

MEMORIA Y ANEJOS DEL PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A HUESCA. CONDUCCIÓN DESDE EMBALSE DE MONTEARAGÓN Y NUEVA ETAP

Nº EXP: 09.322-0380/2111

ANEJO Nº 02.- SITUACIÓN ACTUAL

ÍNDICE

| | |
|--|---|
| 1. OBJETO DEL ANEJO | 5 |
| 2. SISTEMA ACTUAL DE ABASTECIMIENTO DE HUESCA Y SU ENTORNO..... | 5 |
| 2.1 Introducción..... | 5 |
| 2.2 Resumen de la diagnosis de la situación del abastecimiento de Huesca (2019)..... | 5 |

Apéndices:

Apéndice nº 1.- Copia facilitada por el Ayuntamiento de Huesca del Anejo nº 1.- Situación actual, del Estudio de diagnóstico del abastecimiento de Huesca (2019).

1. OBJETO DEL ANEJO

En el presente Anejo se hace un resumen los datos recopilados para la elaboración de este proyecto, que caracterizan la situación actual del abastecimiento a Huesca y los municipios restantes que comprenden el ámbito de este proyecto.

Los aspectos que se tratan en este Anejo son los derivados de la situación actual del abastecimiento de Huesca.

Para consideraciones más particulares como geología, medio ambiente, demandas, calidad del recurso se remite a los anejos específicos de este proyecto.

2. SISTEMA ACTUAL DE ABASTECIMIENTO DE HUESCA Y SU ENTORNO

2.1 Introducción

Se ha realiza en primer lugar una recopilación de los datos incluidos en Proyectos realizados por otros organismos, y entre ellos los siguientes:

- ANTEPROYECTO DE ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE NORTE (HUESCA) encargado por SODEMASA, con fecha noviembre de 2006
- PROYECTO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA A HUESCA DESDE EL EMBALSE DE MONTEARAGÓN (HUESCA) redactado por la SERS por encargo de la Confederación Hidrográfica del Ebro con fecha Diciembre 2009.
- DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL AYUNTAMIENTO DE HUESCA Y VARIOS MUNICIPIOS DE SU ENTORNO, con fecha marzo de 2019 elaborado por la consultora PW Advisory & Capital Services (PWACS) a petición de la Diputación provincial de Huesca.

Precisamente este último estudio, es el que contiene los datos más actualizados, y describe perfectamente el estado actual del abastecimiento a los municipios de la Comarca de la Hoya de Huesca dado que desde entonces sólo se han realizado pequeñas actuaciones de reparación y mantenimiento en las infraestructuras existentes.

2.2 Resumen de la diagnosis de la situación del abastecimiento de Huesca (2019)

De acuerdo con este estudio, la ciudad de Huesca y los otros 17 municipios que integran un total de 48 núcleos que conforman el servicio de abastecimiento en alta del entorno de Huesca, se suministran a través de cuatro fuentes o sistemas de captación:

- Manantiales de Fuenmayor en San Julián de Banzo
- Manantial de Las Paulesas
- Embalse de Vadiello
- Embalse de Valdabra

Este sistema de abastecimiento es más extenso del que se considera en el presente proyecto.

Hay que señalar que algunos de los núcleos que se consideran en este estudio 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.

Algunos municipios cuentan con dos fuentes alternativas de suministro: la red de Huesca y captaciones propias. En algunos casos, estas fuentes se han erigido en 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, y en otros ocurre a la inversa, que algunos núcleos mantienen operativas las captaciones de fuentes propias como alternativa a la red general de distribución, como en Sesa.

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 Guatzalema e incluso del sistema del embalse de Calcón.

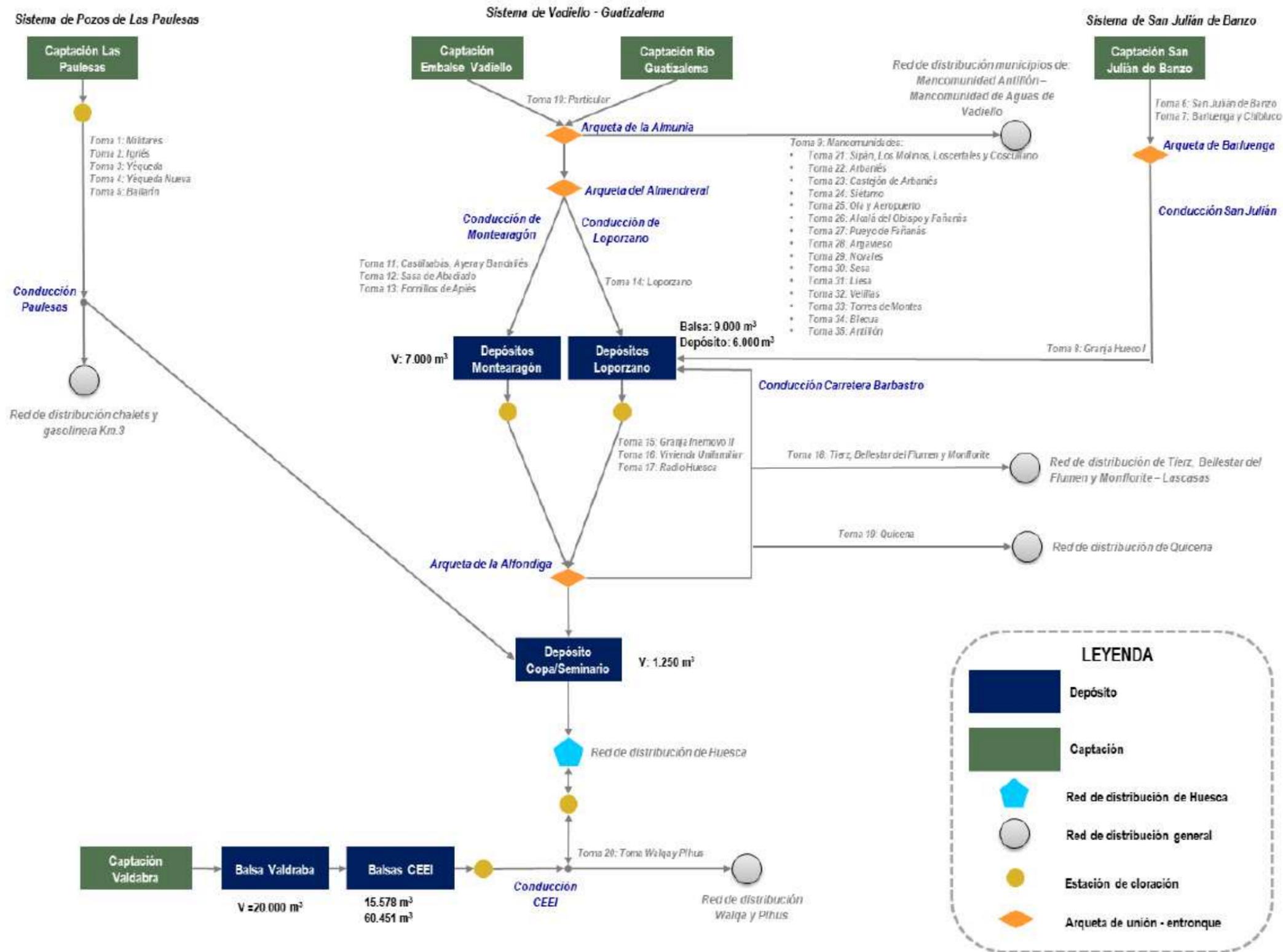
El Ayuntamiento de Huesca, de forma directa por parte de sus servicios técnicos, de sus operarios de Servicios Generales y de su personal de Rentas y Recaudación, centraliza la gestión, explotación y mantenimiento de la red principal, así como el reparto de caudales y el pago y el cobro de los costes 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 a la altura de la Almunia del Romeral para distribuir a sus 19 núcleos.

Se incluye a continuación un resumen de las deficiencias a nivel técnico de la red de abastecimiento en alta que se citan en el estudio referido:

- Problemas puntuales de calidad en el suministro con valores de turbidez altos y dureza elevada.
- La gran extensión, disparidad y antigüedad del sistema de redes generales de abastecimiento en alta.
- La vulnerabilidad de un sistema que pende casi exclusivamente del sistema del embalse de Vadiello (para Huesca ciudad y la mayoría de los municipios del sistema en alta).
- Problemas puntuales de suministro por falta de caudal punta en verano.
- Problemas localizados por consumos de agua excesivos por demandas agropecuarias en algunos núcleos como en Apiés y en Fornillos
- El bajo rendimiento del sistema de distribución en alta y la pérdida de capacidad de transporte de la red de Vadiello.
- La inexistencia de un sistema de telegestión generalizado y de los mecanismos necesarios de aforo y control en todas las tomas y los elementos del sistema.
- El hecho de que no estén regularizadas las servidumbres de ocupación y de paso para el acceso a la red y a sus elementos hidráulicos

En el estudio de diagnóstico de 2019, hay un esquema más claro y completo de la situación actual del abastecimiento en alta de Huesca y su Comarca que se reproduce a continuación:

Se remite al apéndice nº 1 de este documento donde se incluye una copia facilitada por el Ayuntamiento de Huesca del Anejo nº 1.- Situación actual del Estudio de diagnóstico del abastecimiento de Huesca (2019).



