellas destaca el caso de Ciudad del Cabo, en la que ya se anunció con fecha del 21 de abril de 2018 la hora cero en la que el abastecimiento regular de agua se interrumpiría.

En este caso, la participación y concienciación colectiva posibilitó una reducción significativa del consumo de agua de la ciudad, alejando la hora cero y finalmente aplazándola definitivamente, lo que ha demuestra que la concienciación en el consumo de agua es fundamental para garantizar la continuidad del suministro.

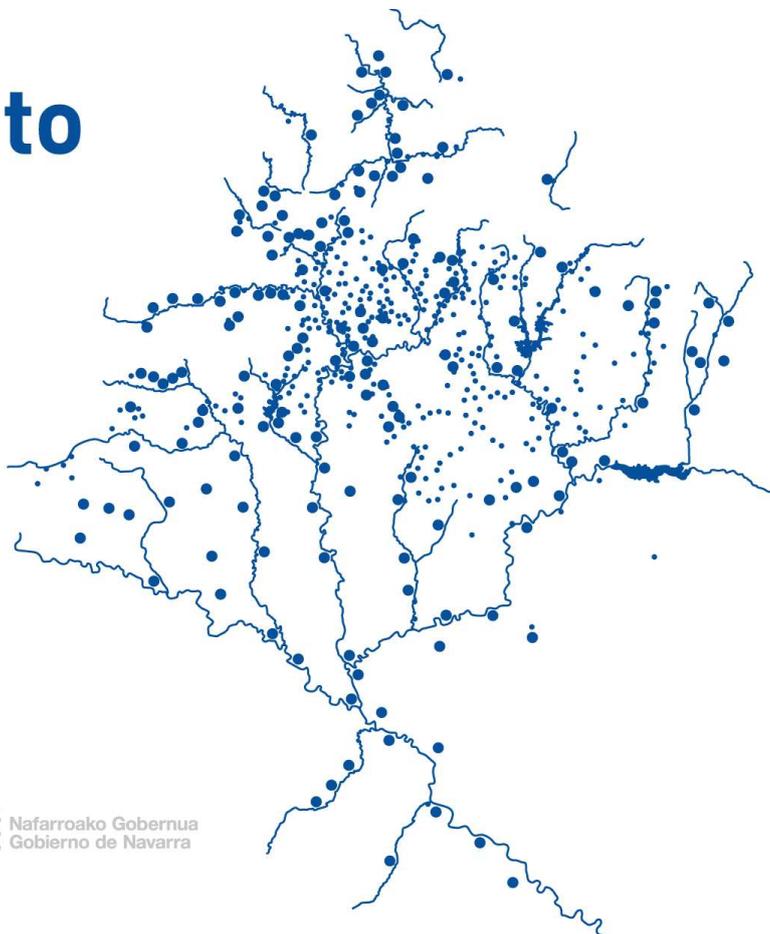
Por ese mismo motivo, es crucial valorar los criterios de diseño de las instalaciones de abastecimiento y evacuación de aguas. Vamos a ver algunos puntos clave que todo trabajador de este sector debería considerar y que pueden establecer un mayor y mejor equilibrio en la gestión de aguas.

Saneamiento

669

INSTALACIONES

100% sistema primario
98% depuración biológica



[Gobierno de Navarra](#). *Plan director del ciclo integral del agua de uso urbano de Navarra 2019-2030*, pag.65 ([CC BY-NC-SA](#))

