

ANEJO 6. TOMAS

PROYECTO DE DIGITALIZACIÓN Y SISTEMA DE TELEMANDO REMOTO EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA (HUESCA/LÉRIDA).




Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



INDICE del ANEJO de TOMAS

1. OBJETO	3
2. TIPOS DE ACTUACIONES.....	3
3. AUTOMATIZACIÓN DE LAS TOMAS MOTORIZADAS.....	3
3.1. Trabajos a ejecutar en las tomas motorizadas	5
4. MOTORIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LAS TOMAS MANUALES	6
4.1. Trabajos a ejecutar	6
4.2. Selección del actuador	6
4.1. Automatización de las tomas	7
5. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA CON ENERGÍA FOTOVOLTAICA	7
6. MODERNIZACIÓN Y MONITORIZACIÓN DE LAS PEQUEÑAS TOMAS (TOMAS CONTADOR)....	8

PROYECTO DE DIGITALIZACIÓN Y SISTEMA DE TELEMANDO REMOTO EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA
(HUESCA/LÉRIDA)

ANEJO nº 6.- TOMAS

PROYECTO DE DIGITALIZACIÓN Y SISTEMA DE TELEMANDO REMOTO EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA
(HUESCA LÉRIDA)

ANEJO nº 6.- TOMAS

1. OBJETO

El objeto de este Anejo es la definición de las actuaciones y obras a realizar en las tomas de derivación de agua.

2. TIPOS DE ACTUACIONES

Se van a llevar a cabo varios tipos de actuaciones en función de las tomas:

1. Tomas que ya están motorizadas (375 ud).

Se prepararán para que el sistema de control pueda trabajar en automático.

Se dotará de cámara de seguridad a 30 de ellas.

Se modernizará la instalación de generación eléctrica fotovoltaica que alimenta todos los equipos de las tomas.

2. Tomas que aún son manuales (28 ud).

Se motorizarán.

Se dotará de cámara de seguridad a 6 de ellas.

Se colocará una pequeña instalación de generación eléctrica fotovoltaica para alimentar todos los equipos de las tomas.

3. Pequeñas tomas o tomas contador (42 ud).

Se modernizarán y monitorizarán para poder conocer y registrar el caudal derivado por ellas.

En los siguientes apartados se explican todas estas las actuaciones.

3. AUTOMATIZACIÓN DE LAS TOMAS MOTORIZADAS

La mayoría de las tomas de derivación de agua están ya motorizadas (375 uds), y pueden funcionar en modo no presencial (telemando), esto es, un operador le ordena abrir o cerrar a través de un sistema de control, en remoto.

Sin embargo el sistema no es capaz de decidir qué compuertas hay que abrir o cerrar y qué grado de apertura, decisiones que tiene que tomar el personal de la CGRCAYC.

Con la presente actuación se va a dotar al sistema de control de "inteligencia artificial", para que sea capaz de decidir y telemendar cuando y cuanto se abren las compuertas de las tomas.

Para ello, lo primero que necesita el sistema es conocer los caudales que circulan por todas las acequias y canales y los que se derivan por las tomas, y se vierten por los desagües y finales de acequias, además de las necesidades de los regantes a satisfacer.

PROYECTO DE DIGITALIZACIÓN Y SISTEMA DE TELEMANDO REMOTO EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA (HUESCA/LÉRIDA)

ANEJO nº 6.- TOMAS

Para conocer los caudales circulantes por la red de transporte se colocarán:

- Medidores de nivel aguas arriba de las compuertas de toma, para conocer el caudal que se está derivando por dicha toma. Para traducir el nivel medido a caudal es necesario conocer la “curva de gasto” de la compuerta de la toma. Esa curva de gasto, que la proporcionará el fabricante de la compuerta y se corroborará empíricamente, identifica unívocamente una altura de compuerta (o nivel en la poza de esa compuerta) con el caudal que está dejando pasar la compuerta. De esta manera se conocerá con un grado de precisión muy exacto el caudal circulante o derivado por la toma.



Compuertas modulares motorizadas en una toma del CGRCAyC

- Caudalímetros en varios puntos del canal principal.
- Sensores de apertura de compuerta en cada desagüe del sistema. Tal y como se ha explicado anteriormente, el grado de apertura de una compuerta se puede relacionar unívocamente con el caudal circulante por dicha compuerta.
- Aforadores con medidor de nivel y caudal en los finales de acequia, para conocer el caudal vertido y no utilizado.

PROYECTO DE DIGITALIZACIÓN Y SISTEMA DE TELEMANDO REMOTO EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA
(HUESCA LÉRIDA)

ANEJO nº 6.- TOMAS

Una vez se tienen los datos de los caudales circulantes por la red, medidos mediante estos sensores y equipos, se deben transmitir al sistema centralizado de control o gestión de la red. Para ello se utilizarán:

- Estaciones remotas en cada una de las tomas. Se modificará el actual cuadro de control y maniobra para adaptarlo al nuevo sistema centralizado de telecontrol. Este cuadro contiene las protecciones eléctricas y los elementos y equipos para la transmisión bidireccional entre el punto de control y el sistema centralizado de gestión. También se solocará una estación remota en los puntos SAIH (cabeceras de acequia, embalse de San Salvador, partidor de Zaidín, Coll de Foix, nudo de Colomina).
- Equipos de telelectura sencillos en cada uno de los puntos medidos, excepto donde se coloca una estación remota. Estos equipos son unidireccionales, es decir, sólo transmiten al Sistema central de control las medidas, no reciben órdenes del éste. Se colocarán en todos los finales de acequia o canal, en los desagües, en los puntos donde se colocan o existen caudalímetros, así como en los puntos donde se colocan turbidímetros para conocer el estado de la calidad del agua transportada.

3.1. TRABAJOS A EJECUTAR EN LAS TOMAS MOTORIZADAS

Los trabajos a realizar en cada una de las tomas ya motorizadas serán:

- o Instalación de un sensor de nivel. Será de tipo radar e irá soportado por una pequeño perfil taladrado en el paramento de hormigón de la cámara de aguas arriba de la toma. El nivel del agua medido en la cámara aguