

**PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUÍA DEL
ABASTECIMIENTO DE AGUA DE LA
COMARCA DE PAMPLONA
JULIO 2020**

Departamento de Planificación
Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.

0. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, en su Artículo 27, apartado 3, dispone que las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía. Dichos Planes, que serán informados por el Organismo de cuenca o Administración hidráulica correspondiente, deberán tener en cuenta las reglas y medidas previstas en los Planes especiales de Sequía de la correspondiente confederación hidrográfica¹.

Servicios de la Comarca de Pamplona, redactó en 2009 un primer plan de emergencia. Desde su redacción, se han producido modificaciones notables en la configuración del abastecimiento y, además, el organismo de cuenca ha elaborado un nuevo Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (2018), que actualiza a su vez el de 2007.

Con independencia de la obligación legal, la garantía de disponibilidad de agua supone una de las mayores preocupaciones de cualquier gestor de abastecimiento.

El hecho de disponer en la Comarca de Pamplona de tres fuentes de abastecimiento, embalses de Eugui e Itóiz y manantial de Arteta, proporciona una envidiable situación frente a la carestía del recurso agua en episodios ordinarios de sequía. La posibilidad de emplearlas simultáneamente proporciona una robustez al sistema inusual en sistemas de abastecimiento de similar tamaño.

En cuanto a la demanda, la concienciación alcanzada por la ciudadanía, la optimización y transformación de las actividades productivas, así como la mejora continua en las infraestructuras de abastecimientos y de los dispositivos de consumo ha permitido que el consumo de agua en la Comarca de Pamplona haya venido reduciéndose significativamente los últimos años, y ello aun, cuando la población ha experimentado un ligero, pero continuo crecimiento.

Sin embargo, **la mayor sequía está siempre por llegar**. Las fuentes de abastecimiento con las que se cuentan no son realmente independientes, y aun con cierta diversidad geográfica en su origen e incluso de características (aguas superficiales y subterráneas), una ausencia prolongada de lluvias supondrá la disminución de los recursos disponibles en todas ellas. En idéntico sentido los efectos modelizados del calentamiento global pronostican una intensificación de las sequías en las regiones del sur de Europa, que si bien a corto y medio plazo, en el horizonte de este plan, pudieran no ser relevantes, al menos apuntan un incremento de la vulnerabilidad de nuestros sistemas de abastecimiento.

¹ Cabe indicar, que, si bien puede sufrir modificaciones en su tramitación, la propuesta de Real Decreto por el que se modifica el Reglamento de Planificación Hidrológica, en trámite de aprobación en el momento de redacción de este documento, en su artículo 86 ter:

"1. De conformidad con el artículo 27.3 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, las Administraciones públicas responsables de sistemas de abastecimiento urbano tienen, individual o mancomunadamente, la competencia para la elaboración de los planes de emergencia ante situaciones de sequía.

Por otra parte, si bien las tres fuentes pueden abastecer la mayoría de la población, algunas localidades periféricas cuentan exclusivamente con una fuente de abastecimiento, constituyendo en si subsistemas que no participan en su totalidad de la robustez del sistema.

Por ello resulta necesario redactar y tramitar un nuevo Plan de Emergencia que actualice el anterior a la situación actual.

ÍNDICE

0. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS	3
MEMORIA.....	9
1. ALCANCE Y OBJETO DEL DOCUMENTO	11
2. IDENTIFICACIÓN DE INSTITUCIONES COMPETENTES.....	12
3. IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE SUMINISTRO DE AGUA A NÚCLEOS URBANOS.....	12
3.1. Manantial de Arteta	12
3.2. Embalse de Eugui.	12
3.3. Toma del canal de Navarra.....	14
3.4. Otros Suministros.....	16
4. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO.....	16
4.1. Captación, potabilización y transporte	16
4.2. Autonomía de uso	17
4.3. Estaciones de tratamiento de agua potable	17
4.4. Red de distribución	18
5. EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS DISPONIBLES.....	20
5.1. Manantial de Arteta	20
5.2. Embalse de Eugui	20
5.3. Embalse de Itóiz Canal de navarra	21
6. CONDICIONANTES AMBIENTALES POR ESCENARIO DE SEQUIA OPERACIONAL.....	21
7. REGLAS DE OPERACIÓN EN CONDICIONES NORMALES	22
8. DESCRIPCIÓN DE LAS DEMANDAS.....	24
8.1. Evolución demográfica y del consumo de agua	24
8.2. Distribución temporal de la demanda.....	26
9. CONDICIONANTES DE CALIDAD DE AGUAS EN SITUACIONES DE SEQUÍA	29
9.1. Manantial de Arteta	29
9.2. Embalse de Eugui.	29
9.3. Toma del canal de Navarra.....	29
10. ESCENARIOS DE SEQUIA OPERACIONAL.....	30
10.1. Escenarios.....	30
10.2. Umbrales. Indicadores	31
10.3. Conclusión de una situación de sequía operacional	32
11. MEDIDAS CONTEMPLADAS EN ESTE PLAN.....	33

12. COMISIÓN DE EMERGENCIA	34
13. REVISIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA.....	35
ANEJO 1. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA APLICABLE	37
ANEJO 2. RELACIÓN DE POBLACIONES ABASTECIDAS DESDE EL SISTEMA DE LA COMARCA DE PAMPLONA.....	43
ANEJO 3. EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS DISPONIBLES	51
Contexto hidrológico.....	53
Escenarios de sequía operacional.	55
Comportamiento del manantial de Arteta en episodios de bajas precipitaciones.....	63
ANEJO 4. INFRAESTRUCTURAS DE DISTRIBUCIÓN	73
Depósitos.....	75
Bombeos.....	79
ANEJO 5. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA DEMANDA	81
Categorización de usos.....	83
Demandas temporales año horizonte	84
Rendimiento de la red.....	85
Requerimientos de agua bruta.....	85
Distribución temporal de demandas año horizonte	86
Aumento del consumo en condiciones de clima extremo	86
Reducciones de consumo por efecto de las medidas adoptadas.	87
Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase1 Emergencia severa.....	88
Tabla 23. Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase1 Emergencia severa .	88
Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase2 Emergencia grave	88
Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase3 Emergencia extrema.....	89
ANEJO 6. CATÁLOGO DE MEDIDAS EN SITUACIONES DE SEQUÍA.....	91
Demanda	93
Oferta. Aprovechamiento excepcional de otros recursos	95
Calidad del agua y medidas ambientales	97
Comunicación.....	98
Otras consideraciones	98
ANEJO 7. LA SEQUÍA DE 1995.....	99
Situación de partida	101
Desarrollo de la sequía.....	101
Actuaciones desarrolladas	102



Resultados y conclusiones.....	104
Variaciones significativas frente a la situación actual.....	106
ANEJO 8. EJEMPLO DE INFORME MENSUAL DE SEQUÍA. CHE	107

Índice de figuras

- Fig. 1. Esquema tomas embalse de Eugui
- Fig. 2. Volúmenes máximos de explotación Embalse de Eugui
- Fig. 3a. Presa de Itóiz. Sección principal
- Fig. 3b. Presa de Itóiz. Toma del canal de Navarra
- Fig. 4. Toma de la ETAP de Tiebas desde el Canal de Navarra
- Fig. 5. Fuentes de abastecimiento, ETAP y esquema de las redes del sistema de la Comarca de Pamplona
- Fig. 6a. Distribución anual por fuente de suministro (2010-2019)
- Fig. 6b. Distribución mensual por fuentes de suministro (media 2017-2019)
- Fig. 7. Evolución de la población abastecida
- Fig. 8. Evolución del volumen inyectado en red y la dotación
- Fig. 9. Facturación por grupos de usos
- Fig. 10. Distribución temporal demandas
- Fig. 11. Distribución temporal de la demanda. Agua bruta
- Fig. 12. Distribución temporal de la demanda en situaciones de emergencia
- Fig. 13. Relación entre escenarios el Plan Especial de Cuenca y el Plan de emergencias
- Fig. 14a. Precipitaciones anuales, Eugui y Goñi (Arteta)
- Fig. 14b. Precipitaciones anuales, Eugui y Arive (Itóiz)
- Fig. 15a. Precipitaciones anuales, Goñi (Arteta) y Pamplona
- Fig. 15b. Precipitaciones anuales, Eugui y Pamplona
- Fig. 16. Precipitaciones anuales, Goñi y Azanza (manantial de Arteta)
- Fig. 17. Manantial de Arteta. Ejemplo relación precipitaciones caudales Año natural 2019
- Fig. 18. Aportaciones disponibles para abastecimiento (hm³) Manantial de Arteta
- Fig. 19. Aportaciones mínimas en 12 meses. Embalse de Eugui.
- Fig. 20. Umbrales de reserva en embalse de Itóiz PES2018 (hm³)
- Fig. 21. Análisis del manantial de Arteta. 1995
- Fig. 22. Análisis del manantial de Arteta. 2001
- Fig. 23. Análisis del manantial de Arteta. 2006
- Fig. 24. Análisis del manantial de Arteta. 2011
- Fig. 25. Análisis del manantial de Arteta. 2016
- Fig. 26. Análisis del manantial de Arteta. 2017
- Fig. 27. Análisis del manantial de Arteta. 2019
- Fig. 28. Amplitud térmica en Pamplona.

Índice de tablas

Tabla 1. Embalse de Eugui. Cotas de toma y volúmenes embalsados

Tabla 2. Fuentes de suministro. Limitación de caudales. Valores en l/s

Tabla 3. Régimen de caudales ecológicos mínimos (m³/s)

Tabla 4. Parámetros analizados río Arga

Tabla 5. Potenciación del consumo en clima extremo

Tabla 6. Reducción de la demanda escenarios de sequía operacional

Tabla 7. Umbrales de los indicadores de emergencia por sequía operacional

Tabla 8a. Medidas a adoptar en los diferentes escenarios. Demanda

Tabla 8b. Medidas a adoptar en los diferentes escenarios. Oferta. Calidad del agua y medioambiente, comunicación y organizativos

Tabla 9. Relación de localidades abastecidas desde el sistema de la Comarca de Pamplona

Tabla 10. Aportaciones disponibles para abastecimiento (hm³). Embalse de Eugui

Tabla 11. Volúmenes disponibles. Y distribución entre fuentes. Límite de operacional.

Tabla 12. Umbrales de los indicadores de emergencia por sequía operacional

Tabla 13. Estimación del caudal manantial de Arteta en ausencia de precipitaciones

Tabla 14. Depósitos

Tabla 15. Estaciones de bombeo

Tabla 16. Categorización de usos (ordenanza)

Tabla 17. Facturación por categorías, año 2019.

Tabla 18. Tasa de incremento anual de la demanda por categorías de usos

Tabla 19. Agua Producida / Agua Bruta

Tabla 20. Distribución temporal de las demandas. Año horizonte

Tabla 21. Incrementos en la demanda. Clima extremo.

Tabla 22. Reducciones de consumo por fases de emergencia

Tabla 23. Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase1 Emergencia severa

Tabla 24. Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase2 Emergencia grave

Tabla 25. Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase3 Emergencia extrema



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUIA DEL ABASTECIMIENTO DE
AGUA DE LA COMARCA DE PAMPLONA

MEMORIA



1. ALCANCE Y OBJETO DEL DOCUMENTO

La finalidad del documento es identificar las situaciones, que, por insuficiencia o incapacidad de los sistemas de abastecimiento, puedan suponer un riesgo para proveer la totalidad de demandas urbanas en situaciones de emergencia por sequía, y prever con suficiente distancia de éstas, las determinaciones a acometer llegado el caso de su ocurrencia.

Es un plan que se elabora en base a las fuentes de abastecimiento, infraestructuras y reglas de explotación en una situación **tal cual es en este momento**, sin que sea su objeto establecer las acciones estructurales que incrementen la eventual garantía de suministro y sin perjuicio de que establecidas estas, pueda variar la capacidad que frente a sequías presente el sistema.

Estos episodios deben considerarse extraordinarios, resultado de una insuficiencia extrema de precipitaciones sostenida en el tiempo y por tanto las actuaciones a acometer, deben ser igualmente extraordinarias. Estas se estructuran en sucesivas fases partiendo de una situación de normalidad. Así se definen, estableciendo los correspondientes umbrales, situaciones de alerta, emergencia severa, emergencia grave y emergencia extrema, estableciendo progresivamente un catálogo de medidas y actuaciones pertinentes en cada caso.

El plan sirve también como instrumento que recopila y resume las características principales del sistema y singularmente analiza la información correspondiente al episodio de sequía de 1995.

No es objeto de este plan establecer actuaciones estructurales que minimicen riesgos, sin embargo y en base al análisis realizado, del documento se deduce la importancia de contar con la máxima interoperabilidad entre los subsistemas que componen el abastecimiento de la Comarca de Pamplona, lo que redundará en extender la robustez del sistema y su flexibilidad, y que de materializarse tendrán su reflejo en sucesivos planes de emergencia.

Finalmente, este plan no es una herramienta estática, sino que tiene una vocación de mejora y actualización continua en la medida en que se realicen actuaciones, sean estructurales o no, con influencia relevante sobre el sistema, que se vaya disponiendo de nuevos datos o que finalmente se cumpla el plazo de cinco años (2025) para el que se elabora.

2. IDENTIFICACIÓN DE INSTITUCIONES COMPETENTES

Hidrológicamente el abastecimiento de la Comarca de Pamplona se engloba en la Demarcación Hidrográfica del Ebro, en las subcuencas correspondientes a los ríos Arga e Irati englobadas en la unidad territorial de escasez Nº16 (equivalente a las juntas de explotación).

Por su parte la gestión del ciclo integral del agua en la comarca de pamplona corresponde a Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, y es prestado a través de su sociedad de gestión Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. englobando la potabilización, distribución saneamiento y depuración

Finalmente, la sociedad del Gobierno de Navarra, Navarra de Infraestructuras Locales, S.A. (NILSA), es el instrumento gestor de implantación del Plan de Saneamiento de los Ríos en Navarra.

3. IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS DE SUMINISTRO DE AGUA A NÚCLEOS URBANOS

El sistema de abastecimiento de la Comarca de Pamplona comprende 43 municipios y 178 localidades Para ello en la actualidad se emplean tres fuentes de suministro (manantial de Eguíllor, embalse de Eugui sobre el río Arga, el embalse de Itóiz, sobre el río Irati a través del canal de Navarra. Además, se han empleado históricamente otros suministros

3.1. Manantial de Arteta

Ubicado en la zona Noroeste de la Comarca de Pamplona. Es un manantial kárstico, y como tal presenta fuerte variabilidad en sus aportaciones, siendo valores ordinarios desde 300 l/ hasta superar los 20.000 l/s. El área de aportación, sierra de Andía, es aproximadamente de 100 km²

La primera concesión sobre la manantial data de 1886, siendo empleado para el abastecimiento a Pamplona desde 1895.

Las aguas de este manantial son tratadas en la ETAP de Eguíllor, a la cual son conducidas por gravedad por una tubería de DN1600 mm, con una capacidad de transporte de 3.000 l/s. El uso prioritario del manantial es el abastecimiento de la comarca, si bien los caudales sobrantes son aprovechados hidroeléctricamente. Además, se mantienen dos canales históricos entre el manantial y la propia planta, de los que el aprovechamiento de su capacidad de transporte se emplea ordinariamente para la producción hidroeléctrica.

3.2. Embalse de Eugui.

Ubicado al norte de la Comarca de Pamplona embalsa las aguas del curso alto del río Arga y recoge las aportaciones de una cuenca de 69 km² con una precipitación media anual superior a 1600 mm y tiene una capacidad (N.M.N.) de 21,4 hm³.

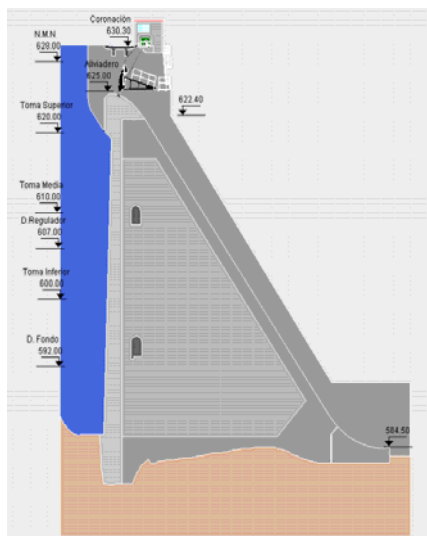


Fig. 1. Esquema tomas embalse de Eugui.

Como valores notables volumen embalsado caben señalarse:

Cota (m.s.n.m.)		Volumen embalsado(hm ³)
630,3	Coronación	
628	Nivel máximo normal	21,4
625	Labio aliviadero	19,48
620	Toma superior	17,73
610	Toma intermedia	5,16
607	Desagüe regulador	
600	Toma inferior	1,16
592	Desagüe de fondo	0,06
Tabla 1. Embalse de Eugui. Cotas de toma y volúmenes embalsados		

Sin embargo, la capacidad del embalse, en la práctica queda limitada para la prevención de avenidas, y así la curva de explotación del embalse prevé los niveles máximos mensuales del mismo de acuerdo a (valores establecidos entre abril 2019 y marzo de 2020):

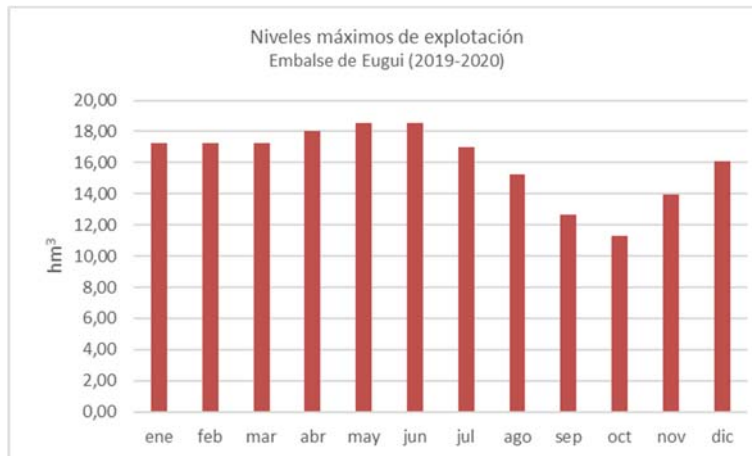


Fig. 2. Volúmenes máximos de explotación Embalse de Eugui

Desde las tres tomas, cotas 620, 610 y 600 m.s.n.m., mediante una conducción por gravedad de 1.500 l/s de capacidad de transporte se abastece la ETAP de Urtasun (año 1976).

Con independencia de la laminación de avenidas, el uso prioritario del embalse es el abastecimiento de la Comarca de Pamplona. Además, el embalse cuenta con un aprovechamiento hidroeléctrico subsidiario del anterior.

3.3. Toma del canal de Navarra.

Corresponde con una toma situada al sur de la comarca de Pamplona. Son aguas procedentes del embalse de Itóiz, sobre el río Irati, recogiendo una cuenca de 510 km² con una pluviometría media de 1800mm, y una aportación de la cuenca de 675 hm³.

El embalse, de capacidad de 417,47 hm³, presenta como cotas notables:

Nivel de coronación 592

Nivel Máximo Normal 588

Toma del Canal de Navarra 532 (45 m³/s)

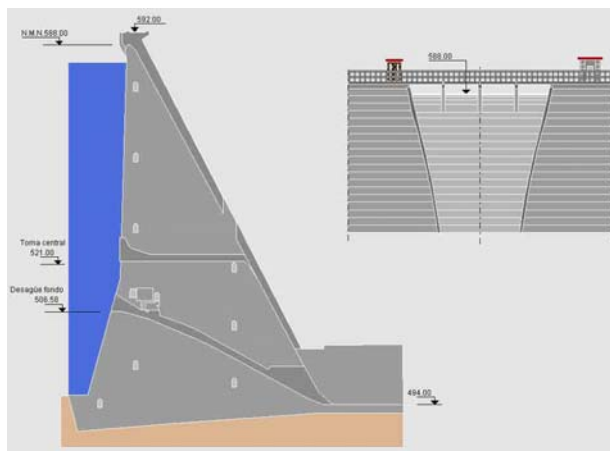


Fig. 3a. Presa de Itóiz. Sección principal

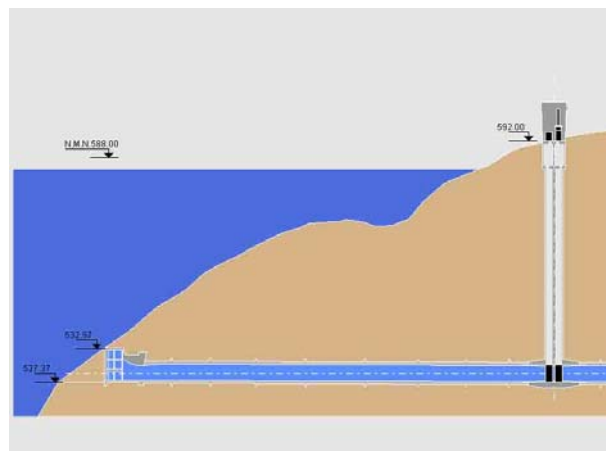


Fig. 3b. Presa de Itóiz. Toma del canal de Navarra

Sus usos, son además del abastecimiento urbano de la comarca de Pamplona y otras localidades de Navarra, el abastecimiento industrial y fundamentalmente el riego a través de la infraestructura del canal de Navarra. Además, cuenta con una central hidroeléctrica a pie de presa, y otra en la toma del canal.

La toma se sitúa en el tramo 3 del Canal de Navarra, aguas arriba de la almenara N°7 (que lo separa del sifón de Tiebas). El tramo, con la excepción de la propia toma para la ETAP, corresponde con un tramo exclusivamente de transporte de agua con una capacidad de 45 m³/s

El abastecimiento a la ETAP de Tiebas viene regulado por un contrato con la sociedad explotadora del canal, Canal de Navarra S.A. de acuerdo a un caudal instantáneo de 1000 l/s y un volumen anual de 22 hm³.

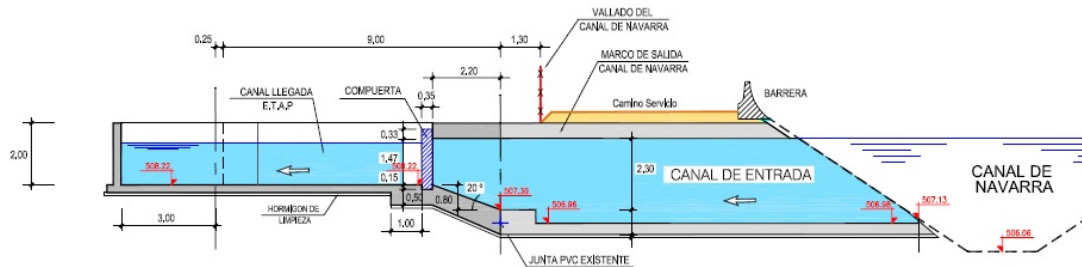


Fig. 4. Toma de la ETAP de Tiebas desde el Canal de Navarra

Inmediatamente a la toma se ubica la ETAP de Tiebas

3.4. Otros Suministros

Desde la elaboración del anterior plan de sequeas (2009) se han prescindido de la instalación del Bombeo de aguas fluviales del río Arakil. Dicho bombeo se constituyó como abastecimiento de emergencia en 1990.

Su desmantelamiento, por cuestiones de seguridad, ha comprendido el desmontaje de los grupos de bombeo y de la instalación eléctrica aparejada, como consecuencia de la puesta en funcionamiento de la ETAP de Tiebas. La conducción de impulsión mantiene su funcionalidad por corresponder con la conducción de carga de la central hidroeléctrica de Eguíllor. Son embargo se mantienen la concesión de 300 l/s.

Por otra parte, desde 2015, por cuestiones de calidad, no se incorpora al sistema de abastecimiento el manantial de Subiza, de carácter meramente local, cuyas aportaciones en estiaje alcanzaban los 4-5 l/s

Finalmente indicar que los manantiales de Lanz, cuya concesión original correspondía a sendas localidades de la Comarca, ha pasado a constituir la fuente de abastecimiento de la comarca de Ulzaueta, y por tanto su aprovechamiento futuro es ajeno a la Comarca de Pamplona.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO

A continuación, se describe el sistema de abastecimiento de la Comarca de Pamplona, indicando los principales componentes.

4.1. Captación, potabilización y transporte

En la tabla siguiente se indican la capacidad y principales características de las fuentes de suministro del sistema de abastecimiento

	Concesión	Captación	Capacidad de tratamiento	Transporte a distribución
Manantial de Arteta	1200 ²	4200	800	900
Embalse de Eugui	1150	1500	1050	950
Embalse Itóiz (Canal de Navarra)	1000³	3000 ⁴	1040	1150
Total	3350	8700	2890	3000

Tabla 2. Fuentes de suministro. Limitación de caudales⁵ Valores en l/s

² Reserva para abastecimiento de la concesión.

³ En este caso, contrato.

⁴ Corresponde con la capacidad a calado nominal del Canal de Navarra en la toma.

⁵ En rojo, limitaciones operativas para el abastecimiento en cada una de las fuentes de suministro

4.2. Autonomía de uso

Son de uso exclusivo para el sistema de abastecimiento de la Comarca de Pamplona los recursos disponibles del Manantial de Arteta y del embalse de Eugui. Los aprovechamientos hidroeléctricos existentes están supeditado a la satisfacción de la demanda de abastecimiento.

En cuanto al embalse de Itóiz, y el Canal de Navarra, el abastecimiento de la Comarca de Pamplona es compartido con el abastecimiento a otras comarcas navarras (Mairaga e Izagaondoa), el riego y los usos hidroeléctricos.

4.3. Estaciones de tratamiento de agua potable

Correspondiente con cada una de las fuentes de suministro se cuenta con una ETAP:

ETAP de Eguíllor: Su puesta en funcionamiento data del año 1992. Anteriormente, en el mismo emplazamiento, se contaba con una ETAP de 1929

Ubicación:	Eguíllor (Valle de Olo)
Agua tratada:	Agua del manantial de Arteta
Capacidad tratamiento:	800 l/s
Procesos de tratamiento:	Pre-cloración, Coagulación-Floculación-Decantación (CFD) filtración lecho de arena y desinfección (cloro gas)
Depósito de agua tratada:	17.500 m ³ , cota depósito: 514,30+3,15 m (altura de la lámina de agua).
Tratamiento de Fangos:	Sí

Aprovechamiento hidroeléctrico: 2 turbinas en la Central hidroeléctrica de Eguíllor

ETAP de Urtásun: data del año 1976. Sobre esta planta en la actualidad (2020) se están llevando a cabo sucesivas fases de rehabilitación, si bien el desarrollo de las mismas admite una flexibilidad tal que no condicionarían, en situaciones de sequía, su capacidad de tratamiento.

Ubicación:	Urtasun (Esteribar)
Agua tratada:	Agua del río Arga (embalse de Eugui, 1973)
Capacidad tratamiento:	1050 l/s
Procesos de tratamiento:	Precloración, Coagulación-Floculación-Decantación (CFD) filtración lecho de arena y desinfección (cloro gas)
Depósito de agua tratada:	6.37 m ³ cota Depósito: 588,50 + 3,00 m (altura de la lámina de agua)
Tratamiento de Fangos:	Sí

Aprovechamiento hidroeléctrico: 3 turbinas a pie de presa de Eugui y 1 en la entrada a la ETAP.

ETAP de Tiebas: Año 2006

Ubicación:	Tiebas (Tiebas-Muruarte de Reta)
Agua tratada:	Aguas del Canal de Navarra (embalse de Itóiz)
Capacidad tratamiento:	1040 l/s
Procesos de tratamiento:	Oxidación previa-Tamizado-Precloración-Coagulación-Floculación-Flotación-Oxidación por ozono-Filtración-Desinfección (cloro gas)
Depósito:	10.000 m ³ , cota depósito: 502,00 + 3,10 m
Tratamiento de Fangos:	Sí
Aprovechamiento hidroeléctrico:	No

4.4. Red de distribución

Conducciones

La red de distribución de la Comarca de Pamplona suministra agua potable a un total de 178 localidades integrados en su Mancomunidad. En conjunto la red cuenta con 1.496 km de los que 453 km corresponden a la red “en alta”.

La red se configura a partir de las tres estaciones de tratamiento de agua potable con tres arterias principales que las comunican con el continuo urbano central de la Comarca:

Línea Eguíllor-Nudo de Iza, compuesta por tres conducciones en paralelo de 350, 450 y 600 mm y un tramo conjunto de 1000 mm. Capacidad de transporte 900 l/s.

Línea Egui-Depósitos de Mendillorri, conducción de 800 mm de diámetro. Capacidad de transporte 950 l/s.

Línea Tiebas Depósitos de Mendillorri (conducción de diámetros de 1400 a 1000 mm) con una capacidad transporte de 1150 l/s.

Desde estas tres arterias principales se ramifican diversas líneas para el abastecimiento del total de localidades del sistema.

Estaciones de bombeo

El sistema de abastecimiento de la Comarca de Pamplona dispone de un total de 45 estaciones de bombeo de agua potable en su red comarcal. Estos bombeos atienden fundamentalmente las poblaciones más pequeñas y alejadas del área central ya que esta área se abastece mayoritariamente por gravedad. Sin embargo, en esta zona cabe mencionar, por su entidad, los bombeos de Noáin, Mendillorri-Badostáin y Olaz-Gorráiz, con una capacidad instalada de bombeo de 170, 130 y 90 l/s.

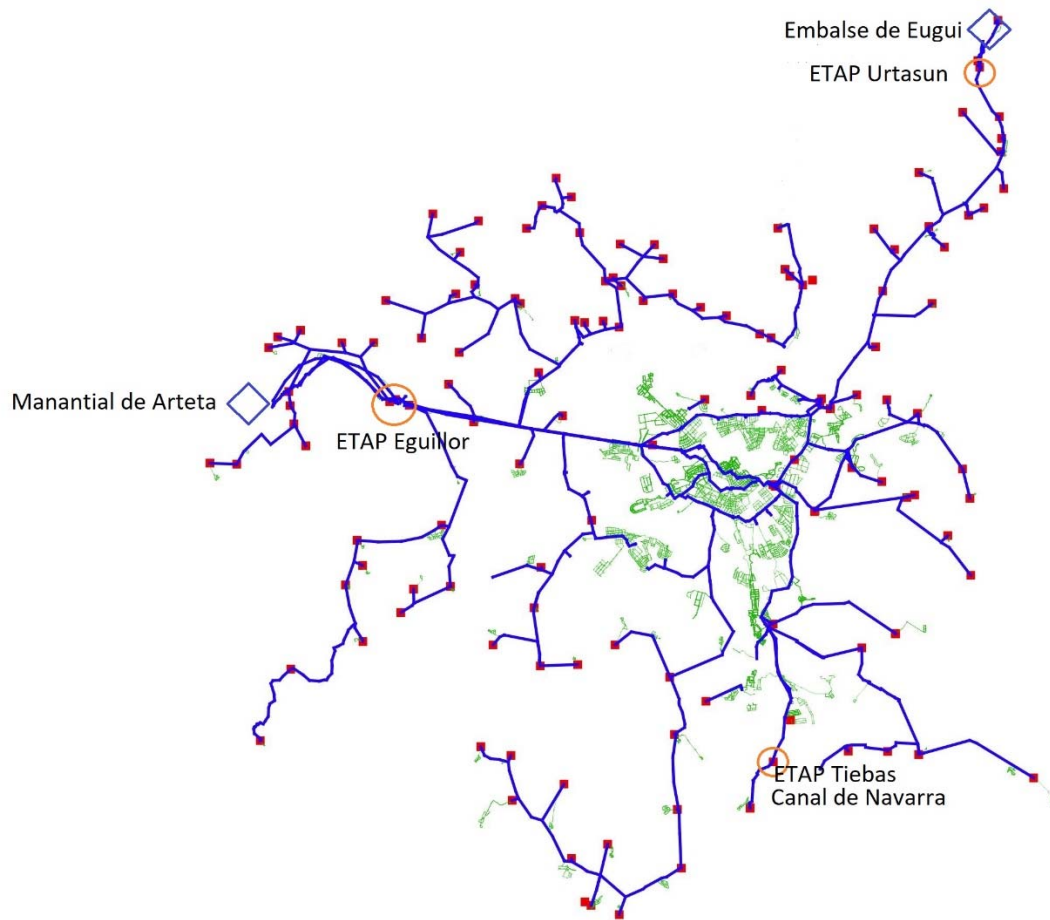


Fig. 5. Fuentes de abastecimiento, ETAP y esquema de las redes del sistema de la Comarca de Pamplona

Depósitos

La red de depósitos de agua de regulación y distribución cuenta con un total 139 depósitos y una capacidad de almacenamiento de 268.000 m³ (que incluyen 33.700 m³ de almacenamiento de agua tratada en las ETAP). Esta capacidad está concentrada en el área central de la Comarca, contando el sistema con un conjunto central de depósitos (Mendillorri) que totalizan 68.000 m³ y distribuidos en la periferia de Pamplona e interoperables con el sistema central otros 110.000 m³.

Al margen de lo anterior, el resto de capacidad de almacenamiento corresponde con depósitos propios en la mayoría de localidades del sistema de abastecimiento.

5. EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS DISPONIBLES

5.1. Manantial de Arteta

Concesionalmente su uso está vinculado al abastecimiento a la Comarca de Pamplona, y sólo los caudales excedentes de las necesidades del sistema son destinados a la producción hidroeléctrica.

Como se ha indicado anteriormente corresponde a una surgencia kárstica, sobre la que no se tienen capacidad de regulación, más allá de la que naturalmente proporciona el propio karst, pero no participando de las características propias de un acuífero. Al objeto de evaluar los caudales se han analizado los episodios de sequía de los últimos años, determinando la evolución del caudal en estas situaciones.

La respuesta del manantial posee características más propias de un régimen fluvial que de un recurso subterráneo. Ante un episodio de lluvias, la variación de caudales es súbita, pudiendo alcanzar en pocas horas valores extremadamente altos. Sin embargo, la disminución de caudales en ausencia de precipitaciones es relativamente suave e incluso tras periodos prolongados de ausencia de precipitaciones⁶ mantiene un caudal de cierta consideración, con una disminución diaria del orden del 1%.

No obstante, cabe manifestar las siguientes reservas:

Los episodios analizados no corresponden estrictamente a situaciones análogas a planteadas en el plan de emergencia. La estabilidad de resultados permite aventurar un comportamiento similar ante sequías más prolongadas, pero presenta un cierto grado de incertidumbre.

El funcionamiento interior del karst es desconocido. Ante una situación de estrés hídrico prolongado, pudieran darse condiciones que, por inéditas, son por completo imprevistas. La evolución del sistema kárstico, pudiera provocar una alteración en su régimen con derivación de caudales a otras surgencias, existentes o nuevas. Por otra parte, fenómenos de sifonamiento (o de descarga de sifonamientos existentes), u otros, pudieran dar lugar a una reducción súbita del caudal o incluso al agotamiento del mismo.

5.2. Embalse de Eugui

Concesionalmente su uso principal es el abastecimiento a la Comarca de Pamplona.

La serie de aportaciones del río Arga refleja superan ordinariamente los 200 hm³/año, siendo el factor limitante de esta fuente de abastecimiento la capacidad del embalse, tanto por su volumen a M.N.N. como las limitaciones de llenado en previsión de avenidas recogidas en la curva de explotación

⁶ Ver anejo N^o3 Evaluación de los recursos disponibles

5.3. Embalse de Itóiz Canal de Navarra

Concesionalmente, concurren los usos: regadío, abastecimiento a poblaciones de Navarra y usos hidroeléctricos. Los dos primeros se desarrollan a través del Canal de Navarra. Este posee una concesión de 430 hm³ totales distribuidos en 39,14 hm³ para abastecimiento urbano, 36,92 abastecimiento industrial y el resto para regadío.

La serie de aportaciones del río Irati refleja variaciones en las mismas entre 190 y 530 hm³/año.

La escasa demanda del abastecimiento de poblaciones frente al total de usos consuntivos, y su carácter prioritario, hace poco probables episodios de escasez de esta fuente. Además, la demanda completa del regadío depende del desarrollo de nuevas infraestructuras (extensión del canal de Navarra y puesta en riego de nuevos sectores). Actualmente están puestas en riego aproximadamente 22.300 ha de las 59.000 ha previstas, y no previéndose en el horizonte temporal de este plan de emergencia el desarrollo completo de los regadíos vinculados a esta infraestructura. Por su parte el PES 2018 reserva para el abastecimiento de poblaciones un volumen de 12,11 hm³.

La principal restricción en cuanto a esta fuente de abastecimiento radica en la explotación del canal de Navarra, del cual se practica la toma para el abastecimiento de la comarca, que anualmente se pone fuera de servicio para operaciones de mantenimiento. La programación de estas actuaciones se realiza habitualmente en el mes de agosto, para el otoño-invierno siguientes.

Finalmente, la ETAP de Tiebas (Itóiz-Canal de Navarra) tienen una limitación, en cuanto al volumen anual total, determinada por el contrato de suministro vigente, de 22,54 hm³/año.

6. CONDICIONANTES AMBIENTALES POR ESCENARIO DE SEQUIA OPERACIONAL

El estudio de demanda en condiciones de emergencia por sequía considera una demanda más, aquellos caudales que deben detraerse para el mantenimiento de los usos y ecosistemas aguas abajo de las tomas de abastecimiento.

De acuerdo con el Plan Especial de Sequía (2018), Anejo 1, los caudales ecológicos a mantener y las aportaciones que se detraen para estos fines son:

Estación	Río	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Hm ³	Estado de caudales	definición de
Itóiz (875)	Irati	0,9	1,93	2,07	3,1	3,01	2,8	2,81	2,86	1,29	0,9	0,9	0,9		Q eco Orientativo	
Aóiz (277)	Irati	0,9	1,93	2,07	3,1	3,01	2,8	2,81	2,86	1,29	0,9	0,9	0,9	61,48	Q eco Normativo	
Eugui (825) ⁷	Arga	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		Q eco Orientativo	

⁷ Es procedente indicar aquí, en base a los aforos realizados durante la sequía de 1995, que el caudal vertido en la presa de Eugui, se sumía completamente en el primer tramo de río aguas abajo, dejando un cauce seco, y aflorando posteriormente en mayor cantidad (al recibir otras aportaciones). Así a la altura de la localidad de Urtasun, el caudal circulante era sensiblemente superior al desaguado en la presa.

Huarte (159)	Arga	0,37	0,44	0,45	0,45	0,66	0,62	0,65	0,39	0,36	0,32	0,29	0,32	13,93	Q eco Normativo
Tabla 3. Régimen de caudales ecológicos mínimos (m ³ /s)															

Por su parte Servicios de la Comarca de Pamplona, realiza un control mensual tomando muestras en el río Arga, al objeto de conocer la evolución de la calidad del río tras el vertido del efluente de la EDAR de Arazuri. Estos controles se realizan en Arazuri (antes del vertido de la EDAR), Ororbia y Puente la Reina.

En ellos se analizan los siguientes parámetros.

Caudal	N-NH4
Temperatura	NTK
pH	Cloruros
Conductividad	Nitratos
Sólidos Suspensión	Nitritos
Carbono Orgánico	Metales
Oxígeno disuelto	Fosfato
DQO	Fósforo inorgánico
Tabla 4. Parámetros analizados río Arga	

7. REGLAS DE OPERACIÓN EN CONDICIONES NORMALES

En condiciones normales, las reglas de operación de las fuentes de abastecimiento suponen el compromiso entre consideraciones ambientales, de calidad del agua, sociales y económicas, procurando el manteniendo de una suficiente garantía de reserva de agua.

Con ello simplifícadamente, las reglas actuales comprenden:

Utilización permanente del manantial de Arteta y el Embalse de Eugui (debido a que existen varias localidades que solo pueden abastecerse de estas fuentes. Las correspondientes ETAP (Eguíllor y Urtasun), y manteniendo un caudal mínimo de operación.

Manantial de Arteta. Dado que no cuenta con capacidad de almacenamiento, se emplea en el caudal máximo disponible, salvo el detraído para el mantenimiento de la circulación de agua en la regata Udarbe, (valores mínimos habituales en estiaje de 50 l/s)

Puesta en funcionamiento de la ETAP de Tiebas⁸ durante los meses de estiaje y mayor consumo, habitualmente desde el mes de junio al de octubre.

Una vez puesta en funcionamiento la ETAP de Tiebas, mantenimiento del mayor volumen posible embalsado en el embalse de Eugui.

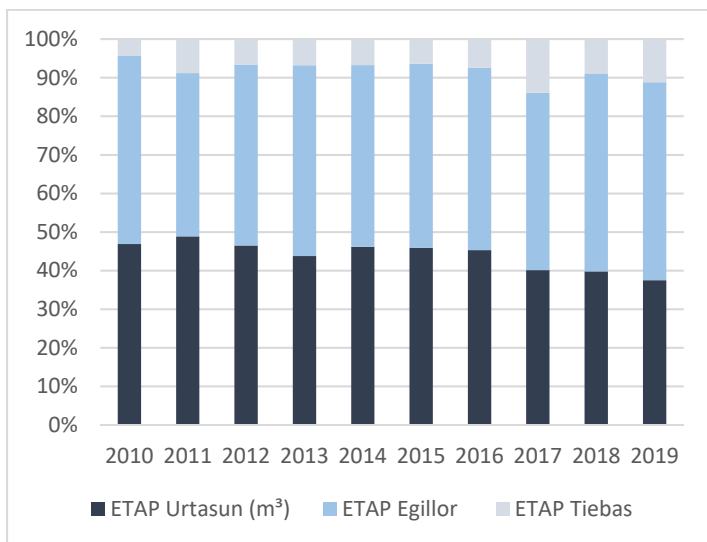


Fig. 6a. Distribución anual por fuente de suministro (2010-2019)

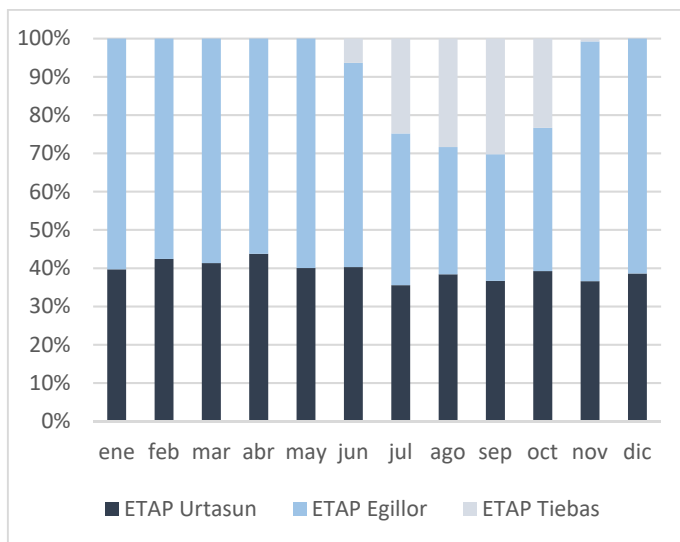


Fig. 6b. Distribución mensual por fuentes de suministro (media 2017-2019)

Con independencia del caudal aportado por el manantial de Arteta y el embalsado en Eugui, se mantiene la ETAP de Tiebas hasta el mes de octubre/noviembre, permitiendo que la ETAP de Urtasun trabaje a menor carga. El fin de su operación viene igualmente condicionado por el plan de mantenimiento del canal de Navarra (habitualmente en el mes de diciembre)

⁸ La puesta en marcha de la ETAP de Tiebas es una operación habitualmente programada, al menos, con dos meses de anticipación. Además de las pruebas de funcionamiento de equipos, debe atenderse la provisión de reactivos y habitualmente la contratación de personal.

8. DESCRIPCIÓN DE LAS DEMANDAS

8.1. Evolución demográfica y del consumo de agua

El abastecimiento a la Comarca de Pamplona, comprende el suministro de agua potable a un conjunto aproximado de 370.000 habitantes. Esta población se distribuye en un total de 43 municipios y 178 localidades, en un área de 331 km², pero con una concentración en la zona central de la comarca Pamplona y municipios limítrofes (eminentemente urbana), que alojan más del 95% de la población.

Al margen de lo anterior el resto corresponde con núcleos de mucha menos entidad y densidad, con una dispersión notable extendiéndose en un territorio de 750 km².

La evolución de la población atendida ha aumentado de manera significativa durante los últimos decenios. Se superponen dos efectos, por una parte, el incremento de la población de las localidades atendidas (singularmente la zona urbana) y por otra el número de localidades abastecidas (efecto de menor relevancia)

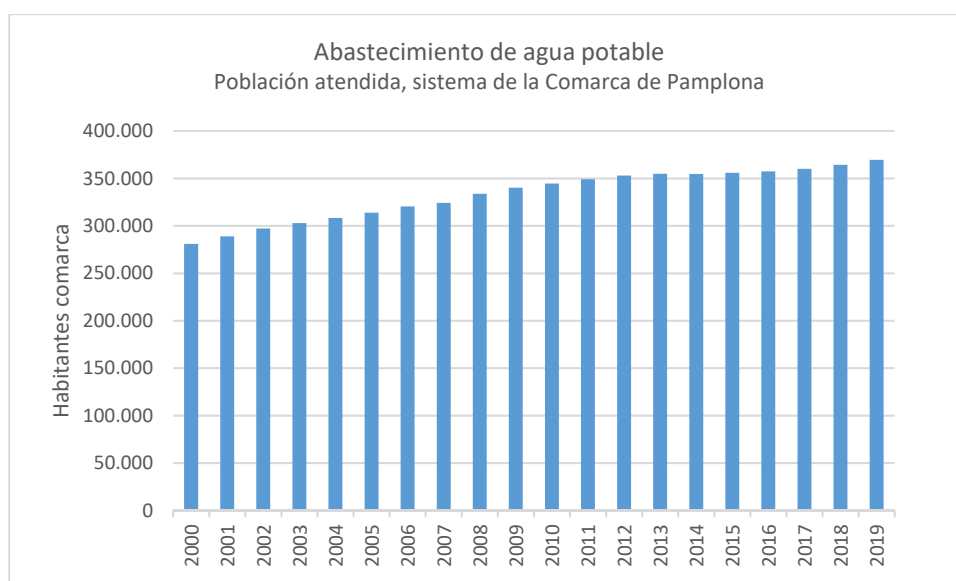


Fig. 7. Evolución de la población abastecida

Frente a la evolución continua de la población, la demanda de agua del sistema sigue una tendencia claramente decreciente. El volumen total requerido por el sistema mantuvo una senda alcista hasta 2004, pero a partir de este momento refleja un fuerte decrecimiento, tanto en términos de volumen, como el aún más relevante en cuanto a dotación por habitante.

Así en el año 2004 se alcanza el máximo histórico con un volumen anual de agua inyectada en red de 36,9 hm³, que contrasta con el valor de 2019 (30,34 hm³), en que se aprecia una cierta estabilización, e incluso recuperación.

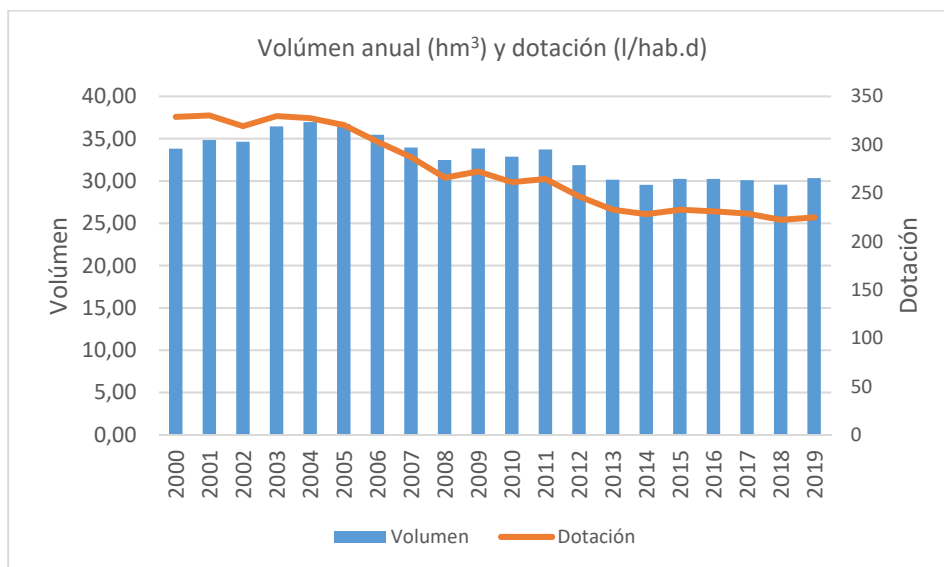


Fig. 8. Evolución del volumen inyectado en red y la dotación

Todo ello ha supuesto que la dotación por habitante haya disminuido en dos decenios en más de 100 l/hab.d, pasando de 330 l/hab.d a los actuales 225 l/hab.d y habiéndolo hecho fundamentalmente en base a la reducción de consumos, en tanto la mejora del rendimiento de la red se produjo fundamentalmente en los años 90.

Las causas de esta evolución se identifican principalmente con:

- Optimización de los procesos industriales y transformación de la industria local
- Instalaciones domésticas más eficientes
- Optimización y reducción de riegos.
- Mantenimiento de las políticas de mejora continua en la gestión de redes.
- Influencia de la crisis económica (2008 y ss) y recuperación posterior.

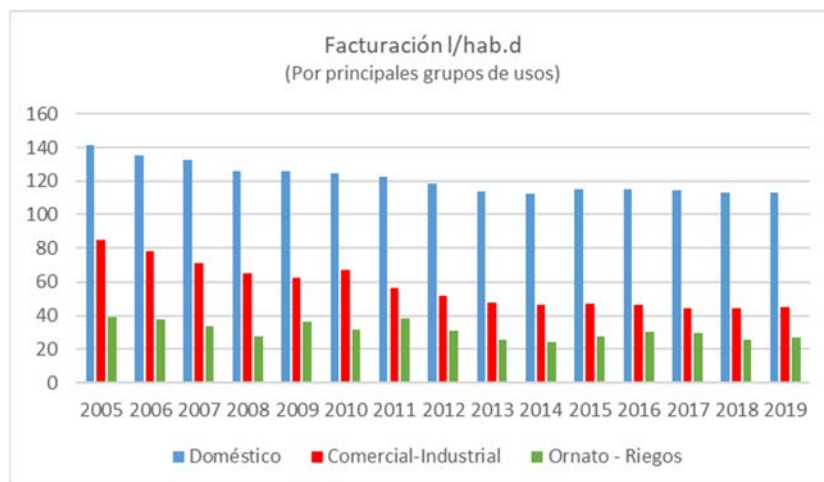


Fig.9. Facturación por grupos de usos⁹

⁹ En este gráfico, el uso doméstico incluye el volumen de riego facturado en usos domésticos.

8.2. Distribución temporal de la demanda¹⁰

Para el establecimiento de la distribución de la demanda, se ha partido de la facturación de 2019 por tipos de usos y de la distribución temporal establecida en anterior plan de emergencia (2009), y se ha extendido al periodo de vigencia del plan (2025) para calcular la demanda a considerar.

Los usos, a efectos de este plan se categorizan de acuerdo a: Doméstico Viv Bloque, Doméstico Viv Unifamiliar, Industrial y Comercial, Riegos, Obras, Institucional y No facturado.

En cuanto a los consumos no facturados se han estimado de acuerdo a un valor de rendimiento del 90% (coeficiente de agua no registrada, provisional de 2019: 9,57%).

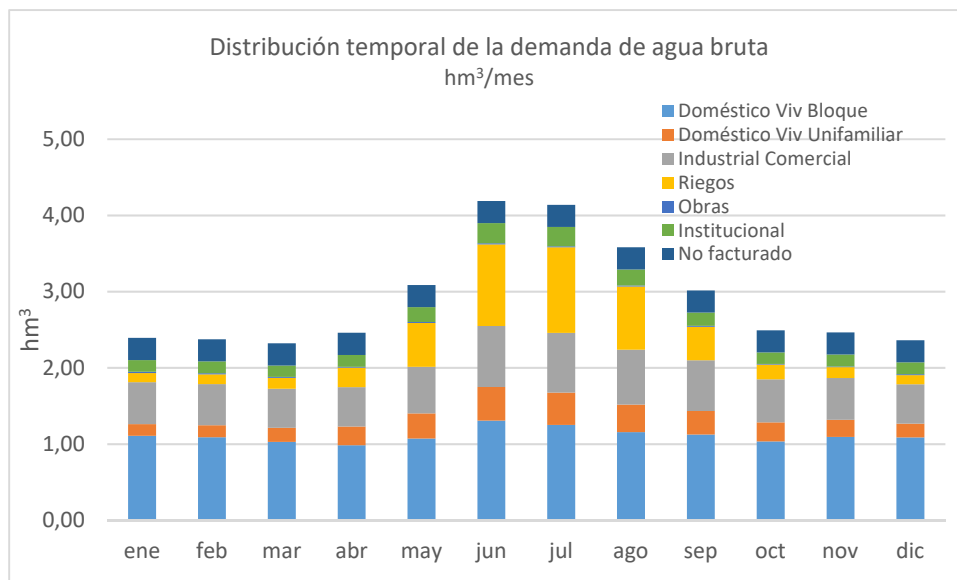


Fig. 10. Distribución temporal demandas

Estos valores suponen, en cuanto a las necesidades de agua bruta, un volumen anual de 37,5 hm³, distribuido de acuerdo a

¹⁰ La información expuesta, se encuentra desarrollada en el anejo 5. Distribución temporal de la demanda.

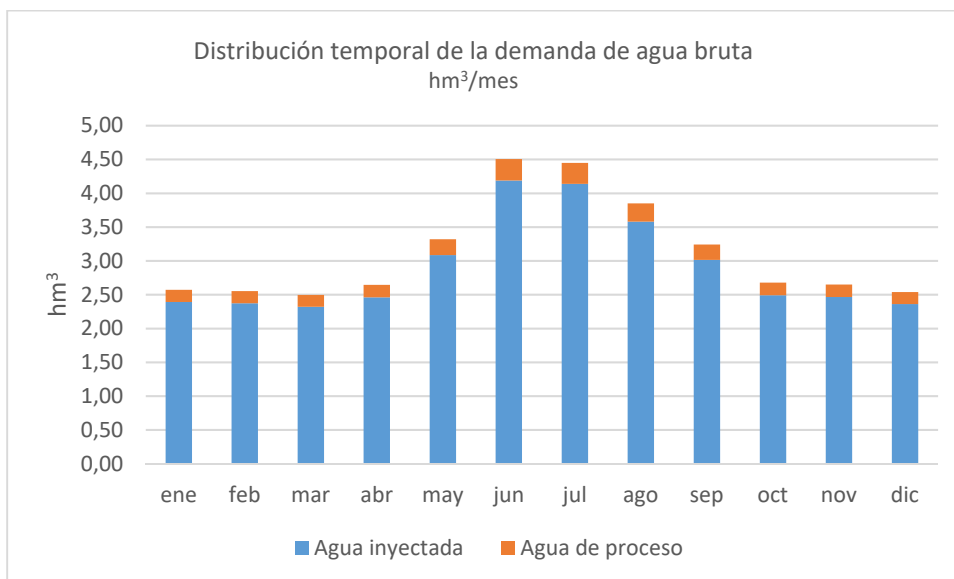


Fig. 11. Distribución temporal de la demanda. Agua bruta

Sobre estos valores, situación de normalidad, cabe aplicar, para evaluar las necesidades de abastecimiento en situación de emergencia, hasta cuatro coeficientes sucesivos.

El primero, de mayoración de las demandas, relacionado con la potenciación del consumo en clima extremo. Refleja el incremento de demanda de agua en una situación de anormalidad extrema de precipitaciones. Estos coeficientes están relacionados con la categorización de usos del agua y con la estacionalidad de la demanda. Se proponen en el ámbito de este plan:

	Doméstico Viv Bloque	Doméstico Viv Unifamiliar	Industrial Comercial	Riegos	Obras	Institucional
ene	0,50%	5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
feb	0,50%	5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
mar	0,50%	5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
abr	1,00%	8,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
may	3,00%	12,00%	5,00%	15,00%	15,00%	5,00%
jun	5,00%	15,00%	5,00%	20,00%	20,00%	5,00%
jul	7,00%	20,00%	10,00%	20,00%	20,00%	5,00%
ago	7,00%	20,00%	10,00%	20,00%	20,00%	5,00%
sep	5,00%	15,00%	10,00%	15,00%	15,00%	5,00%
oct	1,00%	8,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
nov	0,50%	5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
dic	0,50%	5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%

Tabla 5. Potenciación del consumo en clima extremo

Posteriormente, en cada uno de los escenarios de sequía operacional, un coeficiente progresivo de reducción de las demandas en relación con las medidas adoptadas.

	Doméstico Viv Bloque	Doméstico Viv Unifamiliar	Industrial Comercial	Riegos	Obras	Institucional
FASE 1. Severa.	5,00%	17,50%	5,00%	40,00%	5,00%	10,00%
FASE 2. Grave	10,00%	30,00%	10,00%	60,00%	10,00%	20,00%
FASE 3. Extrema	20,00%	50,00%	30,00%	90,00%	30,00%	50,00%

Tabla 6. Reducción de la demanda escenarios de sequía operacional

Con ello a demanda estimada en cada una de las fases presenta una evolución:

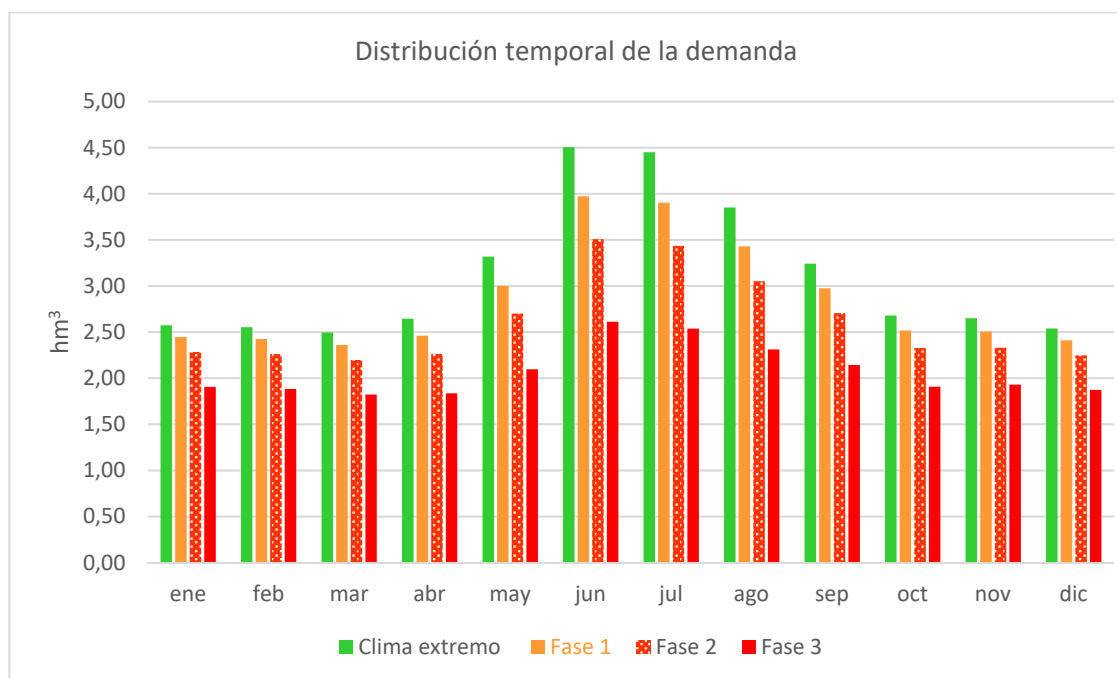


Fig. 12. Distribución temporal de la demanda en situaciones de emergencia

En términos anuales, supone un volumen anual de **37,5 hm³** en situación de clima extremo (sin emergencia) y **34,4 hm³**, **31,3 hm³** y **24,8 hm³** en las sucesivas fases de emergencia, que implica reducciones del 8%, 17% y 34% respectivamente.

9. CONDICIONANTES DE CALIDAD DE AGUAS EN SITUACIONES DE SEQUÍA

En situación de sequía prolongada, además de la propia escasez del recurso cabe esperar una disminución de la calidad del agua bruta, que analizadas por fuente de suministro:

9.1. Manantial de Arteta

Las características de este afloramiento de agua, por el periodo de retención en el Karst y la decantación que en él se produce, proporcionan, con la salvedad de periodos de caudales máximos, unas características muy estables en cuanto a calidad del agua. Por el contrario, en momentos de caudales elevados, el manantial refleja su régimen prácticamente pluvial (crecidas fuertemente correlacionadas con los episodios de precipitación), y por tanto un incremento de materiales en suspensión y turbidez.

Es así que no se consideran condicionantes en relación a la calidad en esta fuente de abastecimiento.

9.2. Embalse de Eugui.

La explotación ordinaria del embalse emplea las tomas superior e intermedia (cotas 620 y 610) en función de la estratificación. No se tiene experiencia contrastada de la calidad del agua por debajo de la toma intermedia. Tan solo se conservan referencias de la previsión de empleo de esta toma durante la sequía de 1995. Igualmente se carece de datos operativos de la evolución de la capacidad de transporte de desde esta toma hasta la ETAP de Urtasun.

En cuanto a la calidad sí que cabe indicar que en circunstancias ordinarias de estratificación el volumen embalsado entre las tomas inferior e intermedia presentará unos niveles de oxígeno disuelto muy bajos, y en consecuencia una elevada concentración de hierro y manganeso.

En los últimos años, y al objeto de reducir la presencia de compuestos orgánicos en el agua bruta (aspecto de especial incidencia en otoño) se ha optado por la dosificación de carbón activo en polvo previo a decantación.

Dicho tratamiento ante una disminución de calidad del agua bruta, puede extenderse temporalmente o incrementarse en su dosificación sin inversiones adicionales, impactando exclusivamente en los costes de explotación.

9.3. Toma del canal de Navarra

El abastecimiento desde el embalse de Itóiz a través del canal de Navarra puede presentar los efectos combinados de ambas infraestructuras (embalse y canal). De un lado la propia calidad del agua de partida del agua en reserva para situaciones de y por otra la modificación de la calidad del agua en su trascurso hasta la toma de la ETAP de Tiebas, atravesando (bien directamente, bien a través del bypass, las balsas de regulación de Villaveta y Monreal.

En cualquier caso, cabe esperar en estas circunstancias un incremento de la temperatura, y por su discurrir a cielo abierto un incremento en la presencia de algas.

La propia ETAP de Tiebas contemplaba en su diseño estas posibles características, al menos en situación ordinaria, y se dotó de origen de un tratamiento más complejo, que incluye con

posterioridad al sistema de retirada de flóculos (en este caso flotación) una instalación de ozonización.

Al igual que lo apuntado en la ETAP de Urtasun, ante un incremento en la presencia de materia orgánica en el agua bruta, resulta sencillo dotar el sistema de una dosificación de carbono activo en polvo, que, aunque con resultados esperables sensiblemente inferiores a los de un proceso de decantación, permitirían incrementar el rendimiento por adsorción, y posiblemente un menor rendimiento en filtración (menor tiempo entre lavados de filtros).

10. ESCENARIOS DE SEQUIA OPERACIONAL

10.1. Escenarios

Se define sequía operacional en un sistema de suministro al conjunto de circunstancias en que exista una probabilidad significativa de desabastecimiento a corto plazo.

Los escenarios de sequía operacional contemplados en este plan de emergencias se relacionan con los contemplados en el Plan Especial del Sequías de la Confederación Hidrográfica del Ebro según:

Plan	PLAN ESPECIAL	PLAN EMERGENCIA
Organismo	CHE [2018]	MCP [2020]
Ámbito	Cuenca	Comarca de Pamplona
Usos	Todo tipo de usos	Abastecimiento urbano

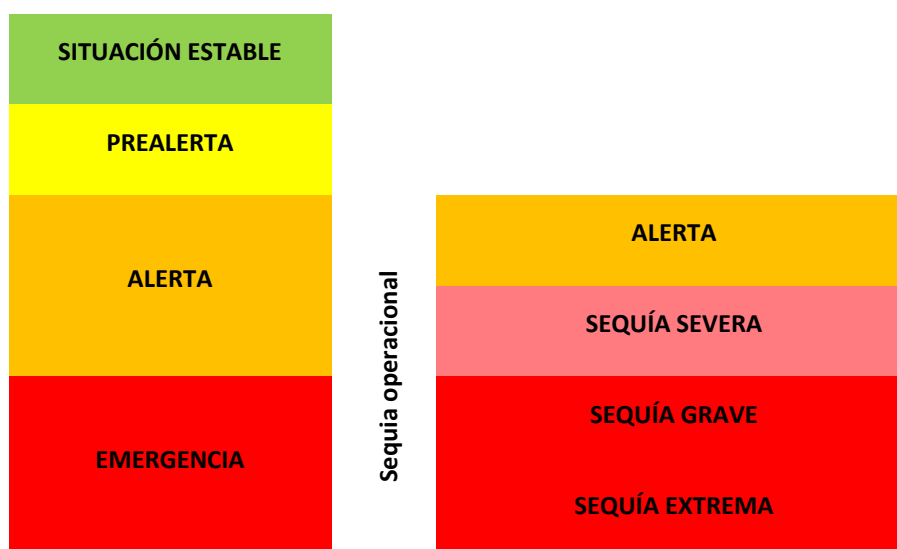


Fig. 13. Relación entre escenarios el Plan Especial de Cuenca y el Plan de Emergencia

Dentro del Plan especial de Sequías, la Confederación Hidrográfica del Ebro, publica mensualmente¹¹ un informe del estado mensual de indicadores, con una valoración, entre otros de los indicadores de sequía prolongada, de los indicadores de escasez (normalidad, prealerta, alerta y emergencia), y de la predicción de precipitación a tres meses (probabilidad superior o inferior de que las precipitaciones se sitúen por debajo de la media).

En términos de sequía operacional, tras una primera fase de alerta se establecen tres niveles de severidad:

Fase de alerta en sistemas de abastecimiento

No es una fase de sequía operacional en sentido estricto, por cuanto no debe influir ni trascender a ningún agente social. La afección se limita a los ámbitos de responsabilidad internos, las instituciones y operadores del sistema y a actuaciones de carácter preparatorio para una eventual sequía con alta probabilidad de ocurrencia en horizontes inmediatos.

Emergencia Fase 1. Sequía severa.

Probabilidad significativa de situaciones críticas de escasez. Esta fase, al menos en parte, se corresponderá con lo establecido en el criterio de garantía que acepta su ocurrencia con una determinada probabilidad. Será la fase de menor impacto económico, sin más medidas que las de comunicación y actuaciones ejemplares desde las administraciones públicas. Se asignarán o reservarán recursos excepcionales.

Emergencia Fase 2. Sequía grave.

Alta probabilidad de situaciones de muy críticas o de emergencia por escasez. En sistemas bien diseñados, sólo debería incurrirse en esta fase cuando se presenten episodios de mayor severidad climática que la registrada históricamente o desviaciones en las pautas de operación. Se plantearán limitaciones de uso para reducir el consumo en todos los sectores económicos y sociales, aunque con distinto alcance en cada caso. Los condicionantes ambientales se adaptarán a las condiciones climáticas acaecidas. Se asignarán o reservarán recursos excepcionales procedentes de otros ámbitos o usos.

Emergencia Fase 3 Sequía extrema

Situación muy grave con alta probabilidad de desabastecimiento generalizado. Es una situación a evitar casi en la misma medida que el desabastecimiento, con graves repercusiones sociales y económicas. Es una referencia para la búsqueda de soluciones expeditivas y rápidas de emergencia. Se fijarán y harán cumplir volúmenes de racionamiento que aseguren las necesidades básicas y la actividad económica esencial.

10.2. Umbrales. Indicadores

Como indicadores de la situación de sequía se utilizan:

Serie de aportaciones mensuales mínimas de volumen disponible en ETAP de Eguíllor.

¹¹ Ver Anejo 9 Ejemplo de informe mensual

Volumen embalsado en Eugui

Volumen embalsado en Itóiz¹²

	Prealerta: cualquiera de los dos		UTS Alerta	Emergencia			
	Alerta: los dos o Alerta UTS			UTS Emergencia	Severa	Grave	Extrema
	Eugui	Eguíllor max.	Itóiz	Itóiz	Eugui	Eugui	Eugui
ene	14,48	2,05	148,50	97,00	12,48	11,48	8,48
feb	14,48	1,93	157,50	101,50	12,48	11,48	8,48
mar	14,48	2,14	187,80	116,60	12,48	11,48	8,48
abr	15,00	2,07	201,30	123,40	13,00	12,00	9,00
may	15,54	2,14	206,90	126,20	13,54	12,54	9,54
jun	15,54	1,79	204,20	124,90	13,54	12,54	9,54
jul	14,00	1,24	168,00	106,70	12,00	11,00	8,00
ago	12,22	1,00	125,90	87,70	10,22	9,22	6,22
sep	9,69	0,83	86,70	66,10	7,69	6,69	3,69
oct	8,29	0,53	75,90	60,70	6,29	5,29	2,29
nov	8,83	1,17	101,70	73,60	6,83	5,83	2,83
dic	13,09	1,99	130,40	88,00	11,09	10,09	7,09

Tabla 7. Umbrales de los indicadores de emergencia por sequía operacional

En el ámbito de la Comarca de Pamplona, se establecen también el nivel de prealerta con implicaciones exclusivamente técnicas.

10.3. Conclusión de una situación de sequía operacional

Las diferentes fases de una sequía operacional se darán por concluidas una vez alcanzados los umbrales de la fase inmediatamente anterior de menor severidad.

La fase de prealerta se dará por concluida tras el mantenimiento de 12 meses consecutivos de situación de normalidad.

¹² Los indicadores relativos al embalse de Itóiz corresponden con los propios indicadores de la Unidad Territorial de Sequía N°16

11. MEDIDAS CONTEMPLADAS EN ESTE PLAN

IMPORTANTE: los valores de las demandas recogidas en este plan responden a la adopción de las medidas planteadas simultánea y conjuntamente en cada una de las fases de la sequía. Debe reseñarse que la capacidad de actuar sobre la demanda mediante medidas exclusivamente técnicas es sumamente pequeña.

Las medidas se clasifican por su ámbito de actuación: medidas sobre la demanda, sobre la oferta, control de calidad y medioambiente, y comunicación.

		DEMANDA				
		[DRP] Reducción de presión	[DRU] Restricción de usos	[DRS] Régimen sancionador	[DIT] Incremento tarifario	[DBF] Ámbito búsqueda de fugas
Sequia operacional	ALERTA					
	SEQUIA SEVERA	[DRP1] Reducción de presión 25 m.c.a.	[DRU1] Restricción baldeos y riegos	[DRS1]: art.117 Ord Gestión CIA		[DBF] Ámbito búsqueda de fugas
	SEQUIA GRAVE	[DRP2] Reducción de presión 10 m.c.a.	[DRU2] Restricciones usos no productivos	[DRS2] Art. 118 Ordenanza gestión CIA	[DIT] Incremento tarifario	[DBF] Ámbito búsqueda de fugas
	SEQUIA EXTREMA		[DRU3] Racionamiento de agua	[DRS2] Art. 118 Ordenanza gestión CIA	[DIT] Incremento tarifario	[DBF] Ámbito búsqueda de fugas
Tabla 8a. Medidas a adoptar en los diferentes escenarios. Demanda						

		OFERTA	CALIDAD AGUA. MEDIOAMBIENTE		COMUNICACIÓN	ORGANIZATIVOS
Sequia operacional	ALERTA	[OFE] Puesta en funcionamiento de las tres ETAPs			Información general: uso responsable del agua. Avance restricciones	Constitución Comité de Sequía
	SEQUIA SEVERA	[OCN] Refuerzo de la toma de canal de Navarra.	[ACA] Instalación de Carbón Activo en la ETAP de Tiebas	[ACC] Control de calidad de agua en el río Arga	Información general: Baldeos y Riegos. Presión red. Avance Incremento tarifas. Restricciones	Refuerzo Comité de Sequía
	SEQUIA GRAVE	[OBU] Instalación de bombeo en Urtasun			Información: presión, incremento de tarifas. Compromiso con la potabilidad del recurso.	
	SEQUIA EXTREMA	[OMS] Manantial de Subiza [OOM] Otras medidas	[ASE] Solicitud de excepcionalidad RD 140/2003		Potabilidad. Todo lo anterior.	
Tabla 8b. Medidas a adoptar en los diferentes escenarios. Oferta. Calidad del agua y medioambiente, comunicación y organizativos						

En el anejo 6 figura el catálogo con el desarrollo de medidas a adoptar

Las determinaciones aquí contempladas deben considerarse incrementales. Así al aumentar la severidad de la situación de emergencia se mantendrán las medidas anteriormente adoptadas, incorporando las propias de cada fase.

12. COMISIÓN DE EMERGENCIA

En función de las reservas de abastecimiento disponibles, y ante la superación del umbral que da paso a la situación de alerta se constituirá una comisión de emergencia de Gestión de la Sequía. Esta comisión se constituirá inicialmente con los siguientes miembros:

- Presidente de MCP
- Director–Gerente
- Director del Servicio del CIA
- Director de Calidad
- Director de Infraestructuras
- Director de Comunicación
- Secretaría general de MCP

A partir de la fase 1. de emergencia (sequía severa) se incorporarán

Jefe del servicio de explotación, responsable de la gestión del embalse de Eugui

Jefe del servicio de explotación, responsable de la gestión del embalse de Itóiz

De la fase 2 en adelante:

Director del servicio del agua, del gobierno de Navarra

Los asuntos tratados y determinaciones adoptadas en esta comisión se informarán de la fase 2 en adelante a:

- Protección civil: bomberos, policías y guardia civil
- Departamento de sanidad del GN

Son asuntos de las reuniones de este comité:

- Difusión entre sus miembros y revisión del Plan de Emergencia

- Revisión de la evolución de los parámetros significativos del sistema: volúmenes disponibles, producción de las ETAP, parámetros de calidad del agua bruta.

- Evolución de la demanda

- Parámetros ambientales: caudales ecológicos, calidad del agua.

- Previsión de la fase sucesiva

- Adopción de medidas

- Desarrollo del plan de comunicación



13. REVISIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA

Este documento deberá revisarse en el momento (lo que antes ocurra):

Cuando las hipótesis contempladas y/o la infraestructura de las redes de abastecimiento sean modificadas sustancialmente.

En un plazo máximo de 5 años



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUIA DEL ABASTECIMIENTO DE
AGUA DE LA COMARCA DE PAMPLONA

ANEJO 1. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA Y NORMATIVA APLICABLE

A. Comunitaria

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.

B. Nacional

Ley de Aguas. Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas aprobado por Real decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, que aprueba el reglamento del Dominio Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar I, IV, V, VI y VII de la ley de Aguas 29/1985, de 2 de agosto.

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el reglamento del dominio público hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares I, IV, V, VI y VII de la ley de aguas 29/1985, de 2 de agosto.

Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por RD 849/1986.

Planificación hidrológica

Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional

Ley 11/2005, de 22 de junio por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional

Real Decreto-ley 15/2005, de 16 de diciembre, de medidas urgentes para la regulación de las transacciones de derechos al aprovechamiento de agua.

Real Decreto-ley 9/2006, de 15 de septiembre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en las poblaciones y en las explotaciones agrarias de regadío en determinadas cuencas hidrográficas.

Real Decreto-ley 9/2007, de 5 de octubre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas.

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.

Real Decreto 907/2007 de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.

Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de Cuenca (BOE nº 191, de 11 de agosto de 1998, anejo 1).

Orden ARM/2656/2008 de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica.

Calidad de las aguas

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

El RD 902/2018, de 20 de julio, que modifica parcialmente el RD 140/2003.

Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

Orden de 11 de mayo de 1988, modificada por orden 30/11/1994 y orden de 15/10/1990, sobre características básicas que deben ser mantenidas en las corrientes de aguas superficiales cuando sean destinadas a la producción de agua potable.

Orden de 15 de octubre de 1990 que modifica la Orden 11/5/1988, de características básicas de calidad que deben mantenerse en las corrientes superficiales destinadas a la producción de potable.

Orden de 30 de noviembre de 1994 por la que se modifica la Orden 11/5/1988, sobre características básicas de calidad que deben mantenerse en las corrientes de aguas continentales superficiales destinadas a la producción de potable.

Régimen local

Ley 7/1985, de 2 de abril, reguladora de las bases de régimen local.

Real Decreto legislativo 781/1986, de 18 de abril por el que se aprueba el texto refundido de las disposiciones legales vigentes en materia de régimen local.

C. Autonómica

Ley Foral 10/1988, de 29 de diciembre, de Saneamiento de las Aguas Residuales de Navarra.

Ley Foral 10/1990, de 23 de noviembre, de salud de Navarra

Decreto Foral 231/1986, de 31 de octubre, por el que se establece una red de centros de vigilancia sanitaria de las aguas potables de consumo público

D. Planes hidrológicos de cuenca

Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021. Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

E. Legislación sobre medidas excepcionales en situación de sequía

Plan especial de sequía de la Demarcación Hidrográfica del Ebro 2018 (Orden TEC/1399/2018 de 28 de noviembre).

Plan especial de sequía de la Demarcación Hidrográfica del Ebro 2007 (Orden MMA/698/2007 de 21 de marzo)

OM AAA/2272/2013 de 27 noviembre. Creación de la Comisión permanente para situaciones de adversidad climática o medioambiental.

F. Documentación de referencia

Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequías en sistemas de abastecimiento urbano. Versión 9.0. AEAS MMA Enero2007

Guía metodológica para la elaboración participada de planes de gestión de riesgo por sequía en pequeñas y medianas poblaciones. Fundación NCA 2018



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUIA DEL ABASTECIMIENTO DE
AGUA DE LA COMARCA DE PAMPLONA

Guía para la elaboración de planes de emergencia ante situaciones de sequía en sistemas de abastecimiento urbano en el ámbito de la demarcación hidrográfica del Júcar. Octubre 2019.

Plan de emergencia de sequía del abastecimiento de la Comarca de Pamplona. SCPSA. Febrero 2009.