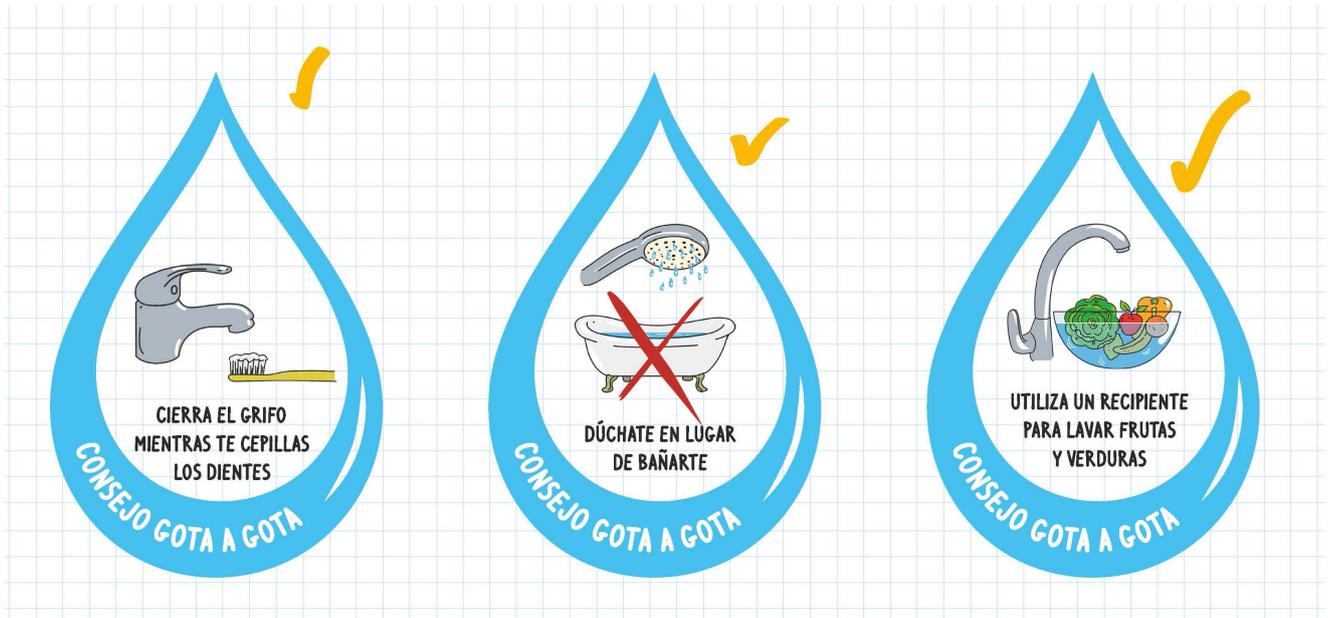
Debes conocer

https://www.youtube.com/embed/mONRoEO6_Zw

Video de la Hora Cero en Ciudad del Cabo

3.1.- Reducción del consumo.

Como hemos mencionado en el caso de Sudáfrica, la reducción del consumo es fundamental. Esta reducción viene de la mano de medidas legislativas específicas para habilitar nuevos marcados y certificaciones de fabricación en todos los aparatos de consumo de agua de uso cotidiano (grifería, electrodomésticos etc...), pero al mismo tiempo de una necesaria concienciación para el uso responsable de los recursos hídricos.



[Aqualia Educa](#). Obra derivada de, *Sigue los consejos gota a gota* (CC BY-NC-SA)

Reflexiona

¿sabes qué es la Huella Hídrica?

<https://www.youtube.com/embed/n2QSxiiHj1I>

Video explicativo sobre la huella hídrica

3.2.- Reutilización.

Como se ha mencionado en el apartado anterior, la reutilización interna del agua de lluvia que los edificios recogen en sus cubiertas para labores de riego o descarga de inodoros puede suponer una reducción considerable. En esta materia aún queda mucho por avanzar a nivel legislativo y fiscal, con medidas específicas que posibiliten y hagan rentable estas instalaciones de reutilización internas.

A nivel público el planteamiento de una red de evacuación separativa que recoja de forma totalmente independiente las aguas de drenaje pluvial de las residuales es una medida que en edificios de nueva construcción es obligatoria en España desde la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación en 2008. Al mismo tiempo una amplia mayoría de los municipios españoles recogen en sus normativas la adaptación de las redes de saneamiento públicas a dos redes paralelas para instalar un sistema separativo, pero actualmente son escasos los casos de ayuntamientos que cumplan con este requisito.



[Aqualia Educa](#). Obra derivada de, *Sigue los consejos gota a gota* ([CC BY-NC-SA](#))

4.- Sector del agua en España.

Caso práctico

Miren empieza a sentirse un poco agobiada con tanta gente queriendo meterse en su trabajo. Así que cierra la puerta de su oficina y se deja caer en la silla. El descanso le dura poco. Alguien llama a la puerta:

- Buenos días, permítame que me presente, soy Francisco Ormaiztegui, de Aqualia. Vengo a hablarle de los servicios que podemos ofrecerle en su nuevo proyecto.
- No estoy muy segura de comprenderle...
- Claro! Una vez decida el trazado de sus suministros de agua, alguien debe comercializar el servicio, monitorizar la red y asegurarse de cobrar las facturas a los usuarios. No pensaría hacerlo usted sólo?
- Tenía entendido que esto se ejecutaría a través de la mancomunidad de la Ribera Media, y sería de carácter más público...
- No crea siempre lo que oiga por ahí. Podemos ofrecerle muchos incentivos.