**ANEXO Nº 01.- SITUACIÓN ACTUAL DEL ESTUDIO DE
DIAGNÓSTICO DEL ABASTECIMIENTO DE HUESCA (2019)**



**REDACCIÓN DEL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN DEL
ABASTECIMIENTO DE AGUA DEL AYUNTAMIENTO DE HUESCA Y
VARIOS MUNICIPIOS DE SU ENTORNO**

ANEJO 1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO



ÍNDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | OBJETO | 1 |
| 2 | SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN ALTA | 1 |
| 2.1 | SISTEMA DE FUENMAYOR..... | 5 |
| 2.2 | SISTEMA DE LAS PAULESAS..... | 9 |
| 2.3 | SISTEMA DE VADIELLO | 15 |
| 2.4 | SISTEMA DE VALDABRA..... | 36 |
| 2.5 | DEPÓSITOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA | 39 |
| 2.6 | RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA | 44 |
| 2.7 | OTROS ELEMENTOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA..... | 48 |
| 3 | OTRAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN LA ZONA | 48 |
| 3.1 | DEPÓSITOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA | 48 |
| 3.2 | OTRAS CAPTACIONES | 50 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Captaciones de los núcleos y municipios relacionados con el sistema de abastecimiento de Huesca | 2 |
| Tabla 2. Municipios y núcleos de población que se abastecen del sistema Vadiello | 16 |
| Tabla 3. Capacidad de las balsas y depósitos de la red de captación. Agosto de 2017 | 39 |
| Tabla 4. Longitud red en alta por materiales y diámetros | 45 |
| Tabla 5. Elementos de la red de distribución en alta | 48 |
| Tabla 6. Datos estimados depósitos de la red en baja | 48 |

Índice de Imágenes

| | |
|--|----|
| Figura 1. Núcleos de población en función de la fuente de suministro y según tramo de tubería | 4 |
| Figura 2. Abastecimiento desde el Manantial de Fuenmayor | 6 |
| Figura 3. Toma de San Julián de Banzo y el nuevo depósito del núcleo | 7 |
| Figura 4. Vista de la caseta de bombeo y de cloración desde la que se distribuye el agua al depósito elevado | 8 |
| Figura 5. Depósito elevado y toma de Barluenga y Chibluco | 8 |
| Figura 6. Toma Granja Hueco I | 9 |
| Figura 7. Ubicación captación de las Paulesas | 10 |
| Figura 8. Pozo punto de captación Manantial de Las Paulesas | 11 |
| Figura 9. Tomas Militares | 12 |
| Figura 10. Toma Igríes | 13 |
| Figura 11. Toma Yéqueda | 14 |
| Figura 12. Nueva toma de Yéqueda | 14 |
| Figura 13. Toma Ballarín | 15 |
| Figura 14. Azud y arqueta de desvío de la captación de Vadiello | 17 |
| Figura 15. Situación de las captaciones en el río Guatzalema, el azud principal y el bombeo | 18 |
| Figura 16. Azud, reja y compuerta | 18 |
| Figura 17. Exterior e interior de la caseta de bombeo | 19 |
| Figura 18. Tramo de la carretera de Nocito | 21 |
| Figura 19. Plano con la configuración de las tomas | 22 |

| | |
|--|----|
| Figura 20. Arqueta unión canal de Huesca y la tubería procedente del bombeo | 22 |
| Figura 21. Caseta del Almendreral y tubería al depósito | 23 |
| Figura 22. Punto de cloración de la tubería que se dirige al depósito de Copa | 25 |
| Figura 23. Ubicación sistema de Vadiello | 25 |
| Figura 24. Toma de las Mancomunidades | 26 |
| Figura 25. Caseta de distribución de Arbaniés | 28 |
| Figura 26. Trazado a mano alzada de la tubería entre Ibieca y Arbaniés | 30 |
| Figura 27. Vista del depósito de Santa Eulalia la Mayor, ubicado en lo alto del municipio, punto en el cual se eleva el agua desde el río y a través de un pequeño depósito intermedio | 31 |
| Figura 28. Vistas de la arqueta de la toma y localización sobre ortofoto | 32 |
| Figura 29. Depósito de Castilsabás | 32 |
| Figura 30. Depósito que da servicio a Bandaliés y Ayera | 33 |
| Figura 31. Nuevo depósito de Sasa de Abadiado | 33 |
| Figura 32. Ubicación toma Loporzano y vista contador | 34 |
| Figura 33. Sistema de cloración de Loporzano y depósito del mismo nombre al fondo | 35 |
| Figura 34. Ubicación arqueta toma Quicena y vista interior | 36 |
| Figura 35. Vista del embalse de Valdabra | 37 |
| Figura 36. Balsa junto al canal del Cinca y el Embalse de Valdabra | 38 |
| Figura 37. Vista trazado sistema Valdabra | 38 |
| Figura 38. Vista ubicación plataforma PLHUS y polígono tecnológico WALQA | 39 |
| Figura 39. Situación geográfica de los depósitos | 40 |
| Figura 40. Entrada de agua al depósito de Montearagón | 40 |
| Figura 41. Ubicación balsa de Loporzano | 41 |
| Figura 42. Vista balsas de Loporzano | 41 |
| Figura 43. Depósitos de Loporzano | 42 |
| Figura 44. Ubicación y vista del depósito elevado | 43 |
| Figura 45. Ubicación depósito elevado | 43 |

1 OBJETO

El objeto de este apartado es describir el sistema de abastecimiento de agua en alta del municipio de Huesca y varios municipios de su entorno.

Se estudiará el sistema de abastecimiento de agua a los diferentes núcleos, describiendo las fuentes de suministro (captaciones), las tuberías y canales de transporte, así como todos los elementos de maniobra, control y almacenamiento que componen la red.

2 SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN ALTA

La ciudad de Huesca y los otros 17 municipios que integran un total de 48 núcleos, los cuales conforman el servicio de abastecimiento en alta del entorno de Huesca, se suministran a través de cuatro fuentes o sistemas de captación:

- Manantiales de Fuenmayor en San Julián de Banzo
- Manantial de Las Paulesas
- Embalse de Vadiello
- Embalse de Valdabrá

Hay que señalar que algunos de los núcleos que se consideran en este estudio 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. Algunos municipios cuentan con dos fuentes alternativas de suministro: la red de Huesca y captaciones propias. En algunos casos, estas fuentes se han erigido en 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, y en otros ocurre a la inversa, que algunos núcleos mantienen operativas las captaciones de fuentes propias como alternativa a la red general de distribución, como o en Sesa.

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 Guatzalema 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 a la altura de la Almunia del Romeral para distribuir a sus 19 núcleos.

Tabla 1. Captaciones de los núcleos y municipios relacionados con el sistema de abastecimiento de Huesca

| Municipio | Núcleos | Captación |
|--|------------------------|--|
| Huesca | Huesca | Embalse de Vadiello |
| | | Manantial de San Julián de Banzo |
| | | Manantial de Las Paulesas |
| | | Embalse de Valdabrá (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 del Cinca |
| Loporzano | Buñales | Pozo de La Corona |
| | Chibluco | Tubería abastecimiento Huesca desde manantial de San Julián de Banzo |
| | Barluenga | |
| | San Julián de Banzo | |
| | Loporzano | Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello |
| | Sasa del Abadiado | |
| | Castilsabás | |
| | Ayera | |
| | Bandaliés | |
| | Santa Eulalia la Mayor | Toma directa río Guatzalema |
| | La Almunia del Romeral | |
| | Sipán | Tubería abastecimiento Huesca desde E.Vadiello. Toma Mancomunidades |
| | Los Molinos de Sipán | |
| | Loscertales | |
| | Coscollano | |
| Aguas (no es objeto del presente proyecto) | Embalse de Calcón | |
| Alcalá del Obispo | Alcalá del Obispo | Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello. Toma Mancomunidades |
| | Fañánas | |
| | Pueyo de Fañánas | |

| Municipio | Núcleos | Captación |
|---------------------|---|--|
| | Ola | |
| Argavieso | Argavieso | Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello. Toma Mancomunidades |
| | | Reserva: Manantial Los Canales |
| Novales | Novales | Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello. Toma Mancomunidades |
| Sesa | Sesa | Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello. Toma Mancomunidades |
| | | Canal del Cinca |
| Antillón | Antillón | Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello. Toma Mancomunidades |
| Blecua y Torres | Blecua | Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello. Toma Mancomunidades |
| | Torres de Montes | |
| Siétamo | Siétamo | Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello. Toma Mancomunidades |
| | Arbaniés | |
| | Castejón de Arbaniés | |
| | Liesa | |
| Angüés | Angüés (no es objeto del presente proyecto) | Embalse de Calcón |
| | Bespén (no es objeto del presente proyecto) | |
| | Velillas | Tubería abastecimiento Huesca desde E. Vadiello. Toma Mancomunidades |
| Alerre | Alerre | Acuífero. Pozo propio |
| Chimillas | Chimillas | Acuífero. Pozo propio |
| Banastás | Banastás | Principal: Otros sondeos |
| | | Reserva: Manantial Las Paulesas |
| Igríes | Igríes | Tubería abastecimiento Huesca desde manantial de Las Paulesas |
| | Yéqueda | Se abastecen de ibones propios. Reserva para Las Paulesas |
| Monflorite-Lascasas | Monflorite | Suministro desde la red de Huesca |
| | Pompenillo | Suministro desde 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 |
| Ibieca | Ibieca (no es objeto del presente proyecto) | Embalse de Calcón, con reserva de tubería Vadiello-toma mancomunidades |

En el plano siguiente se muestran los núcleos de población incluidos en el estudio agrupados por colores en función de la fuente de suministro y subdivididos según el tramo de tubería.

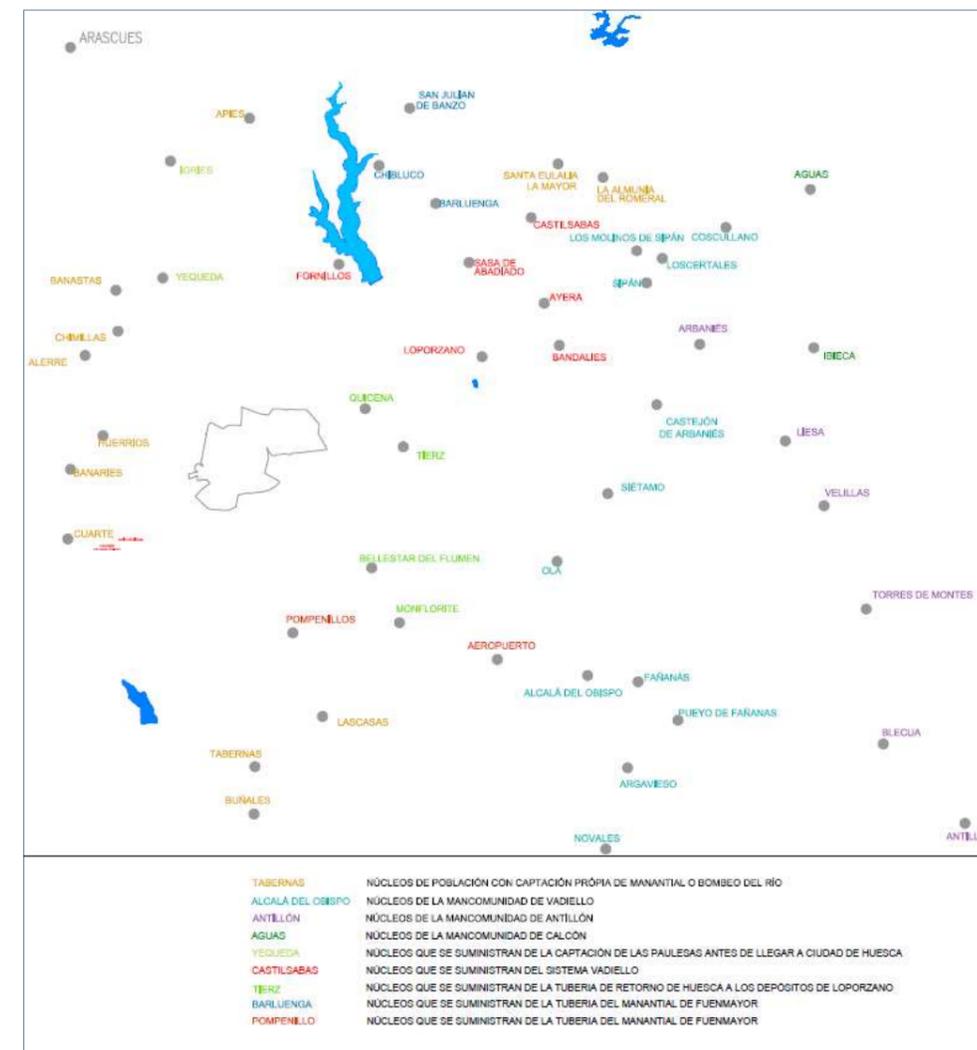


Figura 1. Núcleos de población en función de la fuente de suministro y según tramo de tubería

2.1 SISTEMA DE FUENMAYOR

2.1.1 Captación

La captación de este sistema está formada por los manantiales de Fuenmayor que 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 m³ 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 provee 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 m³ y dos depósitos interconectados entre sí (que suman 6.000 m³) y conocidos genéricamente como "depósitos de Loporzano". A estos depósitos también llegan las aportaciones procedentes de la conducción de Vadiello.

2.1.2 Funcionamiento del sistema

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.

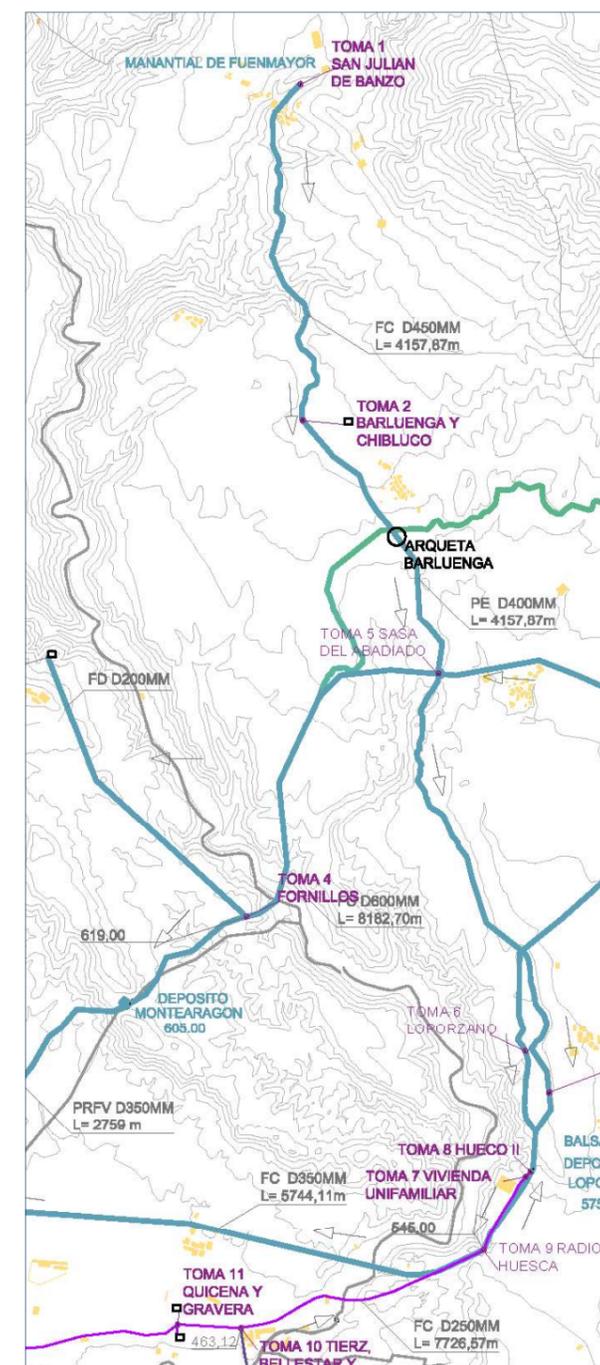


Figura 2. Abastecimiento desde el Manantial de Fuenmayor

2.1.3 Tomas existentes en el sistema de Fuenmayor

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.

2.1.3.1 Toma de San Julián de Banzo

La toma del núcleo de San Julián de Banzo se sitúa en el mismo manantial de Fuenmayor. A partir de este, una tubería de fundición dúctil abastece directamente a todo el pueblo.



Figura 3. Toma de San Julián de Banzo y el nuevo depósito del núcleo

2.1.3.2 Toma Barluenga y Chibluco

Esta toma está situada en la tubería de FC de 450 mm de diámetro que procede de San Julián de Banzo. Desde esta conducción se deriva el agua mediante una arqueta a un aljibe situado en la caseta de bombeo, donde se clora el agua y desde donde se envía al depósito elevado de distribución, que suministra agua a los dos núcleos.



Figura 4. Vista de la caseta de bombeo y de cloración desde la que se distribuye el agua al depósito elevado

Hay contadores ubicados al pie del depósito elevado, pero no funcionan desde hace aproximadamente dos años.



Figura 5. Depósito elevado y toma de Barluenga y Chibluco

2.1.3.3 Toma Granja Hueco I

Esta toma se ubica aguas abajo de San Julián de Banzo, en el municipio de Loporzano, está situada dentro de la granja y cuenta con un contador. Es un punto de difícil acceso. Suministra a agua a diversas granjas de gallinas. Disponen de contador y, de acuerdo con la información aportada, su consumo se sitúa entre los 300 y 400 m³/mes.

Dispone de 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 es singularmente pequeña cubriendo actualmente 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 2017 fueron de 262.800 m³, con un caudal medio durante 8 h de 25 l/s.

El sistema de captación de las Paulesas, antes de llegar al depósito elevado situado en Huesca, abastece a los siguientes núcleos: buena parte del municipio de Igríes, entre ellos el núcleo de Igríes y campamento militar de Igríes, varias viviendas ubicadas antes de llegar al T.M. de Huesca y el polígono industrial "Magantina" (en Huesca), mientras que el núcleo de Yéqueda y las urbanizaciones se suministran desde hace algunos años desde dos sondeos propios, denominados "carretera a Banastás" y "sondeo urbanización Yéqueda".



Figura 8. Pozo punto de captación Manantial de Las Paulesas

2.2.2 Funcionamiento del sistema

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.

Esta conducción se divide en dos tramos:

- Tramo inicial:
 - Desde el manantial hasta Yéqueda. Conducción rodada con PVC de 250 mm. La capacidad teórica según proyecto es de 44,1 l/s.
- 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, de PVC de 250 mm de diámetro. 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.

En resumen:

- 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: PVC.
- Capacidad máxima de transporte: 44,1 l/s.

2.2.3 Tomas existentes en el sistema de Las Paulesas

A continuación, se describen las tomas visitadas del sistema de Las Paulesas:

2.2.3.1 Toma "Militares"

Esta toma está situada poco antes del núcleo de Igríes, cerca del km 581 de la N-330^a. En este tramo la tubería trabaja por gravedad y la toma es de PVC de 75 mm de diámetro.



Figura 9. Tomas Militares.

2.2.3.2 Toma Igríes

El núcleo de Igríes se abastece totalmente de la captación de Las Paulesas a través de una toma de PVC de 110 mm de diámetro en el lateral de la misma carretera N-330A.

A raíz de los problemas por falta de presión que se registraban entre la toma y el depósito, el Ayuntamiento ha ejecutado recientemente una serie de actuaciones para solucionar esta incidencia con la construcción de una nueva conducción financiada por la Diputación de Huesca.

Queda pendiente, no obstante, el problema derivado de la acumulación de cal, de tal manera que el Ayuntamiento está tramitando la solicitud de una subvención a la Diputación para instalar dos descalcificadoras, una para Igríes y otra para Yéqueda.



Figura 10. Toma Igríes

2.2.3.3 Toma Yéqueda

En Yéqueda se visitaron las dos tomas existentes. Una de ellas, de diámetro de 63 mm se encuentra en una arqueta desde donde se suministraba al núcleo de Yéqueda hasta que fue anulada por el Ayuntamiento de Igríes, que procedió a sellar dicha toma en mayo de 2011. En esta misma arqueta se instaló una tubería de diámetro 40 mm y material PE para abastecer, a priori y de acuerdo con la información suministrada en la visita "in situ", a unas instalaciones industriales cercanas, entre ellas Apisa.

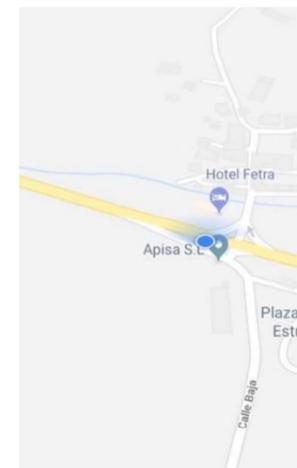


Figura 11. Toma Yéqueda.

Según los "Protocolos de autocontrol y gestión del abastecimiento de agua de consumo humano" de la comarca de la Hoya, la fuente principal de suministro del núcleo de Yéqueda actualmente son 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. Se utilizan en épocas estivales, aunque de momento esté inoperativa.

2.2.3.4 Nueva toma de Yéqueda

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.



Figura 12. Nueva toma de Yéqueda

2.2.3.5 Toma Ballarín en las viviendas al norte de Huesca (km 3)

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.



Figura 13. Toma Ballarín

2.3 SISTEMA DE VADIELLO

El embalse de Vadiello, en el río Guatzalema, 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 hm³ y una aportación media anual de 29,13 hm³. 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) ya 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 Guatzalema.

Inicialmente, Huesca disponía desde 1960 de un aprovechamiento de 25 l/s del río Guatzalema con toma en Santa Eulalia la Mayor, término municipal de Loporzano con destino al abastecimiento de la ciudad de Huesca. 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 2017 la aportación procedente de este sistema hacia la red gestionada por el Ayuntamiento de Huesca fue de 7.230.220 m³ de acuerdo con los datos facilitados por el Ayuntamiento a través de su empresa de telecontrol. A ello hay que sumar los casi 470.000 m³ que se derivan desde el canal de Huesca hacia la toma única de las dos Mancomunidades en la Almunia del Romeral, que se habilitó en 2005, durante la grave sequía que asoló la zona.

El listado completo de municipios y núcleos de población a los que provee, de acuerdo con su ente suministrador directo, es el siguiente:

Tabla 2. Municipios y núcleos de población que se abastecen del sistema Vadiello

| 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 | |
| MANCOMUNIDAD DE ANTILLÓN Y SEIS PUEBLOS MAS | Siétamo | Pompenillo |
| | | Arbaniés |
| | | Castejón de Arbaniés |
| | Angüés | Liesa |
| | Blecua y Torres | Velillas |
| | | Torres de Montes |
| | Antillón | Blecua |
| MANCOMUNIDAD DE VADIELLO | Loporzano | Antillón |
| | | Sipán |
| | | Los Molinos |
| | | Loscertales |
| | Alcalá del Bispo | Coscollano |
| | | Alcalá del Obispo |
| | | Ola |
| | Fañánas | |
| | Pueyo de Fañánas | |

| ENTE SUMINISTRADOR | MUNICIPIO | NÚCLEO |
|--------------------|-----------|-----------|
| | Argavieso | Argavieso |
| | Novalés | Novalés |
| | Sesa | Sesa |
| | Siétamo | Siétamo |

2.3.1 Captación

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 1500 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.



Figura 14. 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.

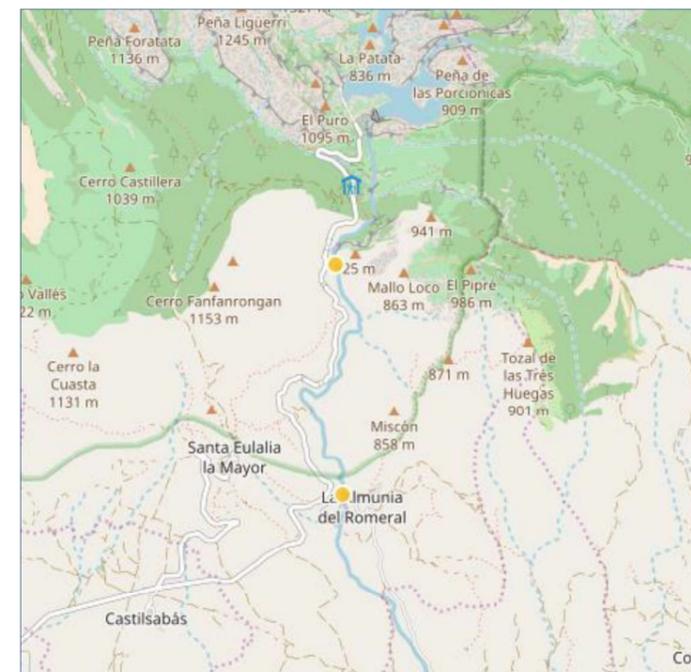


Figura 15. Situación de las captaciones en el río Guatizalema, el azud principal y el bombeo

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.

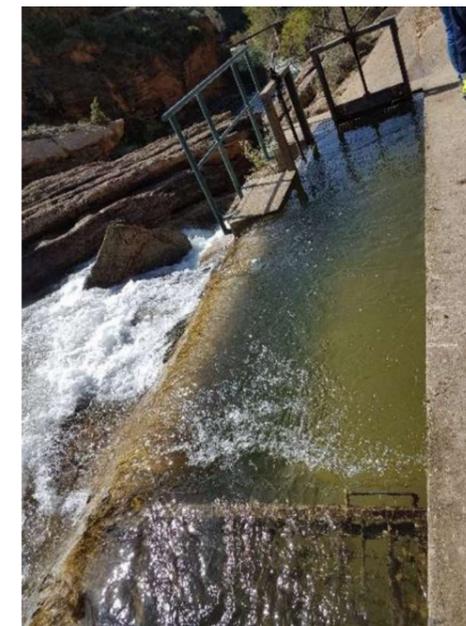


Figura 16. Azud, reja y compuerta

Este bombeo se construyó a raíz de la grave sequía de 2005 como actuación de emergencia con el fin de aumentar las aportaciones al sistema de abastecimiento desde el río Guatzalema, 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 Hueca 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.

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



Figura 17. Exterior e interior de la caseta de bombeo

Este bombeo supone un elevado coste energético, así como un desgaste excesivo de las instalaciones con la consiguiente reducción de su vida útil, especialmente cuando en algunos momentos se ha tenido que forzar su uso para captar hasta 200 l/s (según ICCP Diego Cerzócimo, "Estudio técnico para la definición de las actuaciones necesarias para la renovación de la infraestructura de captación de agua para el consumo humano del embalse de Vadiello. Tramo: entre el azud de captación en el río Guatzalema y la arqueta de partición.")

2.3.2 Funcionamiento del sistema

La conducción general de abastecimiento se desarrolla entre el azud de la toma en el río 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 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 Guatzalema, 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.

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.



Figura 18. Tramo de la carretera de Nocito

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 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.

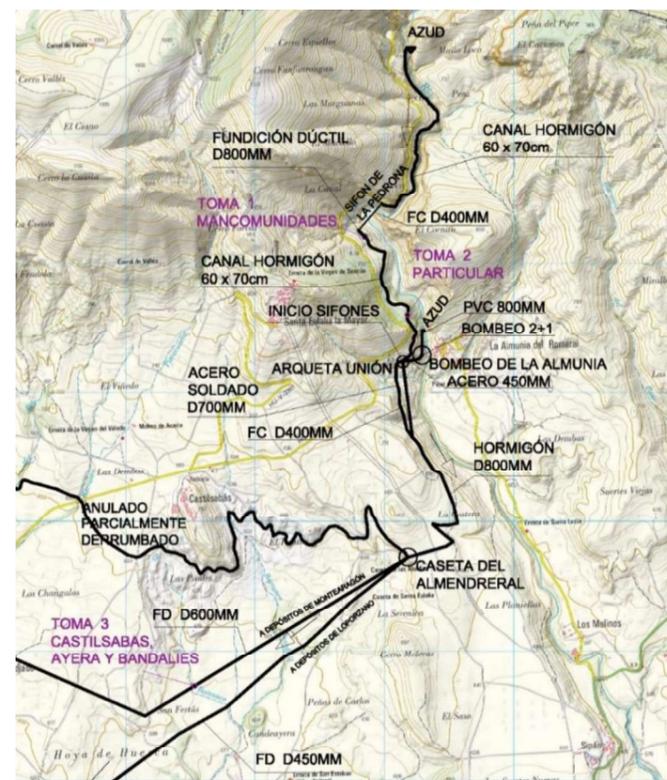


Figura 19. Plano con la configuración de las tomas

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.



Figura 20. 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.



Figura 21. 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 apertura 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 mm respectivamente, ambas de fundición dúctil.

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 m³ 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 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.

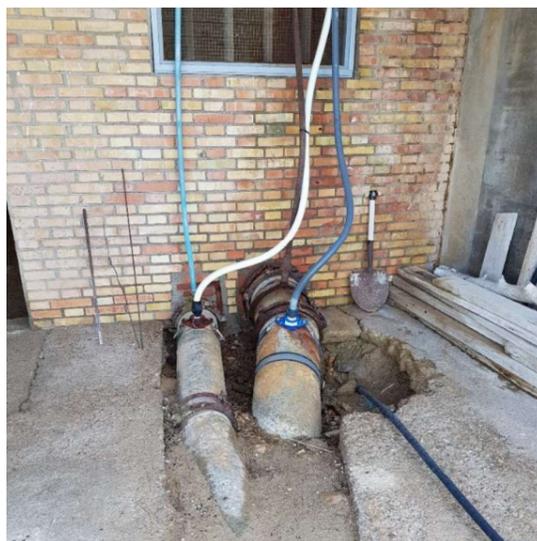


Figura 22. Punto de cloración de la tubería que se dirige al depósito de Copa

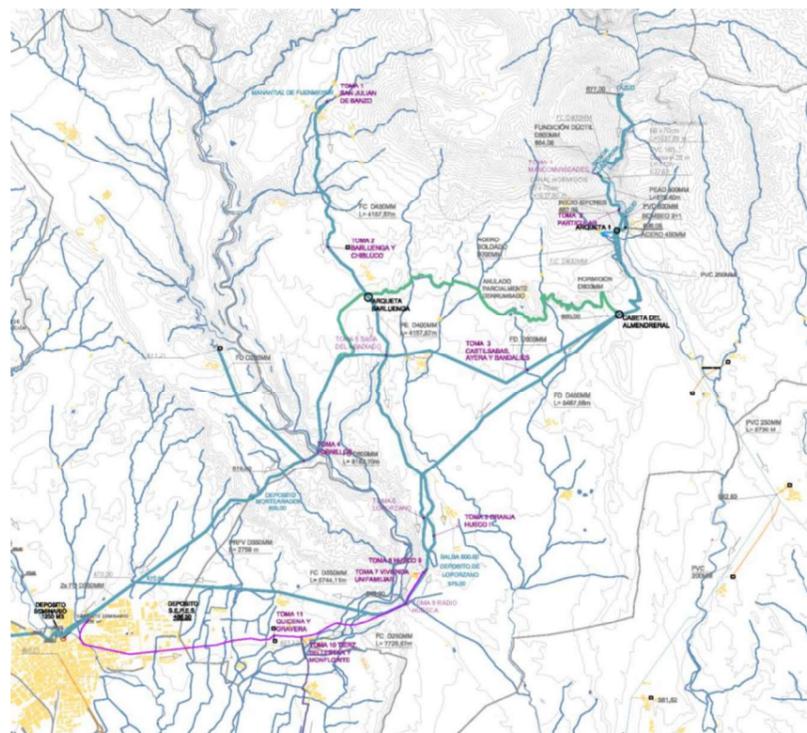


Figura 23. Ubicación sistema de Vadiello

2.3.3 Tomas existentes en el sistema de Vadiello

Desde el inicio del Canal de Huesca se localizan un total de 11 tomas, algunas de ellas inaccesibles. A continuación, se describen las que se han podido visitar.

En general las tomas tienen o han tenido contador en algún momento, aunque de los pocos que actualmente funcionan se toma la lectura de manera manual, ninguno de ellos está telegestionados.

2.3.3.1 Toma de las dos Mancomunidades

Es la única toma que actualmente da servicio a las Mancomunidades de Antillón y Vadiello. Está situada a pocos metros aguas abajo de la llegada del sifón de la Pedrona, en un punto en el que se conectó con el canal de Huesca procedente del azud de captación a consecuencia de la extraordinaria sequía del verano de 2005 y en una obra de emergencia ejecutada por la Diputación de Huesca. Fue una actuación de urgencia y con autorizaciones a precario a la espera de que el Consorcio que integra las dos Mancomunidades más el Ayuntamiento de Loporzano pudiera tramitar la construcción de una captación propia mediante un nuevo azud en el río Guatzalema aguas arriba de este punto -en concreto 608 metros aguas arriba-, proyecto de 2003 que quedó paralizado por problemas medioambientales al localizarse dicha toma en la zona de protección de la Sierra de Guara.



Figura 24. Toma de las Mancomunidades

Esta captación se lleva a cabo mediante una arqueta que deriva el agua a otra de cota similar donde se realiza un desbaste. De esta última sale en una tubería de 160 mm de PVC que deriva hacia una arqueta

situada a unos 30 m en cota inferior, en el mismo talud y que conecta con la conducción general de 300 mm de fundición que enlaza con la red general de las Mancomunidades y que también se construyó en la misma emergencia de 2005, prolongando la tubería que en aquel momento tomaba agua de la captación que tradicionalmente tenía la Mancomunidad de Antillón en un azud del río Guatizalema, a la altura de La Almunia del Romeral . En este punto, la nueva red de 2005 enlaza con la tubería ya existente de 250 mm de PVC.

Se observa en la fotografía una reducción de sección antes del contador que se presenta como un factor limitante que no permite abastecer las demandas de las Mancomunidades durante las temporadas de mayor consumo, al inicio del verano, debido a los problemas de falta de presión que sufren algunos núcleos.

En estas circunstancias, el primer pueblo que tiene problemas es Sipán, el núcleo de cota más alta que recibe agua por gravedad. Los núcleos cercanos de Los Molinos y Loscertales también se suministran por gravedad, mientras que desde Loscertales se bombea a Coscollano. Cuando se producen estas tensiones por falta de caudal suficiente para todos los miembros de las dos Mancomunidades, el Ayuntamiento de Sesa -el núcleo más meridional de la red de la Mancomunidad de Vadiello- deja de tomar agua de la red general y utiliza una toma alternativa de la que dispone procedente del canal del Cinca. Esta ha sido la captación tradicional del municipio de Sesa, ubicada en el polígono 5 parcela 15 (Sipac 279), donde se ubica una caseta y una estación de bombeo para transportar el agua hasta el municipio y justo en el punto donde el Canal del Cinca prosigue su recorrido en canal subterráneo. Sesa disponía históricamente de un suministro de buena calidad aunque ante el elevado coste por la elevación del agua y el mal estado de conservación de la tubería que enlaza la toma con el núcleo de población, el Ayuntamiento optó por solicitar la conexión con la red de la Mancomunidad de Vadiello, de tal manera que en la actualidad -y desde el verano de 2016- se abastece regularmente desde la conexión procedente del embalse de Vadiello y en los meses de verano debe recurrir a su captación alternativa desde el Canal del Cinca. No se dispone de datos sobre los caudales suministrados desde esta toma alternativa.

La tubería común de 250 mm de diámetro discurre desde el antiguo azud de la Mancomunidad de Antillón -ahora inhabilitado- hasta el núcleo de Arbaniés, pasando previamente por Los Molinos de Sipán, dónde hay una caseta con un conjunto de 10 filtros que mejoran la calidad del agua, al eliminar la turbidez, lo que ha supuesto una mejora considerable en la calidad del suministro a las Mancomunidades. En Arbaniés se encuentra la caseta de distribución, donde se producen las siguientes derivaciones: la derivación hacia la Mancomunidad de Vadiello mediante tubería de PVC de 200 mm de diámetro, la de la Mancomunidad de Antillón mediante tubería de PVC de 160 mm de diámetro, la toma al núcleo de Arbaniés y la llegada de la tubería que no está en servicio actualmente y que se construyó durante la emergencia de 2005 entre Arbaniés e Ibieca, para poder recibir agua del embalse de Calcón, ubicado más al este de Vadiello.



Figura 25. Caseta de distribución de Arbaniés

En esta caseta se encuentra la tubería conjunta de las dos mancomunidades. A la derecha de la imagen se puede ver la llegada de la tubería conjunta, de la que sale la toma al pueblo de Arbaniés. Una vez pasado el codo protegido con el dado de hormigón a la esquina de la caseta sale la tubería que, línea recta abastece a la mancomunidad de Vadiello. La primera perpendicular a esta (paralela a la toma del pueblo de Arbaniés) sale la toma a la Mancomunidad de Antillón, y al lado de ésta la tubería de emergencia a Ibieca.

Todas las instalaciones que pertenecen a esta red se regulan manualmente: se toman datos de los contadores por los alguaciles, regulan presiones, limpian areneros, etc.

La red de las dos Mancomunidades se ha ido renovando y ampliando, así como la red de depósitos de cada uno de los núcleos por parte principalmente de la Diputación de Huesca, de tal manera que muchos municipios y núcleos de la Mancomunidad de Vadiello que tomaban agua de pozos propios o con captaciones directas del río y a través de acequias de riego hasta principios del año 2000, algunos en situación precaria y con problemas de calidad y cantidad en el abastecimiento, se han ido conectando progresivamente al sistema. Precisamente, a través de la actuación abordada por vía de emergencia en 2005 a la que nos hemos referido con anterioridad, también se habilitaron las nuevas conducciones para Alcalá del Obispo, Fañanás, Pueyo de Fañanás, Ola, Aeropuerto de Huesca, Siétamo, Castejón de Arbaniés y Arbaniés. Posteriormente, de acuerdo con los proyectos redactados por la Diputación en 2006 -y que se incluyen en los anejos sobre proyectos técnicos realizados- se prolongó la tubería general de PVC de abastecimiento hasta los núcleos de Novales y Argavieso, con un diámetro de 125 mm en la general y de 110 en las derivaciones. Las últimas actuaciones llevadas a cabo para incorporar todos los municipios han sido las que han beneficiado a los núcleos de los Molinos, Sipán, Loscertales y Coscollano (entre 2014 y 2015) y a Sesa. Este último municipio se incorporó en febrero de 2016, tras la instalación por parte de la Diputación de una tubería que desde Novales se prolonga hasta el depósito de Sesa a través de una derivación con el mismo diámetro y material de la conducción general, 90 mm en PVC. En todas estas

actuaciones de la Diputación, las obras se completaron disponiendo de desagües en los puntos bajos y de arquetas con ventosas en los altos, además de válvulas reductoras de presión en los puntos de derivación de las conducciones generales. Asimismo, todas las derivaciones, antes de depósito, cuentan con contador. En cambio, la red que deriva desde Arbaniés hasta los núcleos de la Mancomunidad de Antillón es más antigua, con pocas renovaciones y donde se localizan diversas averías a lo largo del año, además de algunos problemas de funcionamiento en la operativa de mantenimiento de válvulas y otros componentes hidráulicos del sistema.

En toda la red de distribución de las mancomunidades se ha usado PVC –excepto algunos pequeños tramos de PE en que el trazado ha sido modificado por otras administraciones en reposiciones y servicios afectados por la construcción de otras infraestructuras, como en los cruces de la autovía A-22- y el diámetro se va reduciendo a lo largo del trazado, desde los 300 mm iniciales hasta los 90 mm en los puntos finales de ambas conducciones, en Sesa y Antillón, respectivamente. En concreto, en el tramo de Liesa a Velillas –en la red de la mancomunidad de Antillón- el diámetro es de 140 mm; entre Velillas a Torres, de 125 mm; de Torres a Blecua de 110 mm para ir reduciendo a 90 en Antillón. Por su parte, en la red de la Mancomunidad de Vadiello, el diámetro del tramo de Arbaniés a Siétamo es de 200 mm; que se mantiene prácticamente hasta las últimas extensiones de tuberías a Sesa, que es de 90 mm. En el presente diagnóstico, se localizan y se georreferencian los elementos hidráulicos más relevantes de la red, como las tomas, los filtros, las numerosas ventosas, los desagües o las arquetas de derivación, la mayoría de las cuales cuentan con reductoras de presión y contadores en los ramales de derivación a cada uno de los núcleos de población.

En las obras de emergencia de 2005, la Diputación de Huesca construyó asimismo una conexión desde Arbaniés hasta Ibieca mediante una tubería de 200 mm (sólo 3 L/s). Ibieca pertenece a la Mancomunidad de Aguas de Calcón pero el Ayuntamiento dio permiso para conectar la tubería con la condición de que, se quitaría físicamente el último tramo de tubería para desconectarse de su red de abastecimiento una vez se recuperase el río Guatzalema. La tubería continúa instalada –a excepción de este últimos tramo- pero está fuera de uso desde 2005.

El trazado aproximado de la tubería es el siguiente:

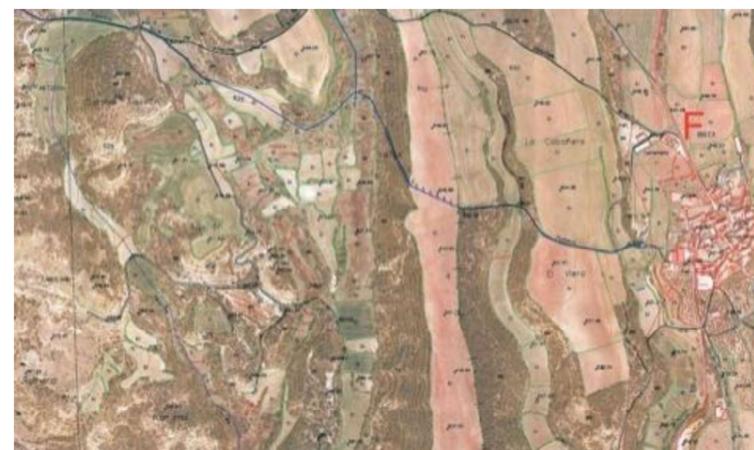


Figura 26. Trazado a mano alzada de la tubería entre Ibieca y Arbaniés

Finalmente, cabe mencionar, aunque no forme parte del sistema de conexión con la red de Huesca -y la derivación hacia la red de las Mancomunidades- el abastecimiento a los núcleos de Santa Eulalia la Mayor y La Almunia del Romeral mediante sendos bombeos de captaciones directas desde el río, con sendos depósitos de regulación en los núcleos. Estos bombeos son explotados y mantenidos directamente por el Ayuntamiento de Loporzano.



Figura 27. Vista del depósito de Santa Eulalia la Mayor, ubicado en lo alto del municipio, punto en el cual se eleva el agua desde el río y a través de un pequeño depósito intermedio

2.3.3.2 Toma Particular

Esta toma capta aguas del canal original de 60 x 70cm existente antes de llegar a la arqueta dónde se junta con las aguas que provienen del bombeo de la Almunia del Romeral.

Se desconoce por parte de los gestores de la red el punto exacto de ubicación de la misma y el caudal suministrado, por lo que fue posible visitarla ni georreferenciarla.

2.3.3.3 Toma Castilsabás, Ayera y Bandaliés

Estos tres núcleos pertenecen al municipio de Loporzano. Esta toma se encuentra sobre la tubería de diámetro 600mm que va desde la caseta del Almendrerol 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 m³ de capacidad que da servicio a Ayera y Bandaliés, mientras que el suministro a Castisabás se realiza mediante un bombeo desde un depósito intermedio de distribución de unos 40 m³ hasta el depósito de menor capacidad ubicado en el mismo núcleo de Castilsabàs.



Figura 28. Vistas de la arqueta de la toma y localización sobre ortofoto



Figura 29. Depósito de Castilsabás



Figura 30. Depósito que da servicio a Bandaliés y Ayera

2.3.3.4 Toma Sasa del Abadiado

Actualmente el núcleo de Sasa toma agua de Vadiello, de la tubería general que enlaza la Caseta del Almendrerol con el depósito de Montearagón. Hasta hace muy poco se suministraba de las conducciones procedentes de San Julián de Banzo.

Recientemente se ha construido un nuevo depósito en Sasa (año 2015), ubicado junto a la tubería de San Julián de Banzo que pasa justo al lado del nuevo depósito (como se puede apreciar en las fotografías inferiores, donde se marca el recorrido de 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. En estas instalaciones hay contador y clorador con dosificador automático.



Figura 31. Nuevo depósito de Sasa de Abadiado

El depósito de Sasa de Abadiado capta agua de la tubería que va en carga hacia el depósito de Montearagón, cerca del punto donde se localiza un sifón de la red principal de Huesca.

2.3.3.5 Toma Fornillos de Apiés

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 Almendrerol 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 44m³ y después se deriva al depósito de distribución de 26m³.

2.3.3.6 Toma 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 Almendrerol con el depósito de Loporzano. La arqueta se ubica al lado del cementerio del núcleo de Loporzano, capital del municipio del mismo nombre.



Figura 32. Ubicación toma Loporzano y vista contador



Figura 33. Sistema de cloración de Loporzano y depósito del mismo nombre al fondo

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

2.3.3.7 Tomas independientes a vivienda unifamiliar, granja Interovo II y Radio Huesca

Desde la tubería que enlaza los depósitos de Loporzano con la caseta de la Alfóndiga se localizan las siguientes tomas, muy próximas entre ellas y junto a los depósitos: hacia una vivienda unifamiliar, que cuenta con contador; a la granja Interovo II, que consta actualmente de dos granjas con gallinas ponedoras, también con contador, y al edificio de radio Huesca.

2.3.3.8 Toma a Quicena

El municipio de Quicena se suministra de la tubería de retorno, 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.

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.



Figura 34. Ubicación arqueta toma Quicena y vista interior

2.3.3.9 Toma a Tierz, Bellestar del 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.

2.4 SISTEMA DE VALDABRA

En 2005, a consecuencia del grave 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 a que supone un coste bastante elevado para el 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 2017, la aportación de agua de Valdabra a la ciudad de Huesca se elevó hasta los 198.000 m³, de acuerdo con las estimaciones de la comunidad de regantes.

2.4.1 Funcionamiento del sistema

Existe una toma de agua en el canal del Cinca, junto a la presa de Valdabrá, desde donde se conducen los caudales a una balsa inferior, ubicada junto al embalse (cota de base 389,00 y de coronación 395,00). Esta balsa tiene una capacidad de 20.000 m³, 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.

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 m³, 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 distribidora 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.



Figura 35. Vista del embalse de Valdabrá



Figura 36. Balsa junto al canal del Cinca y el Embalse de Valdabrá

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



Figura 37. Vista trazado sistema Valdabrá

2.4.2 Tomas existentes en el sistema de Valdabrá

En la tubería general procedente de Valdabrá, tras pasar por las balsas del CEEI, se habilitaron 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.



Figura 38. Vista ubicación plataforma PLHUS y polígono tecnológico WALQA

2.5 DEPÓSITOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA

En la actualidad, en lo que se considera estrictamente red en alta, existen los siguientes puntos de almacenamiento, que representan una capacidad de almacenamiento efectiva total de más de 200.279 m³, al estar el depósito de regulación Lomas de Cillas fuera de servicio:

Tabla 3. Capacidad de las balsas y depósitos de la red de captación. Agosto de 2017

| Sistema | Volumen (m ³) | Cota (m.s.n.m.) | Estado |
|---------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|
| Depósitos Montearagón | 7.000 | 605 | En servicio |
| Balsa Loporzano | 90.000 | 575 | En servicio |
| Depósitos Loporzano | 6.000 | 575 | En servicio |
| Depósito Seminario o Copa | 1.250 | 512 | En servicio |
| Depósito Lomas de Cillas | 6.000 | 510 | Fuera de servicio |
| Balsa de Valdabra | 20.000 | 400 | En servicio |
| Balsa de CEEI grande | 60.451 | 450 | En servicio |
| Balsa de CEEI pequeña | 15.578 | 450 | En servicio |
| Total | 206.279 | | |

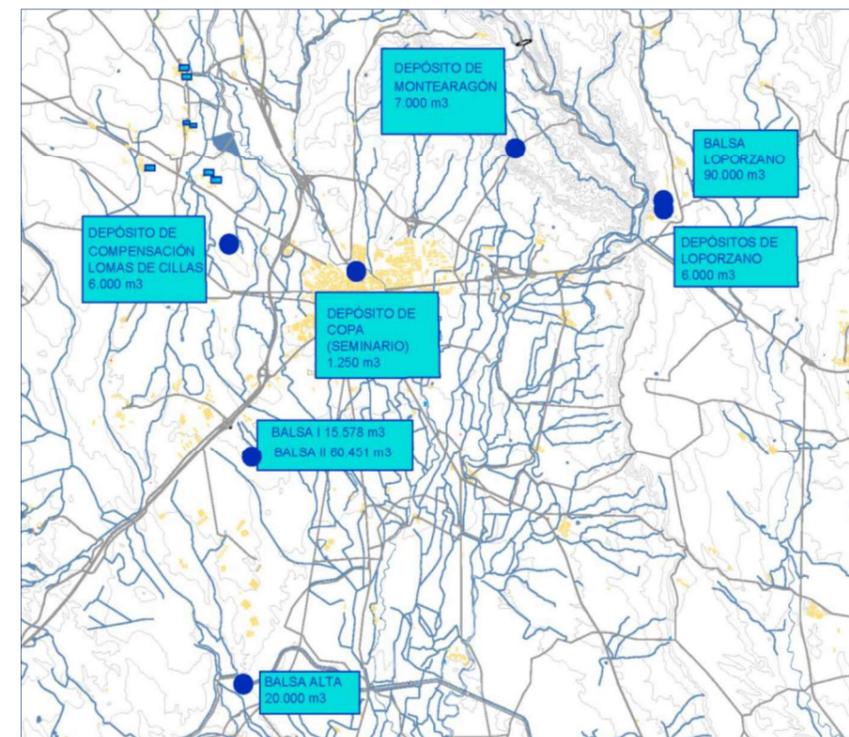


Figura 39. Situación geográfica de los depósitos

2.5.1 Depósitos de Montearagón

Estos depósitos están situados en la cota 606,01 m. La capacidad de los dos depósitos simétricos es de 7.000m³.



Figura 40. Entrada de agua al depósito de Montearagón

La entrada de agua al depósito de la imagen proviene de la caseta del Almendreral, del sistema Vadiello. Los depósitos están conectados entre sí, funcionan como vasos comunicantes con tubería de 600mm de PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio). Existe una galería debajo de los depósitos dónde se encuentra la tubería de desagüe (500mm) y la tubería que suministra agua a la ciudad de Huesca (450 mm). En esta tubería se realiza la inyección de hipoclorito que regula Tafyesa.

La válvula de regulación del depósito está motorizada y la regula Tafyesa, pero los desagües funcionan de manera manual.

2.5.2 Balsas y depósitos de Lorzano

La tubería de acero de 450mm que proviene de la caseta del Almendreral lleva sus aguas hasta la balsa de Lorzano, ubicada en la cota 575 m y con una capacidad aproximada de 90.000 m³. En esta balsa se recoge también el agua que llega de la tubería de San Julián de Banzo, llegando un caudal muy residual.



Figura 41. Ubicación balsa de Lorzano



Figura 42. Vista balsas de Lorzano

Los depósitos de almacenamiento y tratamiento de Lorzano tienen una capacidad de 6.000 m³. Consta de un depósito 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 depósito de hormigón armado también de una sola cámara, construido en 1984, con una capacidad de 3.000 m³. Los dos depósitos están comunicados entre sí y reciben el agua de la conducción que proviene de la arqueta de unión de los sistemas de San Julián de Banzo y de Vadiello.



Figura 43. Depósitos de Lorzano

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 Huesca. Las válvulas de regulación son también de accionamiento manual.

2.5.3 Depósito Seminario o de Copa

El depósito de distribución está en la cota 512,30m, en el centro histórico de la Huesca, con una capacidad de 1.250m³. Este depósito recoge las aguas que provienen del depósito de Montearagón, depósito de Lorzano y del Manantial de las Paulesas. 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.



Figura 44. Ubicación y vista del depósito elevado

2.5.4 Balsas Valdabra

El sistema Valdabra está compuesto por diversas balsas, con una capacidad total de 96.029 m³ (20.000 m³ + 15.578 m³ + 60.451 m³). La descripción de las mismas se encuentra en el Apartado 2.4.1.

2.5.5 Depósito de compensación Lomas de Cillas



Figura 45. Ubicación depósito elevado

Actualmente este depósito, al noreste de Huesca, está fuera de servicio, tiene una capacidad de 6.000 m³ y se encuentra a una cota de 510 m según datos tomados en el exterior del depósito. Este depósito se usaba para compensar los caudales provenientes de Valdabra en situaciones de emergencia. En el proyecto de la Diputación para llevar agua a los municipios de Banastás, Alerre y Chimillas desde la red de Huesca se contempla la puesta en servicio de dicho sistema de regulación.

2.6 RED DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA

La red de distribución de agua en alta, incluyendo 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; y en concreto se distribuyen por tramos, diámetros y materiales según la tabla adjunta.

Tabla 4. Longitud red en alta por materiales y diámetros

| TRAMO | CANAL | | FC | | ACERO | | FD | | H | | PE | | PVC | | LONG TOTAL |
|--|----------|--------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|-------|--------|-------|--------|------------------|
| | L (m) | Sección (cm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | |
| SISTEMA VADIELLO | | | | | | | | | | | | | | | |
| De azud a sifón | 1.638,00 | 70x 60 | | | | | | | | | | | | | 1.638,00 |
| Sifón de la Pedrona | | | 270 | 400 | | | | | | | | | | | 270,00 |
| Salida sifón a toma mancom. | | | | | | | | | 77,34 | 800 | | | | | 77,34 |
| Toma a arqueta 1* | 1.248,29 | 70x 60 | | | | | | | | | | | | | 1.248,29 |
| Bombeo a arqueta 1* | | | | | 164,59 | 450 | | | | | | | | | 164,59 |
| Sifón de arqueta 1* a canal | | | 591,08 | 400 | 649,48 | 700 | | | | | | | | | 1.240,56 |
| A caseta del Almendrerol | | | | | | | | | 1.550,40 | 800 | | | | | 1.550,40 |
| Almendrerol-Montearagón | | | | | | | 8.767,36 | 600 | | | | | | | 8.767,36 |
| Almendrerol- 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 | | | | | | | 3.479,86 | 400 | | | | | | | 3.479,86 |
| Longitud total sistema Vadiello | | | | | | | | | | | | | | | 44.487,89 |
| SAN JULIAN DE BANZO | | | | | | | | | | | | | | | |

| TRAMO | CANAL | | FC | | ACERO | | FD | | H | | PE | | PVC | | LONG TOTAL |
|---|----------|--------------|----------|--------|-------|--------|----------|--------|-------|--------|----------|--------|-----------|--------|------------------|
| | L (m) | Sección (cm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | |
| Manantial Fuenmayor- Arqueta Barluenga | | | 4.157,87 | 450 | | | | | | | | | | | 4.157,87 |
| 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 |
| Longitud total sistema San Julian de Banzo | | | | | | | | | | | | | | | 9.397,85 |
| SISTEMA LAS PAULESAS | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 11.688,15 | 250 | 11.688,15 |
| Longitud total sistema Paulesas | | | | | | | | | | | | | | | 11.688,15 |
| SISTEMA VALDABRA | | | | | | | | | | | | | | | |
| Balsas Valdabra-Balsas CEEI | | | | | | | 5.482,20 | 400 | | | | | | | 5.482,20 |
| Balsas CEEI- toma WALQA | | | | | | | 836 | 400 | | | | | | | 836,00 |
| Toma WALQA- anillo Huesca | | | | | | | 1.723,10 | 400 | | | | | | | 1.723,10 |
| Longitud total Valdabra | | | | | | | | | | | | | | | 8.041,30 |
| MUNICIPIOS INCORPORADOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| Apiés | | | | | | | | | | | 1.487,00 | 90 | 1.609,00 | 75 | 3.096,00 |
| Fornillos | | | | | | | 2.537,00 | 200 | | | 583,9 | 90 | | | 3.120,90 |
| Bellestar del Flumen | | | | | | | | | | | 3.941,00 | 110 | | | 3.941,00 |
| Tabernas- Buñales | | | 394 | 160 | | | | | | | 1.474,00 | 75 | 697 | 90 | 2.565,00 |
| Cuarte | 1.105,00 | 200 | | | | | | | | | | | 1.105,00 | 200 | 2.210,00 |
| Banariés | | | 127 | 90 | | | | | | | | | | | 127,00 |
| Huerrios | | | 1.170,00 | 90 | | | | | | | | | | | 1.170,00 |
| Longitud municipios incorporados | | | | | | | | | | | | | | | 16.229,90 |

| TRAMO | CANAL | | FC | | ACERO | | FD | | H | | PE | | PVC | | LONG TOTAL |
|---|-----------------|--------------|------------------|--------|-----------------|--------|------------------|--------|-----------------|--------|------------------|--------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| | L (m) | Sección (cm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | L (m) | Ø (mm) | |
| MANCOMUNIDADES DE VADIELLO Y DE ANTILLÓN | | | | | | | | | | | | | | | |
| Toma a arqueta baja | | | | | | | | | | | | | 141,91 | 160 | 141,91 |
| Arqueta baja a antiguo azud | | | | | | | | | | | | 974,36 | 300 | | 974,36 |
| Antiguo azud a caseta Arbaníes | | | | | | | | | | | | | 5.739,09 | 250 | 5.739,09 |
| Arbaníes- Sesa (Manc. Vadiello) | | | | | | | | | | | | | 20.853,48 | 200-90 reduciendo | 20.853,48 |
| Arbaníes- Antillón (Manc. Antillón) | | | | | | | | | | | | | 16.123,24 | 160 reduciendo | 16.123,24 |
| | | | | | | | | | | | | | Longitud mancomunidades | | 43.832,08 |
| LONGITUD TOTAL | 3.991,29 | | 17.205,96 | | 6.561,98 | | 32.633,09 | | 1.627,74 | | 13.700,24 | | 57.956,87 | | 133.677,17 |

| | |
|----------|----|
| Filtros | 1 |
| Bombes | 2 |
| Tomas | 35 |
| Arquetas | 6 |

3 OTRAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN LA ZONA

3.1 DEPÓSITOS DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA

Se incorpora también en este diagnóstico el conjunto de depósitos y balsas de regulación del conjunto de municipios y núcleos del sistema, pese a ser considerados elementos hidráulicos de la red en baja.

Tabla 6. Datos estimados depósitos de la red en baja

| Núcleo de población | Volumen (m³) | Cota Terreno | Cota base deposito | 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 | | | |
| Municipio de Alerre | | | | | |
| Alerre | 120 + 70 (urbanizaciones) | 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 (urbanizaciones) | 534,84 | 534,84 | 532,34 | enterrado |
| Municipio 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 |

| Núcleo de población | Volumen (m³) | Cota Terreno | Cota base deposito | Cota de agua | Observaciones |
|--------------------------------|---------------------|--------------|--------------------|--------------|--------------------|
| 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 Igríes | | | | | |
| Igríes | 7 +140 | | | | |
| Yéqueda | 180 | | | | |
| Municipio de Quicena | | | | | |
| Quicena | 100 | | | | |
| Municipio de Tierz | | | | | |
| Tierz | 500 +300 (balsas) | | | | |
| Municipio de Montflorit | | | | | |
| Montflorite | no | | | | |
| Lascasas | 40 | | | | |
| Pompenillo | no | | | | |
| Municipio de Siétamo | | | | | |
| Arbaniés | 40 | 611,00 | 617,80 | 620,30 | de copa |
| Castejón de Arbaniés | 40 | 595,00 | 602,30 | 604,80 | de copa |
| Liesa | 40 | 528,00 | 528,00 | 530,70 | |
| Municipio de Angüés | | | | | |
| Veillas | 120 | 545,00 | 545,00 | 547,50 | |
| Municipio de Blecua y Torres | | | | | |
| Torres de Montes | 500 | 501,00 | 501,00 | 503,60 | |
| Blecua | 300 | 527,00 | 527,00 | 530,00 | |
| Municipio de Antillón | | | | | |
| Antillón | 300 + 50 +pequeños | 520,00 | 520,00 | 522,80 | Balsas compartidas |
| | | 506,00 | 506,00 | 508,50 | Balsas compartidas |
| | | 506,00 | 506,00 | 508,50 | Balsas compartidas |
| Municipio de Alcalá del Obispo | | | | | |
| Alcalá del Obispo | 100 | 509,00 | 509,00 | 511,70 | |
| Ola | 30 | 535,00 | 535,00 | 537,50 | |
| Aeropuerto | | 566,00 | 566,00 | 568,70 | |
| Fañanás | 40 | 511,00 | 517,50 | 520,20 | de copa |
| Pueyo de Fañanás | 100 | 506,00 | 506,00 | 508,80 | |
| Municipio de Argavieso | | | | | |
| Argavieso | 260 | 491,00 | 500,20 | 502,70 | de copa |
| Municipio de Novales | | | | | |
| Novales | 400 | 506,00 | 506,00 | 508,60 | |
| Municipio de Sesa | | | | | |
| Sesa | Balsa 200 | 469,00 | 469,00 | 466,50 | enterrado |
| Municipio de Siétamo | | | | | |
| Siétamo | 100 + 260 | 585,00 | 585,00 | 587,80 | |

3.2 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. 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

Apiés: bombea desde el río Flumen, cerca de la captación dispone de la caseta de cloración con sistema automatizado. Dispone de un depósito de 255 m³ fuera del núcleo de población.

Por otro lado, en Apiés (población de unos 100 habitantes) existe para el abastecimiento local otro bombeo que toma del río Flumen, compuesto por dos bombas de 22 kW cada una que elevan un caudal aproximado de 15 l/s a una altura de 120 m.c.a. Las bombas disponen de arrancador eléctrico y transformador propio.

La estación dispone de un pequeño depósito con capacidad suficiente como para permitir realizar el bombeo únicamente por la noche con tarifa nocturna.

Huerrios: captación del manantial del río Isuela. Es necesario tratamiento de desnitrificación por tratarse de aguas de manantiales con muchos nitritos por la presencia de ganadería y agricultura. Depósito de 25m³, el tramo de tubería entre el manantial y el depósito da problemas.

Banariés: capta agua del manantial, tiene los mismos problemas que Huerrios.

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

Tabernas de Isuela y Buñales: Captación de agua des del río Isuela y la acequia del Canal del Cinca. Disponen de depósito elevado de 25 m³, hay una electroválvula en la captación del canal del Cinca. Esta captación está telecomandada también por Tafyesa.

Asimismo, otros municipios del sistema con fuentes propias más allá de las conducciones principales son **Tierz**, que prácticamente toma todos los caudales consumidos –unos 57.000 m3 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; **Yéqueda**, que se suministra con captaciones propia de ibones tanto para el núcleo como para las urbanizaciones, **Lascasas**, núcleo que se suministra desde el canal del Cinca, y **Sesa**, que debe recurrir en los meses de verano de mayor demanda a los caudales del canal del Cinca, toma alternativa al suministro que recibe de la red de la Mancomunidad de Vadiello.