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUIA DEL ABASTECIMIENTO DE
AGUA DE LA COMARCA DE PAMPLONA

ANEJO 2. RELACIÓN DE POBLACIONES ABASTECIDAS DESDE EL SISTEMA DE LA COMARCA DE PAMPLONA



CÓD1	CÓD2	Tipo	MUNICIPIOS	Localidades	POBLACIÓN (1/1/19)
007	0001	<i>M</i>	ADIÓS		155
<i>007</i>	<i>0001</i>			<i>Adios</i>	<i>155</i>
<i>007</i>	<i>0002</i>	<i>OE</i>		<i>Larrain</i>	<i>0</i>
016	0002	<i>M</i>	ANSOÁIN<>ANTSOAIN		10.833
018	0001	<i>M</i>	AÑORBE		581
023	0000	<i>M</i>	ARANGUREN		10.848
023	0001	<i>C</i>		Aranguren	81
023	0003	<i>CE</i>		Ilundáin <> Ilundain	2
023	0004	<i>C</i>		Labiano	147
023	0008	<i>C</i>		Tajonar <> Taxoare	331
023	0009	<i>C</i>		Zolina	39
023	0010	<i>CE</i>		Mutilva <> Mutiloa	10.248
052	0001	<i>M</i>	BELASCOÁIN		122
056	0000	<i>M</i>	BIURRUN-OLCOZ		214
056	0001	<i>C</i>		Olcoz	44
056	0100	<i>C</i>		Biurrun	170
<i>056</i>	<i>0101</i>			<i>Biurrun</i>	<i>165</i>
<i>056</i>	<i>0102</i>			<i>Estación Biurrun-Campanas</i>	<i>5</i>
<i>056</i>	<i>0103</i>			<i>Fundación Ondarra</i>	<i>0</i>
060	0001	<i>M</i>	BURLADA<>BURLATA		19.096
075	0000	<i>M</i>	CIRIZA<>ZIRITZA		155
<i>075</i>	<i>0001</i>			<i>Ciriza<>Ziritza</i>	<i>155</i>
<i>075</i>	<i>0002</i>	<i>OE</i>		<i>Elio</i>	<i>0</i>
076	0000	<i>M</i>	CIZUR		3.888
076	0001	<i>C</i>		Astráin	325
076	0003	<i>C</i>		Cizur Menor	2.504
076	0004	<i>CE</i>		Eriete	2
076	0005	<i>C</i>		Gazólaz	119
076	0007	<i>C</i>		Larraya	54
076	0008	<i>C</i>		Muru-Astráin	72
076	0009	<i>C</i>		Paternáin	370
076	0010	<i>CE</i>		Sagüés	37
076	0011	<i>C</i>		Undiano<>Undio	222
076	0012	<i>C</i>		Zariquiegui	183
083	0001	<i>M</i>	ECHARRI<>ETXARRI		75
085	0000	<i>M</i>	ETXAURI		650
<i>085</i>	<i>0001</i>	<i>OE</i>		<i>Etxauri</i>	<i>626</i>
<i>085</i>	<i>0002</i>			<i>Otazu</i>	<i>24</i>
086	0000	<i>M</i>	VALLE DE EGÜÉS <> EGUESIBAR		21.082
086	0001	<i>C</i>		Alzuza	271
086	0002	<i>C</i>		Ardanaz de Egüés	73
086	0003	<i>C</i>		Azpa	21
086	0004	<i>C</i>		Badostáin	339
086	0006	<i>C</i>		Egüés	395
086	0008	<i>C</i>		Elcano	194
086	0011	<i>CE</i>		Gorraiz	3.611
086	0012	<i>C</i>		Ibiricu	67
086	0014	<i>C</i>		Olaz	693

CÓD1	CÓD2	Tipo	MUNICIPIOS	Localidades	POBLACIÓN (1/1/19)
086	0015	C		Sagaseta	41
086	0016	CE		Sarriguren	15.364
086	0017	CE		Ustárroz	13
088	0000	M	NOÁIN VALLE DE ELORZ<>NOAIN ELORTZIBAR		8.320
088	0001	C		Elorz <> Elortz	295
088	0002	OE		Ezperun	0
088	0003	C		Guerendiáin	24
088	0004	C		Imárcoain	408
088	0005	CE		Noáin	6.965
088	0006	OE		Óriz	3
088	0007	CE		Otano	12
088	0008	C		Torres	265
088	0009	CE		Yárnoz	19
088	0010	C		Zabalegui	48
088	0011	CE		Zulueta	281
089	0001	M	ENÉRIZ<>ENERITZ		286
098	0000	M	ESTERIBAR		2.583
098	0003	CE		Akerreta	11
098	0004	OE		Arleta	5
098	0006	CE		Ezkirotz	15
098	0007	C		Eugi*	355
098	0009	CE		Idoi	12
098	0010	CE		Ilarratz	17
098	0011	CE		Ilurdotz	64
098	0012	C		Inbuluzketa	35
098	0014	CE		Irotz	32
098	0015	CE		Irure	6
098	0016	C		Larrasoaña	153
098	0017	CE		Leranotz	14
098	0018	CE		Oloki	1059
098	0019	CE		Osteritz	12
098	0020	C		Saigots	64
098	0021	C		Sarasibar	32
098	0023	C		Urdaitz/Urdániz	100
098	0024	CE		Urtasun	38
098	0026	C		Zabaldika	34
098	0027	C		Zubiri	455
098	0028	CE		Zuriain	70
101	0000	M	EZCABARTE		1.729
101	0003	C		Azoz<>Azotz	160
101	0004	C		Zildotz-Cildoiz	44
101	0008	C		Makirriain	80
101	0009	C		Oricáin	110
101	0010	C		Orrio	55
101	0011	C		Sorauren	190
101	0100	C		Arre	1.090
101	0101			Arre	1.077
101	0102			Trinidad de Arre	13
109	0000	M	GALAR		2.273
109	0001	C		Arlegui	67



CÓD1	CÓD2	Tipo	MUNICIPIOS	Localidades	POBLACIÓN (1/1/19)
109	0002	OE		Barbatáin	21
109	0003	C		Cordovilla	799
109	0004	C		Esparza de Galar	378
109	0005	C		Esquíroz	372
109	0006	C		Galar	127
109	0007	C		Olaz-Subiza	22
109	0008	C		Salinas de Pamplona	294
109	0009	C		Subiza	193
118	0000	M	GOÑI		128
118	0001	C		Aizpún	19
118	0002	C		Azanza	35
118	0004	C		Munárriz	58
118	0005	C		Urdánoz	16
121	0000	M	GUIRGUILLANO		78
121	0001	CE		Arguiñáriz	12
121	0002	C		Echarren de Guirguillano	36
121	0003	C		Guirguillano	30
122	0001	M	HUARTE<>UHARTE		7.101
124	0000	M	IBARGOITI		135
124	0006	C		Salinas de Ibargoiti<>Getze Ibargoiti	135
131	0000	M	IZA<>ITZA		1.177
131	0002	C		Aldaba	57
131	0003	OE		Aldaz	1
131	0004	C		Áriz	31
131	0005	C		Atondo	35
131	0007	C		Erice	47
131	0008	C		Gulina	46
131	0009	C		Iza	144
131	0010	C		Larunbe	69
131	0011	C		Lete	35
131	0012	C		Ochovi	59
131	0013	CE		Ordériz	0
131	0014	C		Sarasa	124
131	0015	C		Sarasate	42
131	0016	CE		Zuasti	487
136	0000	M	JUSLAPEÑA		524
136	0001	CE		Arístregui	30
136	0002	CE		Belzunce	79
136	0003	C		Beorburu	31
136	0004	C		Garciriáin	32
136	0005	C		Larráyoiz	31
136	0006	C		Marcaláin	47
136	0007	C		Navaz	28
136	0008	C		Nuin	52
136	0009	C		Ollacarizqueta	105
136	0010	C		Osácar	29
136	0011	C		Osinaga	27
136	0012	C		Unzu	33
147	0000	M	LEGARDA		115
147	0002			Legarda	115

CÓD1	CÓD2	Tipo	MUNICIPIOS	Localidades	POBLACIÓN (1/1/19)
172	0001	M	MONREAL<>ELO		478
180	0001	M	MURUZÁBAL		233
188	0000	M	OLÁIBAR		282
188	0002	C		Endériz	128
188	0003	C		Olaiz	35
188	0004	C		Olave<>Olabe	119
193	0000	M	CENDEA DE OLZA<>OLTZA ZENDEA		1.831
193	0001	C		Arazuri	386
193	0002	C		Artázcoz	28
193	0003	C		Asiáin	154
193	0004	C		Ibero	211
193	0005	C		Izcue	77
193	0006	C		Izu	61
193	0007	C		Lizasoáin	78
193	0008	C		Olza	67
193	0010	C		Ororbia	769
194	0000	M	VALLE DE OLLA/OLLARAN		331
194	0001	C		Anotz	33
194	0002	CE		Arteta	29
194	0003	C		Iltzarbe	52
194	0004	C		Olló	54
194	0006	C		Senosiain	42
194	0100	C		Beasoain-Egillor	121
194	0101			Beasoain	18
194	0102			Egillor	103
201	0002	M	PAMPLONA<>IRUÑA		201.653
228	0000	M	TIEBAS-MURUARTE DE RETA		606
228	0001	C		Tiebas	400
228	0100	C		Muruarte de Reta	206
228	0101			Campanas	159
228	0102			Muruarte de Reta	47
229	0001	M	TIRAPU		40
234	0001	M	ÚCAR		184
246	0001	M	UTERGA		153
253	0001	M	BIDAURRETA		163
258	0001	M	VILLAVA<>ATARRABIA		10.204
262	0000	M	ZABALZA<>ZABALZA		297
262	0001	C		Arraiza	89
262	0002	C		Ubani	144
262	0003	C		Zabalza	64
901	0001	M	BARAÑÁIN<>BARAÑAIN		20.199
902	0000	M	BERRIOPLANO <> BERRIOBEITI		7.256
902	0001	C		Aizoáin <> Aitzoain	452
902	0002	C		Añézcar	193
902	0003	C		Artica <> Artika	4.757
902	0004	C		Ballariain	35
902	0005	C		Berrioplano <> Berriobeiti	700
902	0006	C		Berriosuso <> Berriogoiti	893
902	0007	C		Elcarte	16
902	0008	C		Larragueta	86



CÓD1	CÓD2	Tipo	MUNICIPIOS	Localidades	POBLACIÓN (1/1/19)
902	0009	C		Loza <> Lotza	64
902	0010	C		Oteiza de Berrioplano	60
903	0001	M	BERRIOZAR		10.426
905	0001	M	BERIÁIN		4.069
906	0001	M	ORKOEN		4.057
907	0001	M	ZIZUR MAYOR<>ZIZUR NAGUSIA		14.894

Tabla 9. Relación de localidades abastecidas desde el sistema de la Comarca de Pamplona



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUIA DEL ABASTECIMIENTO DE
AGUA DE LA COMARCA DE PAMPLONA

ANEJO 3. EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS DISPONIBLES



Contexto hidrológico

A pesar de contar con tres fuentes distintas de abastecimiento, manantial de Arteta, Embalse de Eugui (Arga) y embalse de Itóiz-Canal de Navarra (Irati), las precipitaciones en cada cuenca de aportación están bastante correlacionadas. Por tanto, ante una sequía de larga duración es razonablemente esperable un nivel de estrés hídrico similar en cada una de las tres cuencas de aportación, y su diferente comportamiento vendrá mayoritariamente determinado por capacidad relativa de embalse en cada una de ellas.

Tomando las series de precipitaciones anuales de los diferentes pluviómetros en estas zonas, se puede observar esta correlación.

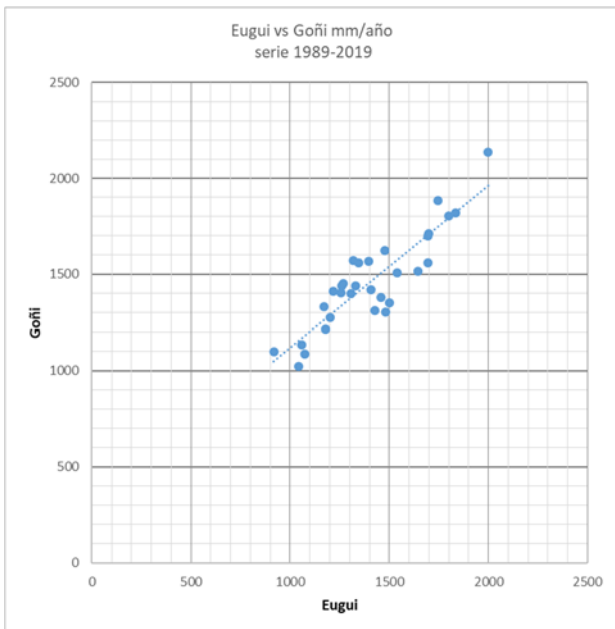


Fig. 14a. Precipitaciones anuales, Eugui y Goñi (Arteta)

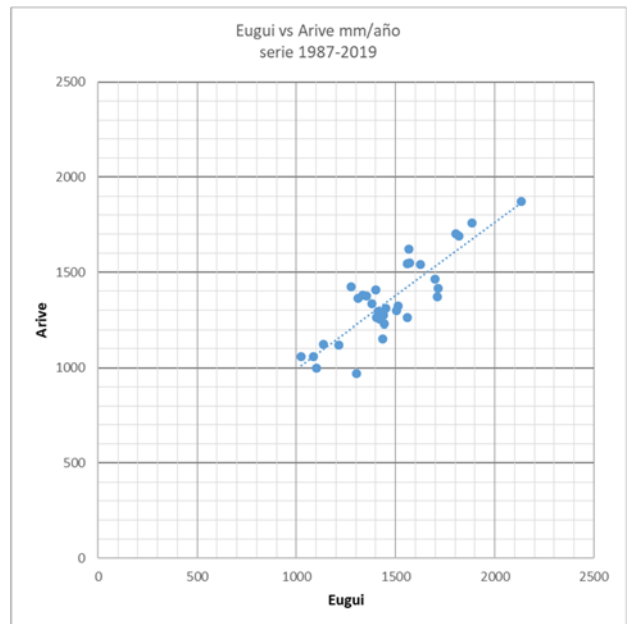


Fig. 14b. Precipitaciones anuales, Eugui y Arive (Itóiz)

E igualmente en relación con las precipitaciones de Pamplona:

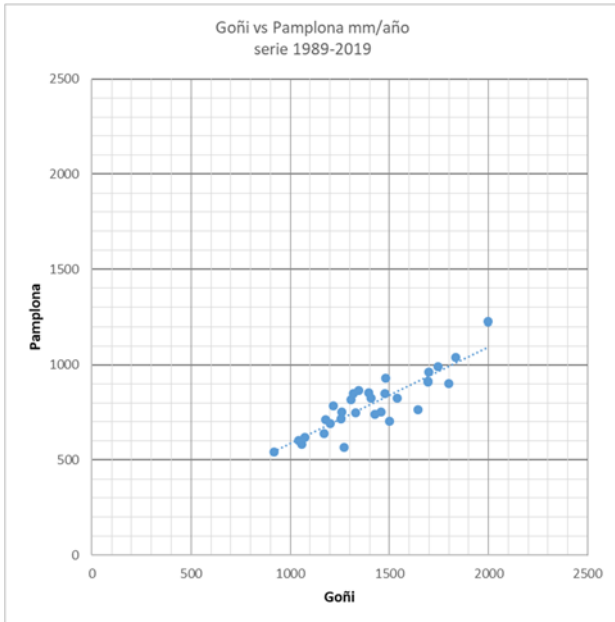


Fig. 15a. Precipitaciones anuales, Goñi (Arteta) y Pamplona

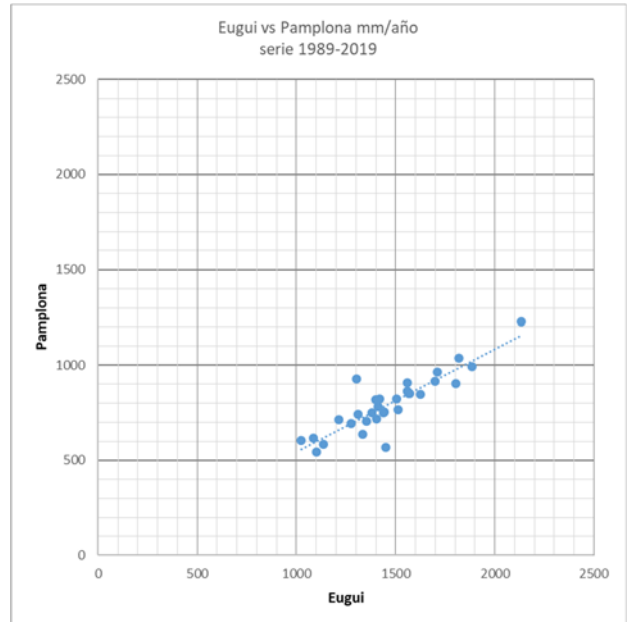


Fig. 15b. Precipitaciones anuales, Eugui y Pamplona

Finalmente se incluye la relación entre las precipitaciones anuales entre los pluviómetros e Goñi y Azanza, ambos situados en al área de aportación del manantial de Arteta:

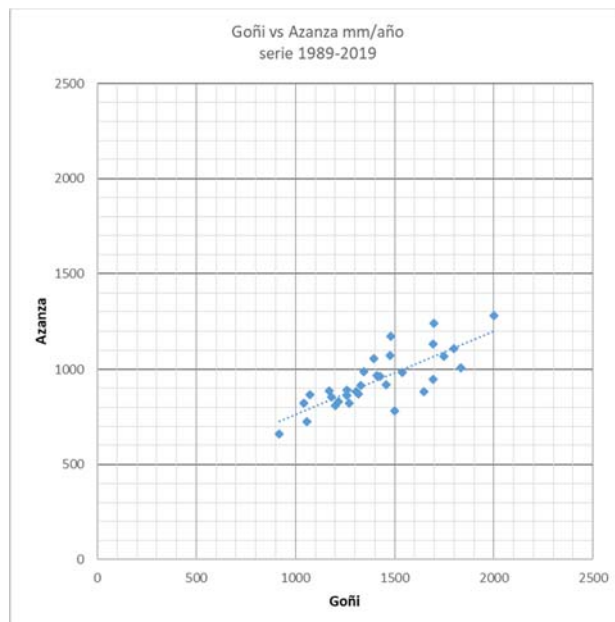


Fig. 16. Precipitaciones anuales, Goñi y Azanza (manantial de Arteta)

Escenarios de sequía operacional.

Estos umbrales se establecen a partir del análisis de las series históricas de aportaciones, así como de lo dispuesto en el Plan Especial de Sequia de la Confederación Hidrográfica del Ebro de 2018.

Como tal sequía operacional, considera las posibles aportaciones de las distintas fuentes de suministro, las capacidades de captación, tratamiento y transporte hacia la comarca de Pamplona y las reglas de operación que rigen en una situación de normalidad.

Se incluyen también, los factores operacionales, que, si bien en un estado de emergencia pudieran o deben ser soslayados, durante un periodo de normalidad, o incluso de Alerta, deben suponerse vigentes. Igualmente son de consideración los caudales ecológicos, así como el plan de explotación del embalse de Eugui.

Manantial de Arteta

Por su propia naturaleza no tienen capacidad de almacenamiento, presentando frente a las lluvias un comportamiento fluvial. Tan solo el efecto de laminación que se produce en el interior del karst, permite el mantenimiento relativamente sostenido de caudales mínimos. Por otra parte, la cuenca de aportación de caudales es relativamente reducida, y así las variaciones de caudal son muy rápidas. Con ello los sucesivos periodos de precipitaciones y ausencia de ellas, son independientes en cuanto al caudal aportado por el manantial

A modo de ejemplo se representan en el gráfico siguiente las precipitaciones (pluviómetro de Goñi) y caudales aportados por el manantial durante el año natural de 2019.



Fig. 17. Manantial de Arteta. Ejemplo relación precipitaciones caudales Año natural 2019

Debido a esta falta de capacidad de almacenamiento, operacionalmente sus caudales son los que se aprovechan en la máxima cuantía posible en primera instancia.

Con estas características para determinar las aportaciones mínimas del manantial, se ha partido de la serie diaria de caudales medios, disminuidos en el caudal que ordinariamente se mantienen en la regata del Udarbe y limitados a la capacidad de tratamiento de la ETAP de Eguíllor.

Analizada toda la serie de datos disponibles (1995-2019), se ha considerado como más adecuado para el establecimiento de este análisis, tomar los valores mínimos mensuales de la serie de acuerdo, resultando:

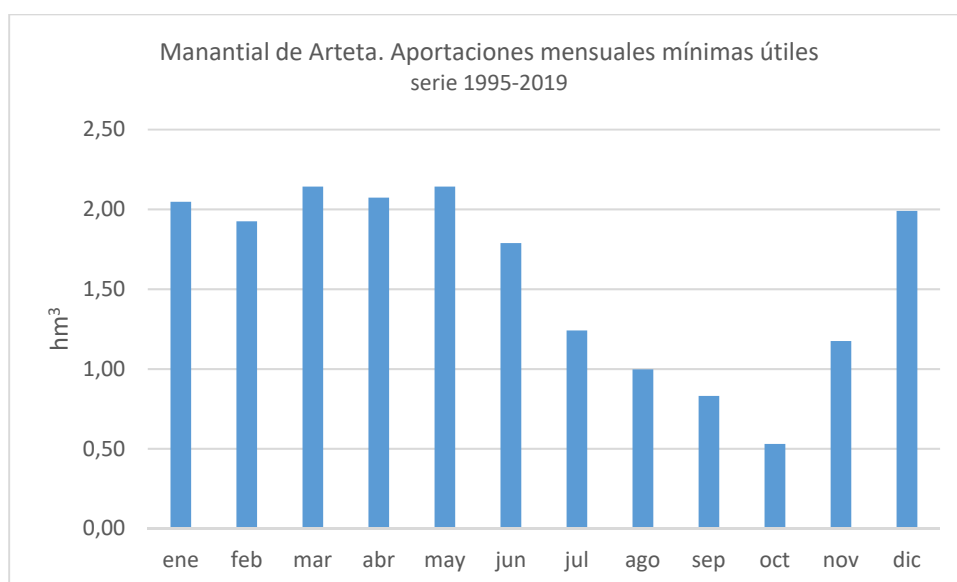


Fig. 18. Aportaciones disponibles para abastecimiento (hm³) Manantial de Arteta

Embalse de Eugui

De este embalse el único uso consuntivo es el abastecimiento urbano a la Comarca de Pamplona. Además, tienen un uso hidroeléctrico, cuya titularidad corresponde también a Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, y sobre estos las funciones propias de mantenimiento del caudal ecológico y de laminación de avenidas. Esta independencia frente a otros usuarios lo configura como elemento esencial del sistema de la comarca, en el que se conjugan la independencia y autonomía en su uso con la capacidad de regulación.

Para su análisis se ha partido del periodo anual de menores aportaciones del que se tienen datos, y extendido a la repetición sucesiva del mismo durante dos años.

Este intervalo, al igual que lo analizado en el anterior plan de emergencia de la Comarca de Pamplona, corresponde con el periodo noviembre de 1987 y octubre de 1988.

Debe destacarse la relativamente pequeña capacidad del embalse, incluso para el periodo considerado, tras doce meses el embalse consigue alcanzar el nivel máximo de explotación en los meses lluviosos. En el periodo contemplado, las aportaciones superaron los 210 hm³:

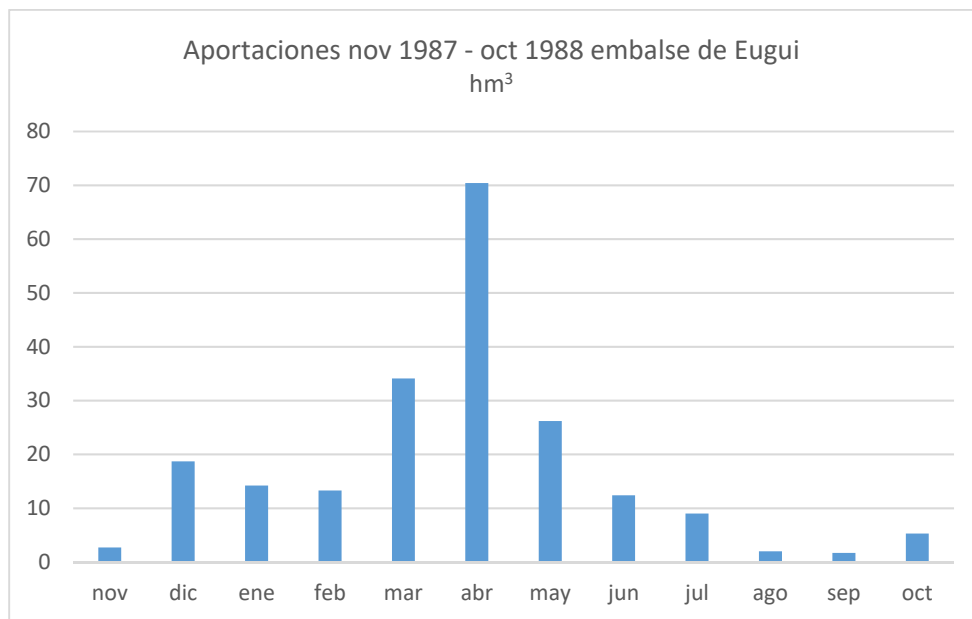


Fig. 19. Aportaciones mínimas en 12 meses. Embalse de Eugui.

Frente a estas aportaciones, y previo al abastecimiento se consideran¹³ el mantenimiento del caudal ecológico, el desagüe anual para la eliminación de Fe y Mn, la evaporación y un volumen de varios, que incluye filtraciones, no registrados etc., obteniéndose con ello el volumen mensual útil.

	Aportación	Q Ecológico	Varios	Desagüe	Evap	Neto
nov	2,70	-1,30	-0,268	0,00	-0,05	1,09
dic	18,70	-1,34	-0,277	0,00	-0,05	17,04
ene	14,20	-1,34	-0,277	0,00	-0,05	12,54
feb	13,30	-1,69	-0,25	0,00	-0,05	11,31
mar	34,10	-1,87	-0,277	0,00	-0,06	31,89
abr	70,40	-1,81	-0,268	0,00	-0,07	68,25
may	26,20	-1,34	-0,277	0,00	-0,11	24,48
jun	12,40	-1,30	-0,681	0,00	-0,15	10,28
jul	9,00	-1,34	-0,704	0,00	-0,19	6,76

¹³ Se realizan las mismas hipótesis generales que en el anterior plan de emergencia, actualizando los caudales ecológicos (de acuerdo al PES2018), el volumen de desagüe de acuerdo al empleado los últimos ejercicios y ajustando mensualmente el volumen de evaporación de acuerdo a la superficie de la lámina libre. Las aportaciones del periodo noviembre de 1987 y octubre de 1988 son las empleadas en el PES de 2007 (pgna. 325).

ago	2,00	-1,34	-0,704	0,00	-0,19	-0,24
sep	1,70	-1,30	-0,681	0,00	-0,15	-0,42
oct	5,30	-1,34	-0,704	-0,50	-0,10	2,66
Tabla 10. Aportaciones disponibles para abastecimiento (hm ³). Embalse de Eugui						

Operacionalmente el empleo de este embalse presenta dos configuraciones.

De **diciembre a mayo**, en que la ETAP de Tiebas (Itóiz-Canal de Navarra) se mantiene fuera de servicio, se toman de él los caudales necesarios para satisfacer la demanda en aquello que no pueda aportar el manantial de Arteta, manteniendo en todo caso un régimen de explotación mínimo en la ETAP de Urtasun.

Durante los meses de **junio a octubre/noviembre**, (funcionamiento de la ETAP de Tiebas) se adopta el criterio de preservar al máximo el volumen embalsado en el embalse de Eugui, manteniendo en todo caso un régimen de explotación mínimo en la ETAP de Urtasun, y así la ETAP de Tiebas complementa los caudales demandados de las otras dos potabilizadoras.

Embalse de Itóiz-Canal de Navarra

El embalse de Itóiz, de 417 hm³ de capacidad, tiene como usos consuntivos, el riego (el que demanda mayores volúmenes), y el abastecimiento urbano de diversos sistemas de Navarra y de otros usos industriales, todos a través del Canal de Navarra. El embalse abastece dos centrales hidroeléctricas, una a pie de presa y otra en la toma del propio Canal de Navarra además de garantizar el mantenimiento de caudales ecológicos y su función de laminación de avenidas.

Entre los abastecimientos urbanos, en la actualidad es empleado por la Comarca de Pamplona, la Mancomunidad de Izagaondoa y está previsto a corto plazo el abastecimiento de la Mancomunidad de Mairaga, estas dos últimas en mucha menor cuantía que la Comarca de Pamplona. Así, si bien el abastecimiento es, ante una situación de escasez, su uso prioritario, no concurren en esta fuente de abastecimiento la independencia y autonomía con la que se cuenta en las anteriores.