¿conoces el mercado del agua en España?

En el caso particular del territorio peninsular se pueden apreciar varias circunstancias que dificultan el abastecimiento regular de agua. Dada la orografía del territorio la distribución de recursos hídricos es muy irregular.

La irregularidad de las aportaciones hídricas en España está sujeta tanto a variables estacionales como territoriales, dándose una gran aportación a lo largo de todo el año en la vertiente Cantábrica, mientras que en la Atlántica y Mediterránea el suministro es estacional y muy irregular, lo que produce en esas zonas fenómenos de sequía e inundaciones y dificulta garantizar un suministro estable y continuado.

Todo ello en su conjunto hace necesarias las intervenciones antrópicas con técnicas y planteamientos como los embalses, la explotación de acuíferos, los trasvases la desalinización y la reutilización de agua.

La demanda de agua en nuestro territorio se divide de la siguiente manera:

- 60-70% actividades agropecuarias
- 15% actividades urbanas
- 15% otras actividades

Cada ciudadano del país consume de media 170 litros de agua al día y cada hogar recibe 102 litros diarios por persona y día. Aunque en general se aprecia un descenso de demanda de agua para las ciudades gracias a las intervenciones de mantenimiento y mejora de la red de abastecimiento que registraba anteriormente en torno a un 30% de pérdidas, el desarrollo de la conciencia medioambiental, la implantación de planes de

gestión más razonables y el desarrollo de la eficiencia en la depuración de aguas, que garantiza un mayor retorno de agua depurada.

No obstante sigue habiendo regiones con marcados déficits en el suministro de aguas, especialmente las zonas del Júcar, el Segura y los territorios mediterráneos de la comunidad andaluza, a pesar de que el balance global de agua en España genera superávit.



[AEAS](#). Obra derivada de, Datos del sector del agua urbana 2016 ([CC BY-NC-SA](#))

Debes conocer

[Estadística sobre el suministro y saneamiento del agua](#)

5.- Organismos reguladores.

Caso práctico

Por fin Miren ha conseguido trazar una estrategia coherente para las redes de suministro de la Eco Ciudad. La captación se hará mediante aguas freáticas de la sierra que limita con el pueblo por la cara sur, complementada con un pequeño embalse que el Gobierno de Navarra ha consentido en construir al lado del Canal de Navarra, la infraestructura de trasvase de agua más importante de la Comunidad Foral, que lleva agua desde el Pirineo hasta el sur. Fue una suerte contar con esa infraestructura, ya que los de Greenpeace se oponían a obtener todos los recursos hídricos del freático. La red de saneamiento se hará mediante el alcantarillado tradicional, pero será registrable gracias a las galerías subterráneas que habrá debajo de cada calle, y con el agua de lluvia se podrán regar los jardines y huertas de la ciudad. Parece que ya lo tiene todo resuelto, cuando llaman a la puerta de nuevo:

- Buenos días, Miren Irigoyen?
- Sí, soy yo.
- Ramón Castrejón. Agregado del Ministerio de Medioambiente. Vengo por petición del Departamento de Agricultura y Desarrollo Sostenible del Gobierno de Navarra. Tengo entendido que está usted al cargo de la estrategia de desarrollo de infraestructuras de agua y saneamiento del proyecto de la Eco Ciudad del Arga.
- Sí, efectivamente.... ¿en qué puedo ayudarle?
- ¿Ha oído hablar del Plan Hidrológico Nacional?

¿sabes quién regula y establece si las ideas de Miren son viables?

Una vez analizadas las diferencias entre el ciclo natural del agua y el ciclo del agua de consumo humano, y conociendo las particularidades de la situación del territorio nacional, es importante comprender los organismos y mecanismos de regulación del sector hídrico en España.

Existen tres niveles de organización principales en el estado: el Ministerio de Medio Ambiente y la Oficina del Fondo de Cooperación para Agua Y Saneamiento a nivel Estatal; las demarcaciones hidrográficas, que agrupan territorios geográficos relacionados con las vertientes, a menudo independientes de los límites administrativos de las CCAA; y las Confederaciones Hidrográficas y Cuencas Intracomunitarias, organismos de gestión para el reparto de los recursos hídricos de forma equilibrada.



[MITECO, Gobierno de España](#). *Síntesis de los planes hidrológicos españoles Segundo ciclo de la DMA (2015-2021)*, portada ([CC BY-NC-SA](#))

5.1.- La Ley de Aguas.

La ley de aguas y sus disposiciones de desarrollo fijan entre otros la titularidad de las fuentes de agua en el territorio, las demarcaciones hidrográficas y los derechos de explotación públicos y privados de los recursos hídricos del Dominio Público Hidráulico. Además, establece los mecanismos de uso, definiendo ámbitos públicos y privativos, y articulando un sistema de autorizaciones y concesiones, y define comunidades de usuarios.

El título III de la misma ley establece las medidas de protección de este Dominio Público y la gestión de la calidad de las aguas continentales. Al mismo tiempo define escenarios de actuación dentro de los fenómenos estacionales y la regulación de la depuración y de la calidad de los vertidos.

En el resto de títulos de la ley se disponen los regímenes económico-financieros de la utilización del dominio público, las sanciones antes posibles infracciones, las cesiones de derechos de explotación del Dominio Público y por último las medidas de seguridad y condiciones de los elementos de contención para presas, embalses y balsas.

Esta ley es el marco nacional que regula el sector hídrico en España y por lo tanto el máximo referente legislativo y la ordenanza de mayor rango existente en España. Sus disposiciones de desarrollo especifican además el conjunto de normas a seguir para el desarrollo de la Planificación Hidrológica y la organización de la Administración Pública del Agua.

Reflexiona

¿crees que España tiene un sector del agua sostenible?

<https://www.youtube.com/embed/udtPlaNOx5M>

Vídeo sobre la evolución de los recursos hídricos en España

Mostrar retroalimentación

Uno de los factores que hace que el sector del agua en España esté en peligro es una legislación muy fragmentada y descentralizada. Que a priori favorece una gestión de proximidad positiva, pero que en su conjunto ha supuesto una variedad de entender las buenas prácticas muy diversa y difícil de gestionar.

5.2.- Plan Hidrológico Nacional.

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino es el responsable de la elaboración del Plan Hidrológico Nacional, el instrumento de organización y gestión del Dominio Público Hidráulico de mayor rango dentro del estado.

Corresponde a demás a este Ministerio la aprobación de los Planes Hidrológicos de cada Cuenca, la adopción de medidas de planificación, estudio e investigación en materia de política hidráulica que resulten necesarias a nivel nacional y de coordinación general, la elaboración del Plan Nacional de Regadíos y la elaboración del Plan Nacional de Calidad del Agua.

Corresponde al Plan Hidrológico Nacional la resolución de las discrepancias entre los distintos planes de demarcación correspondientes a las Confederaciones Hidrográficas, que desde una perspectiva global, ha de contemplar para ello un uso armónico y coordinado de los recursos hídricos, capaz de satisfacer de forma equilibrada los objetivos de la planificación.

