R G E Telemático
Número: 33879 / 2023
Fecha: 1/9/2023 13:21

CBNE0986282

Ayuntamiento de Huesca

TÍTULO:

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUÍA DE HUESCA

SITUACIÓN:

HUESCA

ELABORACIÓN:

S.L.
ingeniería y consultoría

FECHA:

AGOSTO 2023

NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
Firmado Digitalmente en el Ayuntamiento de Huesca - https://sedeelectronica.huesca.es - Código Seguro de Verificación: 22002IDOC23731D32851A81445A0
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

ÍNDICE

1 OBJETO DEL PLAN y ámbito de aplicación....3

2 DEFINICIÓN DE LOS CONTENIDOS MÍNIMOS 6

3 MARCO NORMATIVO e institucional....7

4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ABASTECIMIENTO. 8

4.1 Descripción General del Sistema de Abastecimiento de Huesca 10

4.1.1 Sistema de Fuenmayor/ San Julián de Banzo 15

4.1.2 Sistema de las Paulesas.... 17

4.1.3 Sistema de Vadiello. 20

4.1.4 Sistema de Valdabra..... 30

4.2 Infraestructuras de Captación 32

4.2.1 Captación del Sistema de Fuenmayor 32

4.2.2 Captación del Sistema de las Paulesas 33

4.2.3 Captación del Sistema de Vadiello.... 35

4.2.4 Captación del Sistema de Valdabra 39

4.3 Infraestructura de Tratamiento....39

4.4 Redes de distribución en alta....40

4.5 Infraestructuras de Almacenamiento....42

4.5.1 Depósitos de Montearagón. Sistema de Vadiello..... 43

4.5.2 Depósitos y balsas de Loporzano. Sistema de Vadiello. 44

4.5.3 Depósito de Copa o Seminario. Huesca 45

4.5.4 Balsas de Valdabra. Sistema Valdabra 46

4.5.5 Depósito de Compensación de Lomas de Cillas. Fuera de Servicio. 46

4.6 Depósitos de la Red de Distribución en baja. 46

4.7 Descripción de infraestructuras no incluidas en el Sistema. 48

4.7.1 Otras Captaciones. 48

4.8 Control del agua distribuida 49

4.9 Usos no controlados de Operación y Pérdidas en las Infraestructuras del Sistema de Suministro....49

4.10 USOS ESENCIALES. 51

5 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS DEMANDAS 54

5.1 AGUA FACTURADA CONSUMIDA POR EL MUNICIPIO DE HUESCA 54

5.2 AGUA REGISTRADA SUMINISTRADA AL SISTEMA DE HUESCA....56

5.3 Caracterización de los caudales demandados en Condiciones Normales....57

5.4 Caracterización de los caudales suministrados en función del Grado de Sequía....58

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

6 GESTIÓN DEL ABASTECIMIENTO EN CONDICIONES NORMALES 59

6.1 Descripción de la UTE 14. CUENCA DEL GALLEGO CINCA 64

6.2 Índices de explotación y niveles de garantía. 67

7 IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES DESENCADENANTES DEL INICIO DE LOS ESCENARIOS DE SEQUÍA PROLONGADA Y ESCASEZ COYUNTURAL. 68

7.1 Variables estudiadas en las UTS (Unidades Territoriales de Sequía). 68

7.1.1 INDICADOR DE SEQUÍA. INDICE DE ESTADO DE SEQUÍA. UTS 14. CUENCAS DEL GALLEGO-CINCA 70

7.1.2 INDICADOR DE ESCASEZ. INDICE DE ESTADO DE ESCASEZ DE LA UTE 14. GALLEGO- CINCA 72

7.2 Índice de estado UTE 14 A. Cuenca Cinca. 76

7.3 Indicador para caracterizar las diferentes fases o escenarios de Sequía y/o escasez del Plan de Emergencia del Sistema de Abastecimiento de Huesca. 80

8 SEQUÍAS HISTÓRICAS Y EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. 82

9 DESCRIPCIÓN DE LOS ESCENARIOS DE ESCASEZ COYUNTURAL 89

9.1 Situación de Prealerta. 91

9.2 Situación de alerta. 91

9.3 Situación de emergencia. 92

10 OBJETIVOS Y MEDIDAS A REALIZAR EN CADA UNA DE LOS ESCENARIOS DE SEQUÍA. 96

10.1 Acciones a aplicar en el escenario de sequía prolongada 96

10.2 Medidas a aplicar en los escenarios de escasez coyuntural 97

10.3 Tipo de medidas en cada escenario 99

10.4 Medidas aplicables tras la situación crítica 106

10.5 Medidas particulares Sistema de Abastecimiento de Huesca. 106

11 ACCIONES PARA OBTENER LAS REDUCCIONES DE CONSUMO ESTABLECIDAS EN EL PLAN DE EMERGENCIA. 110

11.1 Plan Especial: Prealerta. Plan Emergencia: Fase Previa 110

11.2 Plan Especial: Alerta. Plan Emergencia: Alerta 112

11.3 Plan Especial: Emergencia 114

12 DESCRIPCIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES EN CADA UNO DE LOS ESCENARIOS DE ESCASEZ COYUNTURAL. 118

12.1 Responsabilidades del Plan Especial de Sequía. 118

12.2 Responsabilidades del Plan de Emergencia. 120

12.3 Responsabilidad del Gestor de la Infraestructura en alta 120

12.4 Responsabilidad de los Gestores de la Infraestructura en baja 120

12.5 Organismos Responsables 122

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

1 OBJETO DEL PLAN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Según lo estipulado en el artículo 27 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, deberán disponer de un Plan de Emergencia ante situaciones de sequía, los sistemas de abastecimiento que atiendan, singular o mancomunadamente, a una población igual o superior a 20.000 habitantes.

Este Plan de Emergencia se realizará dentro del marco de la elaboración del Plan especial de Sequia de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (DHE) y con el objeto de servir de guía a las entidades locales responsables de elaborar planes municipales de abastecimiento de la población, para beneficiar y facilitar la redacción de unas normas de coordinación para la elaboración de los planes de emergencia ante situaciones de sequía. Dicho documento, además de servir de guía y fijar unos criterios homogéneos en cuanto a la elaboración de los citados planes de emergencia, permite sistematizar los protocolos de sequías redactados por las diferentes Confederaciones Hidrográficas, dentro de sus Planes Especiales de Sequías, con los que deben coordinarse los planes de emergencia de los sistemas obligados.

Asimismo, se ha tenido en cuenta para la realización del Plan de Emergencia las recomendaciones contenidas en la Guía para la Elaboración de Planes de Emergencia por Sequía en Sistemas de Abastecimiento Urbano de AEAS, así como las medidas, indicadores y condicionantes ambientales indicados en el citado Plan especial de sequía de la DHE (PES 2023) y el Plan Hidrológico del Ebro 2021-2027.

En aplicación de estos documentos, se realiza el Plan de Emergencia para el Ayuntamiento de Huesca, que se incluye dentro del sistema de abastecimiento de la Ciudad de Huesca y entorno, en adelante Sistema de Huesca.

El Sistema de Huesca abastece, según lo recogido en el PES, a un total de 5 municipios; Huesca, Loporzano, Monflorite-Lascasas, Quicena y Tierz. La Demarcación Hidrográfica del Ebro, en dicho Plan de Sequía (pág. 490), identifica el sistema de Huesca con **54.429 habitantes estacionales, de los cuales 52.463 habitan en la ciudad de Huesca** (dato del año 2018)**.** Este motivo, por si mismo, le confiere al consistorio la obligación de elaborar un Plan de Emergencia de Sequía.

El PES 2023 en su anexo 6, asigna un volumen actual de 6,6 hm^3 y para 2027 lo aumenta a 6,9 hm^3 de agua bruta, considerando la población de 54.429 habitantes (dotación de 347,32 l/hab.dia)y el Plan Hidrológico del Ebro le otorga 7,3 Hm^3 en 2018 considerando una población de 54.207 habitantes (dotación de 368,96 l/hab.dia).

Estos núcleos cuentan en el año 2022 con un total de **55.438 hab, siendo la población de Huesca de 53.305 hab. según datos extraídos del INE.** El municipio de Huesca está formado los núcleos de Huesca, Apies, Banaries, Bellestar, Buñales, Cuarte, Fornillos de Apiés, Huerrios y Tabernas de Isuela.

Por otro lado, el Sistema abastece de forma periódica y/o puntual a un total de 7 localidades, las 5 anteriormente citadas más, Igries y Pompenillo (Monflorite). La población de estas últimas localidades es de 703 y 21 habitantes respectivamente.

De estos municipios abastece de forma permanente y con agua tratada a los municipios de Huesca, Igries, Quicena y Monflorite-Las Casas. Además tienen toma de agua tratada, sin

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

uso, las poblaciones de Yequeda y Tierz. Igualmente se suministra de forma permanente con agua bruta al municipio de Loporzano.

El municipio de Huesca cuenta con tres concesiones vigentes, que pueden aportar un máximo de 7,93 Hm^3 (si contar con San Julian Banzo al ser el volumen desconocido). En la siguiente tabla se listan dichas concesiones:

CONCESIÓN	CAPTACIÓN	VOLUMEN Hm^3/año	Núcleos demandantes	Vigencia
61956	Río Guatizalema	7,88 hm^3/año	HUESCA, BARLUENGA, LOPORZANO, TIERZ, QUICENA, YEQUEDA, IGRIES, AYERA Y BANDALIES	2074
163	Río Flumen	0,044 hm^3/año	Barrio de Apies	2073
	Sondeo (Río Flumen)	0,001 hm^3/año	Complejo turístico Suministros y servicios San Luis. (Fornillo de Apies)	
SAN JULIÁN DE BANZO	Manantial de Fuenmayor			Desconocido y también caudal máx (200 l/s capacidad máxima)
CAPTACIÓN VALDABRA				
MANANTIAL LAS PAULESAS	Manatial las Paulesas		Huesca, Igries, Yequeda	

Tabla 1. Concesiones de la Ciudad de Huesca. Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra las concesiones de los otros municipios nombrados;

MUNICIPIO/ CONCESION	CAPTACIÓN	VOLUMEN Hm^3/año	Núcleos demandantes	Vigencia
TIERZ	Río Flumen	0,176 hm^3/año	Tierz	2061
TIERZ	Río Flumen	1,046 hm^3/año	Riego Tierz	
QUICENA	Río Flumen	0,528 hm^3/año	QUICENA	2047/ CADUCADA
QUICENA	Río Flumen	0,054 hm^3/año	Urb. Los Lares de Quicena	
MONFLORITE- LAS CASAS/ 92129	Río Guatizalema(embalse Vadiello)	0,0127 hm^3/año	Monflorite-Las Casas	2061
	Río Flumen	0,005 hm^3/año	Población e industria de poco consumo	
		0,042 hm^3/año		Sin aprobar
LOPORZANO 148-A	Río Guatizalema (embalse Vadiello)	1,277 hm^3/año	Abastecimiento Sipán y los Molinos (50 hab)	2061
IGRIES	Manatial La Fuente, pozo Ibón(Río	0,265 hm^3/año	Abastecimiento a Banastas y Yequeda	2081

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

MUNICIPIO/ CONCESION	CAPTACIÓN	VOLUMEN Hm^3/año	Núcleos demandantes	Vigencia
	Isuela)			
IGRIES	Manantial Paulesas, 2 pozos río Isuela	0,119 hm^3/año		2081

Tabla 2. Concesiones de otros municipios que reciben agua del Sistema de Huesca. Elaboración propia

Según los datos facilitados por el Ayuntamiento de Huesca en el año 2022 el agua total tratada suministrada a Huesca y municipios incorporados fue de 5,92 hm^3, menor al que tiene concedido y al que estima el PES 2023 para el año 2023 y 2027.

Será objeto de este Plan de Emergencia el determinar las demandas de partida reales y así establecer una demanda base de partida que se usara como demanda en normalidad.

Para el desarrollo de este Plan se ha recopilado información, principalmente, de las siguientes fuentes:

- Guía para la elaboración de Planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano. Elaborada por la Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento (en adelante AEAS), en colaboración con la Federación Española de Municipios y Provincias y el Ministerio de Medio Ambiente. Año 2019.
- Plan especial de sequía de la Demarcación hidrográfica del Ebro, de Mayo de 2018.
- Borrador Plan especial de sequía de la Demarcación hidrográfica del Ebro, de Marzo de 2023.
- Plan Hidrológico de la D.H. Ebro 2022-2027.
- Información del diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua del Ayuntamiento de Huesca y varios municipios de su entorno, realizado por la Diputación de Huesca.
- Consumos detallados de agua facilitados por el Ayuntamiento de Huesca.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

2 DEFINICIÓN DE LOS CONTENIDOS MÍNIMOS

Los Planes de Emergencia, según las Normas de Coordinación de la Oficina de Planificación Hidrológica emitidas en Diciembre de 2017, el Plan de Sequía de la Confederación del Ebro y la Guía para la elaboración de Planes de emergencia por sequía en sistemas de abastecimiento urbano elaborada por la AEAS, deben contener al menos los siguientes apartados:

- Marco normativo e institucional aplicable al sistema de abastecimiento objeto del Plan.
- Identificación y descripción del conjunto de elementos e infraestructuras que abastecen al núcleo o núcleos urbanos objeto del plan de emergencia.
- Identificación y descripción de los recursos disponibles. con referencia a las concesiones existentes, su origen y relación con las infraestructuras de captación, los condicionantes generales de su utilización, y una valoración estadística de su disponibilidad en condiciones de escasez.
- Descripción de las demandas. Se clasificarán y cuantificarán. Se evaluará la elasticidad de cada uno de los grupos de demanda según se apliquen diferentes medidas orientadas a su reducción. Se destacarán en un apartado independiente los usos no controlados, de operación y las pérdidas en las infraestructuras del sistema de suministro.
- Reglas de operación y ámbitos de suministro del sistema en condiciones normales.
- Descripción de los escenarios de escasez coyuntural considerados, incluyendo las condiciones de entrada y salida. Se incluirán tanto las actuaciones previstas de prevención como los de mitigación y resolución de episodios extremos y atribución de responsabilidades.
- Identificación de las zonas y circunstancias de mayor riesgo para cada escenario de escasez coyuntural.
- Identificación de los subsistemas que hacen posible el suministro de agua al núcleo o núcleos urbanos objeto del Plan. Se entiende por subsistema el conjunto de infraestructuras interconectadas que abastecen exclusivamente a una zona.
- Se enumerarán todos los volúmenes y caudales con concesión de uso para el suministro urbano y la relación de los puntos e infraestructuras de captación. Se clasificarán los recursos en función de su origen y grado de autonomía de uso, así como una valoración estadística de su disponibilidad en condiciones de sequía.
- Análisis de coherencia del Plan de Emergencia con el Plan de Sequía. En concreto:
  - Correspondencia de los indicadores, umbrales y escenarios de escasez coyuntural definidos en el Plan de Emergencia con los definidos en el Plan de Sequía.
  - Coherencia entre las medidas incluidas en el Plan de Emergencia con las indicadas en el Plan de Sequía. Se determinarán las reducciones respecto de la demanda en Normalidad, así como los posibles recursos alterativos para los escenarios de escasez coyuntural.
  - Coherencia con los condicionantes ambientales del PH y con el PES, si procede, resaltando los referentes a los escenarios de escasez coyuntural.
- Relación de organismos y entidades relacionadas con la resolución de los posibles escenarios de escasez coyuntural.
- Identificación de responsabilidades generales y frecuencia de actualización del Plan.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Composición de autenticidad en la sede electrónica municipal

3 MARCO NORMATIVO E INSTITUCIONAL

El presente Plan de Emergencia se circunscribe al Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Ebro y por ende al marco normativo sobre el que se desarrolla el mismo.

Dado que esta información se detalla en el PES, en este documento, exclusivamente se enunciarán la normativa sobre la que se apoya el texto:

- PES DHE 2018 y borrador del PES 2023
- Ley 10/2001 de 5 de Julio del Plan Hidrológico Nacional, art 27, gestión de las sequías.
- Ley 11/2005, de 22 de Junio, pro la que se modifica la Ley 10/2001.
- Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.
- Texto refundido de la Ley de aguas, art 55 y art 58. RD 1/2001 de 20 de Julio
- Reales decretos de sequía. RD 233/2008 adopción de medidas excepcionales para la gestión de recursos hidráulicos y corregir los efectos de la sequía
- PHE 2022-2022. Real Decreto 35/2023 de 24 de Enero.
- Reales decretos ley, el último de 15 de marzo de 2022 para adoptar medidas urgentes en el sector agrario por causa de sequía.
- Directiva marco del agua (2000/60/CE) artículo 4.6
- Reglamento de planificación hidrológica (RPH), RD 1159/2021 que modifica el RD 907/2007
- Instrucción de planificación hidrológica. Orden ARM/2656/2008
- Reglamento de dominio público hidráulico (RDPH), actualizado por el RD 638/2016
- Guía para la elaboración de planes de emergencia antes situaciones de Sequía en sistemas de abastecimiento urbano de la asociación española de abastecimientos de Agua y Saneamiento (AEAS) de 2019

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

4 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ABASTECIMIENTO.

El sistema de abastecimiento de Huesca se encuentra dentro del sistema de explotación SE14. Gallego y Cinca. Este Sistema engloba una superficie de 12.767 km^2 en las provincias de Zaragoza y Huesca.

Limita al norte con Francia, al sur con la huerta izquierda del Ebro, al este con la cuenca del Esera por su M.D. hasta el río Cinca y a partir de la desembocadura, límite de la huerta izquierda del Cinca hasta la huerta del Segre, y límite de la huerta derecha del Segre hasta la huerta del Ebro y por el oeste con los límites de las cuencas de los ríos Aragón y Arba, ambos por su margen izquierda hasta la presa de Ardisa y límite de la huerta derecha del Gállego hasta la huerta del Ebro.

Este sistema está formado por 6 unidades de demanda urbana, dos de las cuales abastecen al sistema de abastecimiento de Huesca y entorno.

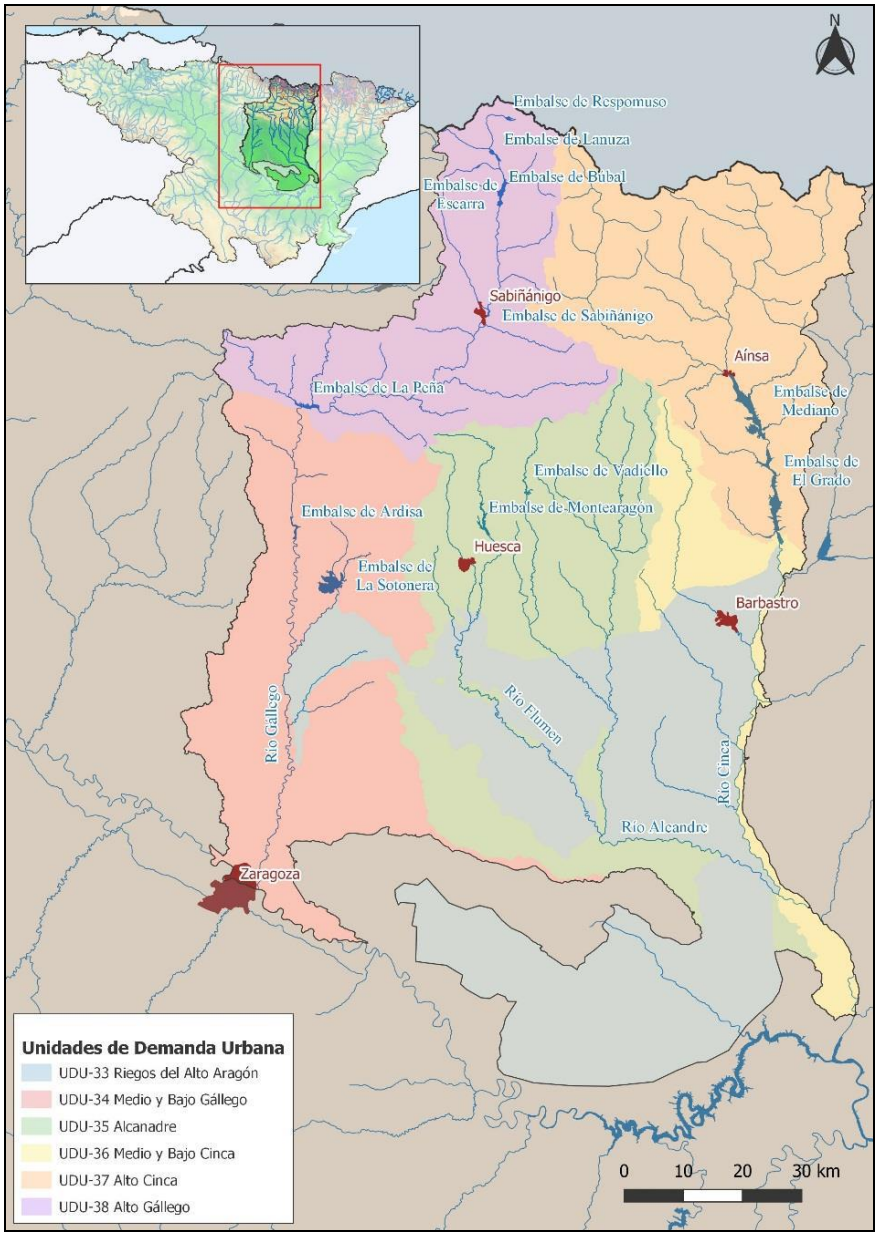


Imagen 1. Fuente: PHE 2022-2027

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

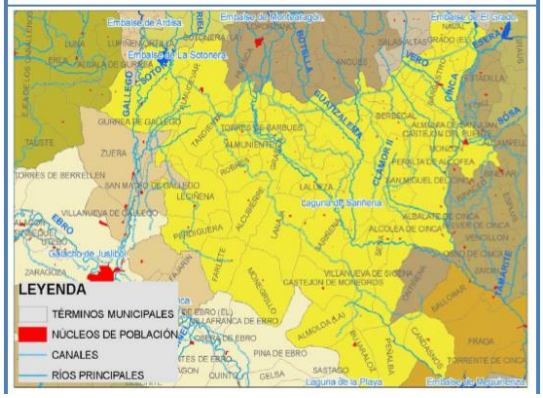
En el Anejo 03 del PHE2022, incluyen unas fichas de cada unidad de demanda cuya descripción viene dada por la toma de suministro. Se copian las imágenes de las unidades de demanda 33. Ríegos del Alto Aragón y 35. Alcanadre

Las descripciones son;

UDU 33: Abastecimientos suministrados desde el Canal del Cinca o el Canal de Monegros y sus derivaciones.

UDU 35: Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Alcanadre.

33 RIEGOS DEL ALTO ARAGÓN	
Código UDU:	33
Nombre UDU:	Riegos del Alto Aragón
Descripción UDU:	
Abastecimientos suministrados desde el Canal del Cinca o el Canal de Monegros y sus derivaciones.	
Mapa:	



35 ALCANADRE	
Código UDU:	35
Nombre UDU:	Alcanadre
Descripción UDU:	
Abastecimientos Suministrados desde tomas en la cuenca del río Alcanadre y afluentes.	
Mapa:	

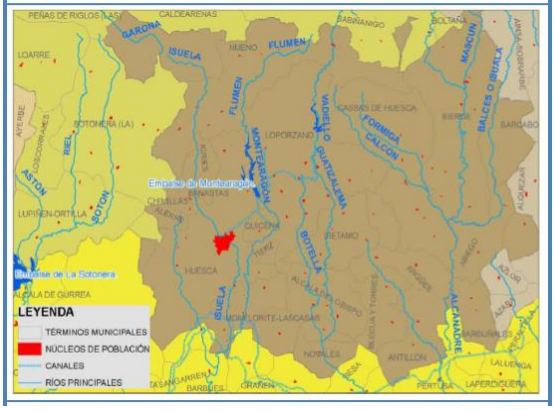


Imagen 2. Vista de las unidades de demanda 33 y 55. Fuente: PHE 2022-2027

El PES 2023, en su anejo 6 Fichas de abastecimiento indica que la unidad de demanda urbana asociada a Huesca y su entorno son la UDA33 y la UDA 35(un elemento de la UDA 33 y 4 de la UDA 35). Sin embargo y dado que la ciudad de Huesca se incluye en la UDU 35, entendemos que la realización de **este documento Plan de Emergencia de Sequía del Sistema de Huesca y entorno,** se **tendrá sólo en cuenta la Unidad de demanda 35. Alcanadre.**

La Junta de explotación nº14 está compuesta por numerosos embalses, siendo el mayor, el embalse de Mediano con capacidad de 434,63 hm^3**. Otros embalses pertenecientes a esta Junta de explotación y de los que se nutre el abastecimiento de la ciudad de Huesca son el embalse de Vadiello y el embalse de Valdabra, de 15,51 y 1,34 hm^3 de capacidad respectivamente.**

A continuación, se muestran los elementos de demanda incluidos en la unidad de demanda 35*. **En amarillo se señala en que elemento se encuentra la ciudad de Huesca,** , objeto del presente Plan de Emergencia.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

Código demanda	Descriptor
UDU34. Medio y Bajo Gállego Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Gállego aguas abajo del embalse de La Peña	
GAL-023-DU	Gállego, aguas arriba del embalse de Ardisa, desde el embalse de La Peña a Biscarrues
GAL-029-DU	Bajo Gállego
GAL-070-DU	Río Sotón
UDU35. Alcanadre Abastecimientos suministrados desde tomas en la cuenca del río Alcanadre y afluentes	
GAL-034-DU	Bajo Flumen
GAL-036-DU	Río Alcanadre Alto
GAL-073-DU	Río Isuela
GAL-075-DU	Ríos Flumen e Isuela: Huesca
GAL-077-DU	Río Guatizalema
GAL-079-DU	Río Alcanadre

Tabla 3. Elementos del Sistema de explotación de Huesca. Fuente: PHE 2022-2027

*Dado que dentro del PHE2022 las prioridad primera de uso es el abastecimiento de población y las industrias conectadas a la red municipal, sólo haremos mención a los elementos de demanda urbana.

A continuación, se engloban las demandas, actuales y futuras para 2027 y 2039 (extraidas del anejo 06 sistema de explotación Gallego y Cinca del PHE 2022), para el elemento GAL-075-DU, incluido en la UDU-35 que engloba casi en su totalidad Huesca y su entorno. Se observa como las demanda actual, para el año 2027 y para el año 2039, en relación con la población se obtienen de una dotación de 330 l/hab.dia.

Código demanda	Población 2018	Demanda actual(hm^3/año)	Población 2027	Demanda 2027(hm^3/año)	Población 2039	Demanda 2039(hm^3/año)
GAL-075	54.819	6,613	57.181	6,898	59.254	7,150

Tabla 4. Demandas de la GAL-075-DU. Fuente: Elaboración propia.

Según el PES 2023 para el año 2027 la demanda del sistema de Huesca y entorno será de 6,9 Hm^3(coincidente con el elemento GAL-075) que se calcula para una dotación de 347 l/hab.dia, al considerar menos habitantes en el 2027 que el PHE (54.429 frente a 57.181 habitantes).

4.1 Descripción General del Sistema de Abastecimiento de Huesca

La ciudad de Huesca y otros 4 municipios, los cuales conforman el servicio de abastecimiento en alta del entorno de Huesca y se suministran a través de cuatro sistemas de captación, que son:

1. Manantiales de Fuenmayor en San Julián de Banzo.
2. Manantial de Las Paulesas
3. Embalse de Vadiello
4. Embalse de Valdabra

Se muestra a continuación un esquema hidráulico de estos 4 sistemas.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

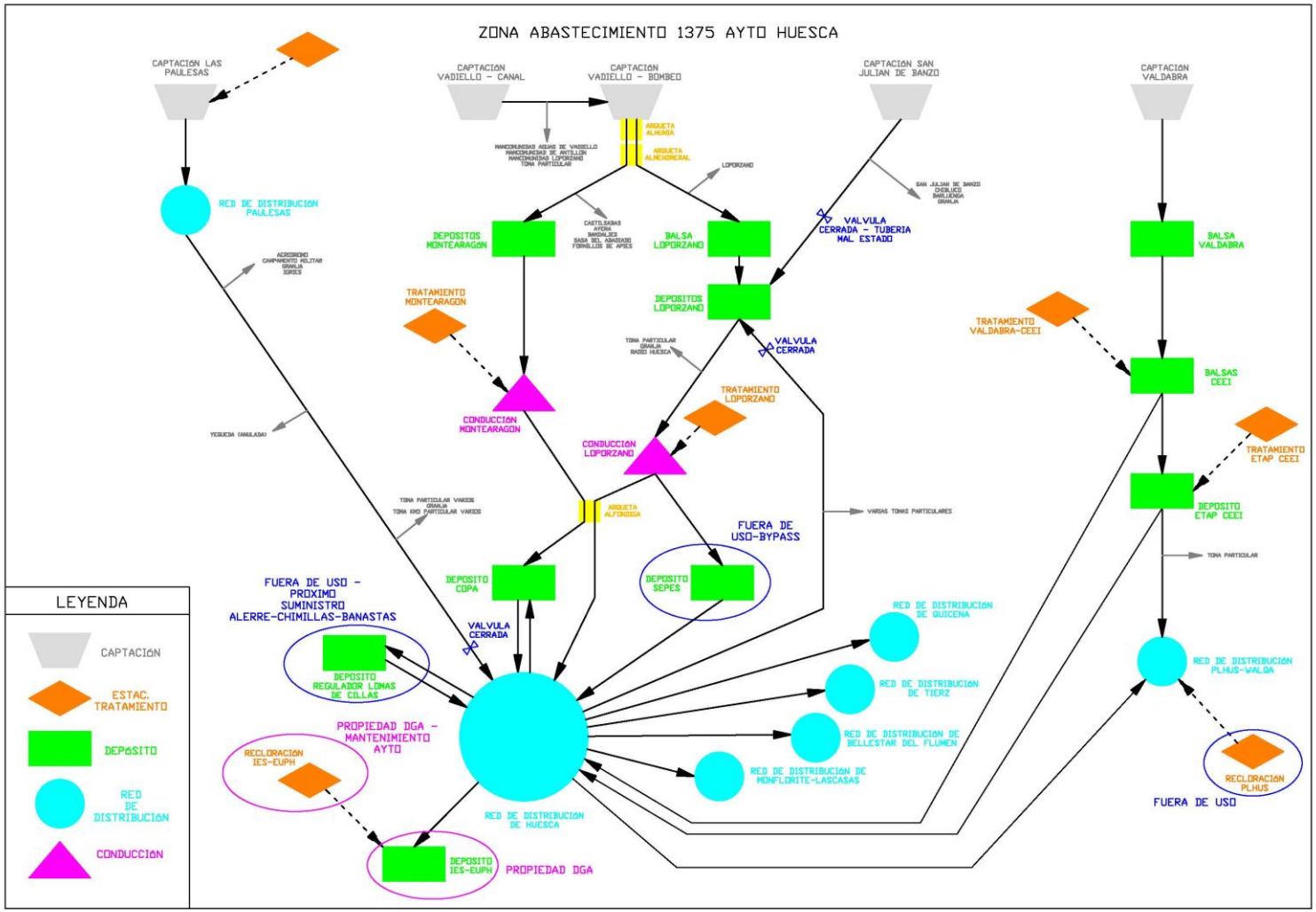


Imagen 3. Esquema hidráulico del sistema de distribución en alta de Huesca y su entorno.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Organo
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la Sede Electrónica Municipal
Ayuntamiento de Huesca

Hay que señalar que algunos de los núcleos, no considerados en el presente plan, no están conectados actualmente a la red general de Huesca y se abastecen exclusivamente a través de captaciones propias de aguas subterráneas, acequias de regantes o bombeos directos desde el río con concesiones propias.

Además, algunos municipios cuentan con dos fuentes alternativas de suministro: la red de Huesca y captaciones propias. En algunos casos, estas fuentes son la vía de suministro principal y mantienen la red de Huesca como alternativa en caso de emergencia o sequía– como ocurre en Tierz o Yéqueda.

Asimismo, se da la casuística de que en un mismo municipio coexistan núcleos que se abastecen de fuentes muy diversas e incluso de las aportaciones de otros embalses ajenos a la red de Huesca, siendo el caso más representativo y singular el de Loporzano, con 15 poblaciones que captan de Vadiello, de San Julián de Banzo, directamente del río Guatizalema e incluso del sistema del embalse de Calcón.

El Ayuntamiento de Huesca, de forma directa por parte de sus servicios técnicos, de sus operarios de Servicios Generales y de su personal de Rentas y Recaudación, centraliza la gestión, explotación y mantenimiento de la red principal, así como el reparto de caudales y el pago y el cobro de los costes y tarifas asociadas, en algunos casos mediante convenio y en otros no. Por su parte, las dos Mancomunidades de Antillón y Vadiello también funcionan como gestores del agua en alta, a partir de los caudales recibidos en la toma única (nº 9) a la altura de la Almunia del Romeral para distribuir a sus 19 núcleos.

En la siguiente tabla, se describen los núcleos que conforman los municipios, así como la captación de la que se abastece cada núcleo.

Este Plan estudiará los núcleos de Huesca y su entorno. El Ayuntamiento de Huesca entrega agua a algún municipio, haciéndose referencia a los datos existentes.

En la siguiente tabla se ven los núcleos incluidos.

Municipio	Núcleos	Captación
Huesca	Huesca	Embalse de Vadiello
		Manantial de San Julian de Banzo
		Manantial de Las Paulesas
		Embalse de Valdabra (emergencia)
	Bellestar del Flumen	Red principal Huesca - E. Vadiello
	Fornillos de Apiés	Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello
	Apiés	Captación propia Río Flumen
	Banariés	Manantial de Banariés
	Cuarte	Manantial de Cuarte
	Huerrios	Manantial de Huerrios
	Tabernas del Isuela	Canal de Cinca y Pozo de la Corona
	Buñales	
Loporzano	Chibluco	Tubería abastecimiento Huesca desde manantial de San Julian de Banzo
	Barluenga	
	San Julian de Banzo	
	Loporzano	Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello
	Sasa del Abadiado	

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

	Castilsabás	
	Ayera	
	Bandaliés	
	Santa Eulalia la Mayor	Toma directa río Guatizalema
	La Almunia del Romeral	
	Sipán	Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello. Toma Mancomunidades
	Los Molinos de Sipán	
	Loscertales	
	Coscullano	
	Aguas	Embalse de Calcón
Igriés	Igriés	Tubería abastecimiento Huesca desde manantial de las Paulesas
	Yéqueda	Se abastecen de ibones propios. Reserva para las Paulesas.
Monflorite-Las Casas	Monflorite	Suministro de la red de Huesca
	Pompenillo	Suministro de la red de Huesca
	Las Casas	Canal del Cinca
Quicena	Quicena	Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello
Tierz	Tierz	Principal: Río Flumen
		Reserva: Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello

Tabla 5. Captaciones de los diferentes muincipios. Fuente: Elaboración propia.

Los 4 sistemas de captación existentes en el sistema de Huesca se abastecen diferentes municipios no incluidos en el mismo y por otro lado, algunos de los municipios si incluidos toman el agua de otras captaciones (como puede ser el Río Flumen, Río Isuela, comunidades de regantes, etc). Se recoge a continuación los datos existentes del agua que llega a la ciudad de Huesca y núcleos incluidos en el sistema*.

- Se recogen los datos existentes aportados por el Ayuntamiento de Huesca, los cuales alternan agua facturada y agua suministrada tratada y bruta.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Tipo de dato	Suministrado									Fcaturado												
recurso	Paulesas, Vadiello y Valdabra	Vadiello, Valdabra	Rio flumen	Vadiello. Agua Bruta	Man Huerrios	Man Banaries	Man Cuarte	Canal Cinca		Vadiello	Paulesas	Vadiello				Valdabra	Vadiello		San Julián de Banzo			
VOL ANUAL /NUCLEO	Total m3	Huesca ciudad	Apies	Fornillos	Huerrios	Banaries	Cuarte	Tabernas del Isuela	Buñales	Bellestar	Igries	Quicena	Monflorite-Las Casas	Pompenillo	Tierz	WALCA	Sasa del Abadiado	Loporzano	Chibluco	Barluenga	Castilsabas	Granja
AÑO 2018	7.189.442	6.926.642	47.745	20.573	2.956	3.194	6.553	1.630	2.071	2.116	13.491	6.300	31.058	3.005	0	5.387	4.672	10.360	3.060	5.004	10.456	5.355
AÑO 2019	7.549.936	7.339.696	62.804	24.686	5.023	4.197	7.652	5.073	3.047	2.416	16.532	12.650	35.584	3.680	0	4.319	5.913	10.360	3.060	5.004	10.456	3.013
AÑO 2020	8.065.992	7.813.240	48.915	21.153	6.003	6.469	9.972	2.464	4.544	3.066	17.090	9.000	36.227	3.680	0	3.171	4.460	9.857	3.060	5.238	8.403	4.357
AÑO 2021	4.938.901	4.737.091	38.741	22.389	6.585	6.534	14.538	1.084	2.333	3.066	16.496	15.800	26.763	3.766	0	3.068	5.063	10.296	5.827	7.897	2.244	2.873
AÑO 2022	5.919.127	4.730.066	24.131	25.234	11.069	9.781	14.145	966	2.365	4.825	17.705	14.000	27.776	3.767	0	2.529	4.694	10.296	8.358	9.923	2.244	3.062

Tabla 6. Demandas de los últimos 5 años. Fuente: Elaboración propia.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Organo

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la Sede Electrónica Municipal
Ayuntamiento de Huesca

Se describe a continuación, más detalladamente, cada uno de los sistemas de captación que suministran a la red de distribución en alta de Huesca:

4.1.1 Sistema de Fuenmayor/ San Julián de Banzo

Las conducciones pertenecientes a este sistema han experimentado varias renovaciones y ampliaciones, pero su actual estado de conservación es bastante deficiente, sobre todo en el tramo a partir de Barluenga, donde se localizan numerosas fugas de agua, lo que obliga al Ayuntamiento de Huesca a dejar inoperativa la conducción en los casos de abundancia de lluvias para evitar inundaciones en las fincas colindantes.

En la siguiente figura, se representa la red de abastecimiento del Sistema de Fuenmayor.

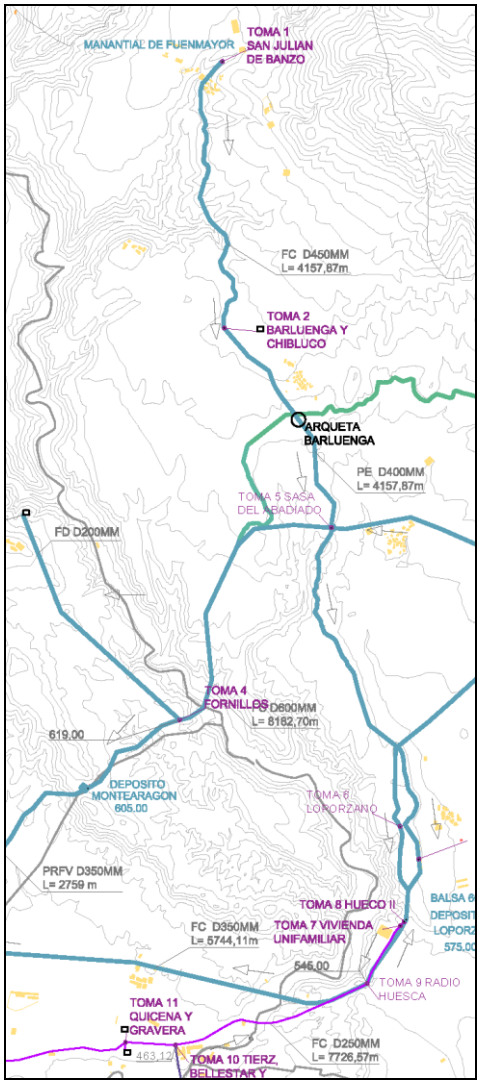


Imagen 4; red de abastecimiento del Sistema de Fuenmayor.

En este sistema hay tres tomas para diferentes núcleos pertenecientes al municipio de Loporzano, que son:

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Composición de autenticidad en la sede electrónica municipal

4.1.1.1.1 San Julián de Banzo (6).

En el mismo manantial.

Imagen 5; Toma de San Julián de Banzo y nuevo depósito.

4.1.1.1.1 Toma 7: Barluenga y Chibluco.

De la conducción de San Julián se deriva el agua mediante tubería de FC450 a un aljibe ubicado en una caseta de bombeo.

Imagen 6; Caseta de bombeo y cloración y depósito

4.1.1.1.2 Toma 8. Granja Hueco I.

Esta toma dispone de contador.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

4.1.2 Sistema de las Paulesas

La conducción que transporta el agua desde el manantial de Las Paulesas es de diferentes materiales, fibrocemento, hormigo y PVC de 250 mm de diámetro en los tramos desviados por la construcción de la A-23. Tiene una longitud total desde el pozo de captación hasta el depósito elevado de copa de 11.688,15 m.
Esta conducción se divide en dos tramos:

- **Tramo inicial:** Desde el manantial hasta Yéqueda. La capacidad teórica según proyecto es de 44,1 L/s. Existen tapones de cal que reducen su capacidad.

- **Tramo final:** Aproximadamente desde Yéqueda hasta el depósito elevado de Huesca. Se trata de una conducción forzada al encontrarse el tramo a cota inferior a la del depósito elevado de Huesca. La capacidad de este tramo era según proyecto de 54 l/s, por lo que debía ser suficiente para cubrir las previsiones de crecimiento estimadas en 37 l/s. Actualmente su capacidad máxima de transporte se estima entre 20 y 25 l/s debido a la acumulación excesiva de cal en las tuberías. El tramo desde el Puente de Miguelas de Huesca, hasta el depósito de copa de Huesca está sin servicio.

En resumen, la Red de Distribución perteneciente al Sistema de las Paulesas, está formada por:

- Longitud total de la conducción: 11,7 km.
- Diámetro de la conducción: 250 mm.
- Tipo de conducción: por gravedad aproximadamente hasta Yéqueda y forzada hasta depósito elevado.
- Material: Fibrocemento, Horimgón, PVC.
- Capacidad máxima de transporte: 44,1 l/s.
- Distribución de agua tratada.

4.1.2.1 Tomas del Sistema de Las Paulesas.

4.1.2.1.1 Toma de Militares, aerródromo y granja (1)(Huesca o Igriés).

Esta toma está situada poco antes del núcleo de Igriés, cerca del km 581 de la N-330ª. En este tramo la tubería trabaja por gravedad y la toma es de PVC de 75 mm de diámetro. La toma de militares está en desuso. Existen 3 contadores individuales y el de inicio.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Imagen 7; Arqueta de paso

4.1.2.1.2 Toma (2) de Igriés.

Se abastece de la captación de Paulesas a través de una toma de de PVC de 110 mm de diámetro en el lateral de la misma carretera N-330ª, en lámina libre, sin contador. Hay contador en el depósito, instalación del Ayuntamiento de Igries.

4.1.2.1.3 Toma de Yequeda. Toma 3. Precintada, no coge agua de la distribución de Huesca.

Tienen dos pozos propios de captación, pero disponen de la alternativa de la tubería de la red de Huesca de Las Paulesas en caso de que de estos manantiales no tengan caudal suficiente.

4.1.2.1.4 Toma de Yequeda nueva. Toma 4. Precintada, no coge agua de la distribución de Huesca.

La parte nueva de Yéqueda dispone de una toma de reciente construcción para, en caso de necesidad, recurrir a ella con el fin de llenar el depósito mediante una toma que conecta con la tubería procedente de Paulesas, aunque, de acuerdo con la información recabada, la aportación principal procede de las captaciones subterráneas. Dicha toma es de PE de 63 mm de diámetro y dispone de contador.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Imagen 8; Arqueta con llave de paso y contador

4.1.2.1.5 Toma de Ballarín(Huesca). Toma 5 .

Esta toma suministra agua a un conjunto de viviendas situadas al norte de Huesca, en el km 3 de la autovía A-23 E-7, en la zona conocida como “Ballarín”, término municipal de Huesca. La tubería de la toma es de 90 mm de diámetro y dispone de contador. La tubería principal desde donde parte la toma discurre en este tramo forzado junto a la autovía.

Imagen 9; Arqueta con llave de paso y contador

4.1.2.1.6 Toma para Granja.

No hay contador.

4.1.2.1.7 Toma para Estación de Servicio km 3.

Esta toma dispone de dos contadores.

4.1.2.1.8 Toma a fincas y chalets(Huesca).

Es agua tratada, hay 11 contadores y el de entrada.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

4.1.2.1.9 Toma a casas frente al Vivero DPH (Huesca).

Al igual que los anteriores se le suministra agua tratada y hay contador a la entrada y salida.

4.1.3 Sistema de Vadiello.

La concesión de abastecimiento de agua a Huesca desde el embalse de Vadiello actualmente vigente es de 250 l/s.

Es el principal sistema de captación para toda la zona de Huesca y entorno, ya que suministra el 80-90% del consumo de agua potable de todo el sistema a través de 11 tomas y mediante las redes de distribución del Ayuntamiento de Huesca y de las redes que gestionan las Mancomunidades de Vadiello y de Antillón, a partir de su toma única en el canal de Huesca a la altura de la Almunia del Romeral.

Este sistema abastece a los siguientes núcleos de población, siendo la entidad suministradora el ayuntamiento de Huesca.

ENTE SUMINISTRADOR	MUNICIPIO	NÚCLEO
AYUNTAMIENTO DE HUESCA	Huesca	Huesca
		Fornillos de Apiés
		Bellestar de Flumen
	Loporzano	Loporzano
		Sasa de Abadiado
		Barluenga
		Chibluco
		Castilsabás
		Ayera
		Bandaliés
	Quicena	Quicena
	Tierz	Tierz
	Monflorite-Las Casas	Monflorite
		Pompenillo

Tabla 7; Sistema de Huesca y entorno. Fuente; PES 2023

La conducción general de abastecimiento se desarrolla entre el azud de la toma en el río Guatizalema y el depósito de Copa en el interior de la ciudad de Huesca, tras un recorrido de más de 40 km pasando inicialmente por una arqueta de distribución (la caseta del Almendreral) y por dos conjuntos de depósitos de regulación intermedios (Loporzano y Montearagón), con un trazado desdoblado y con una tubería complementaria de retorno para asegurar el suministro a los núcleos ubicados junto a la N-240. Estas conducciones principales cuentan con una variedad de materiales y de secciones; desde canal cubierto, fundición, hormigón o acero y su estado requiere de actuaciones importantes de mantenimiento y limpieza, y puntualmente de renovación. En el tramo inicial, que discurre en canal, se producen pérdidas de hasta el 40% de su capacidad teórica de transporte de agua por la acumulación de vegetación, barro u otros restos de arrastre, pese a que se ha mejorado notablemente con las últimas

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

actuaciones de limpieza y renovación del Ayuntamiento de Huesca, que lleva a cabo un plan anual de limpieza y desbroce de estos tramos del canal, ya que anteriormente las pérdidas menguaban en más del 70% de la capacidad de transporte.

En detalle la descripción del sistema es la siguiente:

1. Tramo desde las captaciones hasta la caseta de Almendreral (canal de Huesca)

El tramo de conducción tras el azud del Guatizalema, que cuenta con una sección rectangular de 60 cm de anchura por 70 cm de altura, ejecutado in situ con hormigón en masa tanto en hastiales como en solera y cubierto por losas de hormigón armado, se inicia con un trazado en curva bajo túnel de 154 metros de longitud. Después de un pequeño tramo a cielo abierto se aprovecha otro túnel de 41 metros de longitud, donde está instalado un arenero con un metro de desnivel en la solera.

Desde este punto y a continuación, a causa de la orografía quebrada de la ladera, se intercalan cuatro túneles, el mayor de 78,7 metros, para que, posteriormente, el trazado discurra en una ladera más suave, aproximadamente frente a la boca de entrada del túnel de la carretera de Nocito.

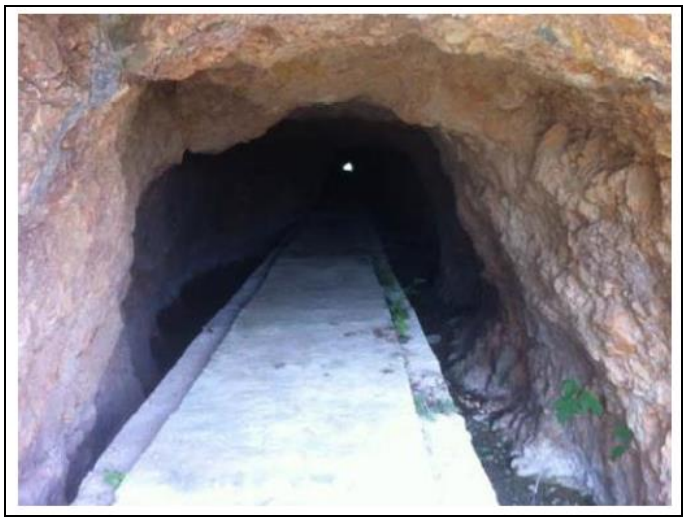


Imagen 10. Tramo de la carretera de Nocito

En el siguiente tramo existe un muro de 7 metros de altura máxima al tratarse de una ladera muy vertical, mientras el trazado sigue entre el río y la carretera de Nocito. Más adelante atraviesa unos contrafuertes muy escarpados por lo que se tuvieron que perforar otros dos túneles de 62 y 11,8 metros respectivamente.

Cabe destacar el hecho de que los primeros 3.550 m de recorrido del canal discurren por una orografía muy abrupta y por tierras del Parque Natural de la Sierra de Guara, un espacio protegido medioambientalmente, donde además resulta muy complicado realizar obras y actuaciones de mejora de infraestructuras.

En el año 2017 el Ayuntamiento llevó a cabo una actuación de limpieza y renovación del tramo que queda fuera del espacio protegido del canal, lo que permitió aumentar la capacidad

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

del mismo de 40-50 l/s a 140 l/s, consistente en la retirada de raíces del interior de la sección, así como pequeñas reparaciones, quedando pendiente una segunda actuación de mantenimiento y limpieza del tramo inicial del canal con la que se conseguiría una capacidad de transporte de agua de más de 200 l/s, según fuentes municipales.

Asimismo, y a causa de las afecciones que se han registrado en los últimos años por deslizamientos en la ladera a causa de las lluvias y que arrastró parte de la infraestructura de transporte, el canal ha sido sustituido en los dos tramos siguientes por sendos sifones, con el objeto de salvar las zonas afectadas por los derrumbes:

-Sifón de la Pedrona, con tubería de FD 400 mm de diámetro, de la que se desconoce su trazado exacto y su longitud, pero que actualmente se encuentra en uso.

-Sifón de la Almunia, se ejecutó en 1993 para mejorar la capacidad de transporte del canal y adaptarse a la difícil orografía de la zona, transportando el agua a través de los barrancos que bajan de Santa Eulalia la Mayor hasta la otra ladera de la montaña. Este sifón está formado por dos tuberías de AC700 y FC400.

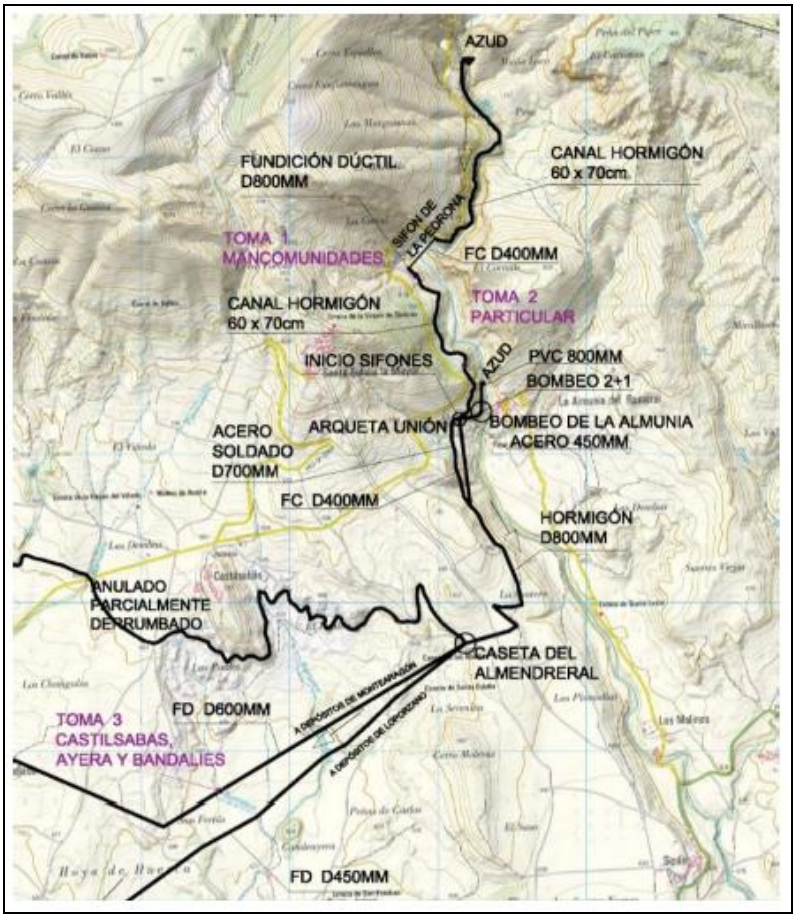


Imagen 11. Plano con la configuración de las tomas

Tanto el canal de transporte (canal de Huesca de 60 x 70 cm de hormigón) como la tubería procedente del bombeo de la Almunia del Romeral (ACØ450 mm) llegan a una misma arqueta situada antes del sifón de La Almunia.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

Imagen 12. Arqueta unión canal de Huesca y la tubería procedente del bombeo

En esta arqueta se pasa el agua hacia otras dos arquetas enterradas desde donde salen los dos sifones de La Almunia que cruzan los barrancos que bajan de Santa Eulalia la Mayor hasta la otra ladera de la montaña.

Desde cada una de las arquetas sale un sifón, uno de 700 mm de diámetro de acero soldado con cobertura asfáltica y del otro de 400 mm de fibrocemento con dos desagües al río y una ventosa.

Al final del tramo de sifones, unos 600 metros después, las tuberías se unen para continuar en una conducción de hormigón de diámetro 800mm, hasta la caseta o arqueta de partición del Almendreral.

En esta caseta se localizan a su vez otras dos casetas, en una de ellas se recibe el agua de la tubería que viene de los sifones y se mide la turbidez, y de la otra parten las dos tuberías de salida, una que va a Loporzano de 450 mm de diámetro y otra a Montearagón, de fundición dúctil y 600 mm de diámetro.

La parcela donde está situada la caseta del Almendreral es del Ayuntamiento, pero el camino de acceso es de propiedad particular, sin que se haya podido verificar la existencia de registro de servidumbres de paso tanto en este punto como en la mayoría de los elementos hidráulicos del sistema, lo que entraña dificultades a la hora de agilizar las tareas de mantenimiento o reparación en caso de averías.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Imagen 13. Caseta del Almendreral y tubería al depósito

La distribución de agua hacia una u otra tubería está telecontrolada pudiéndose regular y distribuir el caudal que se dirige a uno u otro depósito. Se dispone de un variador que regula la velocidad de abertura y cierre de las válvulas. La instalación cuenta con placas solares.

De ahí se conectan con los depósitos de Loporzano y Montearagón y finalmente hasta el depósito de Copa del interior de la ciudad de Huesca.

2. Tramo desde la caseta del Almendreral y hasta los depósitos generales

En la caseta o arqueta de partición del Almendreral la red se deriva en dos tramos con recorrido propio, uno de los cuales va hacia los depósitos de Montearagón y el otro hacia los depósitos de Loporzano, con tuberías de 600 mm y 450 (y/o 350)mm respectivamente, ambas de fundición dúctil. La longitud del tramo hasta el depósito de Montearagóne s de 8.611 m y el tramo hasta el depósito de Loprozano de 6.422 m.

El tramo que se deriva hacia los depósitos de Montearagón discurre hacia el oeste, cruzándose con la conducción procedente del manantial de San Julián de Banzo, para descender después hacia el sur y conectar con los dos depósitos de Montearagón, donde el agua recibe tratamiento y de allí se conduce hasta el depósito de Copa del interior de la ciudad de Huesca, punto desde el cual se distribuye a todo el núcleo.

Por su parte el tramo que deriva hacia los depósitos de Loporzano desciende hacia el suroeste para enlazar con la balsa de Loporzano, cruzándose también con la conducción procedente de San Julián de Banzo.

A la salida de los depósitos, tanto en Loporzano como en Montearagón, se realiza el tratamiento de agua para su consumo.

Por su parte, la balsa de Loporzano de unos 90.000 m3 está directamente conectada con los depósitos de Loporzano, formado por dos depósitos de 3.000 y 2.700 m^3 cada uno. Estos depósitos tienen una tubería de salida de fibrocemento de 350 mm de diámetro, la cual lleva el agua hacia ciudad de Huesca.

Antes de llegar al depósito de Copa de la ciudad de Huesca existe una arqueta llamada arqueta de la Alfóndiga, esta arqueta es representativa porque a este punto llegan las dos tuberías, una que procede del depósito de Montearagón y la tubería procedente del depósito de Loporzano, de 350 mm de diámetro ambas conducciones. En esta arqueta existe una conexión entre ambas tuberías y mediante un sistema de electroválvulas se regula la entrada de agua a ciudad de Huesca. Desde la arqueta de la Alfóndiga hasta la ciudad de Huesca

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

siguen ambas tuberías, tanto la que procede de Montearagón como la procedente de Loporzano.

Poco después de este punto, tiene su origen la conocida como “tubería de retorno”, de 250mm de fibrocemento, que realiza un recorrido de vuelta hasta los depósitos de Loporzano y a lo largo de su trayectoria suministra a los núcleos y municipios de la zona sureste de la ciudad, ubicados junto a la N-240, como son Quicena, Tierz, Bellestar del Flumen y Monflorite. Asimismo La tubería de Loporzano, antes de llegar al depósito de copa de Huesca suministra a la red de distribución de Huesca.

Imagen 14. Punto de cloración de la tubería que se dirige al depósito de Copa

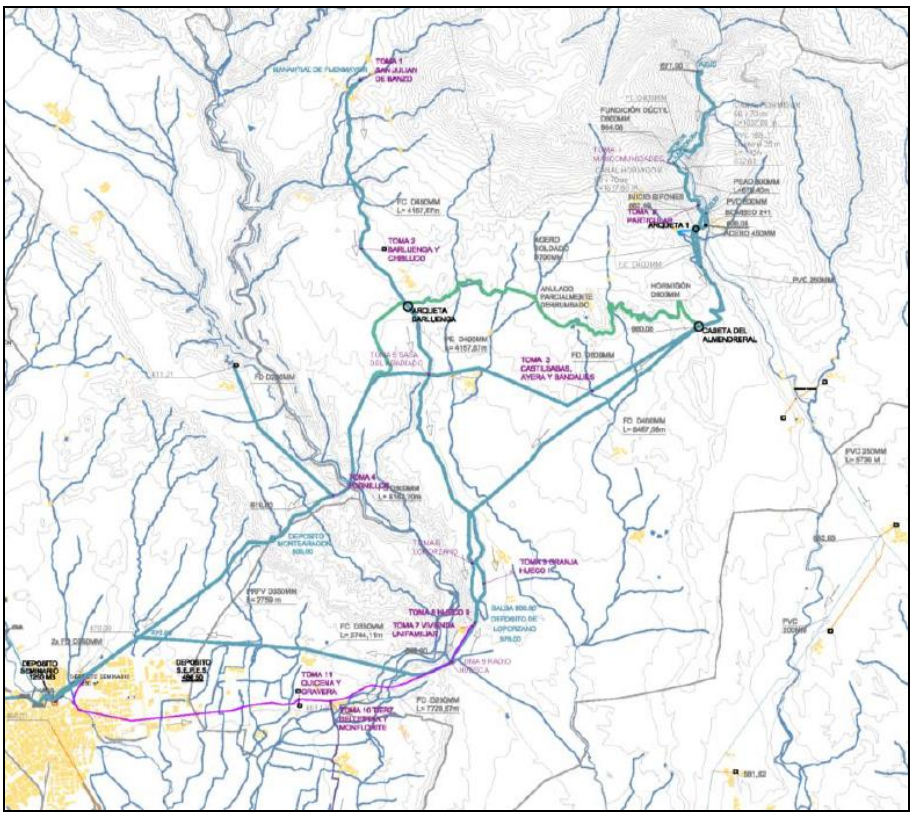


Imagen 15. Ubicación del Sistema de Vadiello

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

4.1.3.1 Tomas del Sistema de Valdiello.

Desde el inicio del Canal de Huesca se localizan un total de 11 tomas, algunas de ellas inaccesibles. A continuación, se describen aquellas que pertenecen a los núcleos cuyo ente suministrador es el Ayuntamiento de Huesca, incluidos en el Sistema de Huesca y entorno definido en el PES 2023. Los contadores de estas tomas no disponen de telelectura teniendo que realizar la toma de datos manualmente.

4.1.3.1.1 Toma Castilsabás, Ayera y Bandaliés (Loporzano). Sin contador

Se encuentra sobre la tubería de diámetro 600mm que va desde la caseta del Almendreral a los depósitos de Montearagón. No dispone de contador, pero está preparada para su instalación. La tubería de la toma es de 100 mm de PEAD, desde este punto conecta con un conjunto de depósitos de distribución y un bombeo para suministrar a los tres núcleos. En concreto, existe una tubería de 100 mm de PVC que conecta la toma directamente con el nuevo depósito de 120 m^3 de capacidad que da servicio a Ayera y Bandalíes, mientras que el suministro a Castilsabás se realiza mediante un bombeo desde un depósito intermedio de distribución de unos 40 m^3 hasta el depósito de menor capacidad ubicado en el mismo núcleo de Castilsabás.

Imagen 16. Depósito de Castilsabás

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Imagen 17. Depósito que da servicio a Bandaliés y Ayera

4.1.3.1.2 Toma de Sasa del Abadiado (Loporzano).

Actualmente el núcleo de Sasa del Abadiado, perteneciente al municipio de Loporzano, toma agua de Vadiello, de la tubería general que enlaza la Caseta del Almendreral con el depósito de Montearagón. Después de la toma de Fornillos hay un bypass a la tubería de San Julián. Antes se suministraba de las conducciones procedentes de San Julián de Banzo, pero como están en muy mal estado se suministra desde este bypass al nuevo depósito en Sasa (año 2015), ubicado junto a la tubería de San Julián de Banzo que pasa justo al lado del nuevo depósito. La tubería de San Julián, que conecta con el viejo depósito y podría ser operativo en caso de avería de la nueva conducción y el nuevo depósito de la red de Huesca.Por lo tanto hay dos tomas En estas instalaciones hay contador y clorador con dosificador automático.

4.1.3.1.3 Toma de Fornillos de Apiés (Huesca).

Esta toma se habilitó en el año 2000, coincidiendo con las obras de la presa de Montearagón. Dispone de una derivación desde la tubería que va de la caseta del Almendreral al depósito de Montearagón, está automatizado, telecomandado por Tafyesa, en la tubería hay una válvula de presurización para garantizar la elevación del agua. En este punto Tafyesa dispone de un control del caudal suministrado, aunque los consumos son muy irregulares (no hay contadores en los depósitos) y se dispara la demanda por la existencia de granjas y otras instalaciones. El agua que llega al núcleo de Fornillos se clora antes de entrar al depósito de cabecera de 44m^3 y después se deriva al depósito de distribución de 26m^3.

4.1.3.1.4 Toma de Loporzano

Esta toma es de diámetro 100 mm de PVC, dispone de llave y contador y deriva de la tubería que conecta la caseta del Almendreral con el depósito de Loporzano. La

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO DIGITALMENTE FIRMADO
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

arqueta se ubica al lado del cementerio del núcleo de Loporzano, capital del municipio del mismo nombre.

Imagen 18. Ubicación toma Loporzano y vista del contador

Imagen 19. Sistema de cloración de Loporzano y depósito del mismo nombre al fondo

Como puede observarse en la foto anterior, los nuevos sistemas de cloración, cuentan con sistemas de mantenimiento energético mediante placas solares.

4.1.3.1.5 Toma de Quicena.

El municipio de Quicena se suministra de la tubería de retorno, por lo que es agua tratada a través de una toma ubicada entre la población y la carretera N-240. Al igual que otras arquetas y elementos hidráulicos, se ubica en medio de un campo privado cultivado, con acceso complicado y restringido a los vehículos. Además, la lectura del contador, con problemas de funcionamiento, también se complica por las dificultades de acceso dada la profundidad de la toma y por falta de drenaje.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

El municipio también dispone de una toma alternativa hacia la acequia que discurre al inicio del núcleo urbano, conectada con el depósito de regulación que se renovó hace poco, aunque actualmente está inactivo ya que el agua recibida de la red general de Huesca ya llega tratada.

Imagen 20. Ubicación arqueta toma Quicena y vista interior

4.1.3.1.6 Toma de Tierz, Bellestar de Flumen y Monflorite.

Desde la tubería de retorno se suministra igualmente al municipio de Tierz, que la utiliza ocasionalmente y como abastecimiento alternativo a la toma que tiene históricamente desde la acequia de Tierz-azud del Flumen, cuyos caudales se regulan actualmente a través del embalse de Montearagón; al núcleo de Bellestar del Flumen (municipio de Huesca) y al municipio de Monflorite, mientras que Las Casas tiene una captación propia del canal del Cinca. Hay contador en cada núcleo, si bien en Monflorite está al pie de su red. El agua suministrada es agua tratada.

4.1.3.1.7 Tomas 15,16 y 17. A vivienda, granja y radio Huesca. Disponen de contador.

Estas tomas se encuentran en la tubería de retorno que enlaza los depósitos de Loporzano con la red de Huesca siendo agua tratada el agua suministrada..

4.1.3.1.8 Varias Tomas a hotel,restaurante, granjas, fincas y caminos.

Hay 11 en la tubería de retorno que va desde la red de distribución de Huesca hacia los depósitos de Loporzano.

La tubería de retorno de Huesca a depósito de Loporzano tiene la peculiaridad que puede llevar agua tratada en ambos sentidos. En el momento de la elaboración de este trabajo, por obras en la A-22 (crta. Barbastro) se están realizando modificaciones en su trazado.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

4.1.4 Sistema de Valdabra.

En el canal del Cinca, junto a la presa de Valdabra, existe una toma de agua desde donde se conducen los caudales a una balsa inferior, ubicada junto al embalse (cota de base 389 m y de coronación 395 m). Esta balsa tiene una capacidad de 20.000 m^3, y está impermeabilizada con capa de arcillas de 0,50 m de espesor y lámina de polietileno de 2mm. La balsa se llena previa solicitud del Ayuntamiento a la Comunidad de Regantes del Alto Aragón, agua que adquiere a esta Comunidad. El Ayuntamiento está consolidando y regularizando esta captación, a través de mejorar la conexión de este sistema con la red sur de la ciudad, ya que considera que puede serle de suma utilidad para atender las necesidades complementarias de suministro de agua en verano o para los polígonos y plataformas logísticas que se están desarrollando en la zona suroeste de la ciudad.

Imagen 21. Vista del embalse de Valdabra.

Desde esta balsa se bombea, mediante una tubería de fundición dúctil de 400 mm de diámetro y de 5.790 m de longitud, hasta una balsa elevada de regulación (ejecutada en dos fases) en las afueras de Huesca, en el suroeste y cerca de la zona de los polígonos y plataformas logísticas, junto a las instalaciones del CEEII. El volumen de agua total que se puede almacenar en las balsas del CEEII es de 76.000 m^3, cifra que supone una **reserva de urgencia para 2,7 días en periodo estival**.

La estación de bombeo desde la que se impulsa el agua desde la balsa inferior hasta las superiores está formada por 2+1 electrobombas centrífugas de eje horizontal, de 150 CV y capaces de elevar un caudal de 160 l/s a una altura de 92,30 m.c.a.

En una de las balsas situadas en la parte superior existe una segunda estación de bombeo para llevar las aguas hasta la arteria distribuidora de Huesca. Esta segunda estación de bombeo está formada por 2+1 bombas centrífugas de eje horizontal de 125CV capaces de elevar un caudal de 160 l/s a una altura de 65,14 m.c.a.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

Imagen 22. Balsa junto al canal del Cinca y el Embalse de Valdabra

La conducción hasta Huesca se hace mediante una tubería de fundición dúctil de diámetro 400 mm y 2.300 m de longitud.

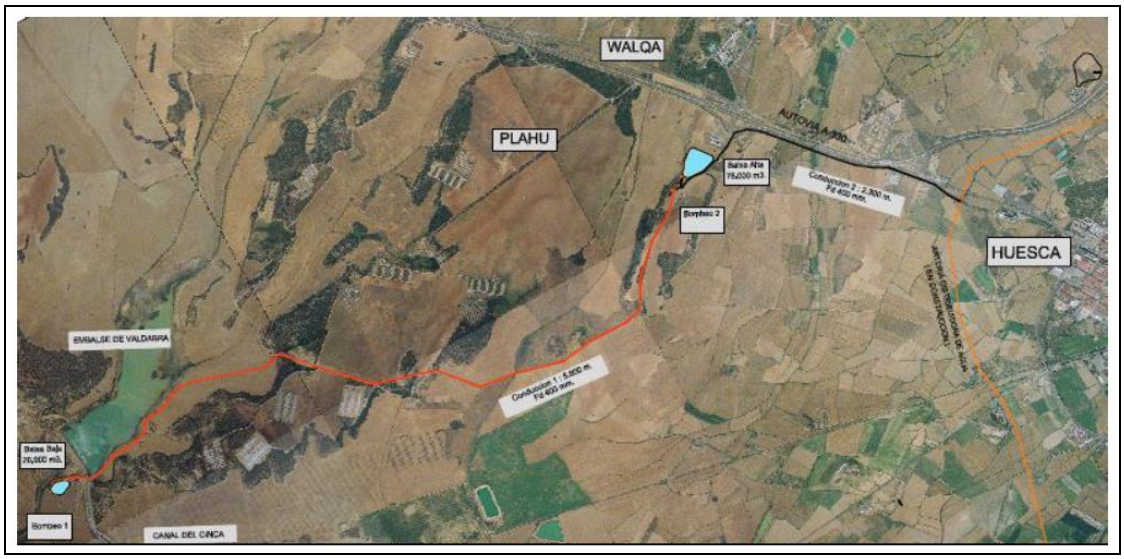


Imagen 23. Vista trazado sistema Valdabra

4.1.4.1.1 Toma (20) existente en el sistema de Valdabra

En la tubería general procedente de Valdabra, tras pasar por las balsas del CEEI, previa a la entrada e agua a la red de Huesca hay dos tomas, una para el polígono tecnológico Walqa y otra para la plataforma PLHUS ubicada junto a la rotonda de distribución de la autovía A-22 y muy cerca del edificio del CEEI.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

4.2 Infraestructuras de Captación

Las captaciones de agua para el suministro de Huesca indicadas anteriormente se ubican en las coordenadas reflejadas en la siguiente tabla:

Captaciones				
Nombre		X	Y	Z
C1	Las Paulesas	711050,25	4679646,86	631
C2	Valdabra	711555,09	4660452,39	400
C3	San Julián de Banzo	718928,19	4678541,89	710
C4	Vadiello	724176,69	4678671,56	677

Tabla 8. Ubicación captaciones.

4.2.1 Captación del Sistema de Fuenmayor

La captación de este sistema está formada por los manantiales de Fuenmayor los cuales están situados a unos 12 km al noreste de Huesca, en el núcleo de San Julián de Banzo, y constituyen la captación más antigua de la zona en funcionamiento desde finales del siglo XIX. Su capacidad de aportación es muy variable a lo largo del año y está muy condicionada al régimen de lluvias, pudiendo fluctuar entre los 200 l/s en épocas de invierno hasta apenas 10 l/s en épocas de estiaje, e incluso llegándose prácticamente a anular en los periodos significadamente secos.

La aportación de caudal procedente de estos manantiales sumó 630.720 m^3 en 2017, de acuerdo con las estimaciones del Ayuntamiento de Huesca, a razón de una media de 20 l/s. Esta fuente de suministro además de complementar las aportaciones a Huesca ciudad, también proveía a los núcleos de San Julián de Banzo, Chibluco y Barluenga, todos ellos pertenecientes al municipio de Loporzano.

Las conducciones procedentes de estos manantiales conectan con el sistema de almacenamiento y de regulación formado por una balsa de 90.000 m^3 y dos depósitos interconectados entre sí (que suman 6.000 m^3) y conocidos genéricamente como “depósitos de Loporzano”. A estos depósitos también llegan las aportaciones procedentes de la conducción de Vadiello.

En este sistema de captación se localizan tres tomas: una que suministra a San Julián de Banzo; otra a los núcleos de Barluenga y Chibluco; y una tercera a la Granja Hueco I. Todas ellas se sitúan dentro del municipio de Loporzano.

Sin embargo, en la actualidad, no llega agua bruta desde este manantial a la balsa de Loporzano por problemas de mal estado(fugas y tapones) en la tubería desde Barluenga hasta la balsa.

La toma de la localidad de Loporzano se ubica en la red que va desde la caseta de Almedraral hasta la Balsa de Loprozano. La toma de la Graja Hueco I se ubica en la tubería

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

de San Julián de Banzo a la balsa de Loporzano y toma agua de la suministrada con el bypass citado anteriormente ubicado a la altura de Sasa del Abadiado. En la tubería de San Julián hay una toma que no funciona, pendiente de un proyecto que arregle la tubería para suminstrar agua desde San Julián.

Imagen 24.. Vista frontal del manantial de Fuenmayor en San Julián de Banzo

4.2.2 Captación del Sistema de las Paulesas

A principios de los años 50 se habilitó una nueva captación y conducción para aprovechar las aguas del manantial de Las Paulesas, al norte de la ciudad, y así completar las aportaciones desde San Julián de Banzo que eran insuficientes.

Se trata de una captación realizada a unos 12 km al norte del núcleo urbano, junto al cauce del río Isuela, aprovechando los manantiales de la ladera existentes y complementándolos con un bombeo de aguas subálveas.

La construcción de este nuevo sistema de captación surge como una solución provisional para paliar el grave problema de abastecimiento que sufrió la ciudad de Huesca a finales de los 40 y principios de los 50, mientras se esperaba la solución definitiva para resolver el problema de suministro a la ciudad mediante la construcción de las infraestructuras de la traída de agua desde el embalse de Vadiello, en el río Guatizalema.

El proyecto de las Paulesas incluyó tanto la conducción, como el actual depósito elevado de Huesca de 1.250 m3 de capacidad.

El sistema consta de las siguientes infraestructuras:

- Pozos de captación de agua de manantiales al norte de Igriés.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

- Tubería de distribución de 250 mm y PVC.

- Caseta de bombeo y tratamiento del agua captada en los pozos.

- Depósito de Copa o del Seminario, en el centro histórico de Huesca, donde apenas llega caudal.

La bomba de la que dispone la captación, es una bomba sumergible modelo BS 2102 040 (Flygt), que se utiliza de forma puntual. Los datos técnicos de acuerdo con los proyectos consultados son:

- Frecuencia: 50 Hz, 2.950 r.p.m.
- Potencia: 5,2 kW.
- Curva: nº 231.

A través de la curva característica de la bomba se puede deducir que para una altura de 5 m.c.a. se bombea de 35 a 40 l/s.

Sin embargo, su **aportación al sistema** era singularmente pequeña cubriendo alrededor del **10% del consumo de agua potable**. Suministra principalmente a municipios, granjas y viviendas del norte de la ciudad de Huesca, llegando poca cantidad a la red de distribución de ésta.

Las aportaciones procedentes de esta captación estimadas por el Ayuntamiento de Huesca en el año 2022 fueron de 231.976 m3, con un caudal medio durante 8 h de 25 l/s.

La conducción que transporta el agua desde el manantial de Las Paulesas es de PVC de 250 mm de diámetro y tiene una longitud total desde el pozo de captación hasta el depósito elevado de copa de 11.688,15 m.

El sistema de captación de las Paulesas, antes de llegar al depósito elevado situado en Huesca, abastece a los núcleos anteriormente citados. En la actualidad al depósito de copa de Huesca no llega agua bruta del manantial ya que la válvula de entrada se enuentra cerrada.

El principal problema que presenta este sistema es a consecuencia de la cal que tiene el agua, llegando a taponar las tuberías del sistema. Es un problema generalizado, pero en estas instalaciones es muy visible debido a la antigüedad de la red. De hecho, desde su puesta en funcionamiento en 1947 la población de Huesca consideraba estas aguas de peor calidad que las de San Julián de Banzo, mucho más puras, e incluso se llegó a dudar de su potabilidad, pese a que la principal diferencia radicaba en la dureza de su composición.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Imagen 25. . Pozo punto de captación Manantial de Las Paulesas

4.2.3 Captación del Sistema de Vadiello

El embalse de Vadiello, en el río Guatizalema, entró en servicio en el año 1971 para garantizar el abastecimiento de agua a Huesca y la puesta en riego de 2.215 Ha situadas en ambas márgenes del río, con una capacidad de 15,50 hm^3 y una aportación media anual de 29,13 hm^3. El régimen de explotación del embalse consiste en su llenado durante la época invernal para desembalsar en el periodo comprendido entre junio y septiembre.

El Ayuntamiento de Huesca, ante la insuficiencia de caudales procedentes de San Julián de Banzo y de las Paulesas y tras descartar otras posibles alternativas (como una captación de las aguas del río Flumen por encima del Salto del Roldán) solicitó en el año 1950 a la Dirección General de Obras Hidráulicas una concesión de 250 l/s procedentes del embalse que se estaba proyectando en las aguas del Guatizalema. La **concesión** de abastecimiento de agua a Huesca desde el embalse de Vadiello actualmente **vigente es de 250 l/s**, de acuerdo con la ampliación que la Dirección General de Obras Hidráulicas resolvió en 1974, tras la regulación del río por el embalse de Vadiello.

Es el **principal sistema de captación** para toda la zona de Huesca y entorno, ya que suministra el **80-90% del consumo de agua potable** de todo el sistema a través de 11 tomas y mediante las redes de distribución del Ayuntamiento de Huesca y de las redes que gestionan las Mancomunidades de Vadiello y de Antillón, a partir de su toma única en el canal de Huesca a la altura de la Almunia del Romeral.

En 2022 la aportación procedente de este sistema hacia la red gestionada por el Ayuntamiento de Huesca fue de 4.308.871 m^3.

El listado completo de municipios y núcleos de población a los que se puede proveer desde las redes del Ayuntamiento de Huesca es el siguiente:

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

ENTE SUMINISTRADOR	MUNICIPIO	NÚCLEO
AYUNTAMIENTO DE HUESCA	Huesca	Huesca
		Fornillos de Apiés
		Bellestar de Flumen
	Loporzano	Loporzano
		Sasa de Abadiado
		Barluenga
		Chibluco
		Castilsabás
		Ayera
		Bandaliés
	Quicena	Quicena
	Tierz	Tierz
	Monflorite-Las Casas	Monflorite
		Pompenillo

Tabla 9. Listado municipios y núcleos incluidos en el abastecimiento de Huesca y entorno

La captación de agua se produce en un azud en el río Guatizalema a la altura del núcleo de Santa Eulalia la Mayor, en el municipio de Loporzano, a unos 1.500 metros aguas abajo de las compuertas del pantano de Vadiello. Presenta una reja de desbaste dónde se inicia el trazado del canal de Huesca o de la Almunia, que forma parte de la conducción principal de todo el sistema. Este tramo cuenta con una sección rectangular de 60 cm de anchura por 70 cm de altura, ejecutado in situ con hormigón en masa tanto en hastiales como en solera y cubierto por losas de hormigón armado.

Imagen 26. Azud y arqueta de desvío de la captación de Vadiello

La regulación de entrada de agua al canal se realiza mediante una compuerta manual. El acceso al punto de captación se realiza mediante una escalera que no cumple con las normas de accesibilidad. Tampoco hay habilitado acceso para vehículos y la zona no dispone de cobertura de red móvil ni de suministro eléctrico.

La captación de agua en este punto se complementa con otra captación directa del río mediante un bombeo ubicado aguas abajo, a la altura del núcleo de la Almunia del Romeral.

En el siguiente mapa, se representa la situación de las captaciones en el río Guatizalema, el azud principal y el bombeo.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

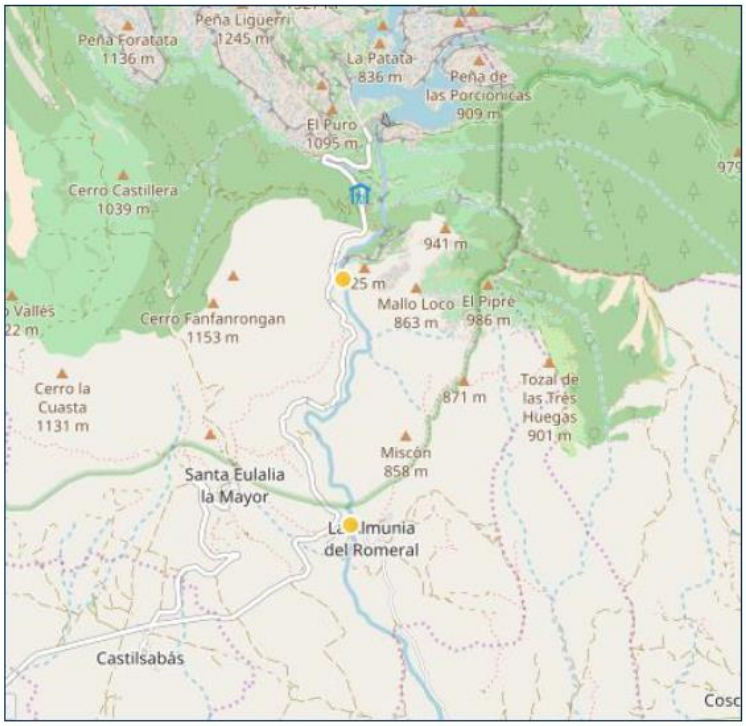


Imagen 27. Captaciones en el río Guatizalema.

El bombeo de la Almunia del Romeral toma el agua del río Guatizalema mediante derivación de un pequeño azud, provisto de un sistema de dos rejas y una compuerta manual que regula el agua hacia una tubería de diámetro 800 mm metálica.

HASH DEL CERTIFICADO:
71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA:
01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO:
Sello de Órgano
NOMBRE:
Ayuntamiento de Huesca

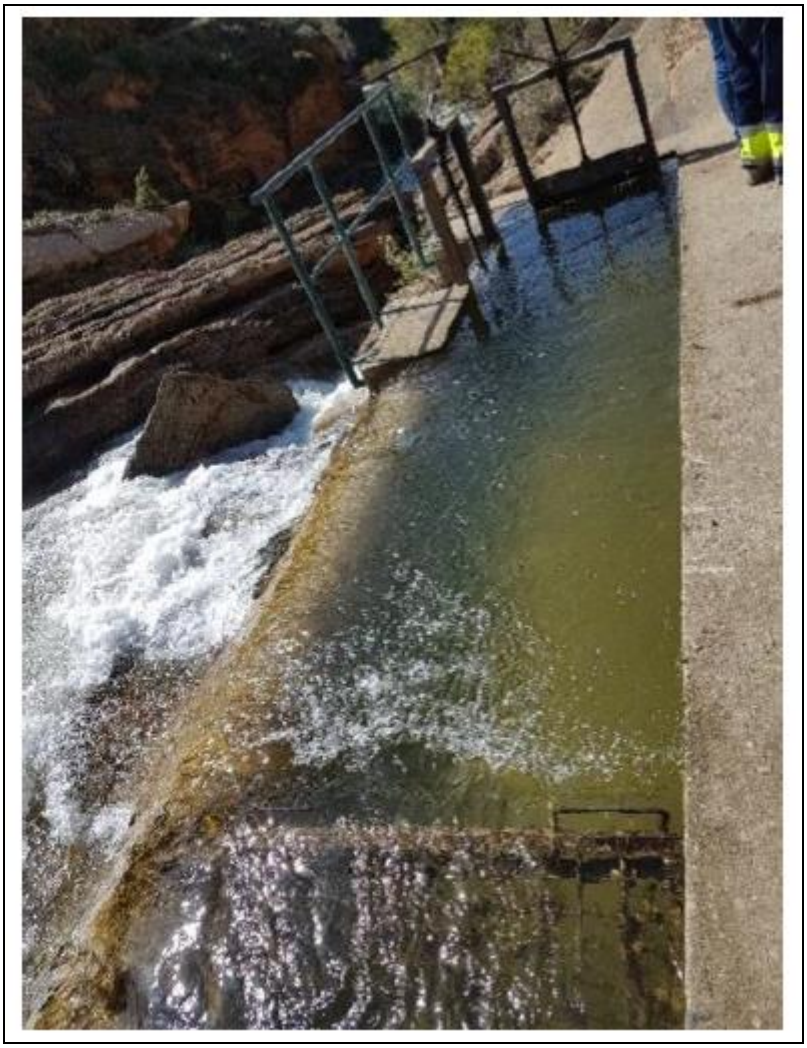


Imagen 28. Azud, reja y compuerta de la Almunia del Romeral

Este bombeo se construyó a raíz de la sequía de 2005 como actuación de emergencia con el fin de aumentar las aportaciones al sistema de abastecimiento desde el río Guatizalema, dadas las pérdidas de capacidad del canal de transporte en su tramo inicial y las dificultades para la renovación de los tramos en peor estado.

La estación de bombeo consta de una arqueta de toma y de un sistema de impulsión formado por tres bombas Worthington con motores de 125 CV a 1.465 rpm, capaces de impulsar 100 l/s cada una a una altura de 55 m.c.a.

El bombeo está dotado de un sistema de arranque retardado y de tres cuadros eléctricos independientes, con transformador a pie de bombeo, actualmente telecontrolado por la empresa adjudicataria del Ayuntamiento de Huesca para estas labores, Tafyesa.

Nunca se ponen en funcionamiento las tres bombas al mismo tiempo porque la tubería de salida no tiene capacidad suficiente. Durante el verano el bombeo se realiza durante 24 horas con una bomba en funcionamiento. El agua bombeada se incorpora a la conducción general de Huesca a partir de la arqueta de unión que se describe a continuación.

NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

El tramo de tubería desde el azud de derivación en el mismo río Guatizalema hasta la caseta de bombeo es de aproximadamente 90 metros.

Imagen 29. Exterior e interior de la caseta de bombeo

.

4.2.4 Captación del Sistema de Valdabra

En 2005, a consecuencia del episodio de sequía que sufrió toda la zona y al que nos hemos referido con anterioridad, el Ayuntamiento de Huesca promovió, conjuntamente con la Confederación Hidrográfica del Ebro, la construcción mediante una obra de emergencia de una nueva captación del sistema de Riegos del Alto Aragón, desde el embalse de Valdabra, ubicado al sur de la ciudad de Huesca.

El agua procedente de Valdabra no es de tanta calidad como la de los principales manantiales o incluso la procedente del embalse de Vadiello, y pese al coste que le supone al Ayuntamiento (por los costes de la adquisición del agua a Riegos del Alto Aragón y los costes de adecuación, mantenimiento, bombeos y puesta en carga de las instalaciones), el Ayuntamiento está consolidando y regularizando esta captación, a través de mejorar la conexión de este sistema con la red sur de la ciudad, ya que considera que puede serle de suma utilidad para atender las necesidades complementarias de suministro de agua en verano o para los polígonos y plataformas logísticas que se están desarrollando en la zona suroeste de la ciudad.

En el año 2022, la aportación de agua de Valdabra a la ciudad de Huesca se elevó hasta los 2.003.446 m^3.

4.3 Infraestructura de Tratamiento

No existen estación de tratamiento de aguas como tal. El agua es tratada a la salida de los depósitos de Loporzano y Montearagón, en la caseta de bombeo de Las Paulesas, en algunos puntos de la red y en algunos de los depósitos y/o tomas tal y como se indica en sus epígrafes.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

4.4 Redes de distribución en alta

La red de distribución de agua en alta incluye las dos arterias secundarias hacia las Mancomunidades. Cuenta con una longitud total de 133,6 kilómetros, de los cuales el 13% es fibrocemento, el 4,2% es de hormigón, el 43% es de PVC, el 24% es de fundición, el 5% de acero soldado y el 10% de polietileno. Los diámetros y materiales se distribuyen por tramos según la siguiente figura.

TRAMO	CANAL		FC		ACERO		FD		H		LONG. TOTAL
	L (m)	Sección (cm)	L (m)	∅ (mm)	L (m)	∅ (mm)	L (m)	∅ (mm)	L (m)	∅ (mm)	
SISTEMA VADIELLO											
De azud a sifón	1.638,00	70 x 60									1.638,00
Sifón de la Pedrona			270,00	400							270,00
Salida sifón a toma mancomunidades									77,34	800	77,34
Toma a arqueta 1ª	1.248,29	70 x 60									1.248,29
Bombeo a arqueta 1ª					164,59	450					164,59
Sifón de arqueta 1ª a canal			591,08	400	649,48	700					1.240,56
A caseta del Almendreral									1.550,40	800	1.550,40
Almendreral-Montearagón							8.767,36	600			8.767,36
Almendreral-Balsa Loporzano							6.069,99	450			6.069,99
Loporzano-Alfóndiga					5.747,91	350					5.747,91
Montearagón-Alfóndiga			2.758,75	350							2.758,75
Alfóndiga (Montearagón)-COPA							1.868,79	350			1.868,79
Alfóndiga (Loporzano)-COPA							1.868,79	350			1.868,79
COPA-Retorno Loporzano			7.737,26	250							7.737,26
Depósito regulador Lomas de Cillas							3.479,89	400			3.479,89
TOTAL:	**2.886,29**		**11.357,09**		**6.561,98**		**22.054,82**		**1.627,74**		**44.487,92**

Tabla 10. Red de distribución en alta Sistema Vadiello

TRAMO	FC		PE		LONG. TOTAL
	L (m)	∅ (mm)	L (m)	∅ (mm)	
SAN JULIAN DE BANZO					
Manantial Fuenmayor-Arqueta Barluenga	4.157,84	450			4.157,84
Arqueta Barluenga-Depósito de Loporzano			5.239,98	450	5.239,98
Arqueta 1: Arqueta elevada. Canal y aguas bombeo Almunia del Romeral					0,00
TOTAL:	**4.157,84**		**5.239,98**		**9.397,82**

Tabla 11. Red de distribución en alta San Julián de Banzo

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

TRAMO	PVC		LONG. TOTAL
	L (m)	Ø (mm)	
SISTEMA LAS PAULESAS			
	11.688,15	250	11.688,15
TOTAL:	**11.688,15**		**11.688,15**

Tabla 12. Red de distribución en alta Paulesas

TRAMO	FD		LONG. TOTAL
	L (m)	Ø (mm)	
SISTEMA VALDABRA			
Balsas Valdabra-Balsas CEEI	5.482,20	400	5.482,20
Balsas CEEI-Toma WALQ	836,00	400	836,00
Toma WALQ-anillo Huesca	1.723,10	400	1.723,10
TOTAL:	**8.041,30**		**8.041,30**

Tabla 13. Red de distribución en Sistema Valdabra

	CANAL		FC		FD		PE		PVC		LONG. TOTAL
	L (m)	Sección (cm)	L (m)	Ø (mm)	L (m)	Ø (mm)	L (m)	Ø (mm)	L (m)	Ø (mm)	
MUNICIPIOS INCORPORADOS											
Apiés							1.487,00	90	1.609,00	75	3.096,00
Fornillos					2.537,00	200	583,90	90			3.120,90
Bellestar del Flumen							3.941,00	110			3.941,00
Tabernas-Buñales			394,00	160			1.474,00	75	697,00	90	2.565,00
Cuarte	**1.105,00**	**200**							1.105,00	200	2.210,00
Banariés			127,00	90							127,00
Huerrios			1.170,00	90							1.170,00
TOTAL:	**1.105,00**		**1.691,00**		**2.537,00**		**7.485,90**		**3.411,00**		**16.229,90**

Tabla 14. Red de distribución en sistema incorporados

Por tanto la longitud total de la red que abastece a Huesca y entorno es de 89.845,09 m. Los sistemas más débiles en cuanto a materiales de la red se refiere son;

- San Julián de Banzo con un 44,22% de la red de fibrocemento.
- Sistema de Vadiello con un 25,53% de la red de fibrocemento.
- Huerrios y Banariés con un 100% de la red de fibrocemento.
- Taberna-Buñales con un 15,36% de la red de fibrocemento.

Estas redes posiblemente presentarán fugas y roturas de forma sistemática, generando pérdidas en el sistema dificilmente medibles.

La red cuenta con los siguientes elementos a lo largo de la misma.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

Elemento	Unidades
Desagües	15
Ventosas	15
Válvulas de corte	1
Válvulas reguladoras	2
Filtros	1
Bombeos	2
Tomas	35
Arquetas	6

Tabla 15. Otros elemento de la red de distribución.

4.5 Infraestructuras de Almacenamiento

La parte de red que se considera red en alta dispone de los siguientes depósitos y puntos de abastecimiento.

Sistema	Volumen (m^3)	Cota(m.s.n.m)	Estado
Depósitos de Montearagón	7.000	606	En servicio
Balsa de Loporzano	90.000	600	En servicio
Depósitos de Loporzano	5.700	575	En servicio
Depósito Copa	1.250	512	En servicio
Depósito de Lomas de Cillas	6.000	510	En obras. Suministro futuro a Alerrem Chumillas y Banastas.
Balsa de Valdabra	20.000	400	En servicio
Balsa CEEI pequeña	60.451	450	En servicio
Balsa CEEI grande	15.578	450	En servicio
Depósito Dist S.E.P.E.S	4.200	450	En servicio
Deposito Dist. I.E.S.-E.U.P.H.	180	450	En servicio
Total	210.359		

Tabla 16. Depósitos y elementos de almacenamiento

De estos depósitos el de Lomas de Cillas se encuentra fuera de servicio por lo que la capacidad total del sistema es de 204.359 m^3.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de estas infraestructuras.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

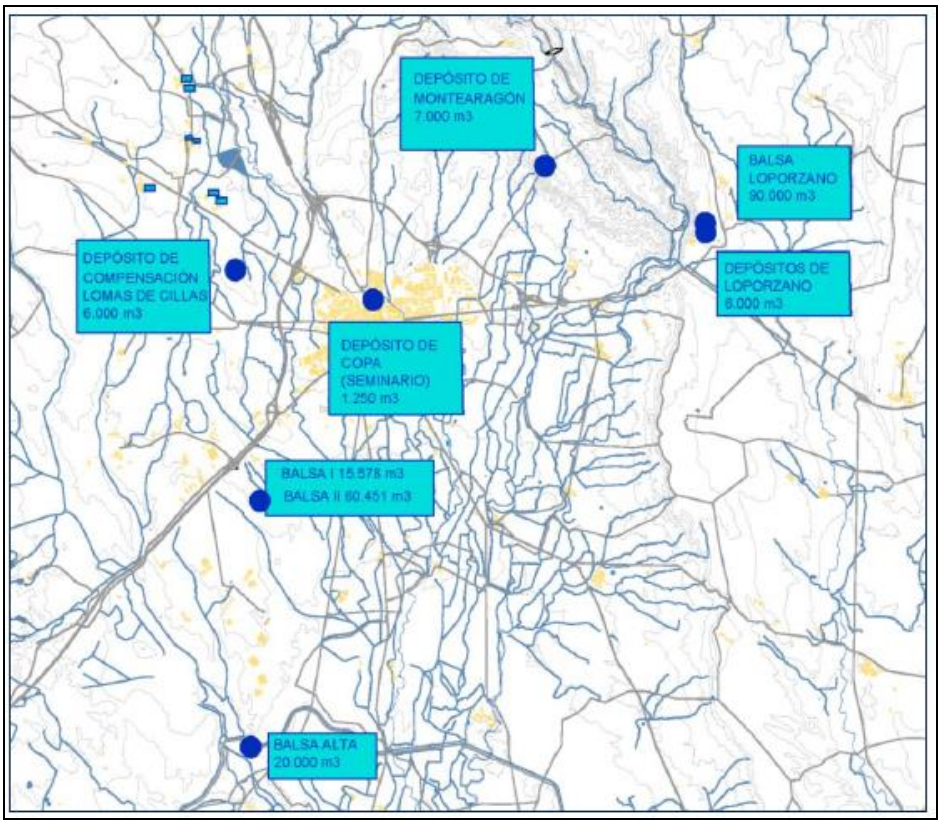


Imagen 29. Situación geográfica de los depósitos

A continuación, se pasa a realizar una descripción de los diferentes depósitos.

4.5.1 Depósitos de Montearagón. Sistema de Vadiello.

Se trata de dos depósitos simétricos de una capacidad total de 7.000 m^3 ubicados en la cota 606,01 m.

Los depósitos están conectados entre sí funcionando como vasos comunicantes con tubería de 600mm de PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio). Debajo de los depósitos existe una galería dónde se encuentra la tubería de desagüe (500mm) y la tubería que suministra agua a la ciudad de Huesca (450 mm). **En esta tubería de realiza la inyección de hipoclorito que regula Tafyesa.**

El depósito cuenta con válvula de regulación motorizada y regulada por Tafyesa, pero los desagües funcionan de manera manual.

La entrada de agua al depósito de la imagen inferior proviene de la caseta del Almendreral, del sistema Vadiello.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

Imagen 30. Entrada de agua al depósito de Montearagón

4.5.2 Depósitos y balsas de Loporzano. Sistema de Vadiello.

Desde la caseta de Almendreral llega una tubería de acero de 450mm que lleva sus aguas hasta la balsa de Loporzano, ubicada en la cota 575 m y con una capacidad aproximada de 90.000 m^3. En esta balsa se recogía también el agua de la tubería de San Julián de Banzo, siendo el caudal muy residual.

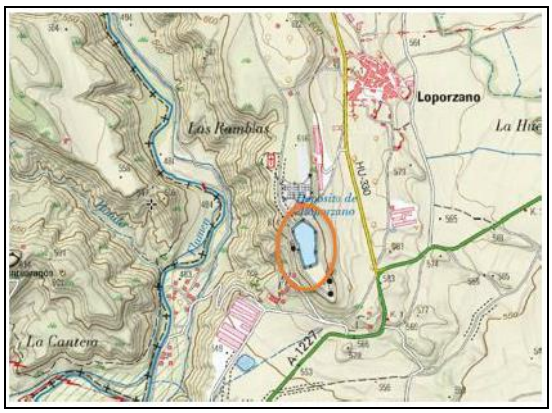


Imagen 31. Ubicación balsa de Loporzano

Imagen 32. Vista balsa de Loporzano

Los depósitos de almacenamiento y tratamiento de Loporzano tienen una **capacidad de 6.000 m^3**. Son dos depósitos de igual capacidad, uno primero más antiguo de una sola cámara construido de mampostería a finales del siglo XIX, situado a la cota 575 m.s.n.m. y con una capacidad de 3.000 m3; y otro segundo más moderno de hormigón armado también de una sola cámara, construido en 1984. Los dos depósitos están intercomunicados, pudiendo recibir el agua de la conducción desde la arqueta de unión de los sistemas de San Julián de Banzo y de Vadiello.

En los depósitos existe una vivienda para el vigilante, que realiza manualmente las maniobras de regulación dependiendo de la información que recibe vía radio de los bomberos de

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

Huesca. Las válvulas de regulación son también de accionamiento manual. El agua de este depósito suministra la red de Distribución de Huesca y la tubería de retorno al depósito antes de llegar al depósito de Copa de Huesca.

Imagen 33. Depósitos de Loporzano

4.5.3 Depósito de Copa o Seminario. Huesca

Este depósito de distribución está en la cota 512,30m, en el centro histórico de Huesca, con lo que puede considerarse del sistema de baja. La capacidad es de 1.250m^3 y recoge las aguas del depósito de Montearagón, depósito de Loporzano y del Manantial de las Paulesas (en la actualidad la válvula está cerrada). Las aguas le llegan a través de una única conducción de fibrocemento de 400 mm de diámetro y hace las veces de cámara de rotura de carga.

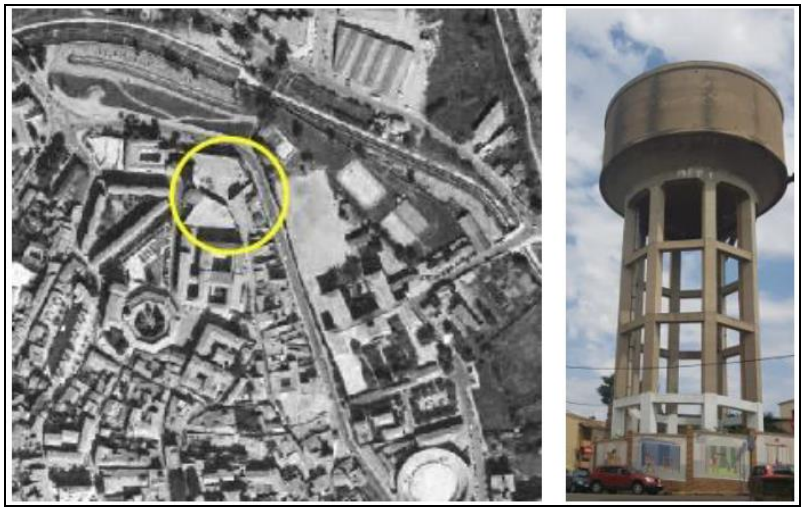


***Imagen 34**. Ubicación y vista del depósito elevado*

Desde este depósito se abastece a la ciudad de Huesca.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

4.5.4 Balsas de Valdabra. Sistema Valdabra

El sistema Valdabra está compuesto por diversas balsas, con una capacidad total de 96.029 m^3 (20.000 m^3 + 15.578 m^3 + 60.451 m^3) y dos depósitos de 4.380 m^3

La primera balsa de 20.000 m^3 está impermeabilizada con capa de arcillas de 0,50 m de espesor y lámina de polietileno de 2mm. Desde esta balsa se eleva el agua hasta las segunda balsa(ejecutada en dos fases).

Desde estas balsas se distribuye a la ciudad de Huesca y a la red de distribución de Walqa y Pihus.

Desde Noviembre de 2022 se ha puesto en marcha la ETAP CEEI con un depósito de 2.375 m^3.

4.5.5 Depósito de Compensación de Lomas de Cillas. Fuera de Servicio.

Este depósito, ubicado al noreste de Huesca, está fuera de servicio. Tiene una capacidad de 5.700 m^3 y se encuentra a una cota de 510 m. Este depósito se usaba para compensar los caudales provenientes de Valdabra en situaciones de emergencia. Este depósito estaba pensado por parte de la Diputación para llevar agua a los municipios de Banastás, Alerre y Chimillas.

Imagen 35. Ubicación depósito elevado

4.6 Depósitos de la Red de Distribución en baja.

Los depósitos y balsas de regulación ubicados dentro de municipios y/o núcleos urbanos se consideran elementos hidráulicos de la red en baja.

En el siguiente cuadro se resumen las características principales de los incluidos en el sistema de Huesca y entorno:

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Núcleo de población	Volumen (m3)	Cota Terreno	Cota base depósito	Cota de agua	Observaciones
Municipio de Huesca					
Banariés	20				
Apiés	255				
Huerrios	20				
Cuarte	20				
Fornillos de Apiés	30 (copa) + 30 (distri)				
Bellestar de Flumen	20				
Tabernas de Isuela	20				
Buñales					
Centro Atades		507,64			
Municpio de Alerre					
Alerre	120 + 70	506,57	506,57	504,00	semienterrado
Municipio de Chimillas					
Chimillas	253	519,99	519,99	517,70	enterrado
Municipio de Banastás					
Banastás	170 + 120	534,84	534,84	532,34	enterrado
Municpio de Loporzano					
Loporzano	70	628,00	628,00	630,80	
Barluenga/Chibluco	35	705,00	711,00	714,00	de copa
Sasa del Abadiado	120	627,00	627,00	629,50	
Castilsabás	25	749,00	749,00	746,00	enterrado
Ayera/Bandaliés	120	585,00	585,00	588,00	Volumen compartido
Sipán/Los Molinos/Loscertales	200	644,00	644,00	646,60	Volumen compartido
Coscullano	120	678,00	678,00	680,70	
Santa Eulalia la Mayor	70	931,00	931,00	933,80	
La Almunia del Romeral	40	705,00	705,00	707,60	
San Julián de Banzo	20 (cabecera) + 120	705,00	705,00	707,50	
Aguas	NO				
Municipio de Igriés					
Igriés	7 + 140				
Yéqueda	180				
Municipio de Quicena					
Quicena	100				
Municipio de Tierz					
Tierz	500 + 300 (balsas)				
Municipio de Monflorite					
Montflorite	NO				
Las Casas	40				
Pompenillo	NO				

Tabla 17. Depósitos de Baja

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

4.7 Descripción de infraestructuras no incluidas en el Sistema.

El Sistema de Huesca y entorno tiene la posibilidad de abastecer, como se ha mencionado, al municipio de Huesca, incluidos los pueblos. Estos se abastecen de las siguientes captaciones:

Municipio	Núcleos	Captación
Huesca	Huesca	Embalse de Vadiello
		Manantial de San Julian de Banzo
		Manantial de Las Paulesas
		Emblalse de Valdabra (emergencia)
	Bellestar del Flumen	Red principal Huesca - E. Vadiello
	Fornillos de Apiés	Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello
	Apiés	Captación propia Río Flumen
	Banariés	Manantial de Banariés
	Cuarte	Manantial de Cuarte
	Huerrios	Manantial de Huerrios
	Tabernas del Isuela	Canal de Cinca y Pozo de la Corona
	Buñales	

Tabla 18. Captaciones del sistema de Huesca.

Algunos núcleos como Apies, Banries, Cuarte, Huerrios, Trabernas de Isuela y Bruñales se abastecen de unas captaciones que no están incluidas en el Sistema anteriormente descrito y que se describen a continuación.

4.7.1 Otras Captaciones.

En este apartado se describen otras captaciones de algunos de los municipios de la red, así como de los núcleos o barrios incorporados de Huesca que no toman directamente de ninguna de las redes principales procedentes de las cuatro fuentes de abastecimiento del Sistema, que se describieron en el Apartado 4.2 Infraestructuras de Captación.

En concreto, en el municipio de Huesca se localizan los núcleos o barrios de Apiés, Huerrios, Banariés, Cuarte, Tabernas del Isuela y Buñales, con las captaciones que se describen a continuación

Captación de Apiés: bombea desde el río Flumen, cerca de la captación dispone de la caseta de cloración con sistema automatizado y un sistema de filtrado para controlar la turbidez. Dispone de un depósito de 255 m^3 fuera del núcleo de población.

Captación de Huerrios: captación del manantial del río Isuela. Se hace necesario el tratamiento de desnitrificación, ya que se tratan de aguas de manantiales con muchos nitritos por la presencia de ganadería y agricultura, cuenta con un depósito de 25m^3. Y cabe destacar que el tramo de tubería entre el manantial y el depósito da problemas.

Captación de Banariés: capta agua del manantial del río Isuela, tiene los mismos problemas que Huerrios.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Captación de Cuarte: capta de la balsa de la comunidad de regantes anexa a los depósitos, las aguas provienen del manantial, por lo que también es necesario el tratamiento de desnitrificación. Además, dispone de un bombeo para subir el agua al depósito elevado y otro grupo de presión para distribución al pueblo.

Captación de Tabernas de Isuela y Buñales: capta agua desde el pozo de la Corona y la acequia del Canal del Cinca. Disponen de un depósito elevado de 25 m^3, cuenta con una electroválvula en la captación del canal del Cinca. Esta captación está telecomandada también por Tafyesa.

Asimismo, otros **municipios con fuentes propias** más allá de las conducciones principales son:

Tierz, que prácticamente toma todos los caudales consumidos (unos 57.000 m^3 en 2017) de la concesión histórica que tiene con la comunidad de regantes a través de la acequia de Tierz y gracias a la regulación del río Flumen con la puesta en servicio del embalse de Montearagón.

Lascasas, núcleo que se suministra desde el canal del Cinca.

Yequeda. Dado que no se suministra de la tubería de Paulesas este núcleo dispone de dos ibones, desde donde de forma habitual se abastece.

4.8 Control del agua distribuida

El agua total aportada al abastecimiento está controlada por los contadores ubicados en los diferentes depósitos y/ o en las tomas, tal y como se ha mencionando en los apartados anteriores. Es de notar que aún muchos de estos contadores obligan a lecturas manuales.

4.9 Usos no controlados de Operación y Pérdidas en las Infraestructuras del Sistema de Suministro

El suministro del agua potable a los núcleos de población del sistema requiere del transporte en la aducción desde las diferentes captaciones hasta los depósitos/ balsas desde donde, previamente tratado, se realiza la distribución a cada núcleo.

Parte de la infraestructura desde las captaciones hasta los depósitos es responsabilidad del Ayuntamiento de Huesca y la parte de la infraestructura de baja, desde los depósitos hasta las acometidas de las casas es responsabilidad de cada municipio.

En este sentido dentro de estas operaciones existirá una pérdida de volumen de agua bien por rendimiento de la red o bien por consumo propio en operaciones de explotación, diferenciándose los siguientes usos y volúmenes de agua en el sistema de alta:

- Pérdidas en las conducciones de la Aducción, de la ETAP y de la red en alta de distribución.
- Consumos de agua en la producción de agua potable en la ETAP.

  Las labores de explotación de la ETAP implican la existencia de un consumo de agua para la propia producción del agua como pueden ser las labores de limpieza

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

de filtros, etcétera, así como el propio consumo de agua potable por los puntos de agua para el personal de la plata.

Como se ha comentado los 4 sistemas de abastecimiento suministran además de al Sistema de Huesca y entorno a otras mancomunidades y municipios. Estos cuatro sistemas disponen de algunas tomas sin contadores, por lo que no se puede establecer la cantidad real captada anualmente. Como dato orientativo se sabe que en el año 2022 la Confederación del Ebro cobró al Ayuntamiento de Huesca un total de 7,8 Hm^3 del embalse de Vadiello. Por otro lado de los datos suministrados por el Ayuntamiento de Huesca en el año 2022 entre el Canal de la Almunia y el Bombeo de la Almunia se registran, para Huesca un total de 6,51 Hm^3. El 1,3 Hm^3 podría ser pérdidas y venta a otros municipios o Mancomunidades no incluidas en el Sistema de Huesca recogido en el Plan Especial de Sequía.

Por otro lado de los datos del Sistema de Vadiello correspondientes a Huesca del año 2022, se puede comparar el volumen de agua del Canal + el bombeo de La Almunia y compararlos con los depósitos de Loporzano y Montearagón donde va parte del agua. De aquí se deduce que en el año 2022 sólo un 56,51% del agua llegó a los depósitos. El resto del agua es una pérdida más agua no controlada.

Año 2022	**Canal de la Almunia (m3)**	**Bombeo La Almunia (m3)**	**Depositos Montearagon (m3)**	**Depositos Loporzano (m3)**
TOTAL	5.765.990	753.066	251.775	3.431.930
TOTAL	6.519.056		3.683.705	

Debido a la ausencia de datos de todo el agua de salida a tomas no controladas **no se puede establecer el rendimiento de alta del sistema.**

.Comparando los datos de los últimos 5 años del sistema de Vadiello (canal más bombeo) con los datos de los depósitos se tendrían los siguientes rendimientos

Rendimiento* Sistema Vadiello	
Año 2018	100,00%
Año 2019	94,38%
Año 2020	87,53%
Año 2021	50,92%
Año 2022	56,51%

Tabla 19. Rendimiento del sistema de Vadiello

*No se pueden considerar creibles los datos del año 2018, 2021 y 2022, el primero ya que no hay un sistema perfecto y los otros porque se conoce que existen tomas de agua no controladas o con datos exclusivamente de facturación.

En relación a los rendimientos de la red de baja del municipio de Huesca se han obtenido unos rendimientos estimativos, a partir del volumen de agua suministrado a Huesca ciudad frente al facturado.

RENDIMIENTO SISTEMA BAJA			
AÑO	VOL SUMINISTRADO	VOL FACTURADO	RENDIMIENTO
2018	6.926.642	3.080.721	44,48%
2019	7.339.696	3.173.684	43,24%
2020	7.813.240	3.164.826	40,51%

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

RENDIMIENTO SISTEMA BAJA			
AÑO	VOL SUMINISTRADO	VOL FACTURADO	RENDIMIENTO
2021	4.737.091	3.121.869	65,90%
2022	4.730.066	3.091.231	65,35%

Tabla 20 . Rendimiento del sistema de baja.

Las pérdidas en baja suelen ser mucho mayores que las de alta, debido a fugas, las pérdidas en baldeos, hidrantes y riegos y las pérdidas por fraude**, no obstante, estas pérdidas se desconocen, en los núcleos externos a Huesca, al ser responsabilidad la red de baja de los servicios municipales

Los rendimientos de baja del municipio de Huesca, según lo manifestado por el Ayuntamiento están en torno a 65%

A continuación, se indican valores habituales.

- Agua no registrada en baldeos, hidrantes y riegos. Se estima que estas pérdidas pueden alcanzar el 9%.
- Agua no registrada por fraude; En sistemas con la idiosincrasia de los municipios abastecidos, donde lo rural y lo urbano se entrelazan es habitual que existan fraudes en la red de agua. Estos se estiman en un 5%.
- Agua no registrada de Red Total ; La suma de todas las pérdidas se estima puede ser de un 25% a un 35%, valor habitual en este tipo de redes (la AEAS la rebaja a 23%)

** Los valores de fraude y pérdidas son acordes con los incluidos en la Guía para elaboración de Planes de Emergencia de AEAS de 2019.

En el caso del municipio de Huesca según lo manifestado por el ayuntamiento de Huesca las pérdidas de la red de baja pueden ser de un 34-35%.

4.10 USOS ESENCIALES.

En este apartado se incluyen los clientes con usos esenciales tales como hospitales, centros de salud, de mayores, etc, existentes en el sistema y que deben tener un tratamiento detallado en cada una de las fases al ser más vulnerables.

A continuación, se indican los diferentes centros por municipios que disponen de los siguientes servicios;

CENTROS DE SALUD

CENTRO	MUNICIPIO	TELÉFONO
Centro de Salud Huesca Rural	Huesca	974 22 86 72
Centro de Salud Huesca Pirineos	Huesca	974 24 72 72
Centro de Salud Huesca Perpétuo Socorro	Huesca	974 22 54 50
Centro de Salud Huesca Santo Grial	Huesca	974 24 41 22

Tabla 21 . Listado centros de salud

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

HOSPITALES

CENTRO	MUNICIPIO	TELÉFONO
Hospital Universitario San Jorge	Huesca	974 24 70 00
Hospital Provincial Sagrado Corazón de Jesús	Huesca	974 29 20 00
Hospital de Día Quirónsalud	Huesca	974 23 81 88
Hospital Viamed Santiago	Huesca	974 22 06 00

Tabla 22 . Listado hospitales

CENTROS DE EDUCACIÓN

CENTRO	MUNICIPIO	TELÉFONO	EMAIL
E.I.M. Las Pajaritas	Huesca	974 24 59 88	escuelainfantil@huesca.es
C.E.I.P. Alcoraz	Huesca	974 21 03 08	
C.E.I.P. El Parque	Huesca	974 22 10 38	cpelparque@gmail.com
C.E.I.P. Juan XXIII	Huesca	974 22 02 96	cpjxxhuesca@educa.aragon.es
Colegio Altoaragón	Huesca	974 23 86 25	santarosa.altoaragon@colegiosfec.com
Colegio San Viator	Huesca	974 23 81 12	direccioncentro@sviatorhu.es
Colegio San Bernardo	Huesca	974 22 18 00	salesianos.huesca@salesianos.org
Colegio Santa Ana	Huesca	974 22 02 70	direccion@santanahuesca.com
Colegio Público Pedro J. Rubio	Huesca	974 22 93 12	
C.E.I.P. Pío XII	Huesca	974 22 35 93	cppxhuesca@educa.aragon.es
C.E.I.P. Sancho Ramirez	Huesca	974 24 24 83	cpsrahuesca@educa.aragon.es
C.E.I.P. Pirineos-Pyrénées	Huesca	974 21 36 78	cppirhuesca@educa.aragon.es
C.E.I.P. San Vicente	Huesca	974 22 06 25	cpsvihuesca@educa.aragon.es
C.P.I.F.P. Montearagón	Huesca	974 24 26 72	cpifpmontearagon@educa.aragon.es
C.P.I.F.P. San Lorenzo	Huesca	974 243 633	info@escuelahosteleria.org
C.P.I.F.P. Pirámide	Huesca	974 21 01 02	
E.I. Andarines	Monflorite	974 28 01 51	eiandarines1@gmail.com
E.I. La Cantera	Tierz	974 25 20 41	
I.E.S. Ramón y Cajal	Huesca	974 22 04 36	iesrychuesca@educa.aragon.es
I.E.S. Sierra de Guara	Huesca	974 243 477	direccion@iessierradeguara.com
I.E.S. Lucas Mallada	Huesca	974 244 834	ieslmahuesca@educa.aragon.es
C.P.E.P.A. Miguel Hernández	Huesca	974 24 15 04	info@miguelhernandezhuesca.es
Escuela de arte de Huesca	Huesca	974240644	contacto.esculadeartedehuesca@gmail.com
Campus Huesca	Huesca	976 761000	vrch@unizar.es

Tabla 23 . Listado centros de educacón

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

RESIDENCIAS DE ANCIANOS

CENTRO	MUNICIPIO	TELÉFONO	EMAIL
Residencia "Ciudad de Huesca"	Huesca	974 23 84 51	validoshu@aragon.es
Residencia Avenida	Huesca	974 22 92 92	
Residencia Los Olivos	Huesca	660 51 88 62	
Residencias Raessa S.L.	Huesca	974 23 11 41	
Residencia Virgen de Loreto	Huesca	974 22 30 16	
Residencia Sagrada Familia	Huesca	974 22 22 54	
Hogar Padre Saturnino Lopez Novoa	Huesca	974246806	
Residencia Felipe Coscolla	Huesca	974 22 60 93	
Residencia Casa Ampario	Huesca	974 22 11 32	
Residencia Nuestra Sra. Del Pilar	Huesca	974 22 00 12	
Geriátrico El Parque S11	Huesca	974 22 95 41	

Tabla 24.. Listado centros de mayores.

CENTROS PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD

CENTRO	MUNICIPIO	TELÉFONO	EMAIL
Centro de Atencion a la Discapacidad	Huesca	974 22 56 50	cbhuesca@aragon.es
Valentía	Huesca	974 212 481	
Amanixer Huesca	Huesca	680 145 843	
Asociación San Francisco de Sales de Hipoacúsicos	Huesca	974 227 783	
Asociación Down Huesca	Huesca	974 222 805	
Aspace Huesca	Huesca	974 227 962	
Autismo Huesca	Huesca	974 04 21 54	

Tabla 25 . Listado centros para personas con discapacidad

OTROS

CENTRO	MUNICIPIO	TELÉFONO	EMAIL
Ludoteca Municipal Candaleta	Huesca	974 213 325	ludotecas@huesca.es
Centro Cultural Manuel Benito Moliner	Huesca	974 213 325	juventud@huesca.es
Colegio Mayor Ramón Acín	Huesca	974 292 775	cmuracin@unizar.es
Residencia Universitaria Misioneras	Huesca	974 22 00 22	info@residenciamisionerashuesca.com
Residencial Oscense	Huesca	974 28 82 70	info@residencialoscense.com
Residencia de Estudiantes Santo Domingo	Huesca	974 22 45 66	
Residencia Militar Huesca	Huesca	914 54 68 00	
Residencia IES Pirámide	Huesca	974 21 00 12	residencia@iespiramide.es
Atención Temprana Huesca	Huesca	974242091	
Altoaragón Asociación De Amas	Huesca	974 23 10 69	

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO DIGITALMENTE FIRMADO
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

CENTRO	MUNICIPIO	TELÉFONO	EMAIL
Residencia "Ciudad de Huesca"	Huesca	974 23 84 51	validoshu@aragon.es
Residencia Avenida	Huesca	974 22 92 92	
Residencia Los Olivos	Huesca	660 51 88 62	
Residencias Raessa S.L.	Huesca	974 23 11 41	
Residencia Virgen de Loreto	Huesca	974 22 30 16	
Residencia Sagrada Familia	Huesca	974 22 22 54	
Hogar Padre Saturnino Lopez Novoa	Huesca	974246806	
Residencia Felipe Coscolla	Huesca	974 22 60 93	
Residencia Casa Ampario	Huesca	974 22 11 32	
Residencia Nuestra Sra. Del Pilar	Huesca	974 22 00 12	
Geriátrico El Parque S11	Huesca	974 22 95 41	
De Casa			
Sociedad San Vicente de Paúl	Huesca	974 24 07 73	

Tabla 26 . Listado otros centros.

5 DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS DEMANDAS

Para la descripción y evaluación de las demandas se han analizado los datos de los años 2018, 2019, 2020, 2021 y 2022 aportados por el Ayuntamiento de Huesca.

Estos datos recogen:

5.1 AGUA FACTURADA CONSUMIDA POR EL MUNICIPIO DE HUESCA

Para tener una idea de los usos del agua se han estudiado los consumos recogidos en el padrón de aguas de los años 2018 al 2022 y se han organizado por los siguientes usos:

- Doméstico
- Industrial
- Centros Públicos
- Otros usos; Como pueden ser riegos y baldeos.

Estos volúmenes de agua, expresados en metros cúbicos, se han desglosado por trimestre y por la totalidad, resultando los siguientes valores:

	USO	1 TRIMESTRE	2 TRIMESTRE	3 TRIMESTRE	4 TRIMESTRE	TOTAL
2018	DOMÉSTICO	631.545	546.965	566.619	585.745	2.330.874
	INDUSTRIAL	139.799	112.966	123.722	143.771	520.258
	CENTROS PÚBLICOS	30.343	14.545	14.624	26.114	85.626
	OTROS USOS	32.572	32.497	41.006	37.888	143.963
	TOTAL	834.259	706.973	745.971	793.518	**3.080.721**

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

	USO	1 TRIMESTRE	2 TRIMESTRE	3 TRIMESTRE	4 TRIMESTRE	TOTAL
2019	DOMÉSTICO	608.708	572.221	592.010	616.675	2.389.614
	INDUSTRIAL	135.341	130.538	134.587	151.774	552.240
	CENTROS PÚBLICOS	26.079	15.975	15.986	32.852	90.892
	OTROS USOS	33.937	32.430	37.481	37.090	140.938
	TOTAL	804.065	751.164	780.064	838.391	**3.173.684**

	USO	1 TRIMESTRE	2 TRIMESTRE	3 TRIMESTRE	4 TRIMESTRE	TOTAL
2020	DOMÉSTICO	605.737	620.123	642.360	596.490	2.464.710
	INDUSTRIAL	154.045	97.116	113.439	112.826	477.426
	CENTROS PÚBLICOS	32.881	15.118	15.276	27.583	90.858
	OTROS USOS	35.355	29.206	37.319	29.952	131.832
	TOTAL	828.018	761.563	808.394	766.851	**3.164.826**

	USO	1 TRIMESTRE	2 TRIMESTRE	3 TRIMESTRE	4 TRIMESTRE	TOTAL
2021	DOMÉSTICO	616.250	609.921	627.505	581.028	2.434.704
	INDUSTRIAL	114.769	113.458	119.558	128.565	476.350
	CENTROS PÚBLICOS	27.613	11.311	11.337	30.337	80.598
	OTROS USOS	30.347	31.600	33.893	34.377	130.217
	TOTAL	788.979	766.290	792.293	774.307	**3.121.869**

	USO	1 TRIMESTRE	2 TRIMESTRE	3 TRIMESTRE	4 TRIMESTRE	TOTAL
2022	DOMÉSTICO	595.354	581.695	613.256	576.163	2.366.468
	INDUSTRIAL	127.228	127.263	132.055	132.008	518.554
	CENTROS PÚBLICOS	30.348	12.740	12.833	25.314	81.235
	OTROS USOS	31.677	30.863	34.214	28.220	124.974
	TOTAL	784.607	752.561	792.358	761.705	**3.091.231**

Tabla 27 . Datos de agua facturada en Huesca de 2018 a 2022 por usos.

EL porcentaje de uso por tipología es el siguiente. Dentro de otros usos se incluyen riegos y baldeos. El uso industrial es dentro del núcleo urbano, no a grandes consumidores.

	2018	2019	2020	2021	2022	MEDIA
DOMÉSTICO	75,66%	75,29%	77,88%	77,99%	76,55%	76,68%
INDUSTRIAL	16,89%	17,40%	15,09%	15,26%	16,77%	16,28%
CENTROS PÚBLICOS	2,78%	2,86%	2,87%	2,58%	2,63%	2,74%
OTROS USOS	4,67%	4,44%	4,17%	4,17%	4,04%	4,30%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabla 28 . Porcentajes por tipo de uso

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Se ha calculado la dotación (facturada) de cada año en base a la población, publicada por el INE, en la siguiente tabla:

AÑO	VOL FACTURADO	DOTACIÓN NETA
2018	3.080.721	160,88
2019	3.173.684	163,65
2020	3.164.826	160,70
2021	3.121.869	160,08
2022	3.091.231	158,88

Tabla 29 . Dotación neta del volumen facturado

El promedio está en 160 l/hab.dia que se aproxima mucho a lo indicado en la Guía para la elaboración de Planes de Emergencia de AEAS.

5.2 AGUA REGISTRADA SUMINISTRADA AL SISTEMA DE HUESCA.

Durante los años 2018 al 2022 el agua aportada al Sistema desde los diferentes captaciones es la que se indica en la siguiente tabla:

	Huesca. Suministrada agua tratada			Otros municipios. Agua tratada, bruta dato				
	Paulesas	Vadiello	Valdabra	Paulesas	Vadiello	Valdabra	San Julián	TOTAL
AÑO 2018	262.800	6.845.210	81.432	13.491	44.021	5.387	23.875	7.276.216
AÑO 2019	210.240	7.336.420	3.276	16.532	56.025	4.319	21.533	7.648.345
AÑO 2020	252.752	7.625.860	187.380	17.090	47.536	3.171	21.058	8.154.847
AÑO 2021	201.810	4.308.871	428.220	16.496	56.614	3.068	18.841	5.033.920
AÑO 2022	231.976	3.683.705	1.046.361	17.705	59.049	2.529	23.587	5.064.912

Tabla 30 . Datos agua suministrada a Huesca y Entorno entre 2018 y 2022. Fuente Propia

Del resumen de datos anteriores como se indico al inicio del documento unos datos corresponden a agua tratada, otros a agua bruta, otros son registrados y otros facturados. Dado que no se tiene unos datos unificados se realizará el estudio del agua demandado en normalidad con el agua suministrado a Huesca y se supondrá que el restante se suministra se suministra a otros núcleos más pérdidas.

De los núcleos pertenecientes al municipio de Huesca sólo se abastecen desde las captaciones del Sistema, Bellestar y Fornillos, por lo que su volumen se incrementará al suministrado a Huesca (ciudad) para obtener el volumen aportado al municipio de Huesca (se suponen unificados todos los datos).

De estos datos se puede estimar el porcentaje del agua suministrada a la Ciudad del Huesca y al Municipio de Huesca.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

AÑOS	Total sistema	Huesca ciudad	% Huesca ciudad	Huesca municipio	% Huesca municipio
AÑO 2018	7.189.442	6.926.642	96,34%	6.945.099	96,60%
AÑO 2019	7.549.936	7.339.696	97,22%	7.404.916	98,08%
AÑO 2020	8.065.992	7.813.240	96,87%	7.865.221	97,51%
AÑO 2021	4.938.901	4.737.091	95,91%	4.772.766	96,64%
AÑO 2022	4.962.042	4.730.066	95,32%	4.759.022	95,91%

Tabla 31 . % de abastecimiento a Huesca ciudad y Huesca municipio..

5.3 Caracterización de los caudales demandados en Condiciones Normales

Como se ha comentado anteriormente, dado que el volumen mayor del sistema se suministra a Huesca Ciudad y que los únicos datos mensuales que se tienen son estos, se procederá a realizar los cálculos de los caudales demandados con estos datos.

Se incluye a continuación una tabla de los volúmenes mensuales suministrados en los últimos 5 años y los máximos mensuales, así como la gráfica correspondiente.

AÑOS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Año 2022	467.115	427.800	389.211	385.761	450.668	454.178	409.538	417.132	453.512	359.975	283.338	231.838	4.730.066
Año 2021	438.651	574.680	630.740	623.810	583.870	455.240	176.220	*46.740	109.660	269.640	365.840	462.000	4.737.091
Año 2020	654.990	562.400	649.770	624.370	670.120	696.260	734.490	689.200	678.850	650.450	595.950	606.390	7.813.240
Año 2019	433.900	395.930	604.690	614.990	648.230	676.740	734.886	735.920	676.610	611.172	612.150	594.478	7.339.696
Año 2018	575.190	494.710	553.550	537.962	591.720	615.240	645.470	673.328	604.720	563.402	534.380	536.970	6.926.642
Máximos	**654.990**	**574.680**	**649.770**	**624.370**	**670.120**	**696.260**	**734.886**	**735.920**	**678.850**	**650.450**	**612.150**	**606.390**	**7.888.836**

Tabla 32. Agua suministrada en los años 2018 a 2022.

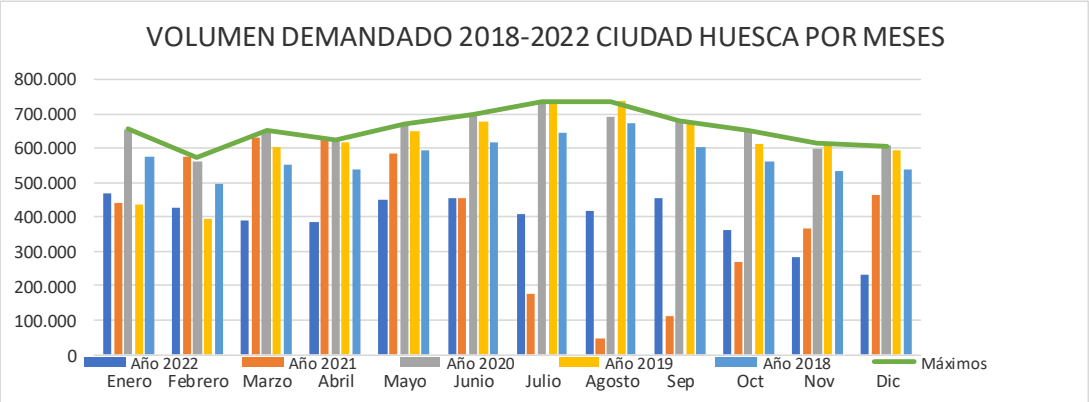


Imagen 35. Agua suministrada en los años 2018 a 2022.

Observamos que a lo largo de los años ha ido disminuyendo el volumen demandado total, eso es coherente con la suposición de las mejoras en la red a lo largo de los años y a un mejor uso del agua.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

El máximo alcanza los 7,8 Hm^3, superior a lo incluido en las fichas y superior también a lo demandado en los dos últimos años.

Luego para el cálculo del agua demandado en condiciones normales se va a realizar el promedio de todas las demandas de los últimos 5 años.

AÑOS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Año 2022	467.115	427.800	389.211	385.761	450.668	454.178	409.538	417.132	453.512	359.975	283.338	231.838	4.730.066
Año 2021	438.651	574.680	630.740	623.810	583.870	455.240	176.220	*46.740	109.660	269.640	365.840	462.000	4.737.091
Año 2020	654.990	562.400	649.770	624.370	670.120	696.260	734.490	689.200	678.850	650.450	595.950	606.390	7.813.240
Año 2019	433.900	395.930	604.690	614.990	648.230	676.740	734.886	735.920	676.610	611.172	612.150	594.478	7.339.696
Año 2018	575.190	494.710	553.550	537.962	591.720	615.240	645.470	673.328	604.720	563.402	534.380	536.970	6.926.642
Promedio	**513.969**	**491.104**	**565.592**	**557.379**	**588.922**	**579.532**	**540.121**	**512.464**	**504.670**	**490.928**	**478.332**	**486.335**	**6.309.347**
% demandado	**8,15%**	**7,78%**	**8,96%**	**8,83%**	**9,33%**	**9,19%**	**8,56%**	**8,12%**	**8,00%**	**7,78%**	**7,58%**	**7,71%**	**100,00%**

Tabla 33. Agua suministrada en los años 2018 a 2022 y promedio

*Datos aportados por Tafyesa, durante los meses de verano del año 2021 se realizaron labores de mantenimiento que no permitió una medición continua.

Dado que el volumen total sigue siendo menor que el máximo permitido realizaremos el cálculo, aplicando los porcentajes de demandas promedio por meses, a la demanda total en condiciones normales de 6,9 Hm^3 indicado en la ficha del Sistema del PES. Esta será la demanda en condiciones normales para Huesca.

AÑOS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
% demandado	**8,15%**	**7,78%**	**8,96%**	**8,83%**	**9,33%**	**9,19%**	**8,56%**	**8,12%**	**8,00%**	**7,78%**	**7,58%**	**7,71%**	**100,00%**
Demanda PES	**562.085**	**537.079**	**618.540**	**609.558**	**644.054**	**633.785**	**590.685**	**560.439**	**551.915**	**536.886**	**523.111**	**531.864**	**6.900.000**

Tabla 34. % Demanda en condiciones normales.

Dado que no se conoce con exactitud en la actualidad las necesidades de los demás núcleos a los que se abastece desde Huesca, este Plan de Emergencia no marcará demandas máximas en las diferentes etapas de la sequía.

Esta demanda corresponde a una dotación de 354,64 l/hab.dia para los 53.305 habitantes censados en 2022 en Huesca y a una dotación de 347,22 l/hab.dia para los 55.370 habitantes correspondientes al municipio de Huesca, Loporzano, Monflorite, Quicwena, Tierz, Quicena e Igries.

5.4 Caracterización de los caudales suministrados en función del Grado de Sequía

El Sistema de abastecimiento de Huesca se abastece de varios recursos como se detalló en el punto 4.2. Como ya se ha comentado a lo largo del documento esta captación está a la UTE 14. Cuencas del Gallego Cinca. Por lo tanto el cálculo de umbrales e indicadores de sequía en la escasez Coyuntural, en la Fase Previa, Fase de Alerta y de Emergencia se seguirá lo dispuesto en el PES 2023 de la demarcación hidrográfica del Ebro.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO DIGITALMENTE FIRMADO
Composición de autenticidad en la sede electrónica municipal

Dado que la UTE 14. Cuencas del Gallego Cinca dispone de una garantía volumétrica de un 100%, en el caso de abastecimiento urbano, no se han dispuesto reducciones en las demandas en ninguna de las fases de sequía en la escasez coyuntural. Sin embargo, en este documento se estudian unas reducciones voluntarias que se entiende se pueden conseguir con la eficiencia hídrica de las redes de distribución de alta y baja, así como de la reducción (o eliminación en caso necesario) de usos no esenciales.

Previamente al cálculo de estos umbrales se realiza un estudio del funcionamiento del sistema en condiciones normales.

Si el caudal de agua recogido en los depósitos de distribución fuera menor que el demandado, los núcleos deberán reducir su consumo de agua en el mismo porcentaje, de forma que la demanda total sea igual al caudal circulante. Si bien se tendrán en cuenta los % de pérdidas de los municipios, en relación a la demanda real justificada por el núcleo o la teórica calculada según población e industria conectada al municipio.

Para determinar cada una de las fases y las restricciones a realizar se estudian los indicadores de escasez y de sequía en la UTE/UTS 14. Cuenca del Gallego Cinca de la que depende directamente el Sistema de abastecimiento de Huesca.

6 GESTIÓN DEL ABASTECIMIENTO EN CONDICIONES NORMALES

En condiciones normales el Sistema de abastecimiento de Huesca funciona con la infraestructura detallada en los puntos 4.1 al 4.6.

El sistema abastece a 5 municipios como se ha mencionado. Se consideran condiciones normales aquellas que permiten al Ayuntamiento de Huesca aportar el agua demandado por la ciudad de Huesca y sus pedanías, así como el agua acordado con los otros cuatro municipios.

En el marco del **PES**, se identifican **situaciones de sequía prolongada** (situación natural de disminución de las precipitaciones con reflejo en las aportaciones hídricas) y **situaciones de escasez coyuntural** (problemas temporales de atención a las demandas por reducción del recurso disponible).

El PES 2023, en consultas públicas en el momento de realización de este Plan de Emergencia, en su Anexo 6 incluye unas fichas por sistema de abastecimiento. Según las mismas, este sistema atiende a 5 núcleos (Huesca; Loporzano; Monflorite-Lascasas; Quicerna; Tierz), no tiene población estacional relevante y su superficie está incluida en la unidad territorial UTE 14. Gallego y Cinca.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

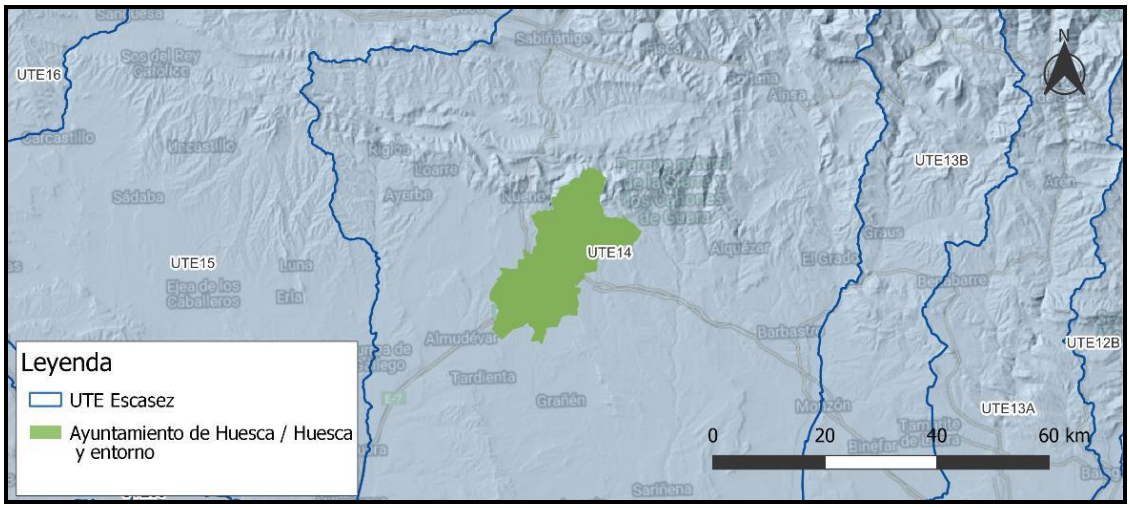


Imagen 36. Ayuntamiento de Huesca/Huesca y Entorno

El abastecimiento de Huesca, según la Demarcación Hidrológica del Ebro pertenece a la Junta de Explotación 14. Gallego y Cinca.

La Junta de explotación 14 coincide con el ámbito territorial de la unidad de escasez UTE 14. Gallego y Cinca. Además, coinciden las unidades territoriales de sequía y de escasez, UTE y UTS.

La junta de explotación 14. Gallego y Cinca, entre otros, abastece a la ciudad de Huesca, a los Riegos del Alto Aragón (Canal del Cinca y Canal de Monegros) y las acequias del Bajo Gállego.

Se vinculan a esta unidad territorial las siguientes **masas de agua superficiales tipo río**:

- El río Gállego desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro, así como todos los afluentes a dicho río Gállego por su margen izquierda y hasta la presa de Ardisa por su margen derecha.
- Todos los afluentes al río Ebro por su margen izquierda comprendidos entre los ríos Gállego y Segre.
- Todos los afluentes al río Segre por su margen derecha comprendidos entre los ríos Ebro al Cinca. De estas cuencas se excluye la zona de huerta del Segre.
- El río Cinca desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Segre, así como todos los afluentes a dicho río Cinca por su margen derecha, y hasta el río Ésera exclusive, por su margen izquierda.

Las masas de agua subterráneas vinculadas a esta unidad territorial son: Ezcaurre-Peña Telera, Alto Gállego, Sinclinal de Jaca-Pamplona, Sierra Tendeñera-Monte Perdido, Santo Domingo-Guara, Macizo Axial Pirenaico, Cotiella-Turbón, Sinclinal de Graus, Litera Alta, Saso de Bolea-Ayerbe, Hoya de Huesca, Sasos de Alcanadre, Aluvial del Gállego, Aluvial del Ebro Zaragoza, Lagunas de Los Monegros y Aluvial del Cinca.

Los principales embalses en esta unidad territorial son los que se muestran en la siguiente tabla. El Sistema de Huesca se abastece de dos de ellos, el embalse de Vadiello y el de Valdabra.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

Principales embalses UTE14			
Nombre	**Río**	**Capacidad (hm³)**	**Uso**
Mediano	Cinca	434,63	H-R-V
El Grado	Cinca	399,99	A-H-R-V
La Sotonera	Sotón	189,22	A-H-R
Búbal	Gállego	64,25	A-H-R
Montearagón	Flumen	43,18	A-R
Respomuso	Aguas Limpias	17,80	H
Lanuza	Gállego	16,85	H
Vadiello	Guatizalema	15,51	A-R
La Peña	Gállego	15,45	R
Santa María De Belsué	Flumen	13,00	R
Lasesa/Lastanosa	Bco. Valdeprado Guatizalema	9,84	R
Las Fitas	Barranco de las Fitas, Alcanadre	8,09	R
Bachimaña Alto	Caldarés	6,70	H
Valdepatao	Bco. Valdepatao. Canal de Monegros	5,60	R
Escarra	Escarra	5,16	H
Ardisa	Gállego	5,00	A-H-R
Urdiceto (Lago)	Bco. Urdiceto, Sallena	4,95	H
Guara	Calcón	3,65	A-R
Brazato (Lago)	Bco. del Brazato, Caldarés	3,00	H
Arguis	Isuela	2,68	R
Las Navas	Astón (Derivación)	2,21	R
Millares Alto (Ibón De Lenés)	Bco. la Rivereta/d'Aygnes Cinqueta	2,10	H
Torrollón	Bco. Grande, Alcanadre	1,79	A-H-R
Marboré	Barranco Pineta, Cinca	1,70	H
Valdabra	Bco. Valdabra, Alcanadre	1,34	A-R
Bramatuero Inferior (Lago)	Bco. Innominado Caldarés	1,21	H
Sabiñánigo	Gállego	1,15	H
Peñalba/Valcabrera	Val de Cabrera/Bco. Valcuerna Ebro	1,07	R
Pecico (Lago)	Bco de la Canal/de la Cunal… Caldarés	1,05	H
Cienfuens	Flumen	1,00	R
A: Abastecimiento; R: Riego; H: Hidroeléctrico; T: Trasvase; V: Control de Avenidas; L: Lúdico.			

Tabla 35 . Principales embalses UTE 14

El sistema de explotación 14. Gallego y Cinca, en la actualidad, según el PHE 2022-2027, tiene las siguientes demandas, orígenes y garantías volumétricas:

Sist.	Demanda actual							
	Urbana		Agraria		Ind		Total	
	hm³/año	%	hm³/año	%	hm³/año	%	hm³/año	% en DHE
Gallego y Cinca	20,02*	1,24	1.585,39	98,22	8,79	0,54	1.614,20	18,28
	Demanda 2027							
Gallego y Cinca	20,07	1,18	1.672,49	98,28	9,24	0,54	1.701,80	19,27
Sist.	Origen superficial		Origen subterráneo				Total	
Gallego y	1.572,55	97,42%	41,65	2,58%			1.614,20	18,28%

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

Cinca								
Sist.	DU		DA		DI			
Gallego y Cinca	Gv (garantía volumétrica)	Demanda (hm³/año)	Gv (garantía volumétrica)	Demanda (hm³/año)	Gv (garantía volumétrica)	Demanda (hm³/año)		
	100%	20,02	95,4%	1.585,39	97,3%	8,79		

Tabla 36. Demandas actuales, prevista 2027, orígenes del recurso y garantías volumétricas de las diferentes demandas para el Sistema Gallego-Cinca.

*El PES (pág 38 de la memoria) adjunta una tabla de demandas de abastecimiento a poblaciones, en ella se observa que la UTE 14 tiene un valor de 23´57 anual para abastecimiento a poblaciones e industrias inferiores a 1 hm³

UTE	Demanda abastecimiento a poblaciones e industrias conectadas y no conectadas inferiores a 1 hm³ (hm³)												
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
UTE01	7,40	6,86	6,74	6,72	6,02	6,81	6,73	7,45	8,55	9,37	8,65	8,24	89,54
UTE02	0,75	0,72	0,71	0,70	0,63	0,73	0,72	0,77	0,84	0,93	0,88	0,81	9,19
UTE03	2,03	1,97	1,91	1,82	1,65	1,97	1,97	2,13	2,31	2,58	2,43	2,26	25,01
UTE04	1,27	1,22	1,21	1,18	1,08	1,23	1,22	1,31	1,44	1,61	1,48	1,41	15,66
UTE05	1,08	1,04	1,03	1,00	0,90	1,05	1,04	1,11	1,19	1,30	1,24	1,17	13,16
UTE06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,80
UTE07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,08	0,94
UTE08	0,20	0,19	0,19	0,19	0,17	0,20	0,19	0,21	0,22	0,24	0,23	0,22	2,46
UTE09 (A y B)	0,63	0,60	0,59	0,58	0,51	0,60	0,59	0,64	0,72	0,78	0,74	0,69	7,65
UTE10	0,15	0,14	0,14	0,14	0,12	0,14	0,14	0,15	0,17	0,18	0,17	0,16	1,79
UTE11 (A y B)	1,52	1,49	1,46	1,40	1,29	1,49	1,50	1,57	1,69	1,62	1,54	1,43	18,00
UTE12 (A y B)	2,58	2,46	2,48	2,41	2,17	2,53	2,47	2,67	2,91	3,20	3,00	2,84	31,72
UTE13 (A y B)	3,04	2,85	2,74	2,58	2,38	2,52	2,48	2,49	2,83	2,96	2,95	3,03	32,86
UTE14 (A y B)	1,93	1,85	1,82	1,77	1,60	1,86	1,85	1,98	2,16	2,37	2,25	2,12	23,57

Tabla 37 . Demanda abastecimiento. PES 2023

Se observa que el porcentaje de consumo urbano es muy pequeño en todo el sistema de explotación 14 (20,02 Hm³), parte del cual está formado por Huesca y entorno (5,92 hm³ en 2022) y una parte, que consume mayor volumen, por núcleos no incluidos en este sistema de abastecimiento.

Por ser Huesca un municipio de más de 20.000 habitantes está obligado a realizar el presente Plan de Emergencia de sequía, además de que el mismo ayudará a gestionar el agua en momentos de sequía. **Sin embargo la realidad es que su consumo, (0,36%) del sistema SE14 , y su ahorro en épocas de sequía no será condicionador para el resto del sistema de Explotación.**

En concreto en el PHE (pág 84) recoge como demanda urbana en el 2016 con 54.207 habitantes un total de 7,3 hm³, resultando una dotación de 368,96 l/hab.dia. Actualizando esta dotación a la población actual de 53.305 habitantes resulta un total de 7,18 Hm³ máximo de uso para abastecimiento.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

Sistema de abastecimiento	Población 2016 (habitantes)	Demanda Urbana (hm^3/año)	Dotación(l/hab/dia)
Ayuntamiento de Huesca/Huesca y Entorno	54.207	7,3	368,96
	Población 2022 (habitantes)	Demanda Urbana (hm3/año)	Dotación(l/hab/dia)
	55.370	7,46	368,96

Tabla 38. Demanda máxima urbana en el año 2016 y 2022 según datos PHE.Elaboración propia

Sin embargo, el PES 2023 recoge una tabla (pág 490) en la que indica para una población de 52.463 habitantes en Huesca, y un total de 54.429 habitantes para los 5 núcleos una demanda de 6,56 Hm^3/año, lo que supone una dotación de 330,20 l/hab.dia.

Sistema de abastecimiento	Núcleo(PES 2023)	Población (habitantes) PES 2023	Demanda Urbana (hm^3/año) PES 2023	Núcleo(PES 2023)	Población (habitantes) INE 2022	Demanda (DOT 330,20 l/hab.dia)	Demanda 2027(PES 2023
Ayuntamiento de Huesca/Huesca y Entorno	Huesca	52.463	6,56 Dotación de 330,20 l/hab.dia	Huesca	53.305	6,67	6,9 Dotación de 347,32 l/hab.dia
	Loporzano	522		Loporzano	574		
	Monflorite	403		Monflorite	442		
	Quicena	283		Quicena	295		
	Tierz	758		Tierz	754		
	TOTAL	54.429		TOTAL	55.370		

Tabla 39. Demanda máxima urbana en el año 2016 y 2022 según los datos del PES 2023

De los datos anteriores se observa que hay cierta discrepancia entre los datos del PHE y del PES 2023, estando no obstante las dotaciones en intervalos admisibles entre 347,32 y 386,96 l/hab.dia. Igualmente las demandas del municipio de Huesca y entorno en los últimos años se ha encontrado en estos intervalos.

A continuación, se indican las garantías volumétricas de las demandas urbanas (DU), agraria (DA) e industrial (DI) del sistema de Gallego-Cinca, que considera el $PHE_{2022-2027}$ para los años 2027,2039,2100.

Sist.	DU			DA			DI		
Gallego y Cinca	2027	2039	2100	2027	2039	2100	2027	2039	2100
	100,0%	100,0%	100,0%	96,3%	96,2%	94,4%	99,9%	99,6%	98,5%

Tabla 40. Grantías volumétricas futuras previstas para Sistema Galleco y Cinca.

Se observa que **las demandas urbanas del sistema serán del 100% hasta el año 2100**.

En el siguiente apartado, se describe el funcionamiento de la unidad territorial, UTE 14 (incluida en el Sistema Gallego y Cinca) a la que pertenece el Sistema de abastecimiento de Huesca en condiciones normales.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

6.1 Descripción de la UTE 14. CUENCA DEL GALLEGO CINCA

Esta unidad territorial de escasez, que coincide con la Junta de Explotación nº 14, incluye varias cuencas, estando la zona de estudio en las cuencas correspondientes a afluentes del Ebro por su margen izquierda comprendidas entre el río Gállego y el río Cinca.

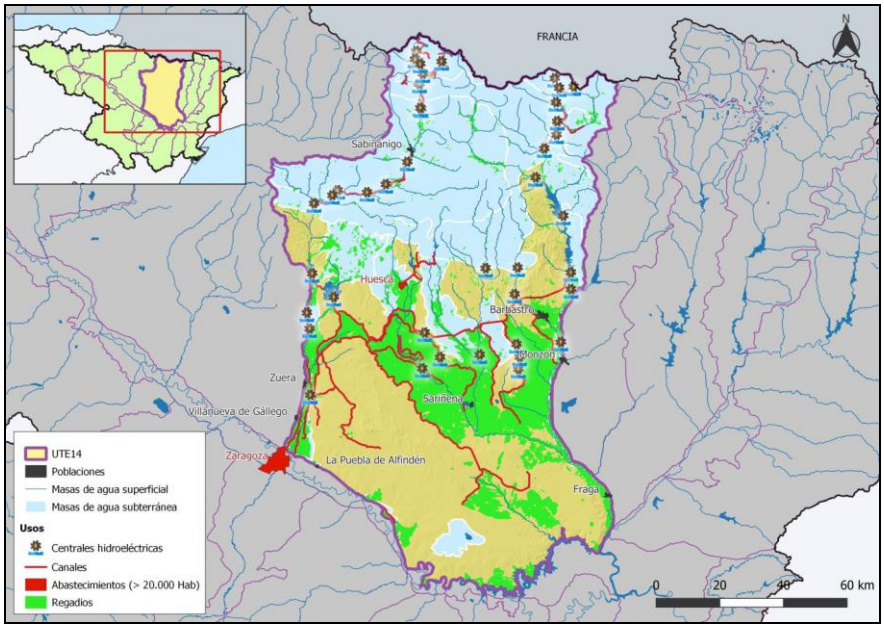


Imagen 37. Delimitación de la UTE 14. Cuencas del Gállego Cinca.

Se consideran vinculadas a esta unidad territorial las siguientes masas superficiales tipo río:

• El río Gállego desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Ebro, así como todos los afluentes a dicho río Gállego por su margen izquierda y hasta la presa de Ardisa por su margen derecha.

• Todos los afluentes al río Ebro por su margen izquierda comprendidos entre los ríos Gállego y Segre.

• Todos los afluentes al río Segre por su margen derecha comprendidos entre los ríos Ebro al Cinca. De estas cuencas se excluye la zona de huerta del Segre.

• El río Cinca desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Segre, así como todos los afluentes a dicho río Cinca por su margen derecha, y hasta el río Ésera exclusive, por su margen izquierda.

Las masas de agua subterráneas vinculadas a esta unidad territorial son: Ezcaurre-Peña Telera, Alto Gállego, Sinclinal de Jaca-Pamplona, Sierra Tendeñera-Monte Perdido, Santo Domingo-Guara, Macizo Axial Pirenaico, Cotiella-Turbón, Sinclinal de Graus, Litera Alta, Saso de Bolea-Ayerbe, Hoya de Huesca, Sasos de Alcanadre, Aluvial del Gállego, Aluvial del Ebro Zaragoza, Lagunas de Los Monegros y Aluvial del Cinca.

En concreto la UTE 14 se divide en dos UTE 14 A y UTE 14 B tal y como se muestra en la imagen.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

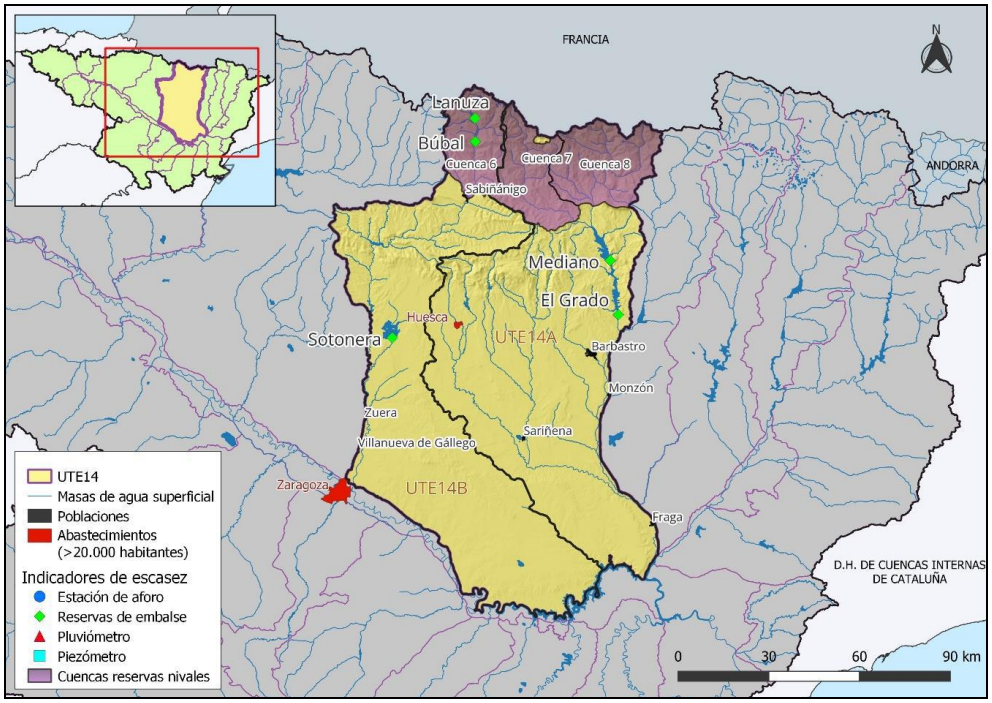


Imagen 38. Delimitación de la UTE 14A y 14B. Cuencas del Gállego Cinca.

Como se deduce de la imagen, la ciudad de Huesca y entorno pertenecen a la UTE 14A asociada a la cuenca del Cinca.

En esta UTE los embalses más relevantes, usados para definir el índice de escasez, son el Mediano (9846) y el Grado (9847). Estos embalses tienen una capacidad de 435 y 400 hm^3 respectivamente. A su vez se tiene en cuenta también las reservas acumuladas en forma de nieve de la cabecera de la cuenca.

Dado que se toman dos variables estas deben ponderarse para obtener el índice de escasez. La ponderación varía según los meses tal y como se indica en la siguiente tabla:

Descripción variables	Coef. Ponderación (%)	
	Periodo nov–may	Periodo jun–oct
Reservas en sistema de embalses de Mediano (9846) y El Grado (9847)	90%	100%
Reservas acumuladas en forma de nieve (cuenca 07 y cuenca 08)	10%	0%

Tabla 41. Coeficiente de ponderación de las variables para el cálculo del índice de escasez. Fuente: PES 2023

Dado que las reservas de nieve sólo aportan un 10% en 6 meses y que esta aportación cada vez es menor al ser las precipitaciones más tardías y escasas, de cara a este Plan de Emergencia de Sequía se tendrán en cuenta exclusivamente los aportes de los embalses.

A continuación, se muestra una tabla con las reservas medias de estos embalses y la evolución desde el año 1980 a oct de 2022.

ESTADÍSTICOS VARIABLE Reservas en sistema de embalses de Mediano (9846) Y El Grado (9847) (hm3)													
Estadístico	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Promedio
Mediana 80-12	546,3	608,0	636,7	666,4	666,7	654,8	670,7	737,3	736,5	610,0	501,9	477,0	626,0
Max 80-12	792,3	770,2	778,5	791,8	759,1	788,0	803,7	789,1	792,7	769,8	748,8	723,8	775,6
Min 80-12	231,5	332,5	393,7	421,6	425,5	401,6	422,1	438,1	391,3	292,0	239,6	198,9	349,0
D.V. 80-12	141,7	120,7	111,3	116,5	113,3	114,2	104,2	94,9	103,1	128,7	143,9	139,0	119,3

Tabla 42.- Reservas en los embalses de Mediano y El Grado. Fuente: PES 2023

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

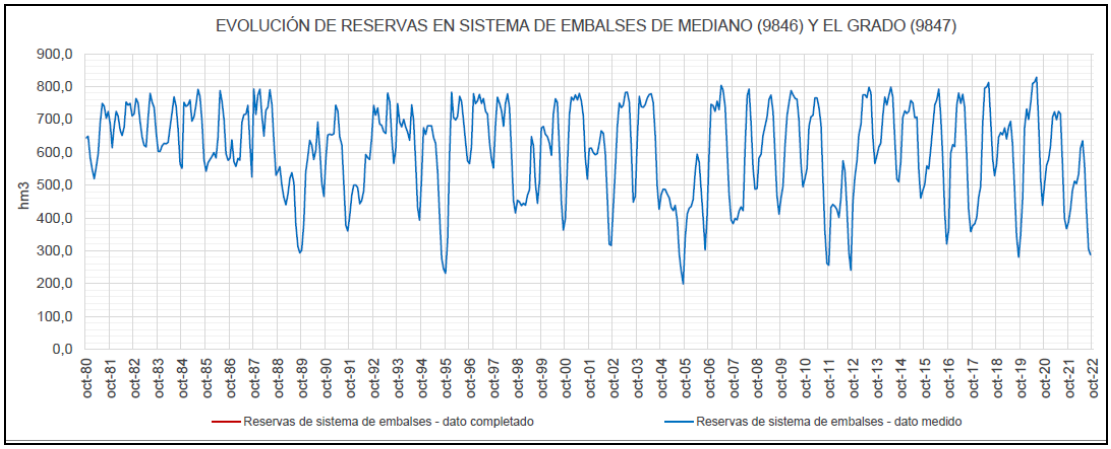
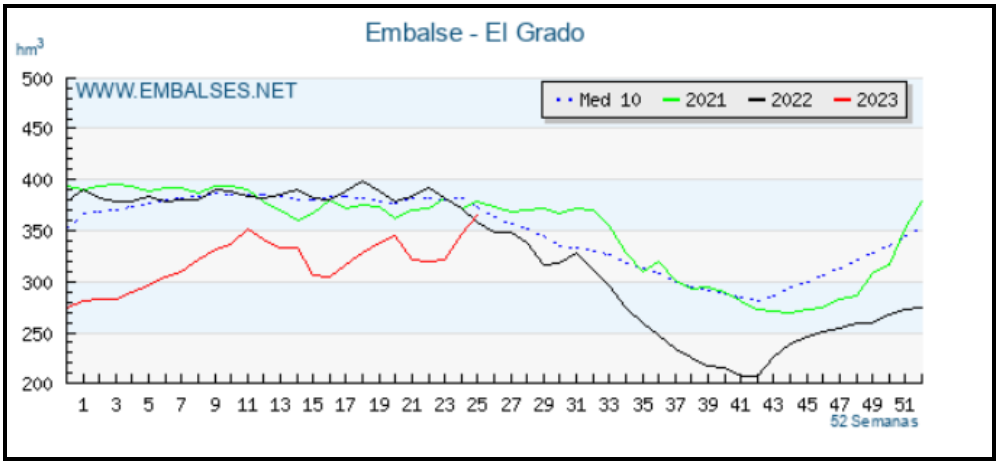


Imagen 39. Evolución de reservas de los embalses de Mediano y El Grado desde oct 1980 a oct 2022.

En el momento de la realización de este Plan de Emergencia, junio de 2023, estos dos embalses tenían una reserva de 492 Hm^3 (365+127), un 58,92% de su capacidad. En las siguientes gráficas se observa como siguen una tendencia muy parecida a lo largo del año 2021 y 2022 empezando a bajar a partir de junio. El año 2023 se evidencia bastante más seco, si bien en los últimas semanas el embalse de El Grado se ha recuperado llegando a los volúmenes del año 2022 y el de mediano, aunque también ha subido el nivel, no alcanza el valor de los años pasados. **Esto hace pensar que en los próximos meses estivales el nivel conjunto estará por debajo del valor del año 2022**.



HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

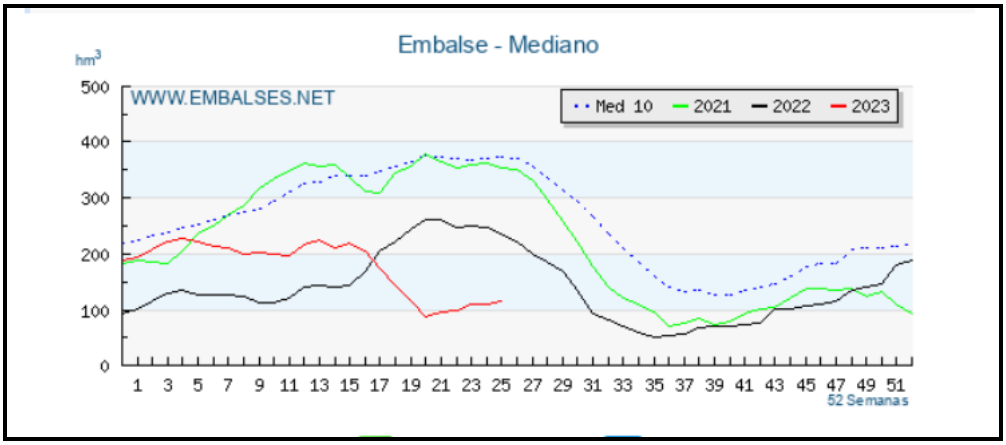


Imagen 40.- Reservas embalses de Mediano y El Grado comparativa años 2021,2022 y 2023

6.2 Índices de explotación y niveles de garantía.

Los índices de explotación de la UTE 14 se calculan a partir del recurso en régimen natural y la demanda total del sistema, expresándolos mensualmente y anual, como el cociente entre la demanda y el recurso.

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
Recursos en régimen natural	251,6	251,8	195,6	179,0	149,3	233,3	308,9	354,6	247,5	137,7	111,6	147,9	2.569,0
Demanda total	27,8	7,5	5,1	7,6	14,9	49,8	81,0	158,4	247,8	464,6	397,3	152,5	1.614,2
Índice de explotación	0,11	0,03	0,03	0,04	0,10	0,21	0,26	0,45	1,00	3,37	3,56	1,03	0,63

Tabla 42.- Índice de explotación de la UTE 14. Fuente PES 2023

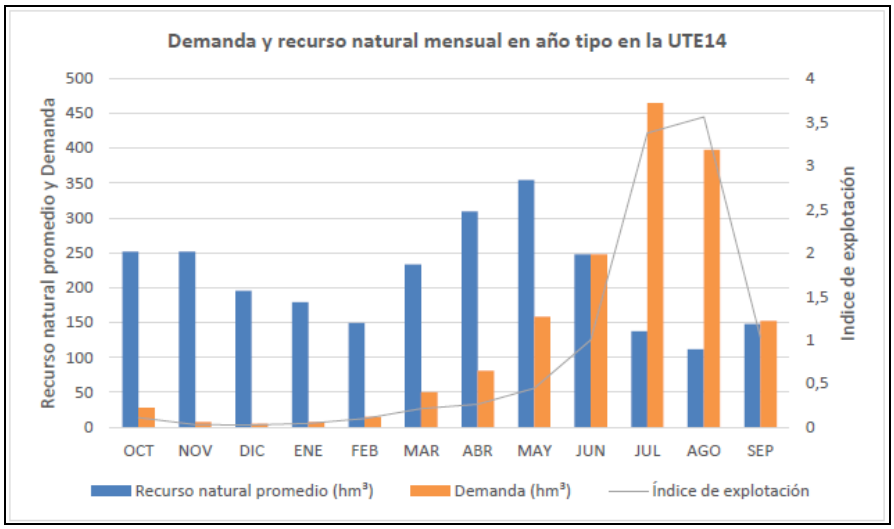


Imagen 41.- Recurso y demanda promedio mensual y anual en la UTE 14. Fuente PES 2023

Se observa que las demandas más elevadas se corresponden con los estivales, en coincidencia con las mayores demandas agrarias.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

Para cada tipo de demanda el Plan Hidrológico estima una garantía de suministro en todas las unidades de demanda de la UTE 014. En la siguiente tabla se muestra el nivel de garantía en la UTE 14. Cuenca Gállego Cinca una vez asegurados los caudales ecológicos.

Tipo de demanda	Déficit de suministro (hm^3/año)	Garantía volumétrica (%)
Abastecimiento a poblaciónes	**0,00**	**100,0**
Agraria	72,2	95,4
Industrial no conectada	0,02	96,6
Total Sistema	72,40	**95,5**

Tabla43. Nivel de garantía según el tipo de demanda en la UTE 14. Fuente PES 2023

El agua demandada por Huesca y entorno pertenece al sector de abastecimiento a poblaciones, con lo que **la garantía volumétrica es del 100%.**

Son las demandas agrarias las que incumplen principalmente, en concreto la UDA 35, dentro de la que se encuentra la ciudad de Huesca. Por este motivo y pese a que tiene prioridad el abastecimiento, es también necesario que en estas áreas se realicen actuaciones para disminuir el consumo en épocas de estrés hídrico, al objeto de colaborar al máximo con los otros sectores que si sufren déficit de suministro.

Según el PES 2023 la demanda a poblaciones se reparte a lo largo del año de la siguiente forma:

UTE	DEMANDA ABASTECIMIENTO A POBLACIONES E INDUSTRIAS INFERIORES A 1HM³												
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ANUAL
14 (A Y B)	1,93	1,85	1.82	1,77	1,60	1,86	1,85	1,98	2,16	2,37	2,25	2,12	23,57

Tabla 44. Demanda de abastecimiento a poblaciones en la UTE 14. Fuente PES 2023

7 IDENTIFICACIÓN DE CONDICIONES DESENCADENANTES DEL INICIO DE LOS ESCENARIOS DE SEQUÍA PROLONGADA Y ESCASEZ COYUNTURAL.

El Plan Especial de Sequía del Ebro de Marzo de 2023 para realizar el seguimiento de sequías se basa en diferentes indicadores. Estos han de ser instrumentos que determinen las entradas en estados de sequía prolongada por disminución de precipitaciones y de escasez coyuntural y a la vez ayuden en la toma de decisiones de las acciones y medidas a implementar.

7.1 Variables estudiadas en las UTS (Unidades Territoriales de Sequía).

Existen diferentes variables para diagnosticar las situaciones de sequía prolongada, que están relacionadas exclusivamente con la disminución de las precipitaciones y de las aportaciones en régimen natural. En las diferentes confederaciones hidrográficas, en cada

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

unidad territorial se utiliza la más adecuada. Las variables habituales que se toman en cuenta son las siguientes:

1. **Variables:**

a) Precipitaciones mensuales en estaciones pluviométricas, medidas en mm.

b) Aportación media mensual en entrada a embalse situado en régimen natural, medida en m^3/s.

c) Aportación media mensual en estación de aforo situada en régimen natural, medida en m^3/s.

De cada variable se recopila la serie completa de datos hidrológicos (en el caso de embalses y estaciones de aforo) o meteorológicos (en el caso de pluviómetros), de paso mensual. En el caso de la Confederación del Ebro el indicador mensual que identifique las situaciones de sequía se obtiene empleando registros acumulados a tres meses.

Tras la obtención de las series de cada variable seleccionada, se procede a su reescalado (entre 0 y 1) para poder ponderarlas equilibradamente y **configurar mediante combinación de todas ellas, un único indicador e índice de estado que caracterice la sequía prolongada en cada UTS.**

A continuación, se define en términos generales el denominado Índice de Estado [Ie]:

- Entre los valores máximo y mínimo, el valor central (Vcent) de 0,5 se asigna a una medida de centralización o de posición, preferentemente la mediana de la serie de referencia.
- Si datos posteriores al límite final de la serie de referencia superan los extremos máximo o mínimo de la misma, dichos datos se asignan respectivamente a los valores de 1 y 0, manteniéndose estable la gráfica durante el periodo de vigencia del plan especial.
- **Cuando el valor de indicador de la unidad territorial tome un valor inferior a 0,3 se considera que existe una situación de sequía prolongada.**

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

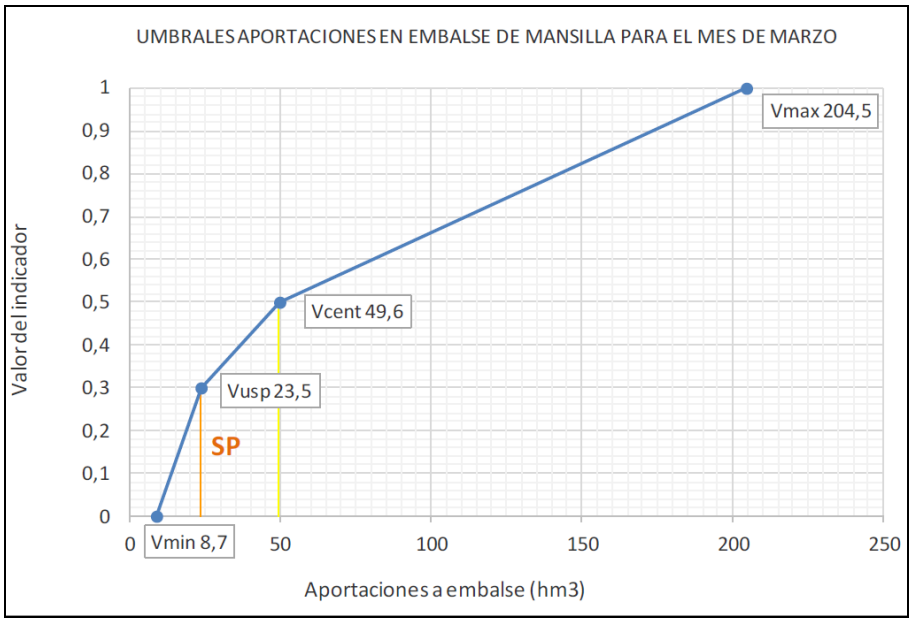


Imagen 42..Gráfico del índice de estado.

7.1.1 INDICADOR DE SEQUÍA. INDICE DE ESTADO DE SEQUÍA. UTS 14. CUENCAS DEL GALLEGO-CINCA

Para la Unidad Territorial Cuenca del Gallego-Cinca dentro de la cual se encuentra el abastecimiento de la ciudad de Huesca y Entorno, las variables representativa para el cálculo del índice de estado son las aportaciones hídricas medidas en el embalse de Mediano en el Cinca y las aportaciones acumuladas a tres meses del río Gallego en Anzánigo. Se ha calculado en índice de estado para las aportaciones acumuladas a 3 meses. Se han reescalado entre 0 y 1 y ponderado al 80% y al 20% cada una de las variables.

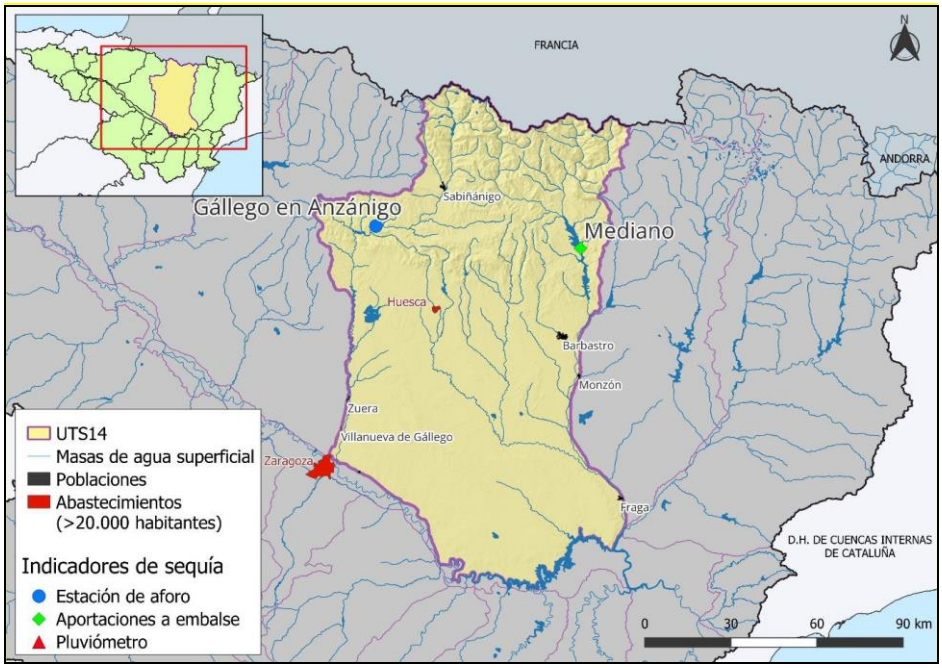


Imagen 43. Ubicación de las variables representativas de la UTS14. Fuente PES DHE

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

En la siguiente gráfica y tabla se muestran los valores de dicho índice desde octubre de 1980 a oct de 2022.

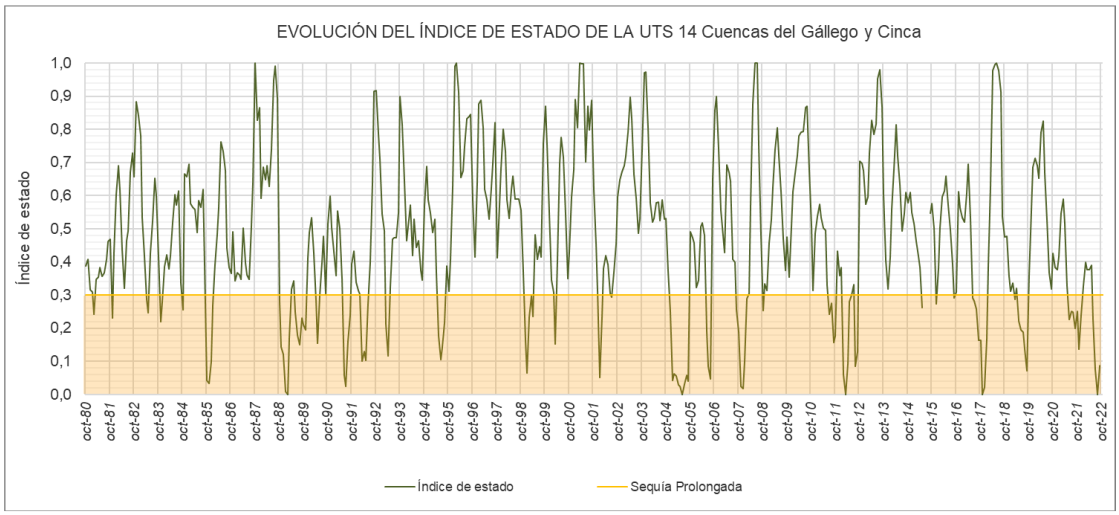


Imagen 44. Evolución del índice de estado de la UTS 14. Fuente PES DHE

El índice de la UTS presenta una oscilación de gran amplitud, alternando períodos de notable estabilidad y períodos de situación de sequía prolongada. El índice medio anual presenta situaciones de sequía prolongada coincidente con las sequías históricas que sufrió la cuenca especialmente en los periodos 1988/90, 2004/05, 2011/12 y 2017/18.

Se observa, en la siguiente tabla, como la mayoría de los meses el índice se encuentra por encima de 0,3, fuera de la situación de sequía prolongada, en concreto 362 de 451, lo que representa un 79,9%.

Nº APARICIONES INDICADOR EN SERIE 1980-2018. UTS 14 Cuencas del Gállego y Cinca													
Indicador	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	TOTAL
Estable (≥ 0,3)	30	31	30	31	31	31	31	31	28	29	29	30	362
	78,9%	81,6%	78,9%	81,6%	81,6%	81,6%	81,6%	81,6%	75,7%	78,4%	78,4%	78,9%	79,9%
Sequía Prolongada (<0,3)	8	7	8	7	7	7	7	7	9	8	8	8	91
	21,1%	18,4%	21,1%	18,4%	18,4%	18,4%	18,4%	18,4%	24,3%	21,6%	21,6%	21,1%	20,1%
	Nº de secuencias de SP			19	Nº meses en SP en secuencia más larga				10	Periodo SP		2004-2005	

Tabla 45. Indicador por encima del valor 0,3 en la UTE 14.Gallego-Cinca. Fuente PES 2022

Según estos índices obtenidos de la aportación acumulada a 3 meses se ha entrado en sequía prolongada en 91 ocasiones, en 19 secuencias, siendo la secuencia más larga de 10 meses correspondiente a la sequía del año 2004-2005. Esto evidencia la necesidad de tener un Plan de Emergencia redactado que incluya las medidas a realizar en situaciones de sequía prolongada.

En el momento de la redacción de este plan de Emergencia de Sequía los índices del Ebro marcaban situación de sequía prolongada durante el último mes, tal y como se ve en las siguientes imágenes. Se observa como en marzo la UTE no había entrado en situación de sequía prolongada, entrando en el mes de Mayo.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

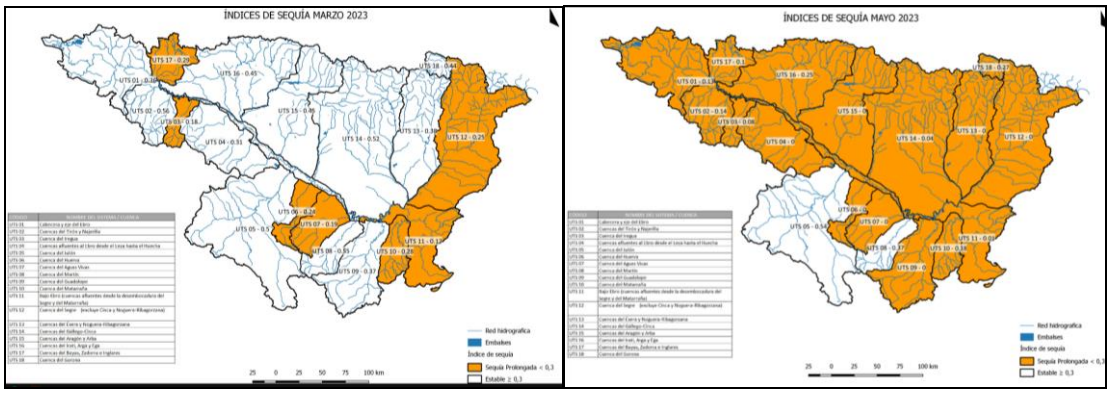


Imagen 45. Indice de estado de sequía prolongada mayo 2023. Fuente CHE

UT	TipoVariabl	Codigo	Nombre	Índice Variable 5/2023	Ponderacion(%)	Índice UTS 5/2023	Índice UTS 4/2023	Índice UTS 3/2023	Escenarios
UTS 01	3	9801	Aportaciones en embalse de Ebro (9801)	0,13	100	0,13	0,15	0,36	Sequía
UTS 02	3	9809	Aportaciones en embalse de Mansilla (9809)	0,14	100	0,14	0,24	0,56	Sequía
UTS 03	3	9806	Aportaciones en embalse de Pajares (9806)	0,08	100	0,08	0,10	0,18	Sequía
UTS 04	5	9253	Aportaciones en EA Cidacos en Arnedillo (9253)	0,00	70	0,00	0,13	0,31	Sequía
	6	EM71	Precipitaciones en El Val (EM71)	0,00	30				
UTS 05	3	9812	Aportaciones en embalse de La Tranquera (9812)	0,54	50	0,54	0,51	0,50	Normalidad
	5	9042	Aportaciones en EA Jiloca en Calamocha (9042)	0,59	25				
	5	9058	Aportaciones en EA Jalón en Jubera (9058)	0,50	25				
UTS 06	3	9814	Aportaciones en embalse de Las Torcas (9814)	0,00	100	0,00	0,21	0,24	Sequía
UTS 07	6	EM15	Precipitaciones en Moneva (EM15)	0,00	20	0,00	0,18	0,19	Sequía
	3	9814	Aportaciones en embalse de Las Torcas (9814)	0,00	80				
UTS 08	3	9817	Aportaciones en embalse de Cueva Foradada (9817)	0,37	100	0,37	0,50	0,55	Normalidad
UTS 09	4	A001	Aportaciones en sistema de embalses Santolea (9818) y Puente de	0,00	100	0,00	0,11	0,37	Sequía
UTS 10	6	EM21	Precipitaciones en Pena (EM21)	0,04	50	0,18	0,27	0,28	Sequía
	3	9821	Aportaciones en embalse de Pena (9821)	0,33	50				
UTS 11	3	9804	Aportaciones en embalse de Ribarroja (9804)	0,01	100	0,01	0,13	0,12	Sequía
	6	EM43	Precipitaciones en Guiamets (EM43)	0,15	0				
UTS 11Guiamets	3	9804	Aportaciones en embalse de Ribarroja (9804)	0,01	0	0,15	0,47	0,52	Sequía
	6	EM43	Precipitaciones en Guiamets (EM43)	0,15	100				
UTS 12	3	9862	Aportaciones en embalse de Oliana (9862)	0,00	100	0,00	0,00	0,25	Sequía
UTS 13	3	9848	Aportaciones en embalse de Barasona (9848)	0,00	50	0,00	0,14	0,38	Sequía
	5	9137	Aportaciones en EA Noguera Ribagorzana en Pont de Suert (9137)	0,00	50				
UTS 14	3	9846	Aportaciones en embalse de Mediano (9846)	0,05	80	0,04	0,35	0,52	Sequía
	5	9123	Aportaciones en EA Gállego en Anzánigo (9123)	0,02	20				
UTS 15	3	9829	Aportaciones en embalse de Yesa (9829)	0,00	100	0,00	0,26	0,45	Sequía
UTS 16	3	9875	Aportaciones en embalse de Itoiz (9875)	0,18	50	0,25	0,31	0,45	Sequía
	5	9004	Aportaciones en EA Arga en Funes (9004)	0,65	25				
	5	9071	Aportaciones en EA Ega en Estella (9071)	0,00	25				
UTS 17	4	A002	Aportaciones en sistema de embalses de Ullívarri (9827) y Urrúnaga (9828)	0,10	100	0,10	0,07	0,29	Sequía
UTS 18	5	9019	Aportaciones en EA Garona en Bossots (9019)	0,27	100	0,27	0,35	0,44	Sequía
UTS DEM		**TotalAportaciones**		**0,00**		**0,00**	**0,18**	**0,38**	**Sequía**

Imagen 46; Valores de índice de estado de sequía prolongada desde marzo 2023 a mayo 2023.Fuente CHE

7.1.2 INDICADOR DE ESCASEZ. INDICE DE ESTADO DE ESCASEZ DE LA UTE 14. GALLEGO- CINCA

La escasez coyuntural añade la problemática temporal de atención a las demandas socioeconómicas establecidas en una zona, estando estas demandas muy relacionadas con los sistemas de explotación.

Este indicador de escasez se fundamenta en la relación entre la disponibilidad de recursos y las demandas, identificando las situaciones de déficit coyuntural de la UTE. Este indicador ha de ser representativo y explicativo de la ocurrencia de la escasez coyuntural, es decir, que ha de identificar la posible existencia de problemas relacionados con la atención de las demandas a partir del momento señalado por el indicador, mostrando una de las siguientes categorías:

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

- **Ausencia de escasez(normalidad)**
- **Escasez moderada(prealerta)**
- **Escasez severa(alerta)**
- **Escasez grave (emergencia)**

Cuando la escasez coyuntural afecta a unidades que no cumplen los criterios de garantía estaríamos hablando de escasez estructural (como se vio en el apartado 6.2 la UTE 14 tiene un nivel de garantía del 100%).

EL indicador de escasez identificará las situaciones en las que suministrar las dotaciones normales podría generar un riesgo inaceptable de desabastecimiento futuro, obligando a la toma de decisiones relativas a la gestión de los recursos hídricos.

En la cuenca del Ebro las variables consideradas han sido:

- Reservas a fin de mes, en embalses o en sistemas de embalses, medidas en hm^3
- Aportaciones medias mensuales en estaciones de aforo, medidas en m^3/s
- Reservas acumuladas en forma de nieve en puntos de concentración de una o varias subcuencas de nieve, medidos en hm3 de agua equivalente
- Niveles piezométricos mensuales, medidos en m.

En general el criterio más utilizado son las reservas en los embalses, al ser el más intuitivo y práctico. En el caso concreto de la UTE 14, se toman las aportaciones de los embalses Sotonera(9838), Mediano(9846), El Grado(9847), Búbla(9835) y Lanuza(9840), así como de las reservas acumuladas en forma de nieve de las cuencas 6,7 y 8.

Los criterios generales de fijación de umbrales y aportaciones a considerar en la modelización realizada en el borrador del Plan Especial de Sequia de Marzo de 2023 para **aquellos sistemas con capacidad de regulación es la siguiente:**

El umbral que separa la ausencia de escasez de la escasez moderada (umbral de prealerta) corresponde al valor de la variable que condiciona la entrada real en tal situación. Análogamente, los **umbrales de alerta y emergencia** corresponden con una realidad física observada. Dado que de cara al análisis de los umbrales estos dependen de en que mes se produzcan se han definido estos valores para cada uno de los meses del año.

En la demarcación del Ebro para elaborar los umbrales se siguen tres pasos de manera iterativa:

1. <u>Una evolución de los valores de la variable seleccionada y su distancia con los mínimos, máximos y mediana de la serie histórica de referencia.</u>

   En este paso se obtienen unos primeros umbrales correspondientes a los valores de la variable que hacen al índice estadístico igual a 0,15 (emergencia), 0,3 (alerta), 0,5 (prealerta).

2. <u>Contrastar el umbral obtenido con los existentes en el PES 2007 y PES 2018.</u>

   De este paso se deduce que, en general, los umbrales definidos en el PES 2018 son significativos y pueden mantenerse en este PES 2023.

3. <u>Determinación de los efectos de los umbrales sobre la satisfacción de las demandas.</u>

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Para cada variable se realiza un reescalado de 0 a 1 que permite ser comparado con otras UTES dentro y fuera de la demarcación del Ebro.

El criterio que se toma para este reescalado a nivel global es:

- El Umbral de prealerta corresponde con el valor 0,5 del indicador.
- El umbral de alerta corresponde con el valor 0,3 del indicador.
- El umbral de emergencia corresponde con el valor 0,15 del indicador.

Los umbrales establecidos, reservas en los embalses de Sotonera (9838), Mediano (9846), El Grado (9847), Búbal (9835) y Lanuza (9840), para la UTE 14 son los siguientes:

Indicador	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABRI	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	RESERVA
Umbral mínimo	10,2	10,4	10,8	11,8	13,5	22,3	28,1	37,6	36,4	28,8	16,4	10,8	S007: Reservas en sistema de embalses de Sotonera (9838), Mediano (9846), El Grado (9847), Búbal (9835) y Lanuza 9840)
0,15	376,9	507,2	567,8	615,2	632	632	650,3	694,7	642,7	504,4	484,8	423,8	
0,3	486,8	606,1	666,2	705,7	720	720	746,5	792,3	752,7	616,1	484,8	423,8	
0,5	633,4	738,0	797,3	826,2	837,2	843	874,8	922,4	899,3	764,9	610,9	551,6	

Tabla 46. Umbrales mensuales establecidos para las reserbas de embalses para la UTE 14, para los diferentes escenarios. Fuente PHE 2022

Los umbrales establecidos para las reservas de nieve son los siguientes:

Umbrales establecidos para las reservas acumuladas en forma de nieve (hm³)														
UTE	Nombre	Indicador	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
UTE12 y UTE12A	Reservas acumuladas en forma de nieve (Segre) Cuenca 12 y cuenca 13	0,15		20.4	34.2	50.8	71.6	78.2	28.4					
		0,3		28.3	46.3	70.1	96.0	97.0	43.1					
		0,5		39.0	62.5	95.7	128.4	122.2	62.7					
UTE12	Reservas acumuladas en forma de nieve (Noguera Pallaresa hasta Embalse de Talarn) Cuenca 11	0,15		35.3	53.9	78.7	98.7	102.8	49.0					
		0,3		48.3	74.1	120.1	143.1	143.8	82.1					
		0,5		65.7	100.9	175.3	202.2	198.6	126.4					
UTE12B	Reservas acumuladas en forma de nieve (Cue11, Cue12 y Cue13)	0,15		58.5	91.0	130.0	174.0	200.9	78.3	58.5				
		0,3		78.3	122.3	191.1	243.1	251.6	127.1	78.3				
		0,5		104.7	164.2	272.6	335.2	319.1	192.2	104.7				
UTE13, UTE13A Y UTE13B	Reservas acumuladas en forma de nieve (Cue09 y Cue10)	0,15		47.1	69.9	93.3	101.4	111.7	100.5	35.9				
		0,3		54.9	86.2	125.1	144.7	147.6	129.4	58.9				
		0,5		65.2	108.0	167.6	202.5	195.6	168.0	89.6				
UTE14	Reservas acumuladas en forma de nieve (Cue06, Cue07 y Cue08)	0,15		43.8	78.0	116.0	134.3	128.4	99.6	21.6				
		0,3		51.1	103.4	163.9	200.7	194.2	137.8	35.4				
		0,5		60.9	137.3	227.8	289.2	281.9	188.6	53.9				
UTE14A	Reservas acumuladas en forma de nieve (Cue07 y Cue08)	0,15		32.4	52.4	77.4	90.2	85.9	73.0	15.2				
		0,3		38.2	65.4	107.9	134.6	125.6	96.2	22.6				
		0,5		45.8	82.7	148.5	193.8	178.5	127.2	32.5				
UTE14B	Reservas nivales en Gá-llego hasta Sabiñánigo (Cue06)	0,15		10.8	24.7	39.6	45.0	41.4	25.6	5.9				
		0,3		13.3	36.1	58.1	68.0	66.4	39.4	11.8				
		0,5		16.5	51.4	82.8	98.6	99.7	57.8	19.7				

Tabla 47. Umbrales mensuales establecidos para las reservas de nieve para la UTE 14, para los diferentes escenarios.. Fuente PHE 2022

Los valores dados se reescalan y ponderan para obtener un único índice de estado por UTE. Este índice tomará los siguientes valores que corresponde a las diferentes situaciones de escasez.

- IE= 1. Escenario de normalidad.
- IE=0,5. Umbral de prealerta. Por debajo se entra en escenario de escasez moderada.
- IE=0,3. Umbral de Alerta. Por debajo se entra en escenario de escasez severa.
- IE=0,15 Umbral de Emergencia. Por debajo se entra en escenario de escasez grave.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Composición de autenticidad en la sede electrónica municipal

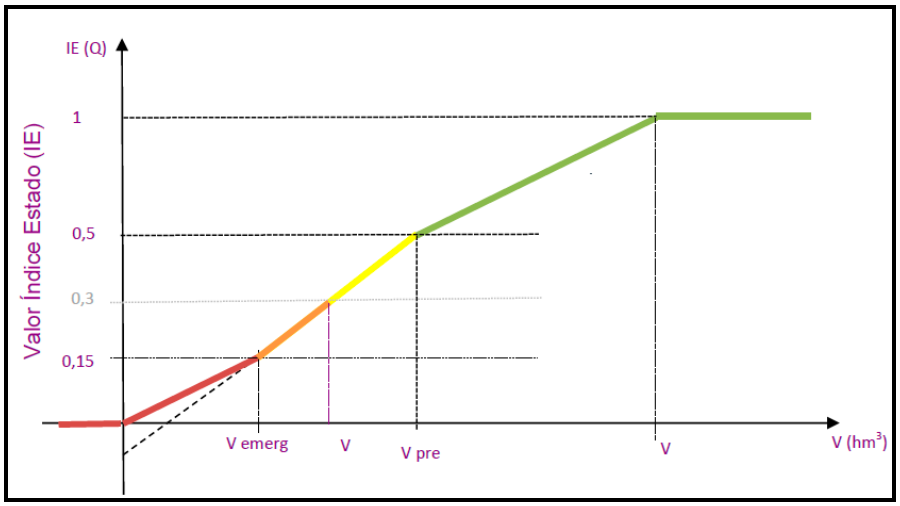


Imagen 47. Gráfica del índice de estado de escasez.

Este índice es el que determina, representa y condiciona la situación de la unidad territorial respecto de la escasez coyuntural.

Una vez establecidos los índices de estado de todas las UTES se han cotejado con los datos de periodos de escasez históricos, del 1980 al 2022 evidenciando una adecuada correspondencia.

En el siguiente cuadro se muestran el porcentaje de meses que la UTE 14 ha estado en sequía prolongada(22%), en escasez coyuntural (19,2%) y en sequía extraordinaria un 15,3%.

Combinación UTS / UTE	Tipo de evento / episodio (meses)				Duración episodios sequía extraordinaria (nº de episodios)			% meses en		
	tipo 0	tipo 1a	tipo 1b	tipo 1a+b	1 o 2 meses	3 o 4 meses	5 meses o más	sequía prolongada	escasez coyuntural	sequía extraordinaria
UTS 12 / UTE 12B	81	20	0	3	5	2	1	20,6%	5,8%	4,6%
UTS 13 / UTE 13	68	26	1	7	6	4	2	20,0%	10,1%	6,7%
UTS 13 / UTE 13A	66	19	16	16	5	5	3	20,0%	25,8%	10,1%
UTS 13 / UTE 13B	68	23	2	10	11	5	1	20,0%	8,9%	6,9%
UTS 14 / UTE 14	40	29	9	39	9	7	6	22,0%	19,2%	15,3%
UTS 14 / UTE 14A	37	36	8	35	6	6	8	22,0%	20,4%	15,7%
UTS 14 / UTE 14B	37	33	16	38	13	4	8	22,0%	24,6%	17,3%
UTS 15 / UTE 15	34	45	11	35	13	7	6	22,6%	26,6%	18,1%
UTS 16 / UTE 16	63	27	32	25	24	7	3	24,4%	26,2%	16,7%
UTS 17 / UTE 17	80	6	9	19	5	1	2	20,8%	8,7%	6,7%
UTS 18 / UTE 18	100	3	0	0	0	1	0	23,0%	0,6%	0,6%
ES091 / ES091	45	31	7	33	13	7	5	22,0%	19,8%	14,1%

Tabla 48. % de meses en episodios de sequía UTE 14. PES 2023

En el siguiente cuadro se muestran el porcentaje de meses que la UTE 14 ha estado en estado de normalidad, prealerta, alerta y/o emergencia.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

UTE	% MESES EN NORMALIDAD	% MESES EN PREALERTA	% MESES EN ALERTA	% MESES EN EMERGENCIA
UTE 14	58,2%	22,5%	8,8%	10,6%

Tabla 49. Porcentaje de meses en cada situación de escasez en la UTE 14 A Cinca. Fuente PES 2023

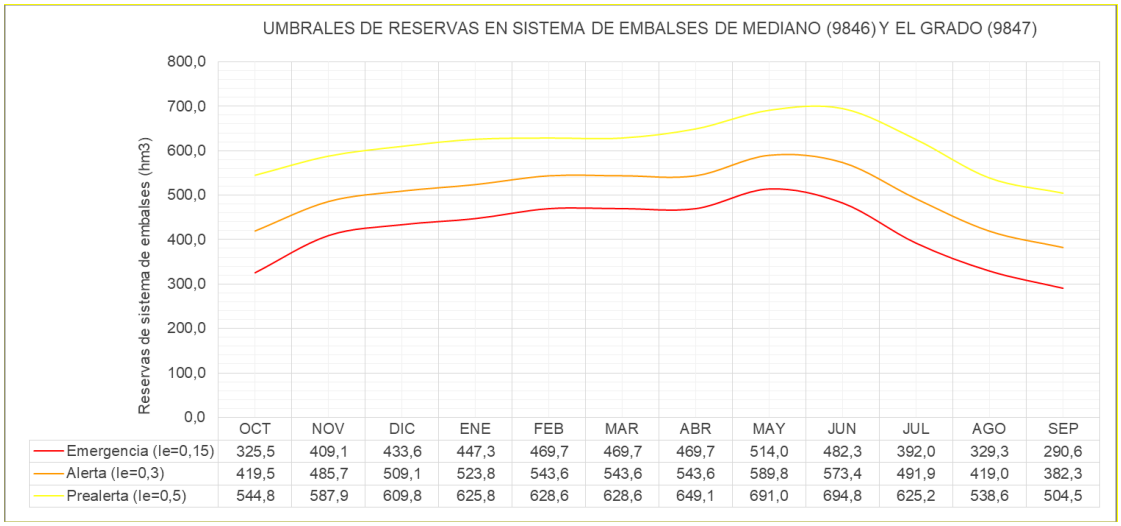
7.2 Índice de estado UTE 14 A. Cuenca Cinca.

Como ya se ha comentado la ciudad de Huesca y entorno se ubica en la UTE 14 A. Dentro de esta se han seleccionado las variables asociadas a su ámbito geográfico que son los embalses de Mediano y El Grado y las reservas acumuladas de nieves en la zona. Los porcentajes de ponderación de cada variable son los siguientes:

Descripción variables	Coef. Ponderación (%)	
	Periodo nov–may	Periodo jun–oct
Reservas en sistema de embalses de Mediano (9846) y El Grado (9847)	90%	100%
Reservas acumuladas en forma de nieve (cuenca 07 y cuenca 08)	10%	0%

Tabla 50. Coeficiente de ponderación de variables en la UTE 14 A Cinca. Fuente PES 2023

Los umbrales mensuales de estas variable son los indicados en las siguientes imágenes.



	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Emergencia (Ie=0,15)	325,5	409,1	433,6	447,3	469,7	469,7	469,7	514,0	482,3	392,0	329,3	290,6
Alerta (Ie=0,3)	419,5	485,7	509,1	523,8	543,6	543,6	543,6	589,8	573,4	491,9	419,0	382,3
Prealerta (Ie=0,5)	544,8	587,9	609,8	625,8	628,6	628,6	649,1	691,0	694,8	625,2	538,6	504,5

Imagen 47. Umbrales para escenario de escasez según las reservas de los embalses de Mediano y El Grado. Fuente PES DH del Ebro.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

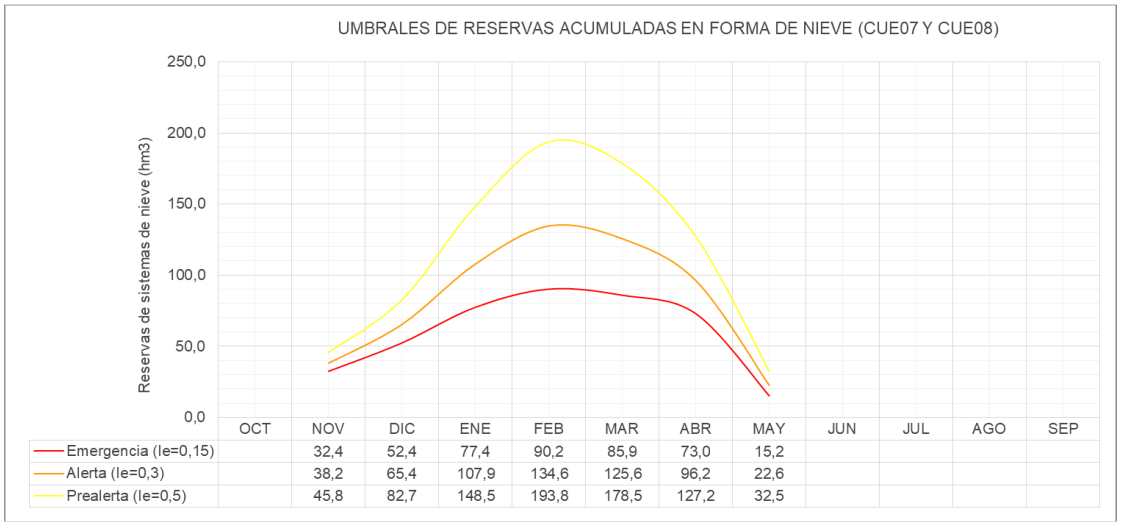


Imagen 48. Umbrales para escenario de escasez según las reservas acumuladas de nieve. Fuente PES DH del Ebro.

Superponiendo las series de reservas de lo últimos años con estos umbrales se evidencia que en el 59,6% de los meses la UTE se encuentra en estado de normalidad, el 21% en situación de Prealerta, un 10,3% en situación de alerta y un 9,1% en situación de emergencia.

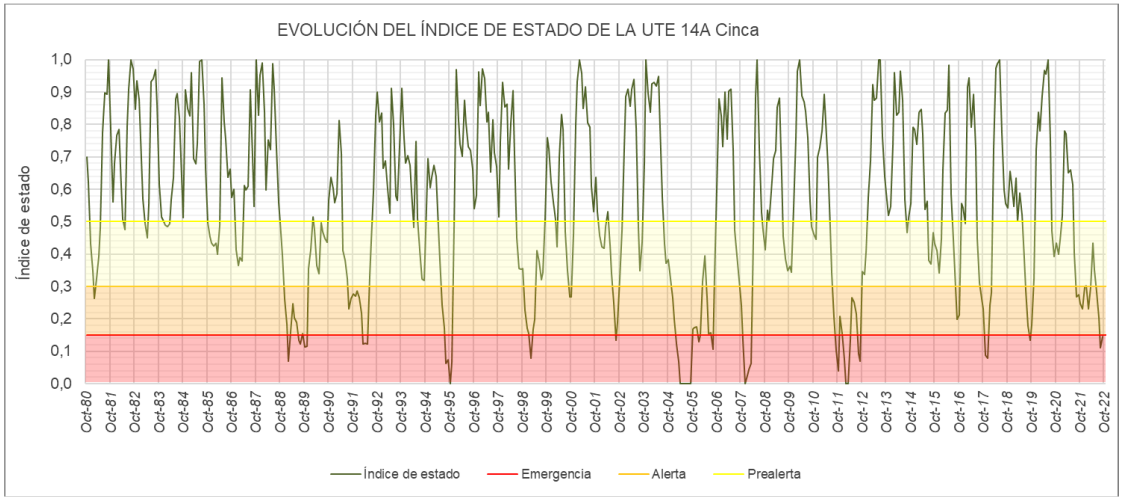


Imagen 49.. Evolución del indicador UTE14A.

En amarillo se indican aquellos meses donde el valor del índice de escasez está por debajo de 0,5 y el sistema ha entrado en prealerta, en naranja en alerta, por debajo de 0,3 y en rojo en emergencia, por debajo de 0,15.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

UTE 14A Cinca

ÍNDICE DE ESTADO PONDERADO

AÑO	MENSUALES												ANUALES
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Índice medio
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Ie≥0,5 Normalidad; 0,5>Ie≥0,3 Prealerta; 0,3>Ie≥0,15 Alerta; 0,15>Ie Emergencia												
1958-1959													
1959-1960													
1960-1961													
1961-1962													
1962-1963													
1963-1964													
1964-1965													
1965-1966													
1966-1967													
1967-1968													
1968-1969													
1969-1970													
1970-1971													
1971-1972													
1972-1973													
1973-1974													
1974-1975													
1975-1976													
1976-1977													
1977-1978													
1978-1979													
1979-1980													
1980-1981	0,70	0,62	0,43	0,35	0,26	0,33	0,39	0,48	0,77	0,90	0,89	1,00	0,59
1981-1982	0,78	0,56	0,68	0,77	0,78	0,61	0,51	0,48	0,80	0,91	1,00	0,97	0,74
1982-1983	0,85	0,94	0,88	0,69	0,57	0,49	0,45	0,55	0,93	0,94	0,97	0,86	0,76
1983-1984	0,62	0,51	0,51	0,49	0,48	0,49	0,57	0,64	0,88	0,90	0,82	0,64	0,63
1984-1985	0,51	0,91	0,85	0,83	0,96	0,69	0,68	0,74	0,99	1,00	0,86	0,67	0,81
1985-1986	0,50	0,45	0,43	0,42	0,43	0,40	0,49	0,94	0,81	0,75	0,64	0,66	0,58
1986-1987	0,58	0,60	0,41	0,36	0,39	0,38	0,61	0,60	0,61	0,91	0,70	0,55	0,56
1987-1988	1,00	0,83	0,95	0,99	0,84	0,60	0,75	0,72	0,99	0,91	0,73	0,56	0,82
1988-1989	0,49	0,39	0,26	0,18	0,07	0,16	0,25	0,20	0,19	0,13	0,12	0,16	0,22
1989-1990	0,11	0,11	0,35	0,41	0,51	0,47	0,36	0,34	0,50	0,47	0,45	0,44	0,38
1990-1991	0,56	0,64	0,60	0,56	0,59	0,81	0,71	0,41	0,38	0,32	0,23	0,26	0,51
1991-1992	0,28	0,27	0,29	0,27	0,22	0,12	0,13	0,12	0,33	0,44	0,59	0,83	0,32
1992-1993	0,90	0,81	0,83	0,66	0,69	0,60	0,53	0,91	0,80	0,58	0,56	0,73	0,72
1993-1994	0,91	0,76	0,68	0,70	0,67	0,59	0,48	0,75	0,51	0,41	0,32	0,32	0,59
1994-1995	0,47	0,70	0,60	0,64	0,67	0,64	0,48	0,38	0,24	0,17	0,06	0,07	0,43
1995-1996	0,00	0,07	0,48	0,97	0,81	0,74	0,70	0,87	0,80	0,73	0,72	0,66	0,63
1996-1997	0,54	0,58	0,96	0,86	0,97	0,94	0,81	0,84	0,65	0,81	0,71	0,67	0,78
1997-1998	0,51	0,75	0,93	0,85	0,86	0,66	0,80	0,90	0,71	0,45	0,36	0,35	0,68
1998-1999	0,35	0,23	0,17	0,15	0,08	0,17	0,20	0,41	0,38	0,32	0,34	0,51	0,28
1999-2000	0,76	0,72	0,62	0,56	0,51	0,42	0,70	0,83	0,78	0,47	0,35	0,27	0,58
2000-2001	0,27	0,46	0,80	0,93	1,00	0,96	0,85	0,92	0,80	0,79	0,61	0,53	0,74
2001-2002	0,64	0,53	0,46	0,42	0,42	0,48	0,53	0,43	0,34	0,25	0,13	0,19	0,40
2002-2003	0,32	0,47	0,72	0,89	0,91	0,86	0,91	0,94	0,79	0,48	0,35	0,44	0,67
2003-2004	0,68	1,00	0,90	0,84	0,92	0,93	0,92	0,95	0,79	0,58	0,43	0,37	0,78
2004-2005	0,38	0,32	0,26	0,20	0,12	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
2005-2006	0,17	0,17	0,18	0,13	0,15	0,31	0,39	0,27	0,15	0,16	0,11	0,33	0,21
2006-2007	0,60	0,88	0,83	0,73	0,90	0,75	0,90	0,91	0,72	0,47	0,40	0,32	0,70
2007-2008	0,24	0,13	0,00	0,02	0,04	0,06	0,44	0,88	1,00	0,73	0,53	0,47	0,38
2008-2009	0,41	0,53	0,50	0,59	0,69	0,72	0,85	0,88	0,64	0,45	0,39	0,35	0,58
2009-2010	0,36	0,34	0,54	0,76	0,96	1,00	0,89	0,87	0,84	0,76	0,56	0,48	0,70
2010-2011	0,46	0,44	0,70	0,73	0,78	0,89	0,81	0,67	0,48	0,34	0,21	0,10	0,55
2011-2012	0,04	0,21	0,15	0,07	0,00	0,00	0,14	0,27	0,25	0,22	0,09	0,07	0,13
2012-2013	0,35	0,34	0,41	0,57	0,69	0,92	0,87	0,88	1,00	1,00	0,76	0,64	0,70
2013-2014	0,59	0,52	0,55	0,74	0,96	0,83	0,84	0,96	0,87	0,57	0,47	0,51	0,70
2014-2015	0,56	0,79	0,78	0,74	0,84	0,85	0,77	0,54	0,56	0,38	0,37	0,47	0,64
2015-2016	0,43	0,41	0,34	0,45	0,66	0,84	0,84	0,98	0,58	0,45	0,30	0,20	0,54
2016-2017	0,21	0,56	0,54	0,49	0,92	0,94	0,79	0,89	0,72	0,45	0,31	0,26	0,59
2017-2018	0,23	0,09	0,08	0,24	0,28	0,73	0,97	0,99	1,00	0,77	0,60	0,56	0,54
2018-2019	0,54	0,65	0,62	0,55	0,63	0,50	0,59	0,52	0,39	0,29	0,18	0,13	0,47
2019-2020	0,18	0,32	0,72	0,84	0,78	0,89	0,97	0,96	1,00	0,75	0,47	0,39	0,69
2020-2021	0,43	0,40	0,44	0,52	0,78	0,77	0,65	0,66	0,61	0,40	0,27	0,27	0,52
2021-2022	0,25	0,23	0,30	0,30	0,23	0,30	0,43	0,35	0,28	0,20	0,11	0,15	0,26
2022-2023													

Tabla 51. Valores del índice de escasez de la UTE 14A. Fuente PES DHE.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO DIGITALMENTE FIRMADO
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

En los meses que van del 2023 el sistema ha estado en prealerta, siendo a partir del mes de abril cuando entra en emergencia, estando actualmente el índice en 0,01.

En la siguiente imagen se observa el paso de abril a mayo de alerta a emergencia.

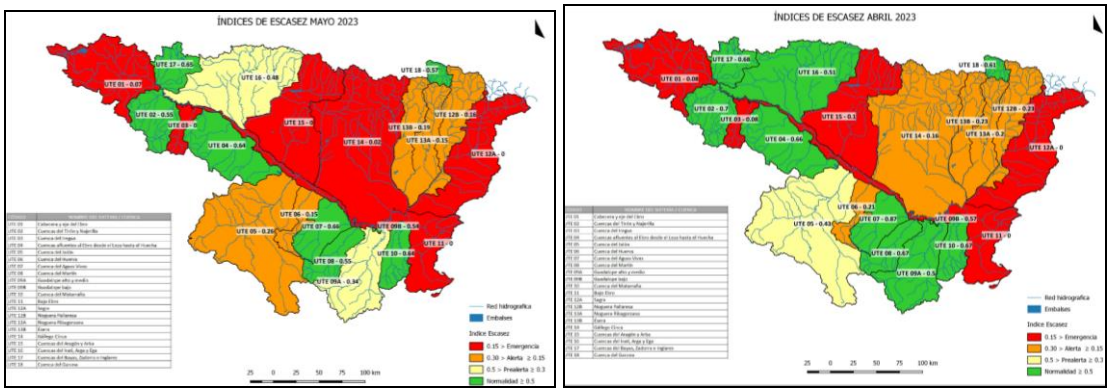


Imagen 50. Indicez de escasez Abril y Mayo 2023 Cuenca Hidrográfica del Ebro.

Estos indicadores de escasez y sequía prolongada son aportados mensualmente por la Confederación Hidrográfica del Ebro, publicando los mismos en la página web www.chebro.es

En el siguiente cuadro se muestran el porcentaje de meses que la UTE 14A ha estado en sequía prolongada(22%), en escasez coyuntural (20,4%) y en sequía extraordinaria un 15,7%.

Combinación UTS / UTE	Tipo de evento / episodio (meses)				Duración episodios sequía extraordinaria (nº de episodios)			% meses en		
	tipo 0	tipo 1a	tipo 1b	tipo 1a+b	1 o 2 meses	3 o 4 meses	5 meses o más	sequía prolongada	escasez coyuntural	sequía extraordinaria
UTS 12 / UTE 12B	81	20	0	3	5	2	1	20,6%	5,8%	4,6%
UTS 13 / UTE 13	68	26	1	7	6	4	2	20,0%	10,1%	6,7%
UTS 13 / UTE 13A	66	19	16	16	5	5	3	20,0%	25,8%	10,1%
UTS 13 / UTE 13B	68	23	2	10	11	5	1	20,0%	8,9%	6,9%
UTS 14 / UTE 14	40	29	9	39	9	7	6	22,0%	19,2%	15,3%
UTS 14 / UTE 14A	37	36	8	35	6	6	8	22,0%	20,4%	15,7%
UTS 14 / UTE 14B	37	33	16	38	13	4	8	22,0%	24,6%	17,3%
UTS 15 / UTE 15	34	45	11	35	13	7	6	22,6%	26,6%	18,1%
UTS 16 / UTE 16	63	27	32	25	24	7	3	24,4%	26,2%	16,7%
UTS 17 / UTE 17	80	6	9	19	5	1	2	20,8%	8,7%	6,7%
UTS 18 / UTE 18	100	3	0	0	0	1	0	23,0%	0,6%	0,6%
ES091 / ES091	45	31	7	33	13	7	5	22,0%	19,8%	14,1%

Tabla 52. % de meses en episodios de sequía UTE 14 A. PES 2023

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

7.3 Indicador para caracterizar las diferentes fases o escenarios de Sequía y/o escasez del Plan de Emergencia del Sistema de Abastecimiento de Huesca.

En el Plan de Emergencia se usarán los mismos indicadores que los apuntados en el Plan Especial de Sequia de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

En relación a la sequía prolongada el indicador es el Ie(Índice de estado) de la UTS 14A. Cinca y las fases en las que se pueden entrar, coincidentes en el Plan Especial de Sequía y en el Plan de Emergencia de Huesca y entorno son:

1. Fase Normalidad. $I_e \geq 0,5$
2. Fase de Sequía moderada. $0,3 \leq I_e \leq 0,5$
3. Fase de Sequía Severa. $0,15 \leq I_e \leq 0,3$
4. Fase de Sequía Extrema. $I_e \leq 0,15$

Una vez que los valores del índice de sequía de la unidad territorial de sequía UTS 14. Cuenca Gallego- Cinca esté por debajo de 0,3 se habrá entrado en sequía prolongada y se pondrán en marcha un régimen de caudales ecológicos menos exigente.

En relación a la escasez coyuntural el Plan de Emergencia de Sequía coincide en las diferentes fases de escasez coyuntural con el Plan Especial de Sequia de la Confederación Hidrográfica del Ebro:

1. Fase de Normalidad. Ausencia de escasez
2. Fase Prealerta. Escasez Moderada
3. Fase de Alerta. Escasez severa.
4. Fase de Emergencia. Escasez grave. Es en esta última fase donde los planes de emergencia pueden diferenciar varias fases. La actual guía para la elaboración de planes de emergencia de AEAS, propone dividirla en dos fases.
    - 4.1 Fase 1.
    - 4.2 Fase 2.

En este Plan se ha decidido para mayor coherencia aplicar las mismas fases que determina el PES.

En base a este modelo los umbrales para la Fase Previa, Fase de Alerta y Fase de Emergencia coinciden con los umbrales marcados por el Plan especial para las Fases de Prealerta, Alerta y Emergencia.

Como ya se ha indicado se tomarán los umbrales de la UTE/UTS 14A. Cuenca del Cinca utilizados para detectar los Índices de Sequía y de Escasez. De esta forma el estado del Sistema de Abastecimiento de Huesca coincidirá con el estado de la UTE 14A.
Dado que en esta UTE se garantiza el 100% del abastecimiento se tomarán los volúmenes de demanda incluida en la ficha del PES 2023 domo demanda en fase de normalidad. Sin embargo, no se realizarán disminución de las mismas de forma obligatoria, sino que las reducciones serán sólo voluntarias, teniendo un objeto meramente informativo.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Para las fases de alerta y prealerta se realizarán interpolaciones, estudiando la reducción de demanda voluntaria y de demanda industrial (incluida en el abastecimiento urbano).

De modo genérico los diferentes escenarios implican las siguientes situaciones:

I. **Normalidad** (ausencia de escasez): Es una situación en que los indicadores muestran ausencia de escasez. No corresponde la adopción de medidas coyunturales.

II. **Prealerta** (escasez moderada): Situación que identifica un inicio en la disminución de los recursos disponibles que puede suponer un riesgo para la atención de las demandas. Se pueden aplicar medidas de ahorro y control coyuntural de la demanda ante el riesgo de agravamiento de la situación.

III. **Alerta** (escasez severa): Se reconoce una intensificación en la disminución de los recursos disponibles evidenciando un claro riesgo de imposibilidad de atender las demandas. Además de las anteriores, se podrán aplicar medidas destinadas a la conservación y movilización del recurso, planteándose reducciones en los suministros, la habilitación coyuntural de sistemas de intercambio de derechos y una mayor vigilancia de las zonas con alto valor ambiental. Es decir, el organismo de cuenca puede abordar con objetividad las medidas previstas en el artículo 55 del TRLA.

IV. **Emergencia** (escasez grave): Situación de máximo grado de afección por disminución de los recursos disponibles. Además de las medidas que sean pertinentes entre las antes citadas, se podrán adoptar las medidas excepcionales y extraordinarias que puedan resultar de aplicación.

Recordamos los valores que toma el índice de escasez para marcar la entrada en cada fase y el significado que respecto a la demanda de abastecimiento tienen.

- **Ie≤0,5. Umbral de Prealerta:** volumen necesario para suministrar el 100%de la demanda. No será necesario la reducción de volumen de agua superficial para el abastecimiento.
- **Ie≤ 0,3. Umbral de Alerta**: Aún siendo la garantía volumétrica en esta UTE del 100%, el PES 2023 indica como necesario la reducción de volumen de agua superficial para el abastecimiento, con la activación del Plan de ahorro determinado en este PEM.
- **Ie≤0,15. Umbral de Emergencia:** Aún siendo la garantía volumétrica en esta UTE del 100%, dado que se estará en estado de excepcionalidad se tomarán medidas excepcionales y extraordinarias definidas en el PEM y/o marcadas por la DHE. En concreto habrá restricciones en el volumen de agua superficial suministrado para abastecimiento acorde a lo establecido en este PEM**.**

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUÍA HUESCA	PES DHE
Paso de fase	
Inicio Prealerta	Inicio de prealerta del PES. Ie≤0,5
Inicio alerta	Inicio de alerta del PES Ie≤0,3
Inicio emergencia	Inicio de Fase de Emergencia del PES Ie≤0,15

Tabla 53. Factores de paso a fases del Plan Especial de Sequías – Plan de Emergencia

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE Composición de autenticidad en la sede electrónica municipal

El Plan de Sequía de la DHE dispone que para entrar en una fase no es necesario estar más de un mes con los indicadores por encima o por debajo de dicho valor. Simplemente es suficiente que el indicador tome el valor correspondiente al umbral definido para dicha fase.

Esto queda resumido en la siguiente imagen.

	Entrada a los escenarios		Salida de los escenarios	
	Durante	Condición	Condición	Escenario
Normalidad	-	IE ≥ 0,50	-	-
Prealerta	Mes de diagnóstico	0,50 > IE ≥ 0,30	IE ≥ 0,50	Normalidad
Alerta	Mes de diagnóstico	0,30 > IE ≥ 0,15	IE ≥ 0,50	Normalidad
			IE ≥ 0,30	Prealerta
Emergencia	Mes de diagnóstico	IE < 0.15	IE ≥ 0,50	Normalidad
			IE ≥ 0,30	Prealerta
			IE ≥ 0,15	Alerta

Imagen 51; Entrada y salida a los escenarios de escasez según el Plan Especial de Sequia de la DHE. Fuente PES DHE.

Como se observa **para entrar en un escenario no es necesario estar en el inmediatamente anterior, sino que es suficiente con que el indicador de estado se encuentre por debajo o encima del valor de umbral estipulado.**

Para asignar valores umbrales, se han estimado en función del resultado de modelización del índice de estado de cada UTS realizado en el PES de DHE. En esta modelización se determinaban 4 intervalos de índice de estado cada uno de los cuales se ha asociado una garantía de abastecimiento.

FASE	% DE GARANTÍA DE SUMINISTRO PLAN ESPECIAL DE SEQUÍA
NORMALIDAD	100%
PREALERTA	≤100%
ALERTA	≤100%
EMERGENCIA	≤100%

Tabla 54. % Garantía de suministro deducido del Plan Especial de Sequías.

8 SEQUÍAS HISTÓRICAS Y EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.

A continuación, se muestra un cuadro resumen de las sequías históricas documentadas desde el año 1983 al 2023 en la demarcación del Ebro, extraído del Plan Especial de Sequias del Ebro.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO DIGITALMENTE FIRMADO
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Sequía	UTE afectadas	Intensidad sequía		Intensidad escasez	
		Duración (meses)	Intensidad (promedio ISP)	Duración (meses)	Intensidad (promedio IEC)
1983-86	UTE 05	6	0,42	30	0,18
	UTE 09	4	0,47	15	0,32
1988-90	UTE 01	11	0,29	16	0,23
	UTE 14	15	0,27	14	0,27
	UTE 15	10	0,28	21	0,21
	UTE 17	17	0,21	21	0,32
1995	UTE 05	16	0,27	18	0,24
	UTE 06	10	0,28	11	0,28
	UTE 07	11	0,3	17	0,18
	UTE 08	23	0,07	23	0,08
	UTE 09	9	0,3	15	0,24
	UTE 10	10	0,37	17	0,24
1998-00	UTE 09	13	0,29	11	0,27
	UTE 10	7	0,43	24	0,04
2001-02	UTE 01	5	0,4	12	0,15
	UTE 15	6	0,29	12	0,06
	UTE 16	9	0,26	12	0,13
2004-08	UTE 13	19	0,36	11	0,38
	UTE 14	19	0,39	25	0,37
	UTE 15	25	0,36	18	0,46
2011-12	UTE 14	11	0,22	14	0,16
	UTE 15	13	0,21	16	0,24
2016-18	UTE 01	8	0,44	13	0,40
	UTE 02	6	0,41	15	0,34
	UTE 03	10	0,42	11	0,40
	UTE 04	14	0,36	7	0,45
	UTE 05	8	0,37	14	0,32
	UTE 06	11	0,29	15	0,37
	UTE 07	11	0,32	19	0,14
	UTE 08	9	0,27	16	0,28
	UTE 09	11	0,26	0	0,56
2021-23*	UTE 11	2	0,42	5	0,24
	UTE 12	6	0,25	11	0,23
	UTE 13	6	0,24	0	0,56
	UTE 14	7	0,24	7	0,28
	UTE 15	8	0,18	6	0,35

Tabla 55. Sequías históricas desde 1983 a 2023.

De esta tabla se extrae que ha habido 4 secuencias de sequía en los años 1988-1990, 2004-2008,2011-2012 y 2021-2023. Las duracions de sequía han sido 15,19,11 y 7 respectivamente habiendo estado en escasez durante 14,11,14 y 7 meses respectivamente..

En estos periodos de tiempo la sequía se localizó:

- 1988-1990; en la cabecera y la margen izquierda del río Ebro, afectando a las UTEs 1,14.15 y 17. Se muestra imagen de la zona afectada.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO DIGITALMENTE FIRMADO
Composición de autenticidad en la sede electrónica municipal

Imagen 52. Zona de afección de la sequía del año 1988-1990.

En la siguiente imagen se muestra en rojo el rango de índices de estado entre los años 1988-1990 en la UTE 14. Gallego-Cinca. Se observa como la mayoría de los meses la UTE se encontró en alerta y emergencia.

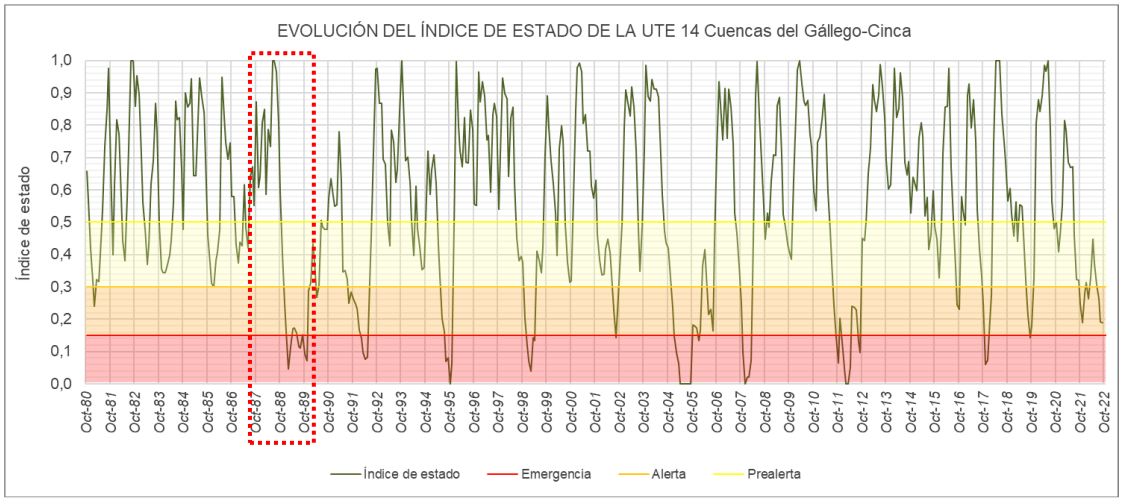


Imagen 53.Indices de escasez de la UTE 14. Gallego-Cinca.

Durante este periodo el impacto sobre los usos del agua fueron; prorrateos en Riegos de Alto Aragón, limitaciones en regadíos de parte del Bajo Cinca y Bajo Gallego. Se limitaron turbinaciones en El Grado, Lanuza y Búbal, dejando finalmente fuera de servicio el aprovechamiento hidroeléctrico.

- 2004-2008; en la margen izquierda y derecha del río Ebro y Pirineos, afectando a las UTEs 13,14 y 15. Se muestra imagen de la zona afectada.

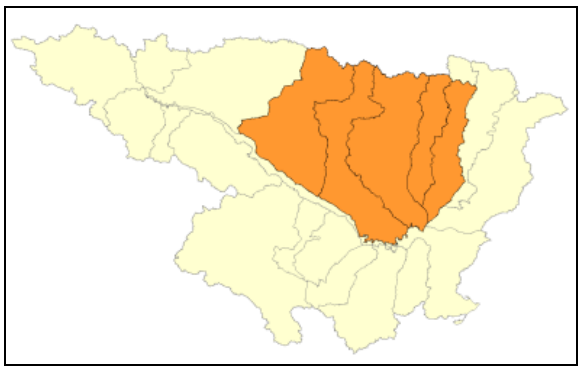


Imagen 54. Zona de afección de la sequía del año 2004-2008.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

En la siguiente imagen se muestra en rojo el rango de índices de estado entre los años 2004-2008 en la UTE 14. Gallego-Cinca. Se observa como la mayoría de los meses la UTE se encontró en alerta y emergencia.

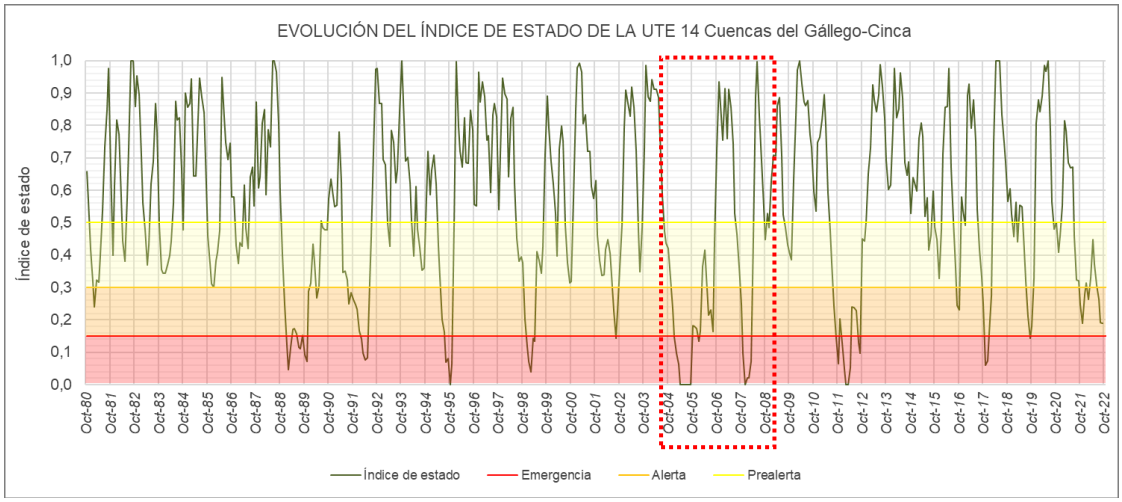


Imagen 55..Indices de sequía de la UTS 14. Cuenca Gallego-Cinca.

Durante este episodio de sequía se direron algunos impactos a nivel del uso de agua. Retiradas de tierras y cambios de cultivos. Pérdida de un 40% de la producción hidroeléctrica.

Huesca para garantizar el suministro, recibió abastecimiento alternativo, mediante la obra de emergencia del Canal del Cinca, embalse Vadiello y Montearagón, de la que se sigue abasteciendo. De haberse realizado con anterioridad hubieran reducido, si no evitado de forma completa, los inconvenientes padecidos. La puesta en operación del embalse de Montearagón mejora las condiciones de abastecimiento a la ciudad.

Igualmente diferentes núcleos recibieron otros abastecimientos alternativos, se realizaron reparaciones y adecuaciones de calanes, construcciones de pozos, prorrateos en repartos de caudales entre juntas de xplotación, fijación de reservas en embalses, etc.

A nivel ambiental debido a las bajas aportaciones, por debajo de la media, resultó complicado cumplir con los caudales ecológicos, igualmente hubo vertidos puntuales que disminuyeron la calidad del agua. Ambos sucesos tuvieron efectos negativos sobre lasflora y la fauna.

- 2011-2012; en la margen izquierda pirenaica, afectando a la UTEs 14 y 15. Se muestra imagen de la zona afectada.

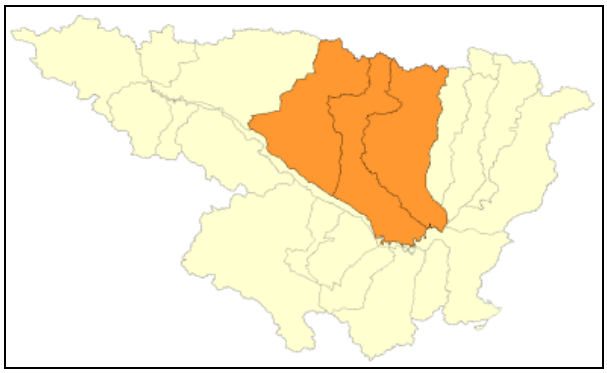


Imagen 56. Zona de afección de la sequía del año 2011-2012.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

En la siguiente imagen se muestra en rojo el rango de índices de estado entre los años 2011-2012 en la UTE 14. Gallego-Cinca. Se observa como la mayoría de los meses la UTE se encontró en alerta y emergencia.

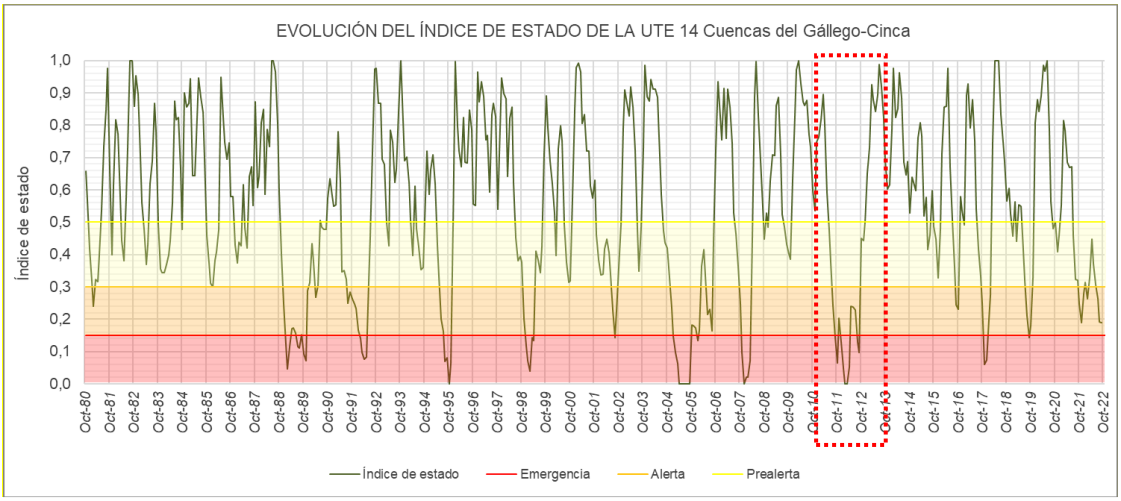


Imagen 57. .Indices de sequía de la UTS 14. Cuenca Gallego-Cinca.

Durante este episodio de sequía se direron algunos impactos a nivel del uso de agua. El suministro a los Riegos del Alto Aragón se suministro un 61% de la demanda.Hubo problemáticas para el correcto desarrollo de algunas actividades ludicas asociadas al agua.

Para la campaña de Riego hubo que bombear a contracorriente al Canal de Araghón con aguas del Noguera Ribagorzana. Algunos núcleos fueron abastecidos con cisternas. Los Riegos de Alto Aragón necesitaron riegos de emergencia para salvar el cultivo de invierno. Se redujeron los caudales de Cinca y Gallego para mantener las reservas embalsadas.En Zaragoza se redujo el caudal mínimo, se cambiaron tipologías de cultivo, hubo reducciones en la Mancomunidad de Mairaga y suministros alternativos a la misma como nuevas tomas del Canal de Navarra, etc

A nivel ambiental este año hidrológico fue el de menor aportación de toda la serie, secándose alguna Laguna como la de Bayas.

- 2021-2023(en curso); Se da en Bajo Ebro y en la margen izquierda pirenaica, afectando a la UTEs 11, 12,12 14 y 15. Se muestra imagen de la zona afectada.

Imagen 58. Zona de afección de la sequía del año 2022-2023.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

En la siguiente imagen se muestra en rojo el rango de índices de estado entre los años 2021-2023 en la UTE 14. Gallego-Cinca. Se observa como la mayoría de los meses la UTE se encontró en alerta, estando en la actualidad en emergencia.

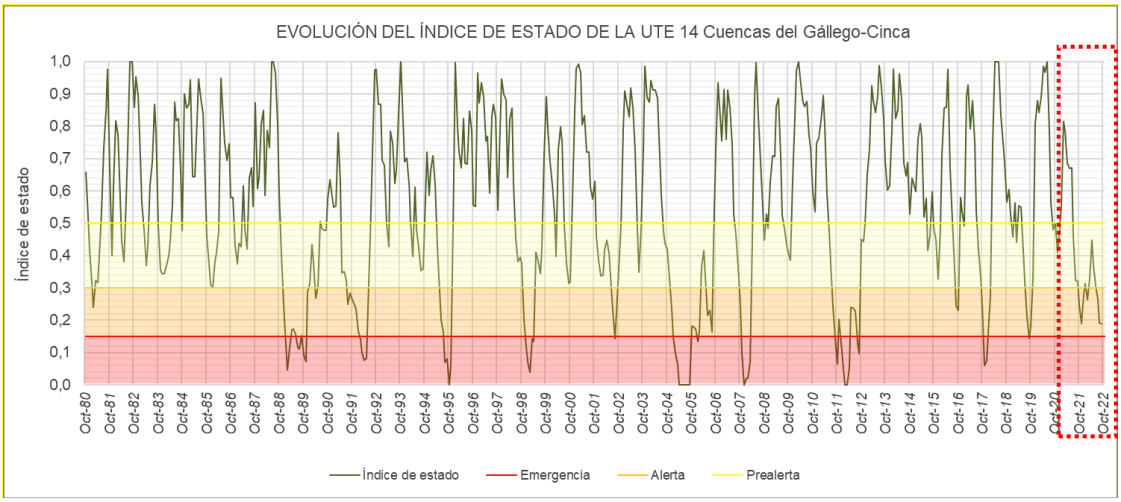


Imagen 59.Indices de sequía de la UTS 14. Cuenca Gallego-Cinca.

Durante este episodio de sequía han sucedido los siguientes impactos a nivel del uso de agua, que siguen abiertos. Pese a tener garantizado el suinistro para los grandes sistemas de más de 20.000 habitantes, ha sido necesario realizar restricciones de usos no esenciales o activar alternativas, así como hacer una llamada al uso responsable desde el Ayuntamiento de Huesca, Aguas del Moncayo y la Mancomunidad de Mairaga. Esto mismo han hecho los núcleos más pequeños de la margen izquierda, teniendo que haber realizado algún apoyo de cisterna.

Se han reducido las dotaciones de riego en la UTE 14 (de la 12 a la 15), se ha reducido la producción hidroeléctrica, en 2002 la mitad que en 2021. El embalse de Mequinenza alcanzó valores mínimos de reservas. Hubo efectos en los usos lúdicos y deportivos.

El Ayuntamiento de Huesca reduce el uso de agua en paruqes y jardines.Igualmente activa su conexión a Valdabra-Canal del Cinca y amplía la potabilizadora para aumenntar el caudal de la toma. Otras Mancomunidades afectadas reducen el uso de agua en parques, jardines y piscinas.

Se realizaron limitaciones en los canales del Delta. Se establece una reserva mínima conjunta de embalses, se realizan cambios de cultivos por otros menos demandantes.

A nivel ambiental este año hidrológico se presentan dificultades para cumplir con el caudal ecológico en algunos puntos.

El sistema de indicadores y de diagnóstico que establece el Plan Especial de Sequía de la Confederación del Ebro se configura por comparación con una serie de datos de referencia, que se extiende desde octubre de 1980 a septiembre de 2018

El sistema integra episódicamente la evolución climática que se vaya registrando y con ello, los efectos del cambio climático.

En dicho Plan Especial de Sequía se contempla lo recogido por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) sobre posibles escenarios y se tienen en consideración las

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

conclusiones de los estudios llevados a cabo por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX en 2012 y en 2017.

Según estos, en España se pronostica, de manera general, una reducción de recursos hídricos conforme avance el siglo XXI y un cambio en el régimen de sequías hidrológicas, que, a futuro, según la mayoría de las proyecciones climáticas, serán más frecuentes, acusándose este efecto cuanto más nos alejemos en el siglo XXI (*Centro de Estudios Hidrográficos*, 2017).

En la siguiente imagen se ven dos modelizaciones de la escorrentía entre 2010 y 2100 en la demarcación del Ebro, para dos escenarios diferentes de RCP: 4,5 y RCP: 8,5 (RCP son las siglas para la estimación de gases de efecto invernadero). Ambas indican una reducción en la escorrentías según avance el siglo XXI.

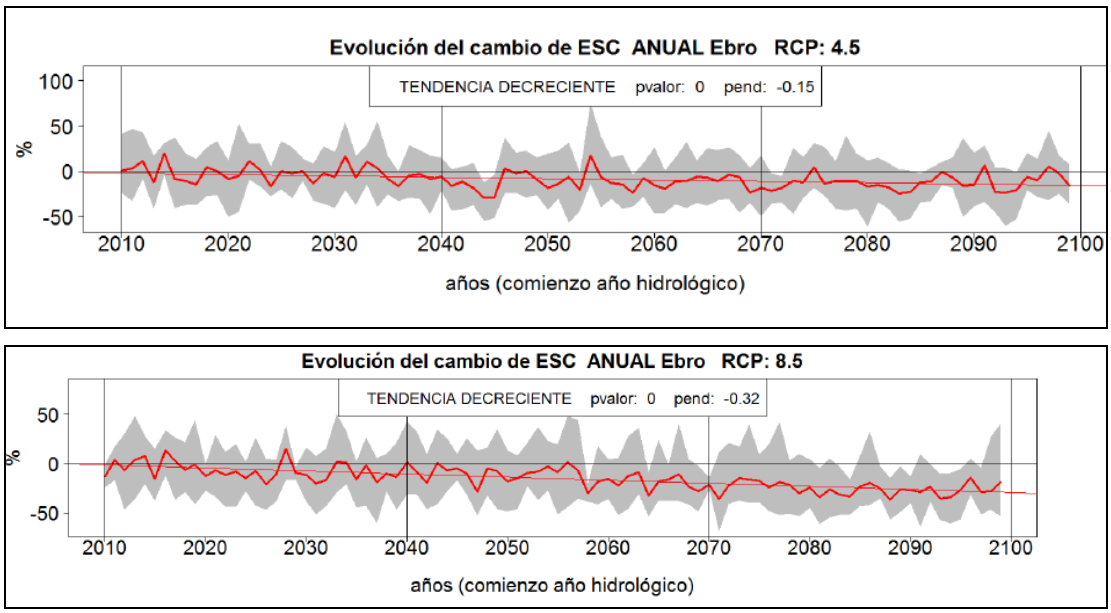


Imagen 60. Evolución de la escorrentía en el Ebro según diferentes valores RCP de gases invernaderos.

Se observan una rectas de regresión lineal decrecientes en ambos escenarios, indicativo de la tendencia a una disminución de episodios de lluvia en los siguientes 80 años.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

9 DESCRIPCIÓN DE LOS ESCENARIOS DE ESCASEZ COYUNTURAL

DIAGNÓSTICO DE ESCENARIOS

El Plan Especial de Sequía establece las siguientes condiciones de entrada y salida en los escenarios de sequía prolongada y escenarios de escasez.

ESCENARIO DE SEQUÍA PROLONGADA.

Será diagnosticado por el organismo de la cuenca, antes del día 10 del mes siguiente al que corresponden los datos y el resultado se publicará en la página web.

Cuando se diagnostique sequía prolongada se entiende que la zona afectada está en situación de sequía formalmente declarada a los efectos previstos en el artículo 49 quater.5 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que permite la aplicación de un régimen de caudales ecológicos menos exigente de acuerdo a lo establecido en el artículo 18.4 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

El escenario de sequía prolongada se establecerá automáticamente cuando los indicadores sean menores de 0,3.

ESCENARIO DE ESCASEZ.

En función de los resultados de los indicadores de escasez (a partir de los umbrales), se definen los siguientes escenarios

I. *Normalidad* (ausencia de escasez): Es una situación en que los indicadores muestran ausencia de escasez. No corresponde la adopción de medidas coyunturales.

II. *Prealerta* (escasez moderada): Situación que identifica un inicio en la disminución de los recursos disponibles que puede suponer un riesgo para la atención de las demandas. Se podrán aplicar medidas de concienciación, ahorro y control coyuntural de la demanda ante el riesgo de agravamiento de la situación.

III. *Alerta* (escasez severa): Se reconoce una intensificación en la disminución de los recursos disponibles evidenciando un claro riesgo de imposibilidad de atender las demandas. Además de las anteriores, se podrán aplicar medidas destinadas a la conservación y movilización del recurso, planteándose reducciones en los suministros, la habilitación coyuntural de sistemas de intercambio de derechos y una mayor vigilancia de las zonas con alto valor ambiental. La Comisión de Desembalse decidirá si adoptar las medidas establecidas en el PES o instar a la Junta de Gobierno del Organismo de cuenca a que deliberé sobre las mismas al amparo del artículo 55 del Texto Refundido de la Ley de Aguas. Cuando se de situación de escasez severa junto con sequía prolongada podrá declararse la situación excepcional por sequía extraordinaria.

IV. *Emergencia* (escasez grave): Situación de máximo grado de afección por disminución de los recursos disponibles. En este caso se habrá declarado la situación de sequía extraordinaria. Además de las medidas que sean pertinentes entre las antes citadas, se podrán adoptar las medidas excepcionales y extraordinarias que puedan resultar de

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

aplicación, en consonancia con el artículo 58 del TRLA, al haberse declarado la sequía extraordinaria.

Cuando se declare la situación excepcional de sequía extraordinaria si la Comisión de desembalse lo estima oportuno solicitará a la Presidencia la constitución de la Comisión Permanente de Sequía quién decidirá sobre las acciones a llevar a cabo para salir lo más rápidamente posible de la situación que ha generado su creación.

A continuación, se muestran los indicadores de escasez para cada situación y el tipo de acciones y medidas a activar recogidas en el Plan de Sequías.

INDICADORES DE ESCASEZ			
Escenario escasez	Situación de estado	Indicador de escasez	Tipo de Acción
NORMALIDAD	Ausencia de escasez	0,5-1	Planificación general y seguimiento
PREALERTA	Escasez Moderada	0,3-0,5	Concienciación, ahorro y seguimiento
ALERTA	Escasez Severa	0,15-0,3	Medidas de gestión(oferta y demanda), y de control y seguimiento (art. 55 del TRLA)
EMERGENCIA	Escasez Grave	0-0,15	Intensificación de las medidas consideradas en alerta y posible adopción de medidas excepcionales (art. 58 del TRLA)

Tabla 56- Tipología de medidas en función del tipo de escasez.

Cabe destacar que según los datos recogidos en el Plan Especial de Sequía en la UTE 14. Cuenca de Gallego- Cinca y en la UTE 14ª. Cinca, dentro de los años hidrológicos estudiados de 1980 a 2022, los meses que el sistema se ha encontrado en cada una de las fases ha sido los siguientes:

UTE	Nº de meses en cada escenario			
	Normalidad	Prealerta	Alerta	Emergencia
14. Gallego-Cinca	281 (55,75%)	126 (25%)	49(9,72%)	48(9,52%)
14 A- Cinca	283 (56,15%)	118 (23,41%)	60(11,90%)	44(8,73%)

Tabla 57- Número de meses del Sistema en cada Fase.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO DIGITALMENTE FIRMADO
Composición de autenticidad en la sede electrónica municipal

Estos datos muestran como el 56% del tiempo, de media, el sistema se ha encontrado en normalidad, el 24% en prealerta y en alerta o emergencia el 10 %. En el siguiente gráfico se ve la evolución del escenario de escasez en la UTE 03.

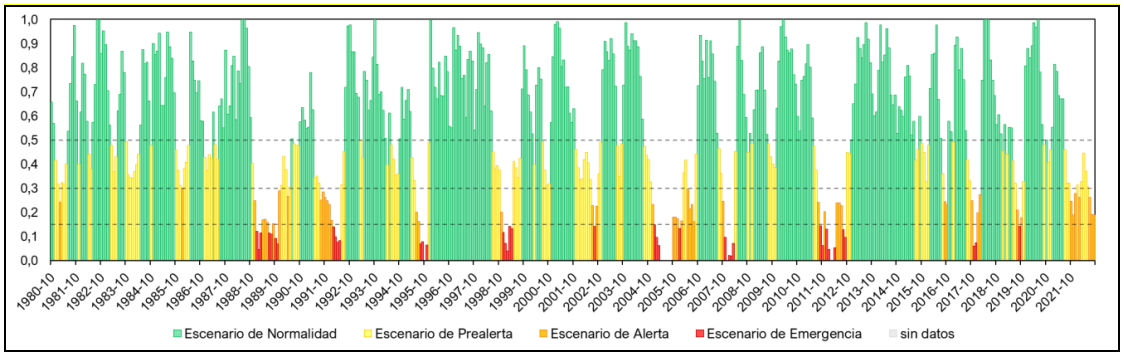


Imagen 61.Evolución del escenario de escasez de la UTE 14. Gallego- Cinca.

9.1 Situación de Prealerta.

1. En esta fase en el Plan Especial de Sequia de la CHE no se plantea un objetivo de **reducción de consumo** respecto de la media anual. Considera que esta no es una situación preocupante.

2. Dentro del Plan de Emergencia de Sequía, que se corresponde con la fase Previa, **se establece un objetivo voluntario de ahorro de un 5 %(**OVMS: Objetivo Voluntario Mínimo del Sistema (Medición de reducción esperada mínima del sistema global, incluyendo doméstico, comercial, industria y riego) respecto de la media anual.

PREALERTA	
*Abastecimiento Urbano:	0%
Riegos, jardines y consumos municipales:	5%

En relación a la demanda se comenzarán a realizar campañas informativas destinadas a convencer al ciudadano de la necesidad de ahorrar agua, de cara a las siguientes fases.
En relación a oferta se realizarán acciones de vigilancia y control de la situación y de las infraestructuras para evitar empeorar la situación. Es el momento también de estudiar las opciones de sustitución de recursos llegado el caso.
En relación a la organización administrativa comenzará también la coordinación con la Confederación Hidrográfica.
En relación al medio ambiente se vigilará la situación del recurso. Igualmente se velará por el cumplimiento del caudal ecológico en el Río Guatizalema.

9.2 Situación de alerta.

1. En esta fase en el Plan Especial de Sequia de la CHE considera que sí comienzan los problemas coyunturales, aunque no presenta objetivos concretos de reducción de consumo al ser la garantía del 100%.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

2. Dentro del presente Plan de Emergencia de Sequia dentro de las fase de Alerta se ha incluido un inicio de acciones. Se establecen como restricciones de carácter voluntario un 8% de ahorro total que se podría descomponer en:

	ALERTA
*Abastecimiento Urbano(jardines y piscinas):	3%
Riego, jardines y otros consumos municipales:	5%
Industria	0%

*En el caso de uso de agua para llenado de piscinas, regadío u otros consumos no necesarios, podrá prohibirse desde el Ayuntamiento para levantar la presión sobre el consumo industrial.

Por consiguiente, en relación a la demanda, se establece un objetivo de **reducción voluntaria de consumo en esta fase equivalente al 8%** (Alerta) **del consumo de un año.** Con este motivo se plantea **restringir algunos usos como el riego de parques y jardines tanto públicos como privados, instalaciones de refrigeración sin sistema de recuperación**, etc. Además, se plantearán otras medidas como el fomento del uso de dispositivos domésticos de ahorro, la reducción eventual de la presión en las redes de distribución y la realización de campañas de **concienciación destinadas a los consumidores urbanos para la reducción voluntaria del consumo,** con orientación sobre las medidas a adoptar.

9.3 Situación de emergencia.

1. En esta fase en el Plan Especial de Sequia de la CHE no se plantea un objetivo de reducción de consumo específico. Se mantiene la garantía volumétrica del 100% en todas las fases.
2. Dentro del presente Plan de Emergencia de Sequia se ha mantenido la fase de Emergencia en coincidencia con la del PES.

   Dada la realidad actual de demanda del sistema las medidas siguen siendo de carácter voluntario, no impidiendo esto que el ayuntamiento realice restricciones o aumentos de tasas puntuales y específicos a determinadas demandas.

   Las restricciones voluntarias total de ahorro serían de un 10% dividido de la siguiente forma:

		EMERGENCIA
Abastecimiento Urbano:		4%
Riego, jardines, otros consumos municipales	:	6%
Industria:		2%

En el abastecimiento urbano se solicita un ahorro del 5**%, pudiendo restringirse el consumo de agua no necesaria, como llenado de piscinas, riegos, jardines y obras, etc.**

Por consiguiente en la última fase de los sistemas se entiende oportuno obtener una **reducción del 10% en el consumo total**; para ello se mantendrán las restricciones establecidas en la fase de alerta en lo relativo al uso de agua potable para riego de jardines públicos y privados, fuentes, instalaciones de refrigeración sin sistema de recuperación, y se aumentarán en llenado de piscinas públicas y privadas, **En casos**

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

extremos se podrá llegar a los cortes parciales en el suministro doméstico, aunque a priori el consumo para abastecimiento se mantiene en el 100%.
Se plantearán la realización de campañas de **concienciación destinadas a los consumidores urbanos para la reducción voluntaria del consumo,** con orientación sobre las medidas a adoptar, como el fomento del uso de dispositivos domésticos de ahorro, la reducción eventual de la presión en las redes de distribución y se abordarán campañas de divulgación que expliquen las causas que han conducido a esta situación y la necesidad de adoptar medidas de racionamiento como único medio para garantizar las necesidades básicas.

Como podemos observar, en todas las fases el consumo para uso doméstico (consumo humano de abastecimiento) es de carácter voluntario. Si bien en la fase de Emergencia se considera que podrán existir cortes parciales, convirtiendo el carácter de reducción en obligatorio, caso de darse la necesidad.

En relación con la organización administrativa se continuará la coordinación con la Confederación Hidrográfica.
En relación al medio ambiente se vigilará la situación del recurso, velándose por el cumplimiento del caudal ecológico en el río Guatizalema.

Una vez vistas las restricciones a llevar a cabo en la demanda a continuación se detallan los volúmenes máximos voluntarios que se podrán demandar por parte del sistema durante cada uno de los escenarios de escasez.

Se ha tomado como consumo de un año normal el volumen de 6,9 Hm^3/año, para considerar tanto el consumo de la infraestructura en alta (consumo de agua para producción en la ETAP y de pérdidas en las conducciones de distribución) como del suministro a los núcleos de población en baja), siendo distribuido mensualmente este consumo conforme a la demanda media obtenida de las demandas teóricas.

Extrapolando esos parámetros al volumen concedido en el PES para el año 2027 de 6,9 Hm^3 por la Confederación, los volúmenes mensuales normales anuales (Volumen de ANR) resultarían los mostrados en las siguientes tablas.

ESCENARIO DE NORMALIDAD.

Enero	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**
m^3/mes	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*
562.085	*537.079*	*618.540*	*609.558*	*644.054*	*633.785*
Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
m^3/mes	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*
590.685	*560.439*	*551.915*	*536.886*	*523.111*	*531.864*

Tabla 58.- Volúmenes mensuales medios concedidos en situación de normalidad.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

ESCENARIO DE FASE PREVIA. Ahorro Voluntario 5%.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
m^3/mes	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*
533.980	*510.225*	*587.613*	*579.080*	*611.851*	*602.096*
Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
m^3/mes	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*
561.150	*532.417*	*524.320*	*510.042*	*496.955*	*505.271*

Tabla 59.- Volúmenes mensuales medios concedidos en situación de prealerta

ESCENARIO DE ALERTA. Ahorro Voluntario 8%.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
m^3/mes	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*
517.118	*494.113*	*569.057*	*560.793*	*592.530*	*583.082*
Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
m^3/mes	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*
543.430	*515.604*	*507.762*	*493.935*	*481.262*	*489.315*

Tabla 60.- Volúmenes mensuales medios concedidos en situación de alerta

ESCENARIO DE EMERGENCIA. Ahorro Voluntario 10%.

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
m^3/mes	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*
505.876	*483.371*	*556.686*	*548.602*	*579.648*	*570.406*
Julio	Agosto	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
m^3/mes	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*	*m^3/mes*
531.616	*504.395*	*496.724*	*483.198*	*470.800*	*478.677*

Tabla 61.- Volúmenes mensuales medios concedidos en situación de emergencia.

Como se ha indicado en el Plan Especial de Actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la Cuenca Hidrográfica del Ebro se definen los escenarios o fases de sequía:

- Situación de normalidad.
- Situación de Prealerta.
- Situación de Alerta.
- Situación de Emergencia.

Por consiguiente, se ha considerado en el presente Plan de Emergencia de Sequía que las reducciones voluntarias que se aplicarían en cada fase serían:

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

PLAN ESPECIAL FASE	PLAN EMERGENCIA FASE	REDUCCION PORCENTUAL OBLIGATORIA	REDUCCIÓN VOLUNTARIA GLOBAL DEL SISTEMA (OVMS)
		PLAN ESPECIAL	PLAN DE EMERGENCIA
PRE-ALERTA	FASE PREVIA	0% VNA	**5% VNA**
ALERTA	FASE ALERTA	0% VNA	**8% VNA**
EMERGENCIA	EMERGENCIA	0% VNA	**10% VNA**

Tabla 62.- Reducción de abastecimiento.

NOTA:

OVMS: Objetivo Voluntario Mínimo del Sistema (Medición de reducción esperada mínima del sistema global, incluyendo doméstico, comercial, industria y riego)

VNA- VOLUMEN NORMAL ANUAL

Cuando la UTE 14. Cuenca de Gallego-Cinca entre en alguna de las fases de sequía, según el indicador del apartado 7.3 se intentarán reducir las demandas en los porcentajes referidos anteriormente.

Si bien, como se ha indicado, estas reducciones son de carácter voluntario, al no existir reducciones en el Plan de Sequía en relación a la UTE 14 en la que se encuentra el recurso que abastece al Sistema de Abastecimiento de Huesca y entorno.

Sin embargo, el presente plan aconseja que se realice una disminución voluntaria global del sistema, del 5% en Prealerta, 10% en fase Alerta y un 15% en fase de Emergencia. De esta forma los volúmenes a abastecer por el Ayuntamiento de Huesca mensualmente, aconsejados para cada una de las fases, tomando como demanda base la anterior de 6,9Hm^3/año serán:

% REDUCCIÓN VOLUNTARIA	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Nov.	Dic	Anual
5%	533.980	510.225	587.613	579.080	611.851	602.096	561.150	532.417	524.320	510.042	496.955	505.271	6.555.000
8%	517.118	494.113	569.057	560.793	592.530	583.082	543.430	515.604	507.762	493.935	481.262	489.315	6.348.000
10%	505.876	483.371	556.686	548.602	579.648	570.406	531.616	504.395	496.724	483.198	470.800	478.677	6.210.000

Tabla 63.- Volúmenes máximas recomendados a abastecer en cada Fase por el Ayuntamiento de Huesca.

Puesto que las primeras y principales acciones se centran sobre usos de riegos y jardines, llenados de piscinas, más frecuentes en época estival, una actuación contundente sobre esta época del año implicaría que el objetivo de reducción anual, considerado por el Plan de Emergencia, podría conllevar una menor reducción en los meses invernales. No obstante, estas medias servirían al Ayuntamiento de Huesca de forma orientativa para saber el nivel de demanda que se está realizando.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

10 OBJETIVOS Y MEDIDAS A REALIZAR EN CADA UNA DE LOS ESCENARIOS DE SEQUÍA.

10.1 Acciones a aplicar en el escenario de sequía prolongada

En el escenario de 'sequía prolongada', debida exclusivamente a causas naturales, se puede recurrir a dos tipos esenciales de acciones:

1) la aplicación de un régimen de caudales ecológicos mínimos menos exigente, conforme a lo dispuesto en el artículo 18 del Reglamento de la Planificación Hidrológica y el artículo 49 quater.5 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, si así se ha dispuesto en el correspondiente plan hidrológico
2) la admisión justificada a posteriori del deterioro temporal que haya podido producirse en el estado de una masa de agua, de acuerdo a lo previsto en el artículo 38 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, que traspone al ordenamiento español el artículo 4.6 de la DMA.

Indicadores de sequía prolongada	
Objetivo	Detectar una situación persistente e intensa de disminución de las precipitaciones con efecto sobre las aportaciones hídricas
Umbral	Indicador de unidad territorial (UTS) < 0,3.
Tipología de acciones que pueden activarse	Admisión justificada del deterioro temporal del estado de las masas de agua por causas naturales excepcionales
	Régimen de caudales ecológicos menos exigente

Tabla 64.Resumen de acciones a aplicar en sequía prolongada.Fuente. PHE

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

10.2 Medidas a aplicar en los escenarios de escasez coyuntural

En este apartado se incluyen las consideraciones generales que se deben acometer en cada uno de los escenarios.

La actualización del Plan Especial define unas medidas generales para cada uno de los escenarios de escasez, según los indicadores.

Indicadores de escasez				
Indicador	Detectar la situación de imposibilidad de atender las demandas			
	1,00 - 0,50	0,30 - 0,50	0,15 - 0,30	0,00 - 0,15
Situaciones de estado	Ausencia de escasez	Escasez moderada	Escasez severa	Escasez grave
Escenarios de escasez	**Normalidad**	**Prealerta**	**Alerta**	**Emergencia**
Tipología de acciones y medidas que activan	Planificación general y seguimiento	Concienciación, ahorro y seguimiento	Medidas de gestión (demanda y oferta), y de control y seguimiento [art. 55 del TRLA]	Intensificación de las medidas consideradas en alerta y posible adopción de medidas excepcionales [art. 58 del TRLA]

Tabla 65..- Indicadores de escasez y acciones según los casos.

Los tipos de medidas contempladas se caracterizan por lo siguiente:

- **Son medidas de gestión**, no incluyen el desarrollo de obras o infraestructuras.
- Salvo las **medidas de previsión**, **de carácter estratégico**, el resto son medidas tácticas de aplicación temporal en situaciones de escasez o al finalizar ésta para favorecer la recuperación del sistema de explotación.
- Las **medidas operativas** de mitigación de los efectos son **de aplicación progresiva**. Por este motivo el establecimiento de umbrales ayuda a aplicar las medidas según se vaya agravando la situación de escasez.

Cada una de las clases de **medidas** a activar, una vez alcanzados los distintos escenarios, se pueden agrupar a su vez **en función del conjunto problema-solución sobre el que actúa**:

a) Sobre la demanda

b) Sobre la oferta

c) Sobre la organización administrativa

d) Sobre el medio ambiente hídrico

Las **medidas según su tipología** se clasifican en:

A. Medidas de previsión

B. Medidas operativas

C. Medidas organizativas

D. Medidas de seguimiento

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE

E. Medidas de recuperación.

Los conjuntos de medidas a aplicar, según el Plan especial de sequias se agrupan de la forma siguiente:

A. Medidas de previsión, dentro del ámbito general de la planificación hidrológica y que a su vez incluyen:

A.1. Medidas de previsión de la escasez, consistentes en la definición, seguimiento y difusión de los diagnósticos establecidos de acuerdo a la evolución del sistema de indicadores.

A.2. Medidas de análisis de los recursos de la cuenca para su optimización, posible reasignación, integración de recursos no convencionales (reutilización) o de previsión de la movilización coyuntural de recursos subterráneos que faciliten el refuerzo de las garantías de suministro. Así como medidas de organización de posibles intercambios de recurso para su mejor aprovechamiento en situaciones coyunturales, tomando en consideración los costes del recurso y los beneficios socioeconómicos de una determinada reasignación coyuntural.

A.3. Medidas de definición y establecimiento de reservas estratégicas para su utilización en situaciones de escasez

B. Medidas operativas para adecuar la oferta y la demanda, a aplicar durante el periodo de sequía según escenarios. Estas medidas incluyen:

B.1. Medidas relativas a la atenuación de la demanda de agua (sensibilización ciudadana, modificación de garantías de suministro, restricciones de usos - de tipo de cultivo, de método de riego, de usos lúdicos-, penalizaciones de consumos excesivos, etc.).

B.2. Medidas relativas al aumento de la oferta de agua (movilización de reservas estratégicas, transferencias de recursos, activación de fuentes alternativas de obtención del recurso, etc.) y a la reorganización temporal de los regímenes de explotación de embalses y acuíferos.

B.3. Gestión combinada oferta/demanda (modificaciones coyunturales en la prioridad de suministro a los distintos usos, restricciones de suministro, etc.).

B.4. Actuaciones coyunturales para protección ambiental especialmente orientadas a salvaguardar el impacto de la escasez sobre los ecosistemas acuáticos.

C. Medidas organizativas, que incluyen:

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

C.1. Establecimiento de la estructura administrativa, con definición de los responsables y la organización necesaria para la ejecución y seguimiento del plan especial.

C.2. Coordinación entre administraciones y entidades públicas o privadas vinculadas al problema.

D. Medidas de seguimiento de la ejecución del Plan y de sus efectos (seguimiento de indicadores de ejecución, de efectos y de cumplimiento de objetivos) e información pública.

E. Medidas de recuperación, de aplicación en situación de postsequía, dirigidas a paliar los efectos negativos producidos por el episodio diagnosticado, tanto en el ámbito de los impactos ambientales como en el de la recuperación de las reservas estratégicas que hayan podido quedar mermadas.

10.3 Tipo de medidas en cada escenario

Escenario de ausencia de escasez (Normalidad)

En esta situación no procede aplicar medidas tácticas relacionadas específicamente con la gestión coyuntural de la situación de escasez, ya que es unafase donde se supone una ausencia de problemas hídricos.

Se realizará seguimiento del sistema de indicadores, con la determinación de los valores mensuales, el análisis de su evolución temporal y espacial, la publicación para conocimiento público de estos resultados y el análisis del comportamiento de los indicadores en relación a la realidad percibida.

Escenario de escasez moderada (Prealerta)

Durante esta fase de escasez moderada se deberán introducir paulatinamente medidas que permitan retrasar o evitar, dentro de lo posible, la entrada en fases más severas de la escasez. Serán actuaciones que, sin producir afecciones o siendo estas muy reducidas, permitan aminorar o retardar la llegada a un escenario de escasez severa (alerta).

Las medidas que se han de tomar en esta fase de escasez moderada se dirigen fundamentalmente a la **concienciación y al ahorro**, intensificando las acciones de **vigilancia y control**, de coordinación y organización administrativa. En concreto y en cada uno de los aspectos mencionados anteriormente serán:

Sobre la demanda se añaden en este escenario de prealerta el desarrollo de campañas de educación y concienciación del ahorro promoviendo acciones voluntarias de ahorro coyuntural de agua.

En relación a la oferta, este es el periodo adecuado para preparar y asegurar la eficacia de las medidas operativas que deben activarse en el supuesto de un agravamiento de la

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

situación tales como la sustitución o empleo de recursos de otros orígenes. También el inventario, actualización y mantenimiento de las infraestructuras específicas para afrontar la escasez coyuntural.

Sobre la organización administrativa, se debe informar a las Juntas de Explotación y a la Comisión de Desembalse del organismo de cuenca. También deben establecerse los responsables y la organización del escenario, la publicación de los datos de la sequía y una correcta coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.

Sobre el medio ambiente se llevarán a cabo actuaciones de vigilancia para la conservación y protección del recurso y de los ecosistemas acuáticos considerando la protección de zonas húmedas, protección de especies fluviales y el impacto de otras medidas sobre el medio natural y el diseño de programas de seguimiento específico para tomar registro de los impactos ambientales que estén asociados con los episodios críticos.

Escenario de escasez severa (Alerta)

Esta fase, de forma general, presenta **problemas coyunturales** significativos para poder atender las demandas satisfactoriamente.

Las actuaciones a considerar son **medidas de gestión planificada**, que el organismo de cuenca o el agente responsable de su puesta en marcha, con la suficiente capacidad legal y organizativa, deberá adoptar.

Durante esta fase es importante mantener y realizar previsiones sobre la evolución en el diagnóstico ofrecido por los indicadores con mediciones, a partir de la extrapolación a final de mes, de datos correspondientes al día 10.

Sobre la demanda se puede actuar desde distintos frentes:

- **Reducción del volumen de agua superficial suministrada** para el abastecimiento. Activación planes de ahorro de grandes consumidores urbanos conforme a sus planes de emergencia. Limitación usos urbanos no esenciales (láminas agua, riego jardines, baldeos, etc.).
- **Refuerzo en el control de aprovechamientos y vertidos**. En su caso, penalización sobre consumos abusivos o vertidos inapropiados.
- **Activación de campañas de concienciación-educación**, con el fin de que la sociedad y los usuarios se impliquen en el proceso y asuman la necesidad de reducir la utilización y el consumo de los recursos hídricos.

La oferta tratará de incrementarse coyunturalmente, tomando en consideración la reasignación de recursos en virtud de su coste. Entre las medidas a considerar pueden tomarse en consideración las siguientes:

- **Activación del plan de emergencia, si la alerta coincide con sequía prolongada.**

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

- Activación de reglas tácticas específicas en el marco de las facultades del organismo de cuenca sobre el aprovechamiento y control de los caudales, incluso cuando hayan sido objeto de concesión (artículo 55 del TRLA y artículo 90 del RDPH).
- Activación de infraestructuras preparadas para aportar recursos no convencionales.
- Reducción de caudales ecológicos mínimos cuando la situación se solape con el escenario de sequía prolongada.
- Incremento coyuntural de extracciones de agua subterránea.
- Activación de transferencias internas de recursos.

Sobre la organización administrativa, las medidas estarán orientadas a asegurar el correcto funcionamiento institucional. Cabe señalar las siguientes medidas:

- Información a las Juntas de Explotación correspondientes y a la Comisión de Desembalse del organismo de cuenca de la situación y de las medidas previstas en el plan especial para gestionar el problema.
- Reunión de la Junta del Gobierno del organismo de cuenca para acordar la activación de las medidas tácticas en relación con el aprovechamiento y control de los caudales conforme al artículo 55 del TRLA. En caso de que se haya declarado la situación excepcional por sequía extraordinaria constituir la Comisión Permanente de Sequía.
- Mantener el mantenimiento de campañas de información y publicación de proyecciones sobre la evolución del problema, así como con la publicación de los datos de sequía.
- Coordinación entre Administraciones y entidades públicas y privadas vinculadas al problema.

Sobre el medio ambiente:

- Registro de datos de campo bajo el programa específico de seguimiento diseñado al efecto para el análisis del posible impacto del episodio sobre el estado de las masas de agua.
- Reforzar coyunturalmente la vigilancia en aras de asegurar las medidas, de conservación y protección de los recursos, adoptadas, así como de los ecosistemas acuáticos.
- Se velará por el cumplimiento del caudal ecológico del Río Guatizalema.

Escenario de escasez grave (Emergencia)

Además de las medidas anteriores que sean pertinentes y que incluso puedan reforzarse, se deberán adoptar las medidas excepcionales y extraordinarias que puedan resultar de aplicación, en especial si se ha llevado a cabo la declaración de situación excepcional por sequía extraordinaria, lo que objetivamente conduce a las opciones que ofrece el artículo 58

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

del TRLA previsto para afrontar situaciones excepcionales mediante medidas extraordinarias que, en el caso de resultar necesarias, deberán ser adoptadas mediante un Real Decreto del Gobierno.

Sobre la demanda será necesario organizar un sistema de restricciones. Entre estas medidas pueden tomarse en consideración:

- **Incremento en el ahorro**, incluyendo restricciones en volumen de agua superficial suministrada para el abastecimiento, si está previsto en el **plan de emergencia**.
- **Reforzar las campañas de concienciación-educación.**
- Asegurar unas reservas mínimas para la garantía de abastecimiento. Activar los Planes de Emergencia.

Sobre la oferta:

- Posible movilización coyuntural de recursos por vías extraordinarias, transferencias para auxilio coyuntural, cisternas, etc.
- Incrementar la extracciones subterráneas y el uso de recursos no convencionales.
- Utilización de volúmenes muertos de embalse.
- Transferencia de recursos internos.
- Activar mecanismos de intercambio al objeto de aprovechar los mejores costes de oportunidad a la hora de asignar de forma coyuntural los recursos.

Administrativas:

- Se intensificarán las medidas que se han activado en las fases previas.
- Activar la Comisión Permanente de Sequía si se ha declarado la situación excepcional de sequía extraordiaria. El Organismo de cuenca, si lo estima oportuno, solicitará al Gobierno la adopción de medidas extraordinarias acordes al art.58 del TRLA.

Sobre el medio ambiente:

- Se intensificarán las medidas que se han activado en las fases previas.