De acuerdo al Plan Especial de Sequía 2018, el embalse de Itóiz mantienen una reserva para el abastecimiento de Pamplona¹⁴ de 12,11 hm³. Este valor, junto con el volumen hasta la toma del canal de Navarra, que coincide sensiblemente con el mínimo anual del umbral de emergencia establecido como indicador de la Unidad Territorial de Sequia N^o16 (Arga, Irati y Aragón)

Así el Plan especial establece los umbrales a nivel de unidad territorial de sequía en base al volumen embalsado en Itóiz:

¹⁴ A pesar de que el Plan Especial asigna esta cantidad a Pamplona, seguramente deba considerarse para el conjunto de usuarios de abastecimiento del Canal de Navarra, que, en el momento de redacción del plan, se abastecía además de la Comarca de Pamplona la comarca de Izagaondoa, si bien con un volumen anual sensiblemente inferior.

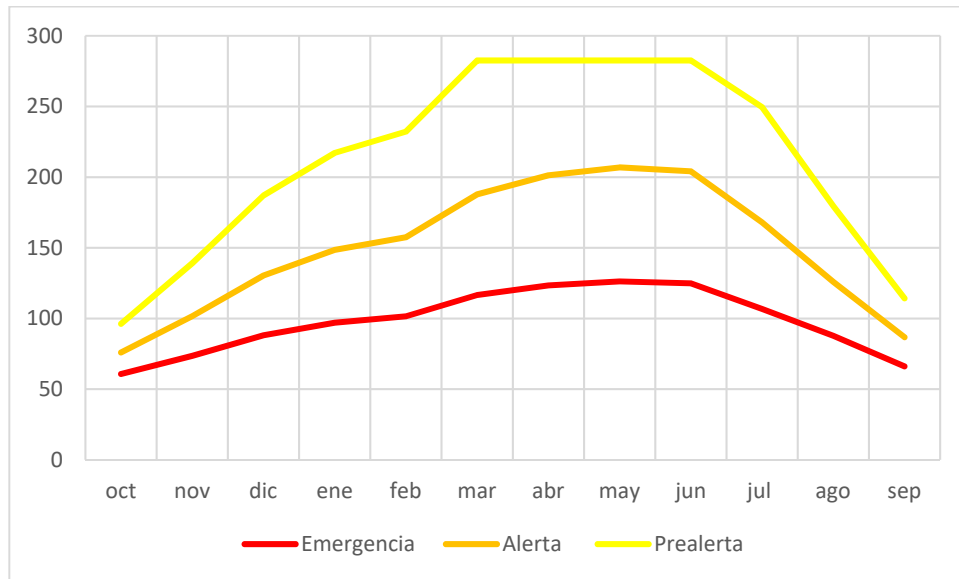


Fig. 20. Umbrales de reserva en embalse de Itóiz PES2018 (hm³)

Establecimiento de umbrales de emergencia en la Comarca de Pamplona.

En base a las aportaciones u volúmenes disponibles, se analiza en las condiciones indicadas de sequía la explotación ordinaria. Así se analizan la conjuntamente las aportaciones de las tres fuentes, junto con la demanda para el año horizonte.

		Urtasun Max	82080	m3/día				Tiebas Max	86400			Vini	9,69
		Eguillor C disp	75%					Urtasun C disp	75%	Tiebas C Disp		Eugui	
	Demanda Normal Año horizonte	Eguillor max	Eguillor Producción	Resto	Eugui Aportación neta	Urtasun max	Restricción Urtasun Normal	Urtasun Max restringido	Urtasun Producción	Tiebas max	Tiebas Producción	Eugui Vfin	Eugui Vutil fin
		hm3	hm3	hm3	hm3	hm3	hm3	hm3	hm3	hm3	hm3	hm3	hm3
oct	2,68	0,53	0,40	2,28	2,66	2,54	1,27	1,27	0,95	2,68	1,33	8,29	3,24
nov	2,65	1,17	0,88	1,77	1,09	2,46	1,72	0,74	0,55	2,59	1,22	8,83	3,78
dic	2,54	1,99	1,49	1,05	17,04	2,54	0,00	2,54	1,05	2,68	0,00	13,09	8,04
ene	2,57	2,05	1,54	1,04	12,54	2,54	0,00	2,54	1,04	2,68	0,00	14,48	9,43
feb	2,55	1,93	1,44	1,11	11,31	2,30	0,00	2,30	1,11	2,42	0,00	14,48	9,43
mar	2,50	2,14	1,61	0,89	31,89	2,54	0,00	2,54	0,89	2,68	0,00	14,48	9,43
abr	2,64	2,07	1,56	1,09	68,25	2,46	0,00	2,46	1,09	2,59	0,00	15,00	9,95
may	3,32	2,14	1,61	1,71	24,48	2,54	0,00	2,54	1,71	2,68	0,00	15,54	10,49
jun	4,50	1,79	1,34	3,16	10,28	2,46	0,00	2,46	1,85	2,59	1,32	15,54	10,49
jul	4,45	1,24	0,93	3,52	6,76	2,54	0,00	2,54	1,91	2,68	1,61	14,00	8,95
ago	3,85	1,00	0,75	3,10	-0,24	2,54	1,27	1,27	0,95	2,68	2,15	12,22	7,17
sep	3,24	0,83	0,62	2,62	-0,42	2,46	1,48	0,98	0,74	2,59	1,88	9,69	4,64
oct	2,68	0,53	0,40	2,28	2,66	2,54	1,27	1,27	0,95	2,68	1,33	8,29	3,24
nov	2,65	1,17	0,88	1,77	1,09	2,46	1,72	0,74	0,55	2,59	1,22	8,83	3,78
dic	2,54	1,99	1,49	1,05	17,04	2,54	0,00	2,54	1,05	2,68	0,00	13,09	8,04
ene	2,57	2,05	1,54	1,04	12,54	2,54	0,00	2,54	1,04	2,68	0,00	14,48	9,43
feb	2,55	1,93	1,44	1,11	11,31	2,30	0,00	2,30	1,11	2,42	0,00	14,48	9,43
mar	2,50	2,14	1,61	0,89	31,89	2,54	0,00	2,54	0,89	2,68	0,00	14,48	9,43
abr	2,64	2,07	1,56	1,09	68,25	2,46	0,00	2,46	1,09	2,59	0,00	15,00	9,95
may	3,32	2,14	1,61	1,71	24,48	2,54	0,00	2,54	1,71	2,68	0,00	15,54	10,49
jun	4,50	1,79	1,34	3,16	10,28	2,46	0,00	2,46	1,85	2,59	1,32	15,54	10,49
jul	4,45	1,24	0,93	3,52	6,76	2,54	0,00	2,54	1,91	2,68	1,61	14,00	8,95
ago	3,85	1,00	0,75	3,10	-0,24	2,54	1,27	1,27	0,95	2,68	2,15	12,22	7,17
sep	3,24	0,83	0,62	2,62	-0,42	2,46	1,48	0,98	0,74	2,59	1,88	9,69	4,64

Tabla 11. Volúmenes disponibles. Y distribución entre fuentes. Límite de operacional.

Se reflejan aquí para la sequía de referencia, desarrollada a lo largo de dos años hidrológicos la distribución operacional entre fuentes de abastecimiento en un episodio en que se refleja la entrada a un nivel de alerta propio del abastecimiento de la Comarca de Pamplona, es decir, superado este umbral, no cabe mantener las condiciones operacionales de normalidad sin comprometer el abastecimiento con normalidad.

Para ello de acuerdo a lo ya indicado anteriormente, se refleja la operación normal del conjunto del sistema en base a:

Se considera la demanda para el año horizonte, en situación de normalidad

El caudal aportado por el manantial de Arteta se emplea en toda su disponibilidad.

El funcionamiento de la planta de Tiebas queda restringido a los meses de junio a octubre/noviembre.

Se mantiene un nivel máximo del embalse correspondiente a la curva de explotación.

La disponibilidad del conjunto conducciones de transporte y plantas de potabilización se establece en un 75%.

Como volumen útil se consideran aquellos embalsados a partir de 5,05 hm³ (correspondiente con el volumen captar por la toma inferior, que presumiblemente supondrá una disminución sensible en la calidad del agua).

El volumen a detraer para la producción hidroeléctrica, debe respetar el mantenimiento de los volúmenes referenciados en el embalse.

Los volúmenes almacenados en el embalse de Eugui se preservan, se refleja en la columna *Restricción Urtasun*, durante los meses en que la planta de Tiebas permanece cerrada. Para ello se asume una restricción mensual en función del volumen del embalse de Eugui (opera progresivamente a medida que almacena menos de 9 hm³ de volumen útil).

Bajo estas consideraciones, se establece las condiciones límites de normalidad. Con todo, se establecen los niveles correspondientes a los niveles de prealerta, alerta, así como los diferentes estados de emergencia.

Prealerta:

Como indicadores se consideran:

Aportación mensual útil del manantial de Arteta.

Volumen embalsado de Eugui.

Es condición suficiente para entrar en este estado el que uno de los dos indicadores se encuentre por debajo de la curva que delimita el estado de normalidad

Alerta:

Como indicadores se consideran:

Aportaciones mensuales netas del manantial de Arteta.

Volumen embalsado de Eugui.

Es condición necesaria para este estado, el que ambos indicadores se encuentren simultáneamente por debajo de las curvas que delimitan una situación de normalidad.

Además, se considera condición suficiente el que el indicado de sequía de la Unidad Territorial de Sequía Nº 16 se encuentre en situación de alerta.

Emergencia

Como indicadores se considera:

Volumen embalsado de Eugui.

Además, se considera condición suficiente el que el indicado de sequía de la Unidad Territorial de Sequía Nº 16 se encuentre en situación de emergencia.

	Prealerta: cualquiera de los dos		UTS Alerta	Emergencia			
	Alerta: los dos o Alerta UTS			UTS Emergencia	Severa	Grave	Extrema
	Eugui	Eguíllor max.	Itóiz	Itóiz	Eugui	Eugui	Eugui
ene	14,48	2,05	148,50	97,00	12,48	11,48	8,48
feb	14,48	1,93	157,50	101,50	12,48	11,48	8,48
mar	14,48	2,14	187,80	116,60	12,48	11,48	8,48
abr	15,00	2,07	201,30	123,40	13,00	12,00	9,00
may	15,54	2,14	206,90	126,20	13,54	12,54	9,54
jun	15,54	1,79	204,20	124,90	13,54	12,54	9,54
jul	14,00	1,24	168,00	106,70	12,00	11,00	8,00
ago	12,22	1,00	125,90	87,70	10,22	9,22	6,22
sep	9,69	0,83	86,70	66,10	7,69	6,69	3,69
oct	8,29	0,53	75,90	60,70	6,29	5,29	2,29
nov	8,83	1,17	101,70	73,60	6,83	5,83	2,83
dic	13,09	1,99	130,40	88,00	11,09	10,09	7,09

Tabla 12. Umbrales de los indicadores de emergencia por sequía operacional



Comportamiento del manantial de Arteta en episodios de bajas precipitaciones

Descripción de episodios

Se han analizado los episodios de sequía de los últimos años. Al objeto de normalizar las diversas series y para la exposición de este anejo se ha partido de todos los episodios en que el caudal aportado por el manantial ha descendido por debajo de 400 l/s (caudal correspondiente al funcionamiento de una línea de producción de la ETAP de Eguíllor, funcionamiento al 50% de capacidad). De estos y para modelizar la evolución del manantial se han escogido aquellos que el descenso sostenido de caudales superaba un periodo de 75 días.

Se cuenta, y se muestran igualmente, los datos de precipitación de los pluviómetros de Goñi y Azanza (sobre el propio Karst). Finalmente, al objeto de normalizar el punto de inicio de la regresión, se ha partido de las series en aquellos momentos que el caudal descendía por debajo de 1000 l/s.

Así se han modelizado series correspondientes a los años 1995, 2001, 2006, 2011, 2016, 2017 y 2019. Sobre las series se ha ajustado sendas curvas exponencial y logarítmica (tasas de decrecimiento constante, y tasa de decrecimiento decreciente respectivamente) al objeto de verificar cual ajusta mejor el comportamiento. Los datos no se han transformado ni filtrado para este análisis. Aun así, la estabilidad en los diferentes análisis de regresión, permiten validar la bondad de los resultados.

Los modelos responden a las ecuaciones y los parámetros obtenidos tienen validez (singularmente el modelo logarítmico) con las condiciones de modelización (inicio entorno a 1000 l/s, ausencia de precipitaciones, duración del periodo de sequía ordinaria, 50-200 días)

$$Q = Q_0 e^{-bx} \quad Q = Q_0 - c \cdot \ln(x)$$

Con

Q_0 : caudal en el día 0 (l/s)

x: número de días desde Q_0

Q: Caudal en el día n (l/s)

b y c: parámetros de ajuste del modelo.

1995

Corresponde con el episodio de sequía con mayor incidencia en el sistema de la comarca de Pamplona desde la mancomunación del abastecimiento.

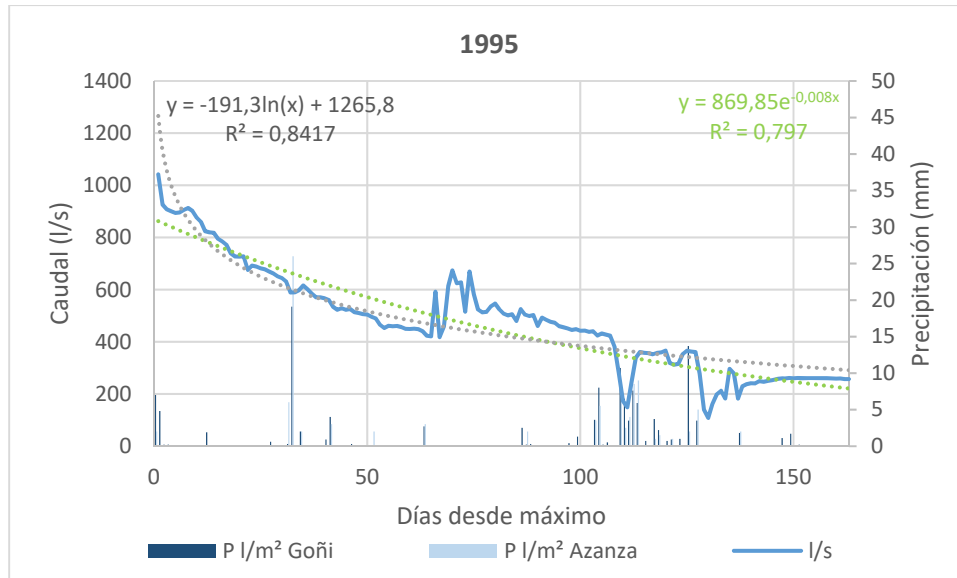


Fig. 21. Análisis del manantial de Arteta. 1995

En el periodo reflejado en la gráfica las precipitaciones de los pluviómetros considerados y el volumen manado han sido:

Días	163		
	Goñi	Azanza	Arteta
Precipitación acumulada(mm)	126,8	99,13	--
Media diaria(mm)	0,78	0,61	--
Volumen manantial (hm³)	--	--	6,74
Volumen medio diario (hm³)	--	--	0,04

2001

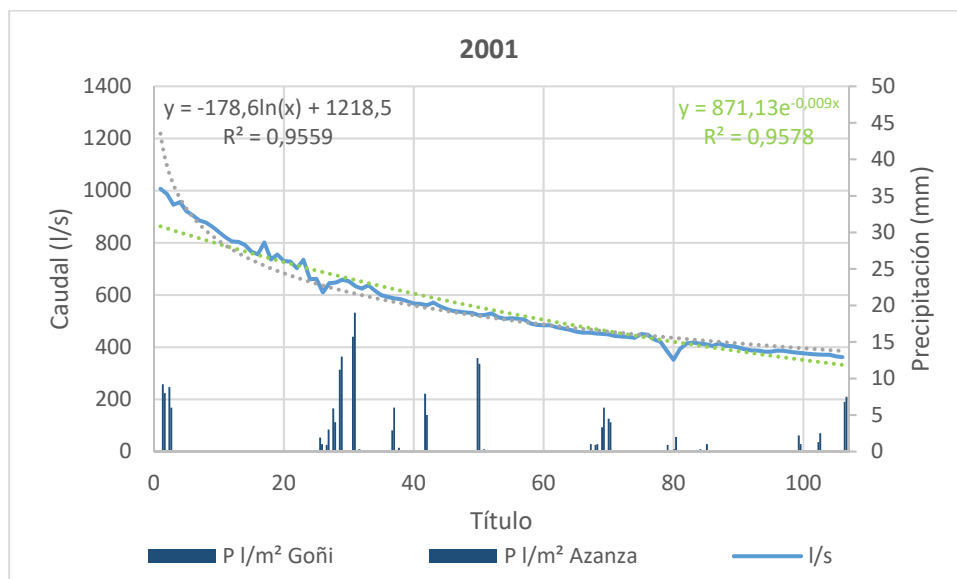


Fig. 22. Análisis del manantial de Arteta. 2001

En el periodo reflejado en la gráfica las precipitaciones de los pluviómetros considerados y el volumen manado han sido:

Días	105		
	Goñi	Azanza	Arteta
Precipitación acumulada (mm)	94	94,5	--
Media diaria (mm)	0,90	0,90	--
Volumen manantial (hm³)	--	--	5,15
Volumen medio diario (hm³)	--	--	0,05

2006

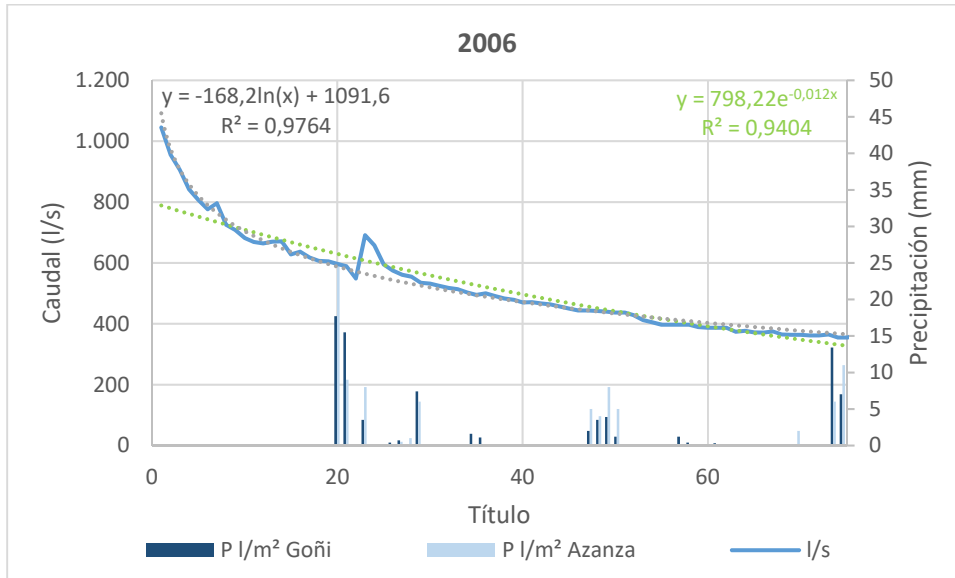


Fig. 23. Análisis del manantial de Arteta. 2006

En el periodo reflejado en la gráfica las precipitaciones de los pluviómetros considerados y el volumen manado han sido:

	Días	75		
		Goñi	Azanza	Arteta
Precipitación acumulada(mm)		60,6	73,5	--
Media diaria (mm)		0,81	0,98	--
Volumen manantial (hm³)		--	--	3,48
Volumen medio diario (hm³)		--	--	0,05

2011

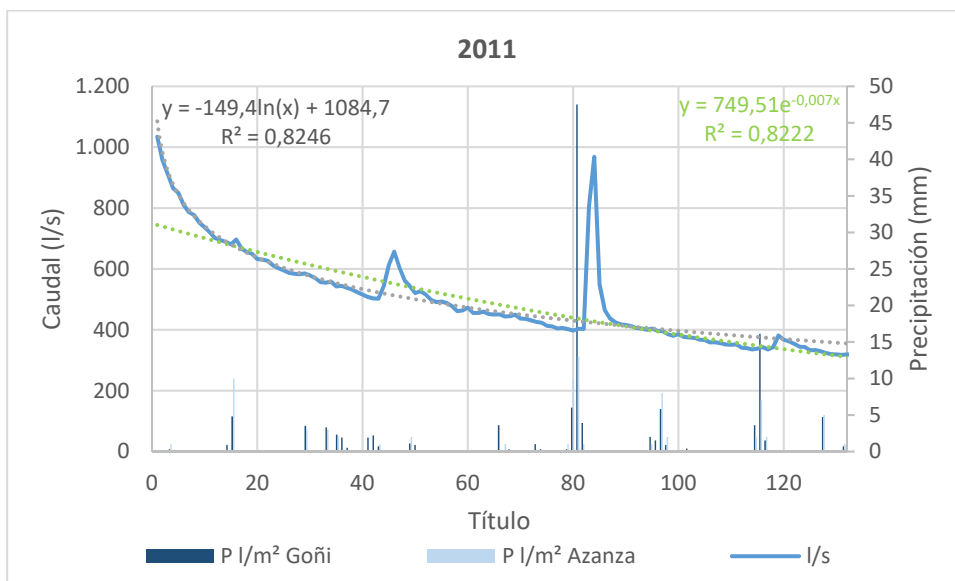


Fig. 24. Análisis del manantial de Arteta. 2011

En el periodo reflejado en la gráfica las precipitaciones de los pluviómetros considerados y el volumen manado han sido:

Días	132		
	Goñi	Azanza	Arteta
Precipitación acumulada (mm)	124,59	75	--
Media diaria (mm)	0,94	0,57	--
Volumen manantial (hm³)	--	--	5,74
Volumen medio diario (hm³)	--	--	0,04

2016

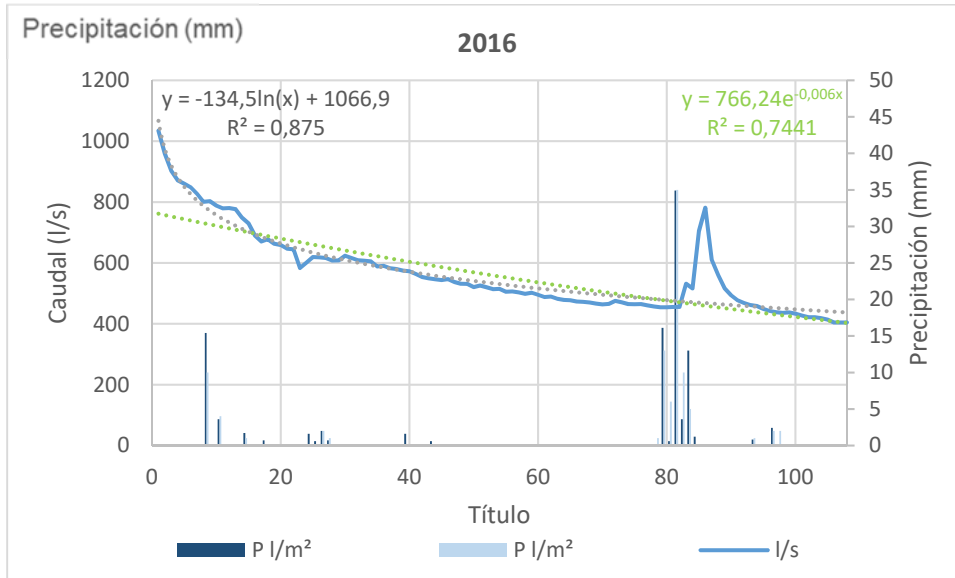


Fig. 25. Análisis del manantial de Arteta. 2016

En el periodo reflejado en la gráfica las precipitaciones de los pluviómetros considerados y el volumen manado han sido:

Días	108		
	Goñi	Azanza	Arteta
Precipitación acumulada (mm)	101,7	93	--
Media diaria (mm)	0,94	0,86	--
Volumen manantial (hm ³)	--	--	5,30
Volumen medio diario (hm ³)	--	--	0,05

2017

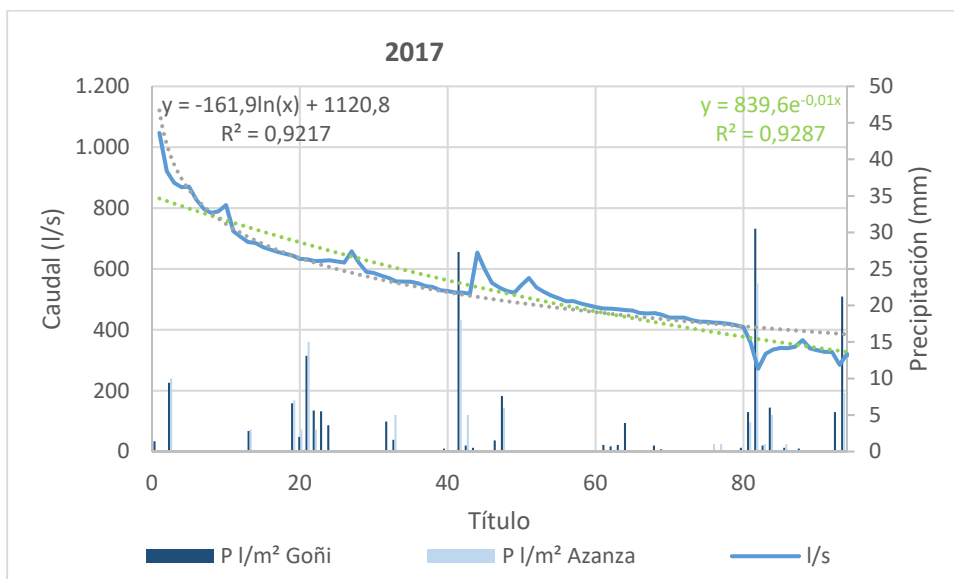


Fig. 26. Análisis del manantial de Arteta. 2017

En el periodo reflejado en la gráfica las precipitaciones de los pluviómetros considerados y el volumen manado han sido:

	Días 94		
	Goñi	Azanza	Arteta
Precipitación acumulada (mm)	145,54	111	--
Media diaria (mm)	1,55	1,18	--
Volumen manantial (hm³)	--	--	4,47
Volumen medio diario (hm³)	--	--	0,05

2019

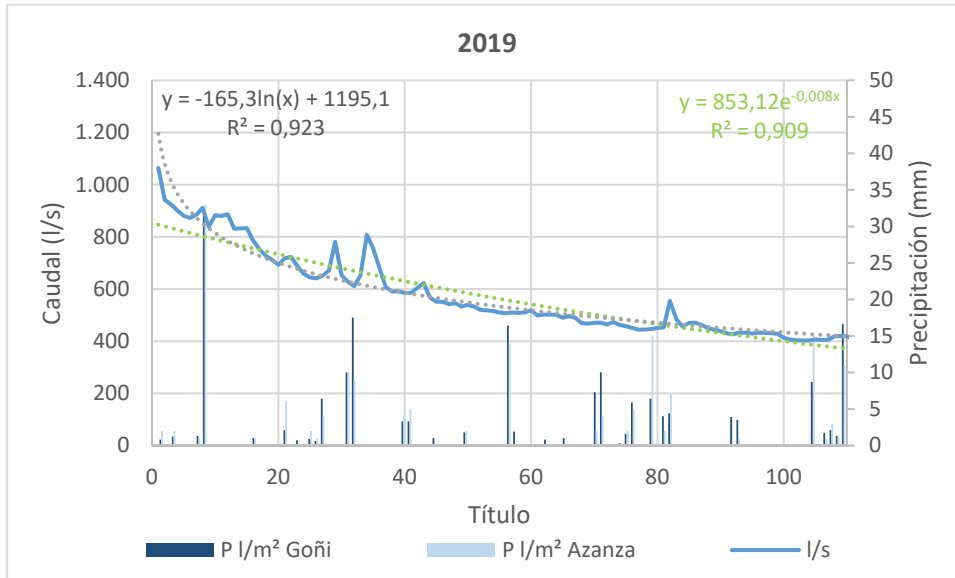


Fig. 27. Análisis del manantial de Arteta. 2019

En el periodo reflejado en la gráfica las precipitaciones de los pluviómetros considerados y el volumen manado han sido:

	Días		
	110		
	Goñi	Azanza	Arteta
Precipitación acumulada (mm)	164	153	--
Media diaria (mm)	1,49	1,39	--
Volumen manantial (hm³)	--	--	5,57
Volumen medio diario (hm³)	--	--	0,05

Conclusiones

Aun cuando en cada episodio considerado se producen algunas precipitaciones intermedias, los caudales en el manantial siguen patrones muy estables en cuanto a velocidad de decrecimiento de caudal.

El modelo logarítmico ajusta mejor en el inicio de las series (rápido decrecimiento el caudal), sin embargo, estrictamente carece de sentido físico y su extrapolación a periodos muy extendidos arrojaría valores negativos. Sí que tiene dicho sentido el modelo exponencial (asintótico a 0) y se ajusta igualmente bien en periodos de estiaje. En cualquier caso, en los rangos de valores normales, cualquiera de las dos regresiones mostradas, presenta, en ausencia de episodios de tormenta, una correlación por encima del 90%.

Los modelos responden a las ecuaciones y los parámetros obtenidos tienen validez (singularmente el modelo logarítmico) con las condiciones de modelización (inicio en torno a 1000 l/s, ausencia de precipitaciones, duración del periodo de sequía ordinaria, 50-200 días)

$$Q = Q_0 e^{-bx} \quad Q = Q_0 - c \cdot \ln(x)$$

Con

Q_0 : caudal en el día 0 (l/s)

x: número de días desde Q_0

Q: Caudal en el día n (l/s)

b y c: parámetros de ajuste del modelo. En este caso b: 0,008 - 0,012, y c: 162 - 178

En los episodios de 1995 (más largo, con datos probablemente de peor calidad y con maniobras en los bombeos del barranco de Arteta) y de 2011 y 2016 (con una fuerte tormenta en mitad de la serie que prácticamente recupera los niveles de partida de la serie) las correlaciones son inferiores al 90%, pero en cualquier caso mayores al 70%.

Los episodios de tormentas, generan casi instantáneamente, en uno o dos días, picos de caudal. De no persistir las precipitaciones, estos picos se reducen también muy rápido (ver .2016 y singularmente 2011).

Aplicando lo anterior a un periodo extremo de ausencia de precipitaciones, se puede estimar un comportamiento del manantial empleando los valores más restrictivos de las interpolaciones (b=0,012). Así partiendo de un caudal inicial de 1000 l/s, la aportación mensual y el caudal medio:

	Aportación (m ³)	Q medio mensual (l/s)
mes 1	1.955.070	754,27
mes 2	1.379.960	532,39
mes 3	923.584	356,32
mes 4	605.182	233,48
mes 5 ¹⁵	383.040	147,78

Tabla 13. Estimación del caudal manantial de Arteta en ausencia de precipitaciones

¹⁵ A partir de los valores del quinto mes de precipitaciones muy bajas, no se tienen referencias históricas del comportamiento del manantial.



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUIA DEL ABASTECIMIENTO DE
AGUA DE LA COMARCA DE PAMPLONA

ANEJO 4. INFRAESTRUCTURAS DE DISTRIBUCIÓN



A continuación, se recogen los listados de los depósitos y estaciones de bombeo del sistema de abastecimiento de la comarca de Pamplona.

Depósitos

Depósito	Capacidad	CotaSolera	AlturaLámina	NºVasos
Badostain 2	17.500	530,8	7	1
Egillor ETAP	17.000	514,3	3,15	2
Mendillorri 6	16.000	488,6	6,4	1
Arre Línea Arteria Norte	15.000	480,0	7	2
Gazolaz	15.000	490,0	4	2
Mendillorri 3	13.000	490,0	5	1
Mendillorri 4	13.000	490,0	5	1
Mendillorri 5	13.000	490,0	5	1
Txantrea	12.000	480,0	7	1
Arre	10.000	490,0	7	2
Badostain 1	10.000	530,8	7	1
Tiebas ETAP	10.000	502,0	3,1	2
Elcano	8.000	575,0	5	1
Noain 1	8.000	507,1	5	1
Noain 2	8.000	507,1	5	1
Santa Lucia	7.540	459,7	3,15	2
Mendillorri 1	6.500	490,5	4,5	1
Mendillorri 2	6.500	490,5	4,5	1
Urtasun ETAP	6.237	588,5	2,91	1
Gorraiz	5.000	578,0	5,15	2
Arlegui	3.500	588,0	4,41	2
Subiza	3.500	654,0	4,9	2
Burlada	3.000	474,0	9,5	1
Egillor Línea Etxauri	2.000	465,0	5	2
Huarte 1	2.000	489,0	3,08	1
Zuasti	1.800	489,8	4,5	2
Muruarte de Reta	1.500	615,0	4,9	2
Olloki	1.500	540,0	4,5	2
Ororbía	1.500	418,3	5	2
Tiebas	1.500	605,0	3,5	2
Zulueta	1.500	541,0	3,5	4
Labiano 1	1.200	607,0	5	2
Beriain	1.050	545,6	3,5	2
Ciriza	1.000	495,7	3,5	2
Garcirain Línea Ezcabarte-Juslapeña	1.000	605,0	3,5	2
Artica	750	516,0	3,5	2
Astrain	750	596,0	3,5	2

Depósito	Capacidad	CotaSolera	AlturaLámina	NºVasos
Egillor Linea Ollo	750	570,0	3,4	2
Etxauri	750	440,0	3,5	2
Sarasa Linea Gulina	750	585,0	3,5	2
Huarte 2	725	489,0	3,08	2
Eusa	600	615,0	3,5	2
Labiano 2	600	607,0	5	1
Olaz	560	493,6	3	2
Oricain	560	519,4	3,5	2
Añorbe	500	599,5	3,5	2
Ardanaz Linea Aranguren	500	661	3,5	2
Azanza Linea Urdanoz	500	872	3,5	2
Biurrun	500	630,5	3,5	2
Eneriz	500	474	3,5	2
Galar	500	575,7	3,5	1
Larrasoaña	500	536	3,5	2
Olza	500	536	3	2
Paternain	500	475	3,5	2
Yarnoz	500	608,5	3,5	2
Eugi	450	690,32	3,75	2
Undiano	420	573,5	3,5	2
Zubiri Norte	400	565,12	3	2
Olaiz	350	587	3,5	2
Oteiza Linea Ballariain	350	525	3,5	2
Adios	300	543	3,1	1
Guirguillano	300	645	3,35	1
Monreal	300	588	3,3	1
Sarasate	300	547	2,15	2
Alzuza	250	626	3,5	2
Echarri	250	444	3,5	2
Ilundain	250	601	3,5	2
Marcalain	250	562	2,55	2
Osacar	250	765	3,5	2
Osinaga	250	719,4	3,5	2
Tirapu	250	531	3,5	2
Urdanoz	250	850,8	3,5	0
Larumbe	230	603	2,3	2
Muruzabal	220	478	3,2	1
Atondo	200	532	2,2	2
Erice	200	538	3,5	2
Legarda	200	510	2,7	1
Munarriz	200	943,7	2,2	0



Depósito	Capacidad	CotaSolera	AlturaLámina	NºVasos
Ochovi	200	547,57	3,5	2
Ubani	200	500	3	2
Uterga	200	512	2,2	2
Zubiri Sur	200	562	3,5	2
Endériz	190	541,4	3,2	2
Ucar	185	525	2,4	2
Azpa	160	638,85	2,1	2
Arteta	150	542	3	2
Belzunze	150	551	3	2
Ezkirotz	150	550	3	2
Ulzurrun Linea Manantial	150	554	2,5	2
Ustarroz	150	573	3	2
Zariquiegui	150	659,5	3,5	2
Zuriain	150	525	3	2
Belascoain	140	450	2,7	2
Lizasoain	130	438	2,7	1
Bidaurreta	125	456,3	2	2
Arguiñariz	120	744,5	3	2
Irure	120	586,8	3	2
Larrayoz	120	568	3	2
Leranotz	120	652	2,7	2
Orrio	120	569	3	1
Maquirriain	110	575	2,3	2
Tiebas Linea Canteras	110	604	2,2	1
Ardanaz	100	646	2,6	2
Arraiza	100	541	2,3	2
Beorburu	100	751,25	3	2
Inbuluzketa	100	574	2,2	2
Saigots	100	572	3	2
Sarasa	100	571	2,2	2
Zabalza	100	483	1,95	2
Gulina	75	538	2,2	1
Azoz	70	506	2,5	2
Ballariain	70	495	2,4	2
Ilzarbe	70	552,5	2,3	2
Irotz	70	503	2,15	2
Muru Astrain	70	517	2	2
Nuin	70	613	1,45	2
Ollacarizqueta	70	513	1,7	1
Ilurdotz	60	644,4	2,16	2
Ollo	60	529	2,4	1

Depósito	Capacidad	CotaSolera	AlturaLámina	NºVasos
Sarasibar	60	582	2,22	2
Iza	55	466	2,6	1
Aranguren	50	643	2,15	2
Ariz	50	500	2,6	1
Garciriain	50	540	2,3	1
Senosiain	50	574	2,4	1
Azanza	45	860	2,15	1
Cildoiz	44	567	2,4	1
Anotz	40	456	2,3	1
Navaz	40	583	0	1
Unzu	40	498	1,88	1
Osteriz	35	624	1,75	1
Urtasun	30	612,5	2	2
Oteiza	25	511,94	1,5	1
Idoi	24	555	1,95	1
Ilarratz	24	577	1,48	1
Elcarte	22	495,86	2	1
Lete	18	473,5	1,7	1
Otano	10	547	1,3	1

Tabla 14 Depósitos



Bombeos

Bombeo	Altura (m.c.a.)	Caudal (l/s)	Bombas
Noain	60	175,0	2
Mendillorri-Badostain	46	131,0	2
Olaz-Gorraiz	118	96,7	2
Arlegui-Subiza	66	38,3	2
Olaz-Elcano	115	46,7	3
Salinas de Pamplona-Arlegui	133	19,4	2
Zolina-Labiano	133	40,0	2
Oteiza	69	20,0	2
Torres-Zulueta	74	29,7	2
Olloki	81	28,0	2
Ballariain-Garciriain	45	17,3	2
Oricain	62	21,2	2
Beriain	74	13,7	2
Tiebas	103	18,4	3
Berriozar-Artica	83	14,7	2
Sarasa	108	13,3	2
Ultzurrun 1	109	11,7	2
Ultzurrun 2	209	11,0	2
Ciriza	89	10,8	2
Elorz-Yarnoz	132	9,9	2
Larrayoz-Osacar	282	4,4	2
Belascoain-Arguiñariz	344	4,9	2
Badostain-Ardanaz	130	8,7	2
Muru Astrain-Astrain	128	10,0	2
Olza	58	7,0	2
Urdanoz-Munarriz	93	6,5	2
Otazu-Ubani	110	4,7	2
Muru Astrain	42	2,8	2
Larumbe	51	2,8	2
Antxoritz-Ilurdoz	144	3,2	2
Ollo-Senosiain	71	3,1	2
Astrain-Zariquiegui	64	2,5	2
Alzuza	68	1,7	2
Idoi-Sarasibar	64	2,4	2
Arraiza	55	1,3	2
Zubiri-Leranotz	119	1,6	2
Azoz	33	2,1	2
Inbuluzketa	44	2,6	2
Ezkirotz-Ilarratz	27	0,9	2

Bombeo	Altura (m.c.a.)	Caudal (l/s)	Bombas	
Idoi	37	8,0	2	2
Osteritz	99	0,8	2	2
Ustarroz-Azpa	66	0,6	2	2
Akerreta-Irure	68	2,4	2	2
Egillor	56	20,7	2	2
Urtasun-Eugi	101	10,0	2	2
Tabla 15. Estaciones de bombeo				



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUIA DEL ABASTECIMIENTO DE
AGUA DE LA COMARCA DE PAMPLONA

ANEJO 5. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA DEMANDA

Categorización de usos

La categorización de usos recoge los usos establecidos en la “Ordenanza reguladora de prestaciones patrimoniales - Ciclo integral del agua (2019)” de acuerdo a la siguiente agrupación:

Grupo	Subgrupo	Categoría
Servicios Públicos	Administraciones Públicas	Institucional
	Servicios Municipales	Institucional
	Uso de interés social	Institucional
Comercial - Industrial	Agrícola y Ganadero	Industrial Comercial
	Comercial	Industrial Comercial
	Comercial/Riego	Industrial Comercial
	Incendios Bocas Selladas	Industrial Comercial
	Incendios con contador	Industrial Comercial
	Industrial	Industrial Comercial
	Locales sin Actividad	Industrial Comercial
	Obras	Obras
	Serv. Especial Provisional	Industrial Comercial
	Doméstico	Doméstico
Doméstico/Comercial		Doméstico Viv Bloque
Doméstico/Comercial/Riego		Doméstico Viv Unifamiliar
Doméstico/Riego		Doméstico Viv Unifamiliar
Ornato - Riegos	Fuentes	Riegos
	Huertas Ocio	Riegos
	Riego Privado	Riegos
	Riego Público	Riegos
	Riego Municipal	Riegos
Suministro Agua a Ent. Locales	Suministro Agua a Ent. Locales	Doméstico Viv Unifamiliar

Tabla 16. Categorización de usos (ordenanza)

Demandas temporales año horizonte

Para el establecimiento de la distribución temporal a lo largo del año de la demanda, se ha partido de la facturación de 2019 por tipos de usos y de la distribución temporal establecida¹⁶ en anterior plan de emergencia (2009), y se ha extendido al periodo de vigencia del plan para calcular la demanda a considerar.

Demanda por categorías, año 2019.

	m ³ facturados
Doméstico Viv Bloque	12.562.763
Doméstico Viv Unifamiliar	2.732.053
Industrial Comercial	5.965.835
Riegos	3.618.947
Obras	124.386
Institucional	2.046.108
Entidades no MCP ¹⁷	79.095

Tabla 17. Facturación por categorías, año 2019.

Dada la situación de recuperación del consumo, se estima como crecimiento del mismo para los próximos 5 años el resultante de la media de los últimos 5, redondeado por exceso a 50 pb. aplicado independientemente a cada categoría de uso:

	Tasa Incremento anual
Doméstico Viv Bloque	1,0%
Doméstico Viv Unifamiliar	2,5%
Industrial Comercial	3,5%
Riegos	6,0%
Obras	3,5%
Institucional	1,0%
Entidades no MCP	2,5%

Tabla 18. Tasa de incremento anual de la demanda por categorías de usos

Estas tasas pretenden recoger tanto el incremento en la demanda por mayor actividad, como la inducida por incrementos de población. En cuanto a la demanda de riego (con una tasa considerada del 6%), este crecimiento refleja la fuerte recuperación de estos caudales los últimos años. Este alto crecimiento solo puede considerarse en el horizonte del Plan (2025)

¹⁶ Sobre dicha distribución temporal, se ha modificado lo relativo a volúmenes no facturados (fundamentalmente fugas y *subcontaje*) manteniéndolos invariables mes a mes.

¹⁷ En subsiguientes cálculos, se asimila a vivienda unifamiliar



momento en que se habrán alcanzado valores similares a los del máximo por este concepto en 2011.

No se esperan incorporaciones de poblaciones relevantes en cuanto a demandas en el horizonte de este plan.

Rendimiento de la red.

En cuanto a los consumos no facturados se estiman de acuerdo a un valor de rendimiento del 90% (coeficiente de agua no registrada, provisional de 2019: 9,57%).

Cabe indicar que, de no tomar medidas adicionales, el volumen de agua perdida en fugas, en momentos de menor demanda se incrementará como resultado de los consiguientes incrementos de presión¹⁸. Esta variación, a falta de estudios más detallados) se considera en este plan mediante la modificación del rendimiento de la red:

Normalidad: 90%

Fase I: 89 %

Fase 2 88 %

Fase 3: 85 %

Requerimientos de agua bruta

Las necesidades de agua inyectada en red se incrementan con el rendimiento (agua potable producida/agua bruta). Si bien estos valores difieren ligeramente para cada una de las tres ETAP, se ha empleado un valor promedio (sin ponderaciones) de las tres durante los últimos dos años:

	2018	2019	Promedio
ETAP Urtasun	92,64%	92,92%	92,78%
ETAP Eguíllor	95,36%	94,73%	95,05%
ETAP Tiebas ¹⁹	90,79%	91,44%	91,12%
	Situación normalidad		92,98%

Tabla 19 Agua Producida / Agua Bruta

En el resto de situaciones se empleará el promedio de cada planta.

¹⁸ Esta pérdida de rendimiento pudiera compensarse, en caso de disponer de un mayor número de sectores controlados mediante válvulas reductoras de presión.

¹⁹ Los menores valores de rendimiento de la ETAP de Tiebas, están en relación con la incidencia de las operaciones de puesta en marcha y paro anuales que requieren volúmenes adicionales para el acondicionamiento de la planta.

Distribución temporal de demandas año horizonte

	Doméstico Viv Bloque	Doméstico Viv Unifamiliar	Industrial Comercial	Riegos	Obras	Institucional	No facturado	Agua inyectada	Agua de proceso	Agua bruta
ene	1,11	0,15	0,55	0,12	0,02	0,15	0,29	2,39	0,18	2,57
feb	1,09	0,16	0,54	0,13	0,02	0,15	0,29	2,37	0,18	2,55
mar	1,03	0,18	0,51	0,14	0,01	0,15	0,29	2,32	0,17	2,50
abr	0,99	0,25	0,52	0,26	0,01	0,16	0,29	2,46	0,19	2,64
may	1,07	0,33	0,61	0,57	0,01	0,20	0,29	3,09	0,23	3,32
jun	1,31	0,44	0,80	1,07	0,01	0,27	0,29	4,19	0,32	4,50
jul	1,25	0,42	0,78	1,12	0,01	0,25	0,29	4,14	0,31	4,45
ago	1,16	0,36	0,72	0,83	0,01	0,21	0,29	3,58	0,27	3,85
sep	1,12	0,31	0,67	0,44	0,01	0,18	0,29	3,02	0,23	3,24
oct	1,03	0,25	0,57	0,19	0,01	0,15	0,29	2,49	0,19	2,68
nov	1,09	0,22	0,55	0,14	0,01	0,16	0,29	2,47	0,19	2,65
dic	1,09	0,18	0,52	0,12	0,01	0,16	0,29	2,36	0,18	2,54
SUMA	13,34	3,26	7,33	5,13	0,15	2,17	3,49	34,88	2,63	37,50

Tabla 20. Distribución temporal de las demandas. Año horizonte

Aumento del consumo en condiciones de clima extremo

Corresponde con la mayoración de las demandas ante un clima extremo prolongado. Los usos domésticos.

En este plan se adoptan los siguientes porcentajes de incremento del consumo:

	Doméstico Viv Bloque	Doméstico Viv Unifamiliar	Industrial Comercial	Riegos	Obras	Institucional
ene	0,50%	5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
feb	0,50%	5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
mar	0,50%	5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
abr	1,00%	8,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
may	3,00%	12,00%	5,00%	15,00%	15,00%	5,00%
jun	5,00%	15,00%	5,00%	20,00%	20,00%	5,00%
jul	7,00%	20,00%	10,00%	20,00%	20,00%	5,00%
ago	7,00%	20,00%	10,00%	20,00%	20,00%	5,00%
sep	5,00%	15,00%	10,00%	15,00%	15,00%	5,00%
oct	1,00%	8,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
nov	0,50%	5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%
dic	0,50%	5,00%	5,00%	10,00%	10,00%	5,00%

Tabla 21. Incrementos en la demanda. Clima extremo.

Estos porcentajes de incremento se corresponden con la propuesta del plan de emergencia de 2009.

Reducciones de consumo por efecto de las medidas adoptadas.

IMPORTANTE: Los valores expresados a continuación responden a la adopción de las medidas planteadas simultánea y conjuntamente en cada una de las fases de la sequía. Debe reseñarse que la capacidad de actuar sobre la demanda mediante medidas exclusivamente técnicas es sumamente pequeña.

Debe referirse que, como se ha indicado en este plan, hasta la actualidad, en la Comarca de Pamplona se ha producido una fuerte reducción del consumo en todos los ámbitos de actividad fruto de la optimización de procesos y modificación de las actividades productivas. Este aspecto se ha tenido en cuenta en la adopción de los correspondientes porcentajes de reducción, que frente a los valores propugnados en la Guía para la elaboración de planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano.

Los valores de reducción adoptados son:

	Doméstico Viv Bloque	Doméstico Viv Unifamiliar	Industrial Comercial	Riegos	Obras	Institucional
FASE 1	5,00%	17,50%	5,00%	40,00%	5,00%	10,00%
FASE 2	10,00%	30,00%	10,00%	60,00%	10,00%	20,00%
FASE 3	20,00%	50,00%	30,00%	90,00%	30,00%	50,00%

Tabla 22. Reducciones de consumo por fases de emergencia

La reducción en vivienda unifamiliar se ha calculado como la ponderación al 50% de la reducción de usos domésticos (vivienda en bloque) y riegos, si bien en este término se ha disminuido un 20% el porcentaje de reducción.

En todas las situaciones de emergencia se ha considerado una mayor reducción en aquellas actividades no productivas (específicamente reseñable en el caso de los usos institucionales).

Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase1 Emergencia severa

	Doméstico Viv Bloque	Doméstico Viv Unifamiliar	Industrial Comercial	Riegos	Obras	Institucional	No facturado	Agua inyectada	Agua de proceso	Agua bruta
ene	1,06	0,13	0,55	0,08	0,02	0,15	0,29	2,27	0,17	2,45
feb	1,04	0,14	0,54	0,08	0,02	0,15	0,29	2,25	0,17	2,42
mar	0,98	0,16	0,51	0,09	0,01	0,14	0,29	2,20	0,17	2,36
abr	0,94	0,21	0,52	0,17	0,01	0,15	0,29	2,29	0,17	2,46
may	1,02	0,29	0,61	0,38	0,01	0,19	0,29	2,79	0,21	3,00
jun	1,25	0,38	0,80	0,71	0,01	0,25	0,29	3,69	0,28	3,97
jul	1,19	0,37	0,78	0,74	0,01	0,24	0,29	3,63	0,27	3,90
ago	1,10	0,31	0,72	0,55	0,01	0,20	0,29	3,19	0,24	3,43
sep	1,07	0,27	0,66	0,29	0,01	0,17	0,29	2,77	0,21	2,97
oct	0,99	0,22	0,56	0,13	0,01	0,14	0,29	2,34	0,18	2,52
nov	1,04	0,19	0,55	0,09	0,01	0,15	0,29	2,33	0,18	2,51
dic	1,04	0,16	0,52	0,08	0,01	0,15	0,29	2,24	0,17	2,41
SUMA	12,73	2,82	7,32	3,39	0,16	2,05	3,52	31,99	2,41	34,40

Tabla 23. Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase1 Emergencia severa

Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase2 Emergencia grave

	Doméstico Viv Bloque	Doméstico Viv Unifamiliar	Industrial Comercial	Riegos	Obras	Institucional	No facturado	Agua inyectada	Agua de proceso	Agua bruta
ene	1,00	0,11	0,52	0,05	0,02	0,13	0,29	2,12	0,16	2,28
feb	0,99	0,12	0,51	0,06	0,02	0,13	0,29	2,10	0,16	2,26
mar	0,93	0,14	0,48	0,06	0,01	0,13	0,29	2,04	0,15	2,20
abr	0,89	0,18	0,49	0,11	0,01	0,13	0,29	2,10	0,16	2,26
may	0,97	0,24	0,58	0,25	0,01	0,16	0,29	2,51	0,19	2,70
jun	1,18	0,32	0,76	0,47	0,01	0,22	0,29	3,26	0,25	3,51
jul	1,13	0,31	0,74	0,49	0,01	0,21	0,29	3,19	0,24	3,43
ago	1,05	0,27	0,68	0,36	0,01	0,18	0,29	2,84	0,21	3,05
sep	1,02	0,23	0,63	0,19	0,01	0,15	0,29	2,52	0,19	2,71
oct	0,94	0,18	0,53	0,09	0,01	0,13	0,29	2,16	0,16	2,33
nov	0,99	0,16	0,52	0,06	0,01	0,13	0,29	2,17	0,16	2,33
dic	0,98	0,13	0,49	0,05	0,01	0,13	0,29	2,09	0,16	2,25
SUMA	12,06	2,40	6,93	2,26	0,15	1,82	3,49	29,12	2,19	31,31

Tabla 24. Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase2 Emergencia grave



Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase3 Emergencia extrema

	Doméstico Viv Bloque	Doméstico Viv Unifamiliar	Industrial Comercial	Riegos	Obras	Institucional	No facturado	Agua inyectada	Agua de proceso	Agua bruta
ene	0,89	0,08	0,40	0,01	0,01	0,08	0,29	1,77	0,13	1,90
feb	0,88	0,08	0,40	0,01	0,01	0,08	0,29	1,75	0,13	1,88
mar	0,83	0,10	0,38	0,02	0,01	0,08	0,29	1,69	0,13	1,82
abr	0,79	0,13	0,38	0,03	0,01	0,08	0,29	1,71	0,13	1,84
may	0,86	0,17	0,45	0,06	0,01	0,10	0,29	1,95	0,15	2,10
jun	1,05	0,23	0,59	0,12	0,01	0,14	0,29	2,43	0,18	2,61
jul	1,00	0,22	0,58	0,12	0,01	0,13	0,29	2,36	0,18	2,54
ago	0,93	0,19	0,53	0,09	0,01	0,11	0,29	2,15	0,16	2,31
sep	0,90	0,16	0,49	0,05	0,01	0,09	0,29	1,99	0,15	2,14
oct	0,83	0,13	0,42	0,02	0,01	0,08	0,29	1,77	0,13	1,91
nov	0,88	0,12	0,40	0,02	0,01	0,08	0,29	1,79	0,14	1,93
dic	0,87	0,09	0,38	0,01	0,01	0,08	0,29	1,74	0,13	1,87
SUMA	10,72	1,71	5,39	0,56	0,12	1,14	3,47	23,11	1,74	24,85

Tabla 25. Distribución temporal de demandas año horizonte. Fase3 Emergencia extrema



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUIA DEL ABASTECIMIENTO DE
AGUA DE LA COMARCA DE PAMPLONA

ANEJO 6. CATÁLOGO DE MEDIDAS EN SITUACIONES DE SEQUÍA



Ante una situación de emergencia, debe reseñarse que, para que surtan su máximo efecto, la implantación de medidas extraordinarias deben adoptarse de una manera conjunta e integrada, prestando especial atención al mantenimiento de una coherencia temporal en su aplicación.