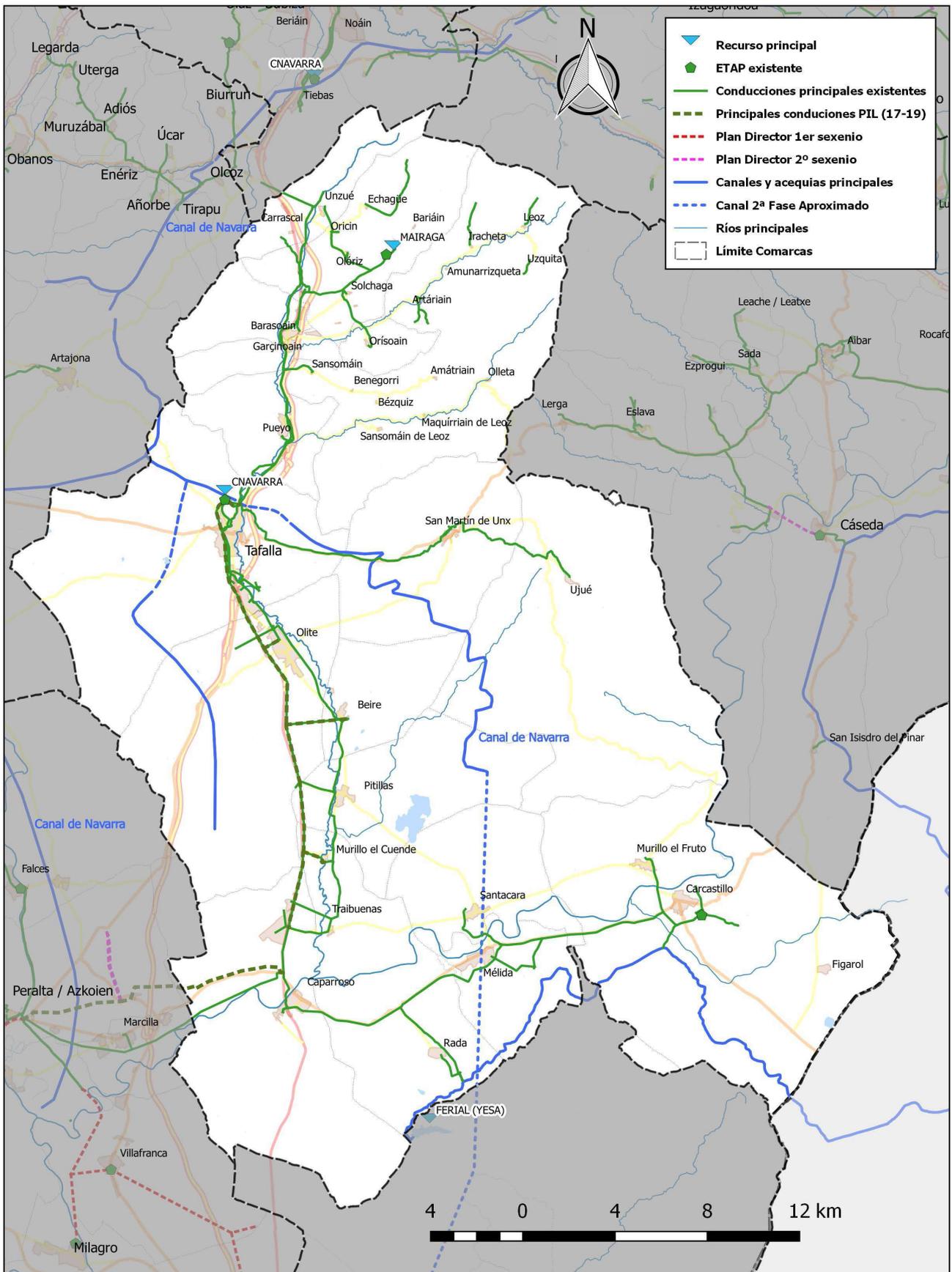
Por este motivo, en la elaboración del Plan Hidrológico Nacional deben participar no sólo las diferentes Administraciones públicas, sino también la sociedad civil a través de un amplio proceso de participación social que se inicie con el desarrollo y aprobación de los Planes Hidrológicos de Cuenca.

Además, deberá contener la delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea compartidas entre dos o más demarcaciones, incluyendo la asignación de recursos a cada una de ellas. Finalmente, también deberá incorporar la declaración como obras hidráulicas de interés general de las infraestructuras necesarias para las transferencias de recursos.

Además de las orientaciones definidas en la Ley de Aguas, el Ministerio cuenta con los criterios establecidos en las Directivas Marco sobre el Agua, desarrollados desde la Comunidad Europea, donde se establecen criterios para la calidad y tarificación de las aguas, las medidas de protección de las aguas subterráneas, las medidas de prevención del impacto ecológico en los ecosistemas de los ríos y las medidas de apoyo para paliar sequías e inundaciones.

ESQUEMA DE INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO

12. ZONA MEDIA/ERDIALDEA



5.3.- Confederaciones Hidrológicas.

Las Confederaciones Hidrográficas son el máximo órgano gestor de las diferentes Demarcaciones Hidrológicas. Estas demarcaciones surgen impulsadas desde la esfera europea, ante la realidad de que los límites de las cuencas hidrológicas no siempre coinciden con los límites administrativos de un territorio nacional, y por lo tanto la gestión de un recurso hidrológico requiere una coordinación específica.