A continuación, se presentan las medidas específicas a aplicar para cada uno de los escenarios de escasez en los diferentes estados de sequía, en la unidad territorial UTE 14. Cuenca Gallego- Cinca y por ende en el Sistema de Huesca y entorno.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

UTE 14. Cuencas del Gállego y Cinca				
Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
Normalidad	Seguimiento del índice de estado	Cualquier mes	CHE	
Prealerta	Seguimiento del índice de estado	Cualquier mes	CHE	
	Información a los usuarios para concienciación de ahorro	Cualquier mes	Usuarios, CHE	
	Información a los usuarios de regadío para que tengan en cuenta la oportunidad de plantar cultivos que requieran menores dotaciones o prescindir de segundas cosechas	De enero a julio	Usuarios, CHE	
Alerta	Seguimiento del índice de estado	Cualquier mes	CHE	
	Información a los usuarios para aplicación de ahorro	Cualquier mes	Usuarios, CHE	
	Información a los usuarios de regadío para que tengan en cuenta la necesidad de plantar cultivos que requieran menores dotaciones o prescindir de segundas cosechas	De enero a julio	Usuarios, CHE	
	Aplicación de prorrateos por los usuarios de regadío y reducción de dotaciones de riego	De marzo a octubre	Usuarios regadío, CHE	
	Activación de captaciones adaptadas a condiciones de bajos niveles en canales y embalses	Cualquier mes	Usuarios	
	Aplicación de restricciones en las dotaciones de abastecimiento para usos no esenciales (jardines, baldeos, piscinas, etc.)	Cualquier mes	Sistemas de abastecimiento	
	Especial vigilancia de las detracciones de caudal	Cualquier mes	CHE	
	Especial vigilancia de los vertidos de aguas residuales e intensificación del control de los parámetros de calidad en las masas que así lo requieran	Cualquier mes	CHE	

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO DIGITALMENTE FIRMADO
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

UTE 14. Cuencas del Gállego y Cinca				
Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
	Reducción de caudales ecológicos mínimos, hasta los valores recogidos en el Plan Hidrológico para las situaciones de sequía en masas no situadas en zonas Red Natura2000, cuando la situación se solape con el escenario de sequía prolongada.	Cualquier mes	CHE	
	Adaptación del régimen de caudales ecológicos al régimen natural conforme a lo establecido en el artículo 49 quáter (4) del Reglamento del dominio Público Hidráulico	Cualquier mes	CHE	
	Aplicación de limitaciones de usos (artº 55 TRLA)	Cualquier mes	CHE	
Emergencia	Seguimiento del índice de estado	Cualquier mes	CHE	
	Avance del índice de estado con datos del día 15 de mes (quincenal)	Cualquier mes	CHE	
	Información a los usuarios para intensificación de ahorro	Cualquier mes	Usuarios, CHE	
	Información a los usuarios de regadío para que se aseguren de la necesidad de plantar cultivos que requieran menores dotaciones y prescindir de segundas cosechas	De enero a julio	Usuarios, CHE	
	Intensificación de los prorrateos por los usuarios de regadío y la reducción de dotaciones de riego	De marzo a octubre	Usuarios regadío, CHE	
	Activación de captaciones adaptadas a condiciones de bajos niveles en canales y embalses	Cualquier mes	Usuarios	
	Reserva de riego para determinados cultivos	De marzo a octubre	Usuarios regadío, CHE	
	Aplicación de restricciones en las dotaciones de abastecimiento	Cualquier mes	Sistemas de abastecimiento	
	Intensificación de la especial vigilancia de las detracciones de caudal	Cualquier mes	CHE	
	Intensificación de la especial vigilancia de los vertidos de aguas residuales	Cualquier mes	CHE	
	Modificación de las condiciones de vertido a fin de garantizar los objetivos de calidad (artículo 261 RDPH)	Cualquier mes	CHE	
	Intensificación del control de los parámetros de calidad en las masas que así lo requieran	Cualquier mes	CHE	
	Seguimiento intensificado de la contaminación en el tramo bajo del Gállego	Cualquier mes	CHE	
	Activación de la conexión de abastecimiento a Huesca desde Valdabra	Cualquier mes	CHE	
	Movilización del volumen muerto del embalse de El Grado para abastecimiento	Cualquier mes	CHE	
	Activación del Plan de Emergencia del sistema de abastecimiento de la ciudad de Huesca y entorno	Cualquier mes	Sistemas de abastecimiento	Cuando exista
	Valoración del uso conjunto del aluvial del Gállego-Ebro y la acequia Urdana	Cualquier mes	CHE	

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

UTE 14. Cuencas del Gállego y Cinca				
Estado	Medidas a adoptar	Momento de activación	Autoridad competente	Observaciones
	Movilización extraordinaria de volúmenes almacenados en embalses hidroeléctricos.	Cualquier mes	CHE	
	Reducción de caudales ecológicos mínimos, hasta los valores recogidos en el Plan Hidrológico para las situaciones de sequía en masas no situadas en zonas Red Natura2000, cuando la situación se solape con el escenario de sequía prolongada.	Cualquier mes	CHE	
	Adaptación del régimen de caudales ecológicos al régimen natural conforme a lo establecido en el artículo 49 quáter (4) del Reglamento del dominio Público Hidráulico	Cualquier mes	CHE	
	Aplicación de limitaciones de usos (artº 55 TRLA)	Cualquier mes	CHE	
	Aplicación de medidas extraordinarias (artº 58 TRLA)	Cuando se haya declarado la situación excepcional por sequía extraordinaria	CHE	Previo Real Decreto del Gobierno

Tabla 67..- Medidas en cada escenario en la UTE 14..

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

10.4 Medidas aplicables tras la situación crítica

Superada la situación de escasez hay que poner en marcha medidas de recuperación a la situación previa a la sequía. De igual forma se deberá realizar un informe post-sequía.

Para esto se irán desactivando de forma paulatina las medidas adoptadas, a tenor de las mejorías que se vayan dando. En caso de perjuicios sobre las masas de agua se deberán activar medidas de recuperación de las mismas. Algunas posibles medidas a tomar son:

- Aporte de caudales y volúmenes necesarios para recuperar ecosistemas.
- Compensar las reservas estratégicas utilizadas.

10.5 Medidas particulares Sistema de Abastecimiento de Huesca.

Debido a que la garantía volumétrica en esta UTE es del 100%, las reducciones en este Plan de Emergencia sean voluntarias. Esto no es óbice de que se realice un seguimiento de la demanda que valore un posible cambio de condiciones y por lo tanto la necesidad de acomodar este Plan de Emergencia.

Además de las medidas de aplicación general que se han comentado en el apartado anterior, en la UTE 14 se aplicarán las siguientes medidas particulares.

Fases Previas

En la fase de Prealerta el Plan Especial, que coincide con la Fase Previa del Plan de Emergencia de Sequía, no establece reducción de consumo.

Sin embargo, entendemos que sería interesante como objetivo, de carácter voluntario, la siguiente reducción de consumo:

En lo que respecta a los abastecimientos urbanos, se establece un ***objetivo de ahorro voluntario del 5% respecto de la media anual.*** *Para su consecución se adoptarán medidas de gestión como la realización de campañas informativas destinadas a convencer al ciudadano de la necesidad de ahorrar agua.*

El Ayuntamiento de Huesca en esta fase realizará una investigación de los rendimientos de la red en alta y de Baja de sus núcleos. Una vez realizada esta se llevará a cabo una planificación para implementar aquellos elementos que, en base al estudio anterior, se requieran para mejorar el rendimiento hidráulico del sistema en fases posteriores.

Se considera adecuado que este objetivo de carácter voluntario sea llevado a cabo por los Gestores de las Infraestructuras de baja, distintos del Ayuntamiento de Huesca, a los que se les suministra agua desde el sistema, mediante una investigación de los rendimientos de la red. Detectar el estado real de sus infraestructuras en esta Fase Previa les ayudará a conocer el punto de partida para poder establecer las líneas de actuación más adecuadas en las siguientes fases en caso de entrar en la Escasez coyuntural.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Asimismo, esta es la Fase en la que se realizará una planificación previa sobre otras fuentes propias de abastecimiento de cada ayuntamiento para su posible uso en fases posteriores.

Fase de Alerta

En la fase de Alerta el Plan Especial de Sequía, coincidente con la Fase de Alerta del Plan de Emergencia, no se establece reducción obligatoria de consumo del abastecimiento, pero sí voluntaria de un 8% en la fase de alerta.

Fase de Alerta

El Ayuntamiento de Huesca informará a los ayuntamientos a los que suministre agua de la entrada en este escenario y de la idoneidad de realizar un ahorro voluntario del agua.

Se aconsejará que se establezcan un ***objetivo voluntario de reducción de consumo en esta fase equivalente al 8% del consumo en un año normal (VNA). Siendo deseable conseguir que esta reducción de consumo sea del 5% en riego, jardines, piscinas y otros usos municipales y del 3% en abastecimiento doméstico.***

En esta fase de Alerta el objetivo propuesto en el Plan de Emergencia se concentra en la preparación de la estructura de gestión para la eventual ocurrencia de la tercera fase de sequía, lo que en esta situación cuenta con gran probabilidad de suceder. Y en este sentido diseñar una estrategia para la gestión de la eventual inminente sequía. Estrategia que se materializa en las acciones para el cumplimiento de objetivos.

Con este motivo se invitará a los otros municipios a los que se sirve agua a restringir algunos usos como el riego de parques y jardines, llenado de piscinas, baldeo de calles, instalaciones de refrigeración sin sistema de recuperación, etc.

Por consiguiente, se considera que deberá analizarse, de forma obligatoria, por el Ayuntamiento de Huesca, su infraestructura de alta y baja, el estado real de su red y solicitar a los gestores de la infraestructura de baja de otros municipios a los que se sumionstra para que hagan lo mismo, en caso de que no lo hicieran en las fases anteriores.

Este es el momento para, si no se ha realizado previamente, implementar aquellos elementos que aumenten el rendimiento de la red de alta y baja. El Ayuntamiento de Huesca, realizará una labor informativa en los municipios que lo requieran de las necesidades que deben cumplir en la red así como de las medidas realizadas por el mismo. Como son; *medidas como el fomento del uso de dispositivos domésticos de ahorro, la reducción eventual de la presión en las redes de distribución y la realización de campañas de concienciación destinadas a los consumidores urbanos para la reducción voluntaria del consumo.*

En este sentido se considera que deberá ser alcanzada la reducción del consumo anual medio a través de la eficiencia de las infraestructuras y si llegará el caso mediante la reducción de los consumos de los abonados.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Se considera que la reducción del consumo del 8% en el sistema de la red de baja podría ser perfectamente alcanzada además de con la reducción de riegos, jardines y llenado de piscinas, *con una búsqueda y localización de tomas fraudulentas así como con una mejora de la eficiencia de la red de suministro en baja mediante la localización y eliminación de las fugas latentes principales (recomendándose a los ayuntamientos una primera inspección, de fácil realización y escasa inversión, mediante la búsqueda de aportes de agua limpia en la red de alcantarillado, para posteriormente realizar si fuera necesaria una inspección con busca fuga de detección electroacústica (permalog o similares)).*

Fase de Emergencia Sequía Grave

En la fase de Emergencia el Plan Especial de Sequía, coincidente con la Fase de Emergencia del Plan de Emergencia. No se establece reducción obligatoria de consumo del abastecimiento doméstico y establece una reducción voluntaria del 10%, divida en 3%, 5% y 2% en abastecimiento doméstico, riego y consumos municipales, obras e industria respectivamente.

Se mantendrán las restricciones establecidas en la fase de alerta en lo relativo al uso de agua potable para riego de jardines públicos y privados, baldeo de calles, llenado de piscinas y fuentes, instalaciones de refrigeración sin sistema de recuperación, etc.

En casos extremos se podrá llegar a los cortes parciales en el suministro doméstico, bajo la directriz del órgano de Cuenca. Se abordarán campañas de divulgación que expliquen las causas que han conducido a esta situación y la necesidad de adoptar medidas de racionamiento como único medio para garantizar las necesidades básicas. Mantenimiento, en la medida de lo posible, de la reserva estratégica para abastecimientos.

Esta reducción se basará principalmente en el cambio coyuntural de hábitos y actitudes de los usuarios particulares, y en una demostración de compromiso con el ahorro coyuntural desde todos los centros públicos e instituciones.

Las reducciones indicadas en los consumos deberán conseguirse a los 2 meses de la declaración de situación de sequía y las reducciones en los volúmenes de pérdidas se alcanzarán al final de los primeros 6 meses, con una distribución lineal en su consecución desde el primer mes de la promulgación de la situación.

Se considera que la reducción del consumo del 15% en el sistema de la red de baja podría ser alcanzada además de la reducción-eliminación de riegos, piscinas y baldeos, *con la continuación e intensificación de búsqueda y localización de tomas fraudulentas, así como con una mejora de la eficiencia de la red de suministro en baja mediante la localización y eliminación de fugas latentes (recomendándose una búsqueda de fugas exhaustiva por procedimientos con equipos de detección electroacústica (permalog o similares)).* No obstante caso

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

de no ser posible obtener el objetivo de reducción establecido y ser necesaria la introducción de reducciones en los suministros se recomienda como un orden de magnitud orientativo, establecido de forma general para alcanzar el objetivo, en función de su infraestructura y demandas el reparto de las reducciones por tipología de uso y consumo el siguiente:

USO	REDUCCION PORCENTUAL
Uso Domestico	3%
Uso Industrial y Comercial	5%
Uso Público (Salvo Emergencia contra incendios)	2%

Tabla 68.- Reducción según usos en Fase 2. Sequía Grave.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

11 ACCIONES PARA OBTENER LAS REDUCCIONES DE CONSUMO ESTABLECIDAS EN EL PLAN DE EMERGENCIA.

Las acciones a tomar en las diferentes fases definidas serán las indicadas en los subapartados siguientes, diferenciándolas por las que debe hacer el Ayuntamiento de Huesca y las que deben hacer los ayuntamientos no pertenecientes a Huesca:

11.1 Plan Especial: Prealerta. Plan Emergencia: Fase Previa

Las acciones a incluir en esta Fase estarán encaminadas a adelantar los trabajos de la siguiente Fase y a la evaluación de la realidad de cada núcleo de población:
En este sentido se marcan las siguientes acciones a acometer,

AYUNTAMIENTO DE HUESCA:

- Actualizar el Plan de Emergencia de Sequía en cuanto a demandas de consumidores.
- Elaboración de propuesta de bases generales para planificar y diseñar, por parte del Ayuntamiento de Huesca, campañas informativas sobre el uso del agua que pueda servir de guía a los núcleos de población.
- Realización de campañas informativas destinadas a concienciar al ciudadano de la necesidad de ahorrar agua. Estas acciones serán llevadas a cabo por el Ayuntamiento de Huesca.
- Informar a los ayuntamientos externos a Huesca, a los que se les suministra agua, de la necesidad de que vayan elaborando propuestas de bases generales para decretos y normas por parte de estos Ayuntamientos.
- Evaluación de rendimientos de las Infraestructuras (en Alta) con carácter voluntario y de la red de baja. Evaluación del estado de los contadores y previsión de actualización de los mismos.
- Informar a los ayuntamientos de la necesidad de evaluar el rendimiento de sus infraestructuras, con carácter voluntario.
- Estudio, por los Gestores de las Infraestructuras (tanto de alta Baja como de Alta), de obras necesarias para mejora del funcionamiento hidráulico de la red, que se incluyan en la planificación a realizar de la instrumentación necesaria para evaluar el rendimiento de las redes.
- Invitar a los ayuntamientos externos a Huesca a la planificación de la instrumentación necesaria para evaluar el rendimiento de las redes.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

- Invitar a los ayuntamientos externos a Huesca a la elaboración de plan de Reducción de consumos en instalaciones municipales.
- Luchas contra los aprovechamientos ilegales, poniendo en comunicación de Confederación aquellos que hayan sido identificados.
- Sugerir a los ayuntamientos externos a Huesca el estudio, análisis y planificación de las redes en baja y de los recursos propios existentes de agua para su posible uso en las fases de reducción de consumo. Inicio de puesta a punto de las infraestructuras correspondientes a Huesca.
- Proponer por el Ayuntamiento de Huesca un plan de Reducción de consumos para usos municipales de la red en baja (zonas verdes; parques y jardines; piscinas; fuentes públicas; etcétera), incluyéndose propuestas para la mejora de la eficiencia hídrica en consumos de usos públicos. Entre otros se podrían incluir, riego y baldeo con aguas de pozos, eliminado el uso de agua de boca. Cierre de fuentes ornamentales, clausura de bocas de carga no asociadas a consumo humano en los municipios incorporados, salvo el uso de hidrantes para extinción de incendios.

AYUNTAMIENTOS INCLUIDOS ADSCRITOS AL SISTEMA DE HUESCA, EXTERNOS AL MUNICIPIO:

- Realización de campañas informativas destinadas a concienciar al ciudadano de la necesidad de ahorrar agua.
- Evaluación de rendimientos de las Infraestructuras.
- Estudio, por los Gestores de las Infraestructuras de obras necesarias para mejora del funcionamiento hidráulico de la red, que se incluyan en la planificación a realizar de la instrumentación necesaria para evaluar el rendimiento de las redes.
- Inicio de la elaboración de plan de Reducción de consumos en instalaciones municipales.
- Luchas contra los aprovechamientos ilegales, poniendo las medidas oportunas para detenerlos cuando se detecten.
- Inicio de la realización de estudio, análisis y planificación de las redes en baja y de los recursos propios existentes de agua para su posible uso en las fases de reducción de consumo. Inicio de puesta a punto de las infraestructuras correspondientes.

De todas estas acciones, a priori, se ha establecido que debe obtenerse un ahorro respecto de la media anual del 5%.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

11.2 Plan Especial: Alerta. Plan Emergencia: Alerta

Las acciones a incluir en esta Fase estarán encaminadas a preparar la estructura de gestión para la eventual ocurrencia de la primera fase de sequía/escasez. Las acciones a acometer serán las siguientes:

AYUNTAMIENTO DE HUESCA:

- Activación del Plan de Emergencia de Sequía.
- Definición del representante que formará parte de la Comisión Permanente de Sequía, en caso de que sea constituida por la Junta de Gobierno y el ayuntamiento desee formar parte de la misma.
- Evaluación de rendimientos de las Infraestructuras (tanto en Alta como en Baja) con carácter obligatorio.
- Ejecución de obras necesarias para aumentar el funcionamiento hidráulico de la red de alta y de baja.
- Control del consumo realizado por cada núcleo de población, incluido en el sistema, y en caso de superar el máximo porcentaje valorado en esta fase, poner en conocimiento de la Junta de Gobierno dicha información, para que se determinen las medidas a exigir al núcleo de población. Colocación de contadores en todas aquellas tomas que no lo posean o no mida correctamente.
- Campañas divulgativas y de concienciación de Ahorro hídrico por parte del Gestor de la infraestructura. Esta campaña debe incluir los siguientes principios:
    1. Convencimiento de que la sequía es real y de la ineludible necesidad de ahorrar agua
    2. Confianza en que todos –usuarios domésticos, comerciales, industriales, municipales, institucionales y la propia compañía de distribución- están haciendo un esfuerzo de solidaridad para la reducción de su consumo.
    3. Conocimiento de que los esfuerzos personales son una importante ayuda para mitigar las consecuencias adversas de la escasez. Esto requiere una educación del usuario en este aspecto.
    4. Generosidad para perseguir el bien común y no sólo el interés propio, consciente entre la diferencia entre molestias y daños.
    5. Conocimiento de las medidas que cada uno en su campo de actuación puede tomar y con qué resultados.
    6. Visión de futuro frente a la necesidad de ir cada vez a medidas más severas si no se consigue el nivel de ahorro necesario para superar la situación.
    7. Aceptación de una coherencia entre los esfuerzos solicitados o las medidas impuestas y el nivel de emergencia acorde con las reservas existentes.

  Los objetivos de esta campaña no serían pedir ahorros del consumo inmediatos, ni más allá de los establecidos en las campañas de gestión permanente de la demanda,

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

sino alertar a los ciudadanos de la posibilidad y proximidad de una situación de sequía, con el fin de asegurar la colaboración ciudadana en el caso de incurrir en Emergencia.

- En caso necesario reducción de las presiones de funcionamiento en fase nocturna para disminuir el volumen de las fugas latentes y de forma diurna para además disminuir el consumo del abonado y reforzar la concienciación al ciudadano de la necesidad de ahorro de agua.
- Refuerzo de la campaña de búsqueda de fugas.
- Actualización del parque de contadores y valvulería que sen encuentren obsoletos.
- Analizar el estado de otras fuentes de alimentación y posibilidades de puesta en funcionamiento según el nivel de la fuente de suministro y determinación de las obras y/o actuaciones necesarias a realizar.
- Comunicación con los centros vulnerables (definidos en el apartado 4.10) para conocer su demanda al objeto de poder garantizarla en caso de entrar en fase de Emergencia y se realicen restricciones.
- Proponer a los gestores de baja, de municipios externos a Huesca a los que se suministra agua, que valoren la posible reducción de las presiones de funcionamiento en fase nocturna para disminuir el volumen de las fugas latentes y de forma diurna para además disminuir el consumo del abonado y reforzar la concienciación al ciudadano de la necesidad de ahorro de agua.
- Recordar a los ayuntamientos externos que evalúen la posibilidad de puesta en marcha de los recursos propios de abastecimiento, en los casos que existan.

AYUNTAMIENTOS INCLUIDOS ADSCRITOS AL SISTEMA DE HUESCA

- Campaña divulgativa y de concienciación de Ahorro hídrico por parte del Gestor de la infraestructura. Esta campaña debe incluir los siguientes principios:
    1. Convencimiento de que la sequía es real y de la ineludible necesidad de ahorrar agua
    2. Confianza en que todos –usuarios domésticos, comerciales, industriales, municipales, institucionales y la propia compañía de distribución- están haciendo un esfuerzo de solidaridad para la reducción de su consumo.
    3. Conocimiento de que los esfuerzos personales son una importante ayuda para mitigar las consecuencias adversas de la escasez. Esto requiere una educación del usuario en este aspecto.
    4. Generosidad para perseguir el bien común y no sólo el interés propio, consciente entre la diferencia entre molestias y daños.
    5. Conocimiento de las medidas que cada uno en su campo de actuación puede tomar y con qué resultados.
    6. Visión de futuro frente a la necesidad de ir cada vez a medidas más severas si no se consigue el nivel de ahorro necesario para superar la situación.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

7. Aceptación de una coherencia entre los esfuerzos solicitados o las medidas impuestas y el nivel de emergencia acorde con las reservas existentes.

- Implantación por los Gestores de baja de procedimientos de operación tales como:
  1. Procedimiento de búsqueda de fraudes y sanción de los mismos.
  2. Procedimiento de búsqueda de fugas y elaboración de Plan de necesidades de renovación de conducciones e instalaciones (depósitos, cámaras intermedias, etc).
  3. Restricciones en los usos de riego de parques, zonas verdes y jardines, llenado de piscinas tanto públicas como privadas, así como la limitación del uso de sistemas de refrigeración sin sistemas de recuperación de aguas.
  4. Divulgación de campaña de concienciaciones ciudadana sobre el ahorro de agua y las medidas a implantar por los usuarios para generar un ahorro hídrico mediante dispositivos ahorradores de agua, técnicas de paisajismo en jardines, sustitución de contadores colectivos por individuales en comunidades de vecinos, etc.
- Ejecución de obras necesarias para mejora del funcionamiento hidráulico de la red de baja.
- Puesta en marcha de los recursos propios de abastecimiento.
- Estudio, por parte de los gestores de baja, de la posible reducción de las presiones de funcionamiento en fase nocturna para disminuir el volumen de las fugas latentes y de forma diurna para además disminuir el consumo del abonado y reforzar la concienciación al ciudadano de la necesidad de ahorro de agua.

De todas estas acciones deberá, de forma voluntaria, obtenerse, por cada núcleo un ahorro equivalente al 8% del consumo en un año normal en la fase de alerta que se implementará en el mes que el indicador de escasez marque alerta.

11.3 Plan Especial: Emergencia

Dentro de la fase de Emergencia se llevarán a cabo las siguientes acciones:

Plan Especial: Emergencia. Plan Emergencia: Emergencia.

Las acciones a incluir en esta Fase tienen como objetivo obtener una reducción voluntaria del consumo del 10% en el consumo de abastecimiento. Si bien, en esta fase se podrán tomar medidas de reducción de consumo que no sean de carácter voluntario.

Las acciones a acometer serán las siguientes:

AYUNTAMIENTO DE HUESCA

- Evaluación de rendimientos de las Infraestructuras (tanto en Alta como en Baja) con carácter obligatorio.
- Establecimiento de acuerdos o normas que eviten demoras en la tramitación de licencias para reparaciones y renovaciones de conducciones.
- Control de la calidad de las aguas y adecuación de la misma.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

- Ejecución en el alta de obras necesarias para mejorar el funcionamiento hidráulico de la red de conducciones de alta.
- Control del consumo realizado por cada núcleo y en caso de superar el máximo porcentaje valorado en esta fase, poner en conocimiento de la Comisión Permanente de Sequia o de la Junta de Gobierno dicha información, para determinar las medidas a exigir.
- Refuerzo, por parte del Ayuntamiento de Huesca, de la campaña divulgativa iniciada en la Fase de Alerta, aportando soluciones específicas y cambio de hábitos que reduzcan el consumo de agua. La comunicación en esta Fase debe resaltar que una de las principales razones para aceptar estas situaciones de escasez con una cierta frecuencia es el mantener unas tarifas bajas y un mayor cuidado ambiental, y es la práctica general en los ámbitos del mundo con climas similares. Estas campañas deben ser intensivas al entrar en la fase y las épocas de verano y deben incluir a todos los posibles públicos.
- Aviso a las empresas de las medidas y posibles restricciones. Evaluar y activar disminuciones de presión en la red en horarios nocturnos y si fuera necesario cortes puntuales.
- Se reforzarán los procedimientos para el control de los caudales suministrados a cada zona y sector de suministro, con especial atención al control de lo abastecido. En este sentido se estudiará la implementación de un sistema de control de caudal en cada uno de los depósitos por parte del gestor de alta. Se invitará que por parte del gestor de baja, externos a Huesca, estudie la posibilidad de colocar elementos de regulación en los núcleos que más agua demandan y en las áreas industriales.
- Lectura diaria suministrada de los contadores sectoriales.
- El Ayuntamiento comunicará a los gestores de baja de municipios externos a Huesca a los que se suministra agua, la obligatoriedad de la realización de estas acciones.
- Se hará una valoración actualizada, por el Ayuntamiento de Huesca, de las repercusiones económicas de la sequía. En esta revisión se valorará la conveniencia y necesidad de actualizar las tarifas o de establecer un canon de sequía o incentivos por consumos responsables en situación excepcional de sequía extraordinaria.
- Se realizará un seguimiento de la calidad del agua y en caso de problemas de calidad se realizarán los estudios y acciones necesarias para su purificación.
- Intensificación de las búsquedas de fugas de la red y la mejora del rendimiento del sistema por parte de los gestores de alta y baja. Se identificará a los clientes con dotaciones más elevadas, se les notificará y brindará ayuda para la planificación de reducción de sus consumos.
- El Ayuntamiento podría implantar medidas coercitivas estrictas tales como:
    1. Limitaciones de usos en franjas horarias en consumos privados.
    2. Incrementos tarifarios en función del uso (domestico; industrial o comercial) y del volumen.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

3. Bajadas de presiones en franjas horarias diurnas.
4. Cortes de suministro nocturnos.

- Instar a los Gestores de baja, externos a Huesca, a que inviten a los centros públicos e instituciones a incorporar prácticas de ahorro en el consumo, mediante campañas de concienciación de sus usuarios y trabajadores y mediante el inicio de actuaciones de mejora de las infraestructuras.
- *En los núcleos de población que pudieran disponer de fuentes alternativas de suministro de agua se realizarán las obras necesarias para su puesta en funcionamiento.*
- Solicitar la intensificación del aprovechamiento de otros recursos a los municipios no incorporados a Huesca y en su caso a la CHE.
- Apoyo y asesoría al ciudadano para reducir los consumos a los niveles de racionamiento.
- Se identificarán los clientes con usos esenciales tales como hospitales, centros de salud, de mayores, etc y se mantendrán contactos con los responsables para asegurar sus necesidades, con una identificación actualizada de estos usuarios en todos los sistemas de gestión.
- El Ayuntamiento deberá potenciar las acciones tomadas en fases anteriores, especialmente las de campañas de divulgación y concienciación ciudadana, así como las coercitivas (racionamiento a grandes consumidores a usos municipales y a usuarios domésticos).
- Promulgar normas, con la figura legal y marco competencial pertinente, que amparen la imposición de restricciones al consumo, incluso si fuera necesario el racionamiento y permitan realizar el seguimiento del cumplimiento e imponer las penalizaciones establecidas. Incluirá la adopción de nuevas tarifas y cánones, así como un sistema de penalizaciones por el incumplimiento de las reducciones de consumo establecidas.
- Restricción de usos recreativos y deportivos, consiguiendo una reducción del consumo de agua.
- Informar a los ayuntamientos externos a Huesca, de la obligatoriedad de no permitir, el riego en zonas verdes deportivas tanto de carácter público como privado, riego de viales, caminos, sendas y aceras, tanto de carácter público como privado, llenado de todo tipo de piscinas de uso privado, fuentes para el consumo humano que no dispongan de sistemas automáticos de cierres, lavado con manguera de toda clase de vehículos, salvo que sea una empresa dedicada a dicha actividad, instalaciones de refrigeración y acondicionamiento que no tengan en funcionamiento el sistema de recuperación. Este punto es de obligado cumplimiento para el Ayuntamiento de Huesca
- Se clausurarán las bocas de llenado y carga de uso diferente al de boca de agua.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Composición de autenticidad en la sede electrónica municipal

AYUNTAMIENTOS INCLUIDOS ADSCRITOS AL SISTEMA DE HUESCA

- Evaluación de rendimientos de las Infraestructuras con carácter obligatorio.
- Establecimiento de acuerdos o normas que eviten demoras en la tramitación de licencias para reparaciones y renovaciones de conducciones.
- Refuerzo, por parte del Gestor, de la campaña divulgativa iniciada en la Fase de Alerta, aportando soluciones específicas y cambio de hábitos que reduzcan el consumo de agua. La comunicación en esta Fase debe resaltar que una de las principales razones para aceptar estas situaciones de escasez con una cierta frecuencia es el mantener unas tarifas bajas y un mayor cuidado ambiental, y es la práctica general en los ámbitos del mundo con climas similares. Estas campañas deben ser intensivas al entrar en la fase y las épocas de verano y deben incluir a todos los posibles públicos.
- Se reforzarán los procedimientos para el control de los caudales suministrados a cada zona y sector de suministro. Se colocarán elementos de regulación en los sectores que más agua demandan y en las áreas industriales.
- Lectura diaria suministrada de los contadores.
- Se valorará la conveniencia y necesidad de actualizar las tarifas o de establecer un canon de sequía.
- Diseño de las políticas a seguir para conseguir los objetivos de reducción de consumo, aportaciones de recursos y equilibrio económico establecidos para este escenario de riesgo.
- Los municipios deberán activar las modificaciones de carácter legal y normativo sobre: bandos oficiales; publicación de ordenanzas especificas; publicación de medidas sancionadoras por incumplimiento, establecimiento de nuevas tarifas, en situación de sequía, etcétera.
- Intensificación de las búsquedas de fugas de la red. Se identificará a los clientes con dotaciones más elevadas, se les notificará y brindará ayuda para la planificación de reducción de sus consumos.
- Los Ayuntamientos deberán podrían implantar medidas coercitivas estrictas tales como:
    1. Limitaciones de usos en franjas horarias en consumos privados.
    2. Incrementos tarifarios en función del uso (domestico; industrial o comercial) y del volumen.
    3. Bajadas de presiones en franjas horarias diurnas.
    4. Cortes de suministro nocturnos.
- Se realizarán estudios de viabilidad y proyectos para el control y reducción de presiones en las redes de distribución.

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

- En los núcleos de población, y realizados por el Gestor de baja, se llevarán a cabo restricciones en los usos de riego de usos públicos (parques y jardines, fuentes, baldeos, llenados de piscinas, riegos de jardines, lavados de coches, etc).
- Los ayuntamientos implantarán programas de ayuda y asesoría para el ahorro de agua en centros e instalaciones públicas.
- En los núcleos de población se llevará a cabo un refuerzo de las campañas de ahorro de agua.
- Promulgación de una norma por parte de los ayuntamientos, con la figura legal y marco competencial pertinente, para amparar la imposición de restricciones al consumo. Incluirá la adopción de nuevas tarifas y cánones, así como un sistema de penalizaciones por el incumplimiento de las reducciones de consumo establecidas.

De todas estas acciones deberá, de forma voluntaria, obtenerse, por cada núcleo, un ahorro en el sistema equivalente al 15% del consumo en un año estimado normal en este Plan de Emergencia.

12 DESCRIPCIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES EN CADA UNO DE LOS ESCENARIOS DE ESCASEZ COYUNTURAL.

12.1 Responsabilidades del Plan Especial de Sequía.

Según el Plan Especial de Sequía, la entrada y salida en cada una de las fases definidas en dicho Plan, excepto en la situación de normalidad, serán transmitida y comunicada al Sistema de Huesca por la Confederación Hidrográfica del Ebro. La situación de sequía o escasez será seguida por la Confederación tal y como se indica en la pag 499 del Plan Especial de Sequía. La Oficina de Planificación Hidrológica será quien se encargue de hacer un seguimiento de la evolución de los indicadores de sequía elevando la información a la Presidencia de la Confederación Hidrográfica. Será la unidad responsable de asegurar la difusión pública de los resultados a través de la página web del Organismo.
Los órganos que tomaran parte en las responsabilidades del Plan de Sequía, dentro de la confederación son:

- Juntas de Explotación
- Asambleas de usuarios
- Comisión de desembalse
- Junta de Gobierno

FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca
DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

Cuando la situación de alerta o emergencia se solape con la situación de sequía prolongada, se declarará la situación excepcional por sequía extraordinaria. En este momento, la Junta de Gobierno del organismo de cuenca deberá valorar la necesidad y oportunidad de solicitar al Gobierno, a través del Ministerio que ejerza las competencias sobre el agua, la adopción, mediante real decreto, de las medidas extraordinarias que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, conforme a lo previsto en el artículo 58 del TRLA.

La existencia de este Real Decreto de sequía es fundamental ya que habilitará la creación de la Comisión Permanente para el seguimiento de la sequía (abreviadamente, Comisión Permanente de la Sequía), una comisión permanente de la Junta de Gobierno, que será la que pase a asumir el control del cumplimiento de las disposiciones del Plan de Sequías.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

12.2 Responsabilidades del Plan de Emergencia.

En el caso del Plan de Emergencia del Sistema de Abastecimiento de Huesca, las entidades que pueden o deben intervenir en los posibles escenarios de escasez coyuntural descritos son:

- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Gobierno de Aragón.
- Ayuntamiento de Huesca. Podrá nombrar una persona responsable que forme parte de la Comisión Permanente de Sequía y sea el portavoz ante el Gobierno de Aragón.

12.3 Responsabilidad del Gestor de la Infraestructura en alta

Es responsable, entre otras:

- El control del rendimiento de su infraestructura.
- El control de la calidad de agua servida.
- El control del caudal de entrada y salida al sistema y sus diferentes fuentes.
- La realización de campañas divulgativas.
- Adecuación de la organización a cada fase de Sequía.
- Información, asesoría y apoyo a los ayuntamientos sobre la reducción en el consumo de agua.
- Información, asesoría y apoyo al ciudadano para promover y/o instar al mismo en la reducción del consumo de agua.
- Potenciar acciones de concienciación ciudadana en el ahorro hídrico.
- Actualizar el Plan de Emergencia, como mínimo cuando se realice la actualización el Plan de Sequía y/o se produzca un cambio significativo en el Sistema de Abastecimiento como nuevas circunstancias o infraestructuras que influyan en el sistema. El Plan también deberá ser actualizado a requerimiento de la Confederación del Ebro.

12.4 Responsabilidad de los Gestores de la Infraestructura en baja

- Información actualizada de las necesidades y recursos del municipio.
- Adecuación de la infraestructura en baja para mejorar el rendimiento hídrico.
- Información, asesoría y apoyo al ciudadano para promover y/o instar al mismo en la reducción del consumo de agua.
- El establecimiento de normativa específica para la reducción del consumo de agua.
- Potenciar acciones de concienciación ciudadana en el ahorro hídrico.
- Establecimiento de medidas coercitivas o disuasorias del consumo de agua.
- Control del consumo individual y control mensual de grandes consumidores.

En cada una de las Fases para obtener la reducción de consumo establecida se debe garantizar un rendimiento mínimo de la infraestructura debiendo ser el resto de la reducción de consumo obtenida a través de reducciones de consumo en los núcleos de población a través de las gestiones del gestor de la Infraestructura en baja.

Se concreta en la siguiente tabla los objetivos y responsabilidades de cada uno de ellos.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

PLAN DE EMERGENCIA DE SEQUIA	PORCENTAJE DE REDUCCION		RED DE ALTA. RH MÍNIMO	RESPONSABILIDAD	REDUCCIÓN EN NUCLEOS DE POBLACIÓN		RESPONSABILIDAD
	VOLUNTARIO	VOLUNTARIA					
FASE PREVIA	Domestico - 0% Riego, baldeos - 5% Industria – 0%	Sistema 5%	90%	GESTOR DE INFRAESTRUCTURA EN ALTA	Todos los núcleos	5% VNA (voluntaria)	GESTORES DE INFRAESTRUCTURA EN BAJA
FASE ALERTA	Domestico - 3% Riego, baldeos - 5% Industria – 0%	Sistema 10%	93%		Todos los núcleos	Hasta 8% VNA (voluntario)	
FASE EMERGENCIA	Domestico -3% Riego, baldeos, obras, 5% Industria – 2%	Sistema 15%	96%		Todos los núcleos	Hasta 10% VNA (voluntario)	

Tabla 69.- Objetivos y responsabilidades según el Plan de Emergencia.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal

12.5 Organismos Responsables

En el ámbito de este Plan de Emergencia para Huesca y entorno a continuación se indica los responsables de llevar a cabo el mismo:

1. Gestor de la Infraestructura (en alta). El Ayuntamiento de Huesca nombrará, de forma voluntaria, un responsable que sea el portavoz ante el Gestor de Infraestructuras y forme parte del Comisión permanente de Sequía.
2. Gestor de la Infraestructura (en Baja). El ayuntamiento de Huesca nombrará, de forma voluntaria, un responsable que sea el portavoz ante la Comisión permanente de Sequía.

3. Responsable del Gobierno de Aragón que sea el intermediario entre el Órgano gestor de Alta y la Confederación del Ebro. Esta persona formará parte del Comisión permanente de sequía.

12.6 Seguimiento y Actualización del Plan de Emergencia.

El presente Plan de Emergencia de Sequía deberá ser actualizado cada vez que se realice una actualización del Plan de Sequía y/o cada 6 años desde la realización del Plan de Emergencia de Sequía, y/o cuando se produzca un cambio significativo en el sistema como nuevas circunstancias o infraestructuras que influyan en el sistema. Se realizará un seguimiento anual del Plan realizando un chequeo de las fases de sequía en las que se ha entrado, las medidas tomadas y los resultados de las mismas al objeto de validar su utilidad y/o necesidad de cambio/ sustitución o mejora.

HASH DEL CERTIFICADO: 71C65F31F98B07D72EF108A4014A83595A0B3CC8
FECHA DE FIRMA: 01/09/2023
PUESTO DE TRABAJO: Sello de Órgano
NOMBRE: Ayuntamiento de Huesca

DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE
Comprobación de autenticidad en la sede electrónica municipal