Se describen a continuación las medidas propuestas en este plan de emergencia. Conjuntamente con todas ellas y para obtener la máxima eficacia de las mismas, se considera imprescindible la utilización en paralelo de dos herramientas. Primera, la correspondiente campaña de comunicación que informe a los usuarios del sistema, de manera realista, de la situación, de la previsión de su evolución, de las medidas adoptadas y de las subsiguientes medidas en caso de alcanzarse un nivel de emergencia superior. Segunda, el refuerzo legal que permita la adopción de medidas restrictivas, con su correspondiente régimen sancionador y tarifarias, que reflejen la urgencia de la situación.

Demanda

[DRP] Reducción de la presión.

Una reducción de la presión es una de las medidas con influencia más directa en la reducción del consumo de agua del sistema, sin que imponga restricciones notables a los usuarios. y que se encuentra bajo el control estricto del operador. Sus efectos más notables es la reducción sistemática de todos los caudales empleados en usos “no volumétricos”, significativamente el caudal de fugas, pero igualmente muchos de los demás consumos.

Su ventaja viene restringida en función de las instalaciones de reducción de presión con las que se cuente en los diferentes sectores en que se desarrolla la red. De ello se desprende la conveniencia de contar con estos sistemas, aun cuando no sean necesarios para la operación en situación de normalidad.

Se propone la reducción de estas presiones en dos fases. La primera hasta garantizar estrictamente 25 m.c.a. [DRP1] y la segunda hasta 10 m.c.a. [DRP2]

No se considera la reducción de presión en sectores que carezcan de válvulas reductoras, ante los problemas de cavitación que pudieran llegar a producirse mediante la operación manual de válvulas de seccionamiento estándares.

[DRU] Restricción de usos

La eficacia requiere de un desarrollo de una adecuada campaña de comunicación y la actuación consecuente en materia de sanciones. La restricción de usos se centra en aquellos usos no vinculados a la actividad productiva o domésticos, de acuerdo a una implantación en fases sucesivas:

Son así objeto de restricciones

[DRU1] Fase I Emergencia severa Riegos y baldeos

[DRU2] Fase II Emergencia grave: restricción actividades no productivas

[DRU3] Fase III Emergencia extrema: racionamiento excepcional generalizado (su adopción corresponderá a instancias superiores a Mancomunidad de la Comarca de Pamplona).

La imposición de estas restricciones corresponde al presidente de Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, en cuanto se alcancen los umbrales previstos en este plan de emergencias.

[DRS] Régimen sancionador. Modificación de la Ordenanza Gestión Ciclo Integral del Agua

Ante el establecimiento de restricciones se hace necesario en paralelo el establecimiento de un régimen sancionador. Ante un periodo prolongado de emergencia, el efecto de las restricciones puede decaer si la ciudadanía tiene la percepción de impunidad en usos restringidos.

Así se propone la modificación de la Ordenanza Gestión Ciclo Integral del Agua en su título IX, incluyendo:

[DRS1]: en el artículo 117 Infracciones graves *el empleo de agua para usos restringidos en situaciones de emergencia severa por sequía*

y **[DRS2]** en el artículo 118 Infracciones muy graves: *el empleo de agua para usos restringidos en situaciones de emergencia grave y extrema por sequía*

[DIT] Incremento tarifario. Modificación de la ordenanza reguladora de prestaciones no patrimoniales del Ciclo Integral del Agua

El consumo de agua potable es ciertamente inelástico en relación al precio del agua. La relativamente pequeña cuantía de este servicio en relación con otros suministros domésticos o industriales, y el prolongado periodo entre facturaciones, hace que no haya una percepción directa del precio. No se considera como una medida recaudatoria, aunque tuviere un efecto en este aspecto

Por el contrario, sí se estima su empleo como potente elemento de comunicación, dotando de coherencia el resto de mensajes y reforzando el compromiso mutuo de la sociedad.

Se propone un incremento tarifario vinculado a los usos no productivos. En los consumos domésticos dicho incremento queda vinculado exclusivamente en los bloques tarifarios superiores al básico.

De acuerdo con la estructura tarifaria vigente (a 31 de diciembre de 2019) el desarrollo propuesto es como sigue:

Tarifa 1 (Uso doméstico, uso de servicio público (Administraciones Públicas) y uso de interés social y fuentes): sin modificación

Tarifa 2 (Uso industrial, uso comercial, uso agrícola y ganadero y uso de lucha contra incendios): sin modificación

Tarifa 3 (Uso de riego privado y uso de huertas-ocio): incremento a cinco veces la tarifa vigente.

Tarifa 4 (usos combinados): no se modifican el primer bloque de ninguna de las tarifas (hasta 14 m³/mes en la 4.1. 4.2 y 4.3 y hasta 12 m³/mes en la 4.4.). El resto de consumos, incremento a cinco veces la tarifa vigente.

Tarifa 5.

Tarifa 5.1. (Uso de servicio público, Servicios Municipales de la Comarca): sin modificación

Tarifa 5.2. (Uso riego zonas públicas): incremento a cinco veces la tarifa vigente

Tarifa 5.3. (Uso de riego municipal): incremento a cinco veces la tarifa vigente

Tarifa 6. (Suministros de agua a Entidades Locales no mancomunadas, incluido suministro mediante cisternas): sin modificación

Tarifa 7. (Uso de ejecución de obras, uso para servicio especial provisional y suministro mediante cisternas y bocas de riego): sin modificación

Tarifa 8. (Consumos motivados como consecuencia de fugas ocultas): incremento a cinco veces la tarifa vigente.

La aplicación de estos incrementos tarifarios tendrá vigencia durante los estados de sequía grave y extrema, y su aplicación se hace con independencia de que algún uso restringido pueda ser excepcionado.

[DBF] Búsqueda de fugas. Ampliación ámbito.

Se parte de una red con un rendimiento muy elevado, con un servicio en que la búsqueda y reparación de fugas ha sido un objetivo prioritario desde su constitución, y con unos resultados muy satisfactorios en este ámbito que se reflejan en el rendimiento actual de la red. Sin embargo, y en consonancia con el resto de medidas, en cualquiera de las fases de emergencia, debe considerarse prioritario la intensificación en la búsqueda y reparación de fugas, que debe extenderse más allá de la red pública a las instalaciones propias de los usuarios (redes de riego, redes industriales, etc.).

Cortes de suministro

Desde este documento y dadas las características de la red existente, no se ha considerado la medida de cortes temporales en el suministro, al entender que los problemas que genera (roturas y fugas, acaparamiento de agua, etc...) no compensan los ahorros que por menor número de fugas y reducción del consumo pudieran producirse.

Oferta. Aprovechamiento excepcional de otros recursos

Tras la puesta en explotación de la ETAP de Tiebas, se procedió al desmantelamiento del bombeo del río Arakil (bombeo hasta la ETAP de Eguíllor), por lo que no es un recurso que inicialmente se pueda considerar en situación de emergencia.

Igualmente, por cuestiones de control de calidad, y de la pequeña entidad del mismo se ha prescindido desde 2014 del manantial de Subiza, si bien se conserva la infraestructura. Su conexión al sistema.

En situación de emergencia se considera prioritario garantizar la disponibilidad de la totalidad de los caudales y volúmenes de cada una de las fuentes de abastecimiento en cada una de las plantas potabilizadoras.

Por todo ello, en las condiciones de un plan de emergencia de sequía sólo se contemplan en este plan como abastamientos de emergencia el aprovechamiento, más allá de la infraestructura fija, de los caudales o volúmenes disponibles en el río Arga y en el Canal de Navarra a su paso por la ETAP de Tiebas y del manantial de Subiza. La consideración de otras fuentes debe reservarse para situaciones de emergencia extrema.

[OFE] Puesta en funcionamiento de las tres ETAPs

Cualquiera que fuera la configuración de partida de las fuentes de abastecimiento, llegada la situación de alerta, debe procederse a la puesta en marcha de las tres ETAPs de manera que puedan disponerse cuanto antes sin restricción de infraestructura la totalidad de caudales y volúmenes disponibles. Se estima que una puesta en funcionamiento, en situación de emergencia de cualquiera de las plantas puede requerir un plazo de entre dos y cuatro semanas. Debe prestarse atención tanto al aprovisionamiento de reactivos, como a la redistribución de personal o contratación de personal temporal.

[OCN] Refuerzo de la toma de canal de Navarra.

La toma del canal de Navarra está dimensionada para el calado ordinario del Canal. Se tienen constancia que en situaciones en que este calado disminuye, la aportación a la ETAP se ve disminuida consecuentemente.

Ante una situación de emergencia por sequía, en la que cobra importancia la disponibilidad de todos los caudales posibles, no es descartable una disminución coyuntural o permanente de este calado.

Su materialización se propone mediante la instalación de bombas sumergidas en el lecho del propio canal y una conducción de escaso desarrollo que las conecte con la obra de llegada.

[OBU] Instalación de bombeo en Urtasun

Permite aprovechar los volúmenes del embalse de Eugui por debajo de la toma inferior, es decir aquellos volúmenes que desaguarían por el desagüe de fondo. Igualmente permite el empleo de los caudales que afloran entre el embalse y la localidad de Urtasun²⁰.

Cabría considerar que la derivación a través del cauce de los volúmenes por debajo de la toma intermedia, previsiblemente incrementará la cantidad de oxígeno disuelto y consecuentemente la precipitación de Fe y Mn, mejorándose la calidad del agua, si bien esta medida debe reservarse hasta la constatación de una disminución de la calidad.

El bombeo debe realizarse en la cuantía máxima disponible que preserve los condicionantes ambientales.

²⁰ En el episodio de sequía de 1995, se practicaron una serie de aforos diferenciales en el río Arga (10 de noviembre de 1995). A la altura del molino de Urtasun el caudal circulante era de 75 l/s superior al aforado en el embalse.



La actuación puede ejecutarse relativamente rápido mediante un equipo autobomba y una conducción, inicialmente aérea, de aproximadamente 370 metros, y un desnivel a salvar de 25 m.

[OMS] Manantial de Subiza

Por consideraciones de calidad y cantidad, su empleo, conectándolo con el sistema queda restringido a las fases extremas. Exige el control adicional de la calidad del agua del mismo al no disponer de sistema de potabilización, y de un aforo en las condiciones de sequía para reevaluar su utilidad. El caudal esperable en una situación de este tipo se puede cifrar en el entorno de 5 l/s. En función de que el caudal fuera superior, deberá analizarse la procedencia de instalación de un sistema compacto de potabilización

[OOM] Otras medidas

Al margen de las anteriores se enumeran a continuación otras fuentes que en el episodio de 1995 fueron tomadas en consideración. Su consideración sólo cabe en fase de emergencia extrema, si bien el análisis de su disponibilidad debe comenzar en la fase severa.

Captación del río Araquil

Captación del Arga (Arazuri)

Captación balsa de Magnesitas de Navarra (Zubiri)

Calidad del agua y medidas ambientales

[ACA] Instalación de Carbón Activo en la ETAP de Tiebas

Cabe esperar en circunstancias de sequía un incremento de la temperatura del agua circulante por el canal y consecuentemente, por su discurrir a cielo abierto, un incremento en la presencia de algas y por tanto materia orgánica.

Consecuentemente en la fase 1 de emergencia se instalará un sistema de dosificación de carbón activo en polvo en la ETAP de Tiebas.

Se pretende con ello facilitar la eliminación de materia orgánica que en cantidades superiores a las de diseño, pudieran aparecer en el agua bruta.

[ACC] Control de calidad de agua en el río Arga

Incremento de la frecuencia de muestreo en las estaciones de control de calidad del río Arga. A partir de la fase 1 se incrementará el muestreo pasando de analíticas mensuales a analíticas semanales.

[ASE] Solicitud de excepcionalidad

En su caso solicitud de excepcionalidad de acuerdo a lo previsto en el RD140/2003

Comunicación

Junto con el resto de medidas sobre la demanda, se configura como una pieza primordial en la gestión de la sequía, puesto que los resultados de aquellas, dependen del conocimiento que los consumidores de agua tengan de la situación.

Así en una situación de sequía prolongada, la implementación de las sucesivas medidas debe venir acompañada ineludiblemente de un plan de comunicación con la sociedad. Entre sus objetivos primeros debe tener mantener la información de situación vigente, de las medidas adoptadas y de la previsión tanto de la evolución de la situación de sequía y como de las medidas a adoptar. Y como objetivo último, con el conjunto de medidas, conseguir una reducción significativa en el consumo.

Otras consideraciones

Se reseña aquí la conducción que existe desde la comarca de Pamplona hasta la Mancomunidad limítrofe de Mairaga. El sistema dotado de una capacidad aproximada de 17 l/s

Igualmente debe considerarse la existencia de una conducción, aún sin continuidad completa, que desde los manantiales de Lanz constituía el principal abastecimiento de las localidades de Villava y Burlada hasta la constitución de la Comarca de Pamplona (1982).

Lo cierto es que ambas infraestructuras si bien no constituyen parte del sistema actual de la Comarca de Pamplona, mantienen su desarrollo prácticamente integro. En el caso de los manantiales de Lanz, se está tramitando actualmente (marzo de 2020) el cambio de concesionario (de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona a la Mancomunidad de Ulzanueta). En caso de la conducción de emergencia a Mairaga, mantiene sus características.

En ambos casos, no puede obviarse que, ante una situación de sequía extrema, su existencia permite el aprovechamiento de recursos existentes, si bien no siempre en un sentido hacia Pamplona y Comarca. Así aunque desde Lanz, cabría integrar en el sistema de Pamplona los caudales sobrantes que hubiere, cabe pensar en una situación más probable, que es que, ante una carestía prolongada del recurso, en el marco de cooperación entre administraciones desde el sistema Pamplona cupiera la aportación solidaria a ambos sistemas, sin que se requieran inversiones sustanciales.



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUIA DEL ABASTECIMIENTO DE
AGUA DE LA COMARCA DE PAMPLONA

ANEJO 7. LA SEQUÍA DE 1995

Por su relevancia para actuaciones futuras se recoge aquí los principales parámetros y actuaciones de la sequía de 1995.

Este episodio supuso el de mayor incidencia desde que el servicio de abastecimiento se presta de manera mancomunada en las localidades de Pamplona y su alfoz. De él se conserva abundantemente documentación tanto de su magnitud como de la incidencia y afección al sistema. Con anterioridad a este evento, de acuerdo a la documentación manejada, al menos en los 25 años anteriores (desde la puesta en servicio del embalse de Eugui) no había habido restricciones por falta de agua en el sistema de abastecimiento de Pamplona. Es por tanto que corresponde con el momento en que este sistema ha estado más estresado en últimos 60 años.

Situación de partida

Es muy relevante indicar la diferencia en cuanto a infraestructuras con las que se contaba en 1995 y frente a la actualidad. En 1995, el sistema se abastecía a través de dos subsistemas: el del río Arga con almacenamiento en el embalse de Eugui y potabilización en la ETAP de Urtasun y los correspondientes a la ETAP de Eguillor, manantial de Arteta y un bombeo desde el río Araquil, con una concesión de 100 l/s.

Además, al menos desde el año anterior se habían ejecutado y equipado algunos sondeos en el “barranco” que conduce al nacedero de Arteta, desde donde se preveía bombear agua de zonas inferiores del Karst en caso de necesidad.

De menor importancia, pero propios del sistema, se contaba con el manantial de Subiza (aportaciones en estiaje en torno a 5-10 l/s) y de los manantiales de Lanz (estiajes en torno a 10 l/s), aunque en este caso la conducción que los unía con el sistema de Pamplona presentaba serias deficiencias, que en la práctica imposibilitaban su aprovechamiento.

Desarrollo de la sequía

La sequía vino definida por una disminución de precipitaciones, y por tanto aportaciones al embalse de Eugui. El año se inicia con un volumen embalsado similar al de un año ordinario, pero a partir de abril empieza a apreciarse un nivel embalsado sensiblemente inferior (mínimo mensual en torno a 14,8 hm³) Las precipitaciones de los meses siguientes mayo y junio, permiten recuperar parcialmente algo de volumen, pero aun así, el máximo alcanzado la primera semana de junio apenas supera ligeramente e los 18 hm³ que suponía aproximadamente 1,5 hm³ menos del ordinario de explotación para fechas equivalentes en años anteriores.

Para inicio del verano, si bien se contaba con esta reserva algo menor que años anteriores, aún no cabía aventurar un estado futuro de restricciones. El verano transcurre con relativa normalidad en cuanto a demandas, pero la práctica ausencia de lluvias hace que el diferencial inicial de 1,5 hm³ se incremente durante el verano finalizando agosto con aproximadamente 4 hm³ menos que la media de los años anteriores.

Esta situación “ajustada” se extremó al transcurrir los meses de septiembre y octubre sin nuevas precipitaciones. Así el 19 de septiembre se puso en funcionamiento el bombeo desde el Araquil e con la bomba equipada (100 l/s). A mediados del mes de octubre la situación era ya muy preocupante y a partir del 18 de octubre se bombea desde el Araquil con una segunda bomba (150 l/s totales), iniciándose con ello la adopción de medidas extraordinarias. Por su parte las

pruebas realizadas con los sondeos equipados en el karst un año antes, resultaron infructuosas. Con todo, al finalizar el año hidrológico, el volumen embalsado era 5,4 hm³ menor que la media de los años anteriores.

Cabe referir que los valores anómalos de precipitaciones tuvieron su incidencia a partir del mes de abril de 1995, si bien se documentaba entonces que ese apreciaba una tendencia a la disminución de precipitaciones (por debajo de la media) desde el año 1988.

Con todo en el periodo entre abril y octubre las precipitaciones en Eugui habían sido un 50,8% menores que la media de idéntico periodo de los 20 años anteriores, y que se cifraban en 365,5 l/m² frente a los 740 l/m² de la media.

El 31 de octubre se emite resolución del presidente de Mancomunidad de la Comarca de Pamplona que suspendía (prohibía) los usos de agua para limpiezas y riegos agrícolas y suministro directo a otras localidades no integradas.

El día 9 de noviembre constituye y celebra la primera reunión el comité de sequía.

Finalmente, la segunda semana de noviembre se inicia un ciclo de precipitaciones notables, a pesar del cual las reservas continúan disminuyendo hasta mediados de noviembre (volumen de reservas de 4,26 hm³), iniciándose la cuarta semana de noviembre una recuperación paulatina del volumen embalsado.

Se mantuvo la resolución de restricciones hasta el 14 de diciembre

Actuaciones desarrolladas

Comité de sequia

Se constituyó un comité de sequía con la finalidad de mantener el control de la situación. Su composición comprendía: Presidente de MCP, Director-Gerente, Secretaria General de MCP, Interventor de MCP, y los Directores de Producción, Proyectos y Obras, Control de calidad, Comercial y Relaciones institucionales. No participaron directamente miembros externos a la organización. El comité celebra su primera reunión el 9 de noviembre, es decir, una vez que la situación era alarmante y habiéndose adoptado ya varias medidas de emergencia.

Este comité mantiene a partir de esa fecha reuniones inicialmente semanales y posteriormente más espaciadas a medida que se recuperaban las reservas:

9 de noviembre	1 de febrero
16 de noviembre	25 de marzo
23 de noviembre	18 de abril
30 de noviembre	23 de mayo
14 de diciembre	20 de junio

En ellas se repasaba el estado y determinaban las actuaciones a realizar tanto fuera por el lado de la demanda: campañas de comunicación, evolución de los consumos; como de la oferta: estado de las fuentes de abastecimiento y medidas encaminadas a obtener más recursos.

Cabe indicar que, en el momento de la primera reunión, y de mantenerse la ausencia de lluvias el volumen almacenado, garantizaba un máximo de 100 días de consumo del sistema, aún con la estimación (prudente) que en cuanto a reducción de la demanda se preveía, como fruto de las disposiciones restrictivas adoptadas.

Demanda. Restricciones de uso

Amparada en el Artículo 20 de la Ordenanza reguladora del ciclo integral del agua se dictó una resolución del presidente de Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, prohibiendo los usos para limpiezas y baldeos, riegos agrícolas y ornamentales y abastecimiento directo a otras poblaciones fuera de Mancomunidad, limitándose también el abastecimiento a éstas mediante cisternas. La propia resolución contemplaba un régimen de resoluciones excepcionales posteriores para previa solicitud, atender riegos de “zonas verdes que hayan sido sembradas en un plazo de treinta días antes de la entrada en vigor de esta resolución”.

La orden se dictó el 31 de octubre, y la misma se notificó en mano a ayuntamientos y grandes clientes de riego.

Posteriormente se procedió a la concesión de permisos excepcionales para riegos y algún baldeo, especificando las cantidades permitidas.

Queda constancia también de un incremento en los controles, así como lectura específica de los contadores de riego.

No hay constancia de sanciones, si bien se detectaron algunos usos que contravenían la resolución de restricciones.

Demanda: Comunicación

Se planificó una campaña de comunicación que se desarrollaría inicialmente en tres fases:

Primera fase, de tres semanas de duración a partir del 2 de noviembre: “Información y sensibilización general”. Medios: prensa y radio

Segunda fase, de tres semanas a partir del 20 de noviembre: “Conductas responsables en el ámbito doméstico para ahorrar agua”. Medios: prensa, radio, televisión y buzoneo de folleto “conductas domésticas”

Tercera fase, dos semanas a partir del 11 de diciembre: “Incremento de restricciones”. Medios: prensa, radio y buzoneo de un boletín monográfico.

Además, se determinó informar semanalmente a los medios de prensa de la evolución de las reservas y consumos.

Trascurrido el periodo más crítico, en los primeros meses de 1996 se realizó una campaña de refuerzo de buenas prácticas, que se complementó en verano de 1996 mediante el envío de cartas a los usuarios recordándole la necesidad de usar eficientemente el agua para riego.

Oferta. Aprovechamiento de recursos.

En paralelo a las actuaciones sobre la demanda, desde el mes de septiembre se venían aportando a la ETAP de Eguíllor agua del Araquil, primeramente 100 l/s (caudal concesionado) y a mediados de octubre se equipó una segunda bomba hasta un total de 150 l/s.

Se realizó un análisis de escenarios a corto plazo acerca de la evolución de los recursos hídricos y las demandas, al objeto de establecer

Se redujo el caudal del río Arga (equivalente al actual caudal ecológico) a la salida del embalse de Eugui. Seguidamente, junto con el Servicio de hidrología del Gobierno de Navarra se aforaron diversos tramos de río, tanto para comprobar la afección como para estimar posibles reducciones adicionales.

Oferta. Recursos alternativos.

A partir del mes de octubre, se inició la búsqueda apremiante de recursos alternativos. Entre ellos se analizaron, con diverso grado de detalle:

Incremento del caudal bombeado desde el río Arakil: para ello se requería modificar la concesión (CHE) con la que se mantuvieron reuniones previas, así como adecuar con la consiguiente obra en el cauce la aspiración del bombeo. Hubiera requerido también el equipamiento de bombas adicionales. Su ejecución, parcial, se realizó en 1996. Sin que fuera determinante, se consideró la posible incidencia en la concesión de la central hidroeléctrica de Ibero, y en su caso la necesidad de resarcir al concesionario de los perjuicios del detrimento de caudal fluyente.

Captación y bombeo desde el Arga en Arazuri (en el entorno de la obra de aforo de caudales).

Utilización de un pozo existente en Ibero, su equipamiento y vertido de sus aguas al Araquil en compensación a los caudales detraídos en el bombeo.

Utilización de los volúmenes almacenados en la balsa (que recogía manantiales) propiedad de "Magnesitas de Navarra". Se llegaron a instalar bombas y realizar las primeras pruebas de bombeo.

También se llegó a considerar un posible trasvase provisional desde el río Erro.

Resultados y conclusiones

El comité de sequías se constituye cuando las reservas estimadas del sistema alcanzaban para abastecer la comarca entre 7 y 12 semanas, según diferentes hipótesis. El volumen útil en Eugui tuvo un mínimo de 4,259 hm³, En terminología actual dicha situación equivaldría a una situación de emergencia grave.

Acertadamente este comité se mantuvo operativo hasta el mes de junio de 1996, aumentando progresivamente su periodicidad, aun cuando desde el propio mes de noviembre se recuperó el caudal del manantial y en febrero se alcanzaron los volúmenes ordinarios del embalse ((18 hm³)

Oferta

En cuanto a la oferta, la brevedad del periodo en que inician las primeras actuaciones hasta la ocurrencia de precipitaciones, no permitió más que algunos ajustes (incremento del bombeo del Araquil y limitación del caudal en la presa de Eugui). Sí dio tiempo a la consideración de algunas captaciones alternativas, pero salvo la referida en balsa de Magnesitas de Navarra, los plazos requeridos para su puesta en servicio, y la propia calidad de las mismas hubieran hecho inabordable su utilización en un plazo de varios meses.

Demanda

Los efectos que sobre la demanda tubo la resolución restrictiva y la campaña de comunicación subsiguiente fueron muy limitados. No se estableció modificación tarifaria, ni imposición de sanciones por vulnerar las restricciones. Es reseñable que esta restricción se establece bien entrado el otoño, y por tanto, aún en ausencia de lluvias es un momento en que el régimen de insolación y temperaturas, reduce la actividad vegetal y por tanto la necesidad de riegos.