Se conforman pues dos niveles de organización:

1. CONDEFERACIONES HIDROGRÁFICAS

Las Confederaciones Hidrográficas, gestionan y protegen la titularidad del Dominio Público Hidráulico correspondiente a su Demarcación Hidrográfica, y su ámbito de gestión suele ser Supra Comunitario o incluso Inter Estatal, requiriendo labores de coordinación con organismos portugueses y franceses.

1. CUENCAS INTRACOMUNITARIAS:

Son cuencas hidrológicas que corresponden por entero al territorio administrativo de una Comunidad Autónoma, por lo que su gestión corresponde al propio Gobierno Autónomo.

Estos organismos asumen las funciones de:

- Administración y control de las aguas de los ríos, embalses, pantanos, lagos y aguas subterráneas de su demarcación
- Elaboración, seguimiento y revisión de los Planes Hidrológicos de la demarcación.



Para saber más

La CHE es una de las confederaciones con mayor alcance dada la extensión y caudal del río Ebro y la cantidad de territorios diferentes que atraviesa

[Portal web de la Confederación Hidrográfica del Ebro](#)

5.4.- Oficina del Fondo de Cooperación de Agua y Saneamiento.

Además de la organización interna nacional, España participa en fondos de cooperación internacionales como la Oficina del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento, que pretende colaborar y ayudar a desarrollar los servicios de abastecimiento y saneamiento de países de América Latina y colabora al mismo tiempo con el resto de países del mundo.



[ONU \(CC BY-NC-SA\)](#)

Para saber más

[Objetivo número 6, Agua y Saneamiento, del programa: 16 Objetivos para el desarrollo sostenible de la ONU](#)



Para saber más

Aquí tienes el enlace a la página web de la Mancomunidad de Aguas de Pamplona. Donde puedes explorar su estructura y organización y los servicios de los que se encarga. Las Mancomunidades además suelen ser herramientas de concienciación, difusión y educación ambiental de gran alcance en su ámbito.

[Mancomunidad de Pamplona](#)

6.- Marco Normativo.

Caso práctico

Parece que tras convencer a Ramón, el del Ministerio, de que su idea era buena, por fin hay luz verde para el anteproyecto de las redes de agua y saneamiento. El agregado estaba reticente, hasta que Miren la he mencionado esas subvenciones de la Unión Europea, para la diversificación de recursos hídricos, menos mal que su amigo de Gobierno de Navarra, se lo había advertido. Parece que ya lo tiene todo atado para seguir adelante, cuando la abordan en el descanso mientras se toma el café.

- ¿Miren?, ¿eres tú?
- ¡Juan!, cuánto tiempo.... ¿cómo te trata la vida?
- Bien, bien. He oído que estás al cargo del desarrollo de las infraestructuras de agua de la Eco Ciudad.
- A ver... qué quieres venderme tú...
- Nada, nada. Es sólo que estoy trabajando en la Mancomunidad de Aguas de Pamplona y me han pedido que hablara con el responsable de la Eco Ciudad, para ver si podemos unificar criterios con la Ordenanzas.
- ¿Serás consciente de que habrá que hablarlo con el Ayuntamiento de Miranda y la Mancomunidad de la Ribera Media, no?
- Un lío burocrático sí. Pero los de arriba quieren aprovechar para unificar criterios y desarrollar un marco común, ya ves.
- Bien... prepararé la reunión a cuatro bandas.

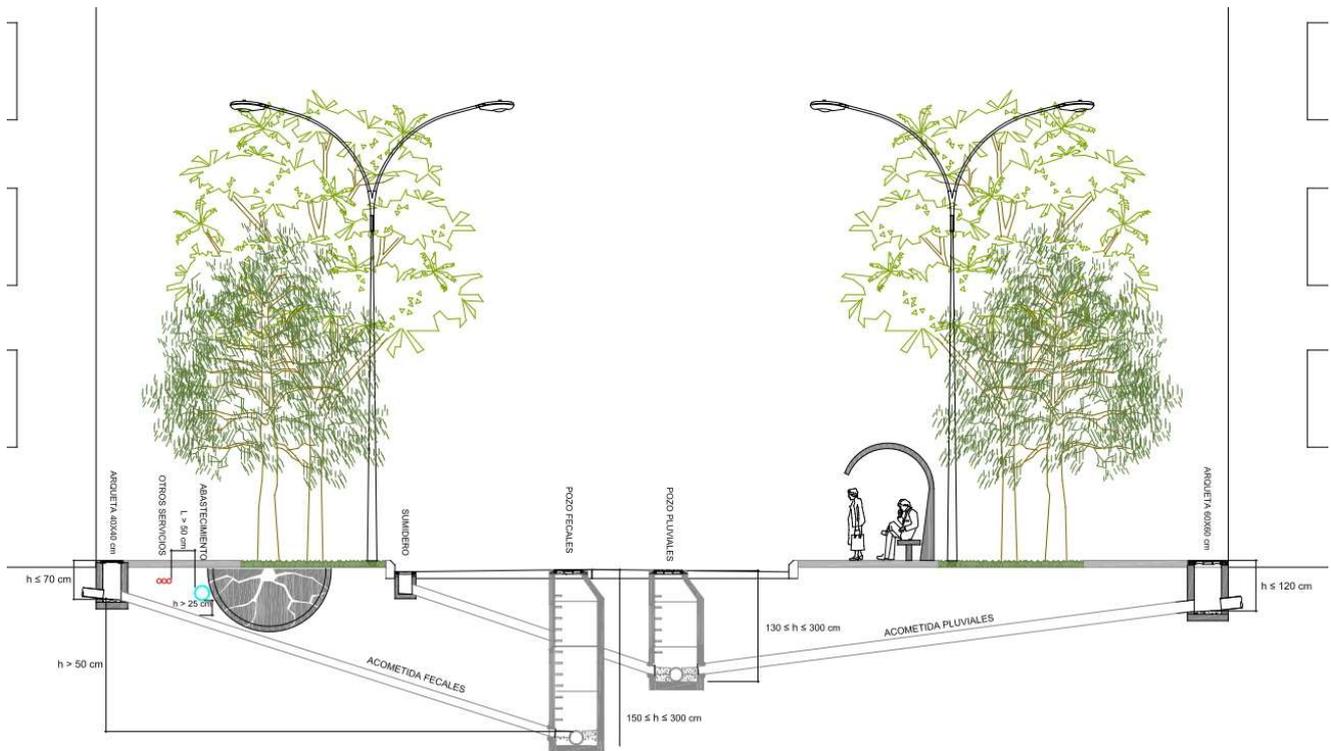
¿conoces las normativas que las redes de agua deben cumplir?

NORMATIVA DE INSTALACIONES EXTERIORES

Son las normativas municipales o de mancomunidad las que regulan el tipo de trazado, diseño y los parámetros de cálculo que se deben aplicar en las redes de dominio municipal. Con frecuencia corresponde a las mancomunidades supramunicipales el establecimiento de estas normas y suelen regular aspectos como:

- Esquema de trazado
- Parámetros de la red
- Criterios de diseño
- Detalles ejecutivos
- Cotas
- Normalización de elementos y equipos seleccionados

Al conjunto de estas instrucciones se las conoce como Ordenanzas y se publican necesariamente en los Boletines Oficiales de las Comunidades Autónomas a las que pertenezcan los municipios adscritos a su cumplimiento. Generalmente los organismos correspondientes emiten un conjunto de ordenanzas específicas para cada tipo de red.



[Mancomunidad de Pamplona](#). Ordenanza de redes de abastecimiento, pag.89 (CC BY-NC-SA)

NORMATIVAS DE INSTALACIONES INTERIORES

Dentro de los edificios de vivienda son las instrucciones del Código Técnico de la Edificación las que regulan las instalaciones:

- CTE-DB HS 4, para el suministro de Agua Fría Sanitaria de Consumo Humano y Agua Caliente Sanitaria
- CTE-DB HS 5, para la Evacuación de Aguas Residuales

Dentro del ámbito industrial y los edificios públicos y dotacionales, son las Normas RITE, las que definen los criterios de aplicación de estas instalaciones

Para saber más

El CTE, se encarga desde 2008 de establecer un marco de regulación mínimo de obligado cumplimiento en todo el estado para la edificación de edificios, principalmente de vivienda.

[El Código Técnico de la Edificación](#)