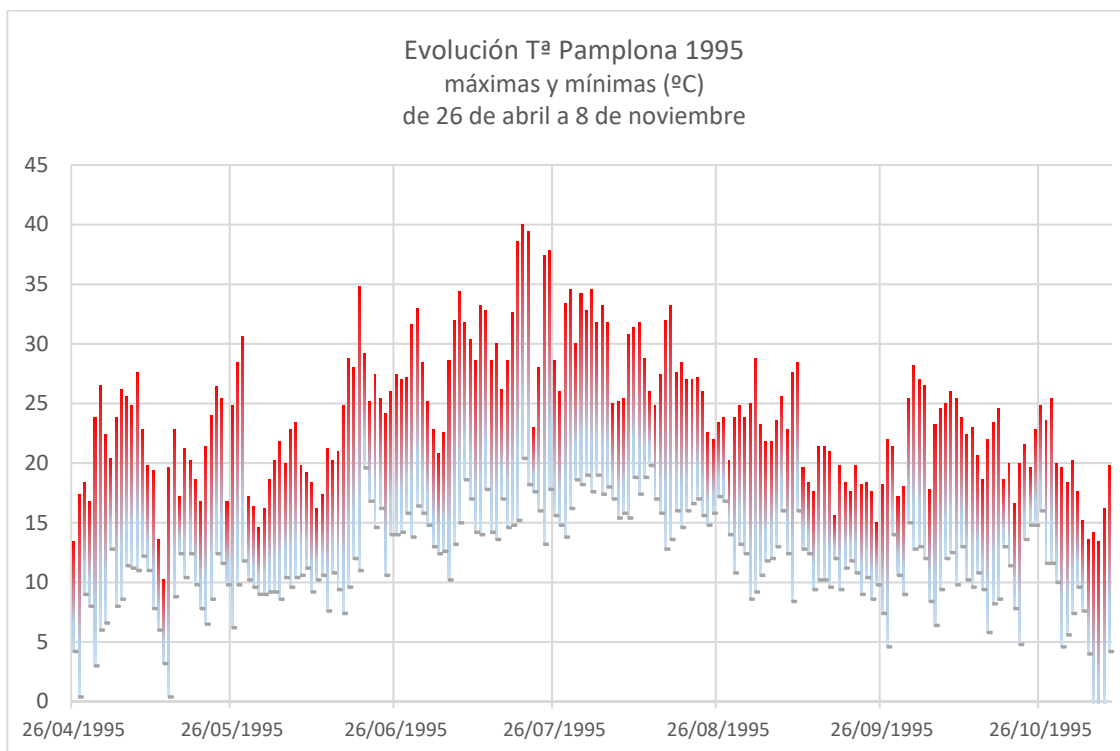


Fig. 28. Amplitud térmica en Pamplona.

Se aprecia un octubre relativamente caluroso y seguidamente un descenso importante de la temperatura

Es oportuno indicar en cuanto a comunicación, que esta campaña se enmarcaba en una situación persistente de sequía a nivel nacional, por lo que cabía esperar una población relativamente informada de las consecuencias que para el abastecimiento podía tener una sequía.

Con todo en los pocos días en que, desde la resolución de restricciones, se mantuvo la ausencia de precipitaciones, el descenso en los consumos fue poco relevante e inferior a lo previsto (reducción entorno al 2,5%), siendo difícil distinguir entre los efectos de las restricciones, de la campaña de información o del devenir estacional.

Variaciones significativas frente a la situación actual

Se enumeran a continuación las variaciones significativas entre la sequía de 1995 y una futura sequía en el horizonte de este plan de emergencia:

Oferta

Se ha desmantelado el bombeo del Araquil. Se mantienen las conducciones, pero no así las bombas y la instalación eléctrica.

Se cuenta desde 2006 con la ETAP de Tiebas, con los aportes del embalse de Itóiz.

Se ha prescindido del manantial de Subiza.

La concesión relativa al manantial de Lanz está en tramitación para que su titular pase a ser la mancomunidad de Ulzanuea, y por tanto no estará disponible.

El consumo de agua bruta por unidad de agua tratada (bruta) en las plantas de potabilización es sensiblemente mayor. No recirculación del agua de lavado filtros, por modificaciones en la reglamentación de ciertos reactivos para el tratamiento de agua potable.

Los volúmenes a detraer como caudal ecológico, son más exigentes y posiblemente admitan menor discrecionalidad en su mantenimiento, aún en episodios de sequía.

La limitación de llenado del plan de explotación del embalse de Eugui es notablemente más restrictiva, y por tanto su capacidad de almacenamiento es menor.

Demanda

El rendimiento del sistema de distribución es notablemente superior, reduciéndose el coeficiente de agua no registrada del 18,7% en 1994 al 11% en 2019.

La demanda por habitante se ha reducido muy sensiblemente, compensando con creces el incremento de población abastecida. En este aspecto es muy reseñable la importante reducción de demanda de agua para usos productivos (sectores secundario y terciario).

Localidades y mancomunidades adyacentes han mejorado sus sistemas de abastecimientos (Obanos, Mairaga). Igualmente se han incorporado un número significativo de localidades al sistema de la Comarcad e Pamplona, anteriormente garantías de abastecimiento muy precarias.



Mancomunidad
Comarca de Pamplona
Iruñerriko
Mankomunitatea

Servicios de la
Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko
Zerbitzuak e.a.

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUIA DEL ABASTECIMIENTO DE
AGUA DE LA COMARCA DE PAMPLONA

ANEJO 8. EJEMPLO DE INFORME MENSUAL DE SEQUIA. CHE



Al momento de redacción de este informe, la información general de todas las cuencas se encuentra en <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/informes-mapas-seguimiento/>

Igualmente los informes mensuales específicos de la cuneca hidrográfica del Ebro, se encuentra en <http://www.chebro.es/contenido.visualizar.do?idContenido=57215&idMenu=5860>

PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA Demarcación Hidrográfica del Ebro

INFORME MENSUAL ESTADO DE INDICADORES A 29 DE FEBRERO DE 2020 (Fecha: 4 de marzo de 2020)

Oficina de Planificación Hidrológica
Confederación Hidrográfica del Ebro



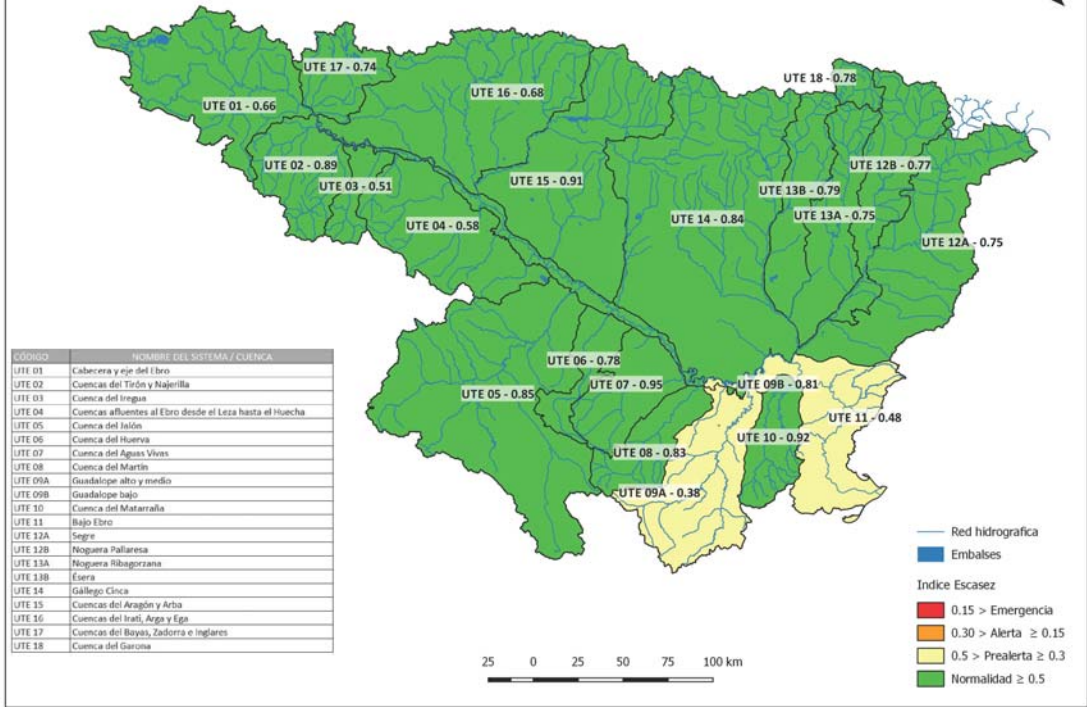
<p>Terminología:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequía prolongada: sequía natural; indicadores basados en aportaciones (en algún caso precipitaciones) acumuladas a tres meses. Escenarios: sequía o no sequía. • Escasez: falta de capacidad coyuntural de atender las demandas; indicadores basados principalmente en reservas embalsadas, pero también se utiliza según los casos nieve, niveles piezométricos, aportaciones, precipitaciones. Los escenarios son: normalidad, prealerta, alerta, emergencia. • UTS: Unidad territorial de sequía (equivalente a las juntas de explotación) • UTE: Unidad territorial de escasez (equivalente a las juntas de explotación, en algunos casos desagregadas en dos partes)
<p>Valoración de los indicadores de sequía prolongada:</p> <p>Por escaso margen la UTS 17, Cuencas del Bayas, Zadorra e Inglares, ha superado el umbral de sequía. Las precipitaciones en los meses de enero y febrero han sido inusualmente bajas en esta zona.</p>
<p>Valoración de los indicadores de escasez:</p> <p>No hay unidades en alerta.</p> <p>El estado en la UTE 9A Guadalupe Alto viene alterada por la situación de vaciado de la presa de Santolea para las obras de recrecimiento.</p>
<p>Predicción</p> <p>La predicción de precipitaciones de AEMET para los próximos tres meses (marzo-abril-mayo) da mayor probabilidad a que se sitúen por debajo de la media.</p>
<p>Afecciones al medio ambiente. Problemas en las UTS en sequía prolongada</p>
<p>Problemas relacionados con abastecimiento a poblaciones (actuaciones y medidas relevantes al respecto y momento de activación):</p>
<p>Problemas relacionados con el regadío (actuaciones y medidas relevantes al respecto y momento de su activación):</p>
<p>Otros problemas sociales o económicos (actuaciones y medidas relevantes al respecto y momento de su activación):</p>
<p>Actuaciones administrativas reseñables:</p>
<p>Consideraciones específicas sobre sistemas con valor del indicador de escasez en Emergencia (o en alerta si se considera necesario):</p>
<p>Previsiones a corto-medio plazo</p>
<p>Otros aspectos a destacar para el informe-resumen mensual del MITECO:</p>



Índice Mensual de Sequía en la Demarcación Hidrográfica del Ebro

UT	T (prev. anual)	Código	Nombre	Índice Variable 2/2020	Ponderación(%)	Índice UTS 2/2020	Índice UTS 1/2020	Índice UTS 12/2019	Escenarios
UTS 01	3	9801	Aportaciones en embalse de Ebro (9801)	0,54	100	0,54	1,00	1,00	Normalidad
UTS 02	3	9809	Aportaciones en embalse de Mansilla (9809)	0,67	100	0,67	0,76	1,00	Normalidad
UTS 03	3	9806	Aportaciones en embalse de Pajares (9806)	0,54	100	0,54	0,60	0,70	Normalidad
UTS 04	5	9253	Aportaciones en EA Gidacos en Arnedillo (9253)	0,59	78	0,59	0,62	0,73	Normalidad
	8	2367	Precipitaciones en El Val (EM71)	0,58	90				
	3	9812	Aportaciones en embalse de La Trinquera (9812)	0,56	98				
UTS 05	5	9042	Aportaciones en EA Alca en Calamocho (9042)	0,68	25	0,59	0,56	0,56	Normalidad
	5	9058	Aportaciones en EA Jalón en Jubera (9058)	0,57	25				
UTS 06	3	9814	Aportaciones en embalse de Las Torcas (9814)	0,86	100	0,86	0,79	0,42	Normalidad
	6	EM15	Precipitaciones en Monroy (EM15)	0,52	33				
UTS 07	3	9814	Aportaciones en embalse de Las Torcas (9814)	0,86	90	0,79	0,74	0,46	Normalidad
UTS 08	3	9817	Aportaciones en embalse de Cueva Foradada (9817)	0,98	100	0,98	0,89	0,53	Normalidad
UTS 09	4	A001	Aportaciones en sistema de embalses Sarcotea (9818) y Puente de	0,89	100	0,89	0,60	0,48	Normalidad
UTS 10	6	EM21	Precipitaciones en Pena (EM21)	1,00	50	1,00	1,00	0,52	Normalidad
	3	9821	Aportaciones en embalse de Pena (9821)	1,00	90				
UTS 11	3	9804	Aportaciones en embalse de Ribarroja (9804)	0,78	100	0,78	0,72	0,62	Normalidad
	6	EM43	Precipitaciones en Guilmets (EM43)	1,00	8				
	3	9804	Aportaciones en embalse de Ribarroja (9804)	0,78	9	1,00	0,98	0,81	Normalidad
UTS 11 Guilmets	6	EM43	Precipitaciones en Guilmets (EM43)	1,00	100				
UTS 12	3	9862	Aportaciones en embalse de Olano (9862)	0,75	100	0,75	0,68	0,65	Normalidad
	3	9848	Aportaciones en embalse de Barasona (9848)	0,73	50				
UTS 13	5	9137	Aportaciones en EA Noguera Ribagorzana en Pont de Suet (9137)	0,80	50	0,76	0,77	0,73	Normalidad
UTS 14	3	9846	Aportaciones en embalse de Mediano (9846)	0,69	80	0,69	0,71	0,69	Normalidad
UTS 15	6	9123	Aportaciones en EA Gállego en Anzoángu (9123)	0,69	30				
	3	9829	Aportaciones en embalse de Yusa (9829)	0,86	100	0,86	1,00	0,98	Normalidad
	3	9875	Aportaciones en embalse de Itzo (9875)	0,51	50				
UTS 16	5	9004	Aportaciones en EA Arga en Funes (9004)	0,44	25	0,46	0,80	0,69	Normalidad
	3	9071	Aportaciones en EA Ega en Escella (9071)	0,39	25				
UTS 17	4	A002	Aportaciones en sistema de embalses de Ullizuri (9827) y Lámizaga (9828)	0,28	100	0,28	0,63	0,69	Sequia
UTS 18	3	9019	Aportaciones en EA Garona en Bossos (9019)	0,84	100	0,84	0,76	0,88	Normalidad
UTS DEM		TotalAportaciones		0,76		0,76	0,81	0,72	Normalidad

ÍNDICES DE ESCASEZ FEBRERO 2020

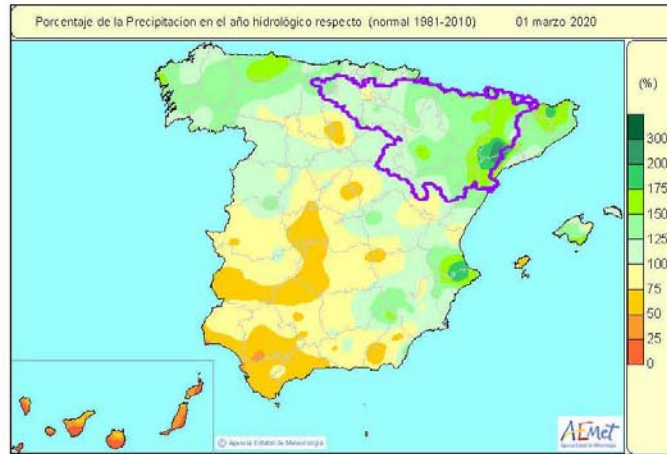


Índice Mensual de Escasez en la Demarcación Hidrográfica del Ebro

UTE	Tipología	Código Variable	Nombre Variable	Índice Variable 2/2020	Ponderación(%)	Índice UTE 2/2020	Índice UTE 1/2020	Índice UTE 12/2019	Escenario 2/2020
UTE 01	1	9901	Reservas en embalse de Ebro (9901)	0,66	4	0,66	0,71	0,76	Normalidad
		9903	Reservas en embalse de Alca (9903)	0,59	4				
		9905	Reservas en embalse de Foz (9905)	0,73	4				
		9906	Reservas en embalse de Foz (9906)	0,51	4				
UTE 02	2	2110-4-0542	Nivel del piezómetro (SME CASIMIRANS (2110-4-0542))	0,65	5	0,69	0,95	0,96	Normalidad
		2011-4-0038	Nivel del piezómetro (SME CASIMIRANS (2011-4-0038))	1,00	5				
UTE 03	3	9001	Reservas en embalse de Castiella (9001)	0,55	100	0,51	0,58	0,61	Normalidad
		9002	Reservas en embalse de F. Vil (9002)	0,87	10				
UTE 04	5	9253	Aportaciones en EA Cidacos en Arnedillo (9253)	0,46	10	0,58	0,58	0,70	Normalidad
		2614-4-0307	Nivel del piezómetro: 2.401 OSA, PUERBLA (2614-4-0307)	0,14	10				
		2413-4-0243	Nivel del piezómetro (VALENTIN (2413-4-0243))	0,14	10				
		9808	Reservas en embalse de M. de S. (9808)	0,33	5				
UTE 05	9	9822	Reservas en embalse de La Tronca (9822)	0,92	50	0,85	0,78	0,72	Normalidad
		2620-2-0311	Nivel del piezómetro: (RIVERA 1E - (2620-2-0311))	0,51	5				
		2718-7-0310	Nivel del piezómetro (BARRANCO DE LAS FOLAS (2718-7-0310))	0,50	5				
		9814	Reservas en embalse de Los Tornos (9814)	0,78	10				
UTE 06	1	9815	Reservas en embalse de M. de S. (9815)	0,56	100	0,55	0,88	0,52	Normalidad
		9817	Reservas en embalse de Casva Foradada (9817)	0,83	100				
UTE 09	1	9903	Reservas en embalse de Noguera (9903)	0,48	5	0,48	0,50	0,48	Pre-alerta
		9905	Reservas en embalse de Noguera (9905)	0,90	5				
UTE 09A	2	9902	Reservas en sistema de embalses de Somolinos (9902), Puente de Somolinos (9908) y Calanda (9922)	0,38	10	0,38	0,18	0,37	Pre-alerta
		9903	Reservas en sistema de embalses de Somolinos (9903), Puente de Somolinos (9908) y Calanda (9922)	0,49	20				
UTE 09B	1	9903	Reservas en embalse de Noguera (9903)	0,90	5	0,81	0,95	0,92	Normalidad
		9923	Reservas en embalse de Casva (9923)	0,90	5				
UTE 10	1	9921	Reservas en embalse de Poma (9921)	0,92	100	0,92	0,88	0,87	Normalidad
		9905	Reservas en embalse de F. Vil (9905)	0,48	10				
UTE 11	2	9004	Reservas en sistema de embalses de Ollona (9004) y Ribó (9006)	0,73	10 (noviembre) - 70 (febrero)	0,68	1,20	0,98	Pre-alerta
		9003	Reservas en sistema de embalses de Camarasa (9003), Terredós (9005) y Tramp (9008)	0,78	20 (noviembre) - 20 (febrero)				
		Caec1	Reservas móviles en Noguera Ribagorçana hasta embalse de Valm (Caec1)	0,81	10 (noviembre) - 10 (febrero)				
		9022	Reservas acumuladas en forma de nieve (Caec2 y Caec3)	1,00	7,5 (noviembre) - 0 (febrero)				
UTE 12A	2	9004	Reservas en sistema de embalses de Ollona (9004) y Ribó (9006)	0,73	10 (noviembre) - 100 (febrero)	0,75	0,76	0,61	Normalidad
		9003	Reservas acumuladas en forma de nieve (Caec2 y Caec3)	1,00	10 (noviembre) - 0 (febrero)				
UTE 12B	2	9004	Reservas en sistema de embalses de Ollona (9004) y Ribó (9006)	0,73	10 (noviembre) - 100 (febrero)	0,77	0,81	0,78	Normalidad
		9003	Reservas en sistema de embalses de Camarasa (9003), Terredós (9005) y Tramp (9008)	0,78	15 (noviembre) - 50 (febrero)				
		9005	Reservas acumuladas en forma de nieve (Caec1, Caec2 y Caec3)	0,88	10 (noviembre) - 10 (febrero)				
		9848	Reservas en embalse de Barrasona (9848)	0,88	27,5 (noviembre) - 20 (febrero)				
UTE 13	2	9895	Reservas en embalse de San Salvador (9895)	0,97	17,5 (noviembre) - 20 (febrero)	0,76	0,84	0,80	Normalidad
		9006	Reservas en sistema de embalses de Santa Ana (9006), Candiles (9007) y Escobes (9009)	0,75	10 (noviembre) - 40 (febrero)				
		9004	Reservas acumuladas en forma de nieve (Caec2 y Caec3)	0,71	10 (noviembre) - 10 (febrero)				
		9006	Reservas en sistema de embalses de Santa Ana (9006), Candiles (9007) y Escobes (9009)	0,75	10 (noviembre) - 100 (febrero)				
UTE 13A	1	Caec10	Reservas móviles en Noguera Ribagorçana hasta Puente de Sarr (Caec10)	0,68	10 (noviembre) - 10 (febrero)	0,75	0,80	0,75	Normalidad
		9848	Reservas en embalse de Barrasona (9848)	0,88	20 (noviembre) - 20 (febrero)				
UTE 13B	1	9895	Reservas en embalse de San Salvador (9895)	0,97	40 (noviembre) - 45 (febrero)	0,79	0,88	0,88	Normalidad
		Caec9	Reservas móviles en Esera (Caec9)	0,73	10 (noviembre) - 2 (febrero)				
UTE 14	2	9007	Reservas en sistema de embalses de Sotomera (9007), Medinaceli (9040), El Grudo (9047), Nebal (9005) y Lorzosa	0,54	10 (noviembre) - 100 (febrero)	0,84	0,88	0,81	Normalidad
		9006	Reservas acumuladas en forma de nieve (Caec6, Caec7 y Caec8)	0,89	10 (noviembre) - 0 (febrero)				
UTE 14A	2	9008	Reservas en sistema de embalses de M. de S. (9008) y El Cande (9047)	0,77	10 (noviembre) - 100 (febrero)	0,78	0,84	0,72	Normalidad
		9005	Reservas acumuladas en forma de nieve (Caec7 y Caec8)	0,85	10 (noviembre) - 2 (febrero)				
UTE 14B	2	9009	Reservas en sistema de embalses de Sotomera (9009), Nebal (9005) y Lorzosa (9042)	1,00	10 (noviembre) - 100 (febrero)	0,99	0,95	1,00	Normalidad
		Caec6	Reservas móviles en Esera hasta Sabatón (Caec6)	0,90	10 (noviembre) - 2 (febrero)				
UTE 15	1	9009	Reservas en embalse de Arca (9009)	0,99	10 (noviembre) - 100 (febrero)	0,91	0,93	0,97	Normalidad
		Caec6	Reservas móviles en Aragón hasta el Embalse de Arca (Caec6)	0,76	10 (noviembre) - 0 (febrero)				
UTE 16	1	9910	Reservas en embalse de Alca (9910)	0,59	10	0,68	0,75	0,89	Normalidad
		9915	Reservas en embalse de Foz (9915)	0,59	10				
UTE 17	1	9010	Reservas en sistema de embalses de Villaverde (9027) y Urruñosa (9028)	0,74	1,00	0,74	0,88	0,89	Normalidad
		9009	Aportaciones en EA Garona en Brossa (9009)	0,80	10 (noviembre) - 100 (febrero)				
UTE 18	5	Caec14	Reservas móviles en Esera hasta Embalse Franca (Caec14)	0,14	10 (noviembre) - 2 (febrero)	0,78	0,75	1,00	Normalidad
		TotalesReservas	Reservas en embalses considerados en índices de Escasez	0,86	0,97				
UTE DEM/COMP		TotalesReservas	Reservas en embalses considerados en índices de Escasez (Maximización)	0,85		0,85	0,86	0,86	Normalidad

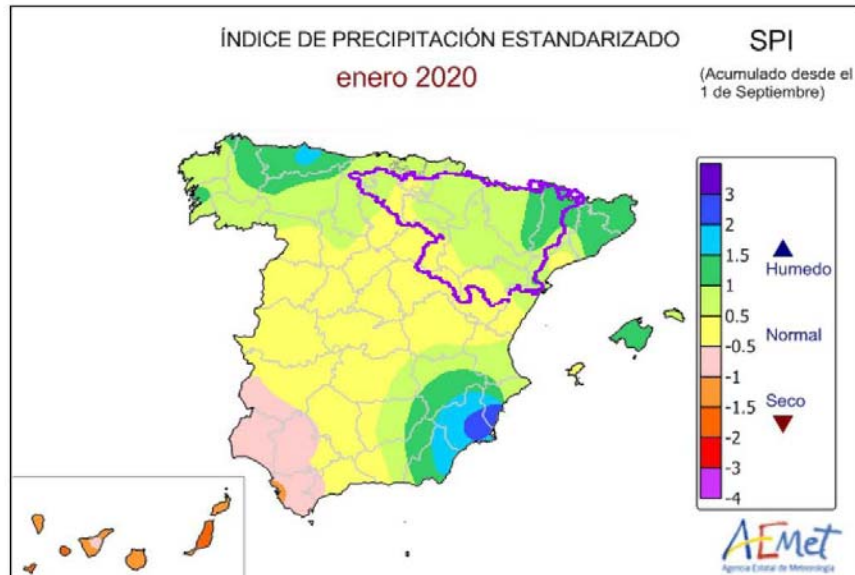
SEQUIA METEOROLÓGICA AEMET

**PORCENTAJE DE PRECIPITACIÓN ACUMULADA SOBRE LA NORMAL DESDE
EL 1 de OCTUBRE de 2019 a 29 de FEBRERO 2020**

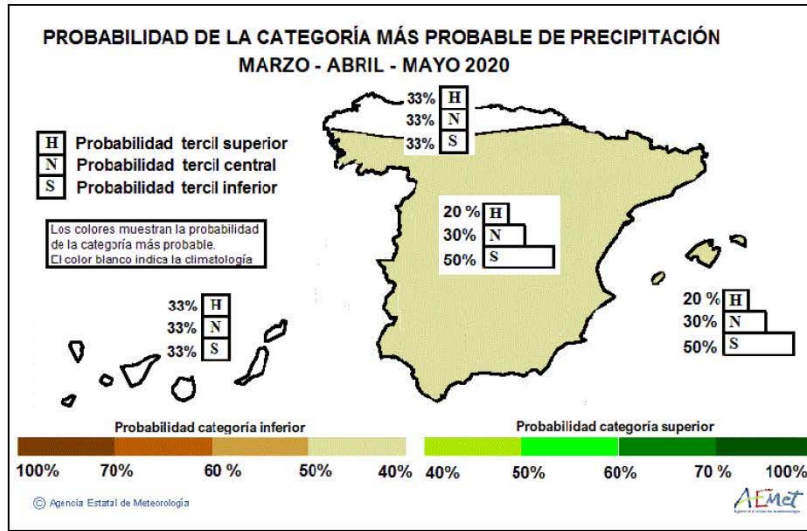


ÍNDICE DE PRECIPITACIÓN ESTANDARIZADO AÑO METEOROLÓGICO

(DESDE 1 DE SEPTIEMBRE DE 2019)



PREDICCIÓN ESTACIONAL DE PRECIPITACIONES AEMET



PREDICCIÓN OBSERVATORIO EUROPEO DE LA SEQUÍA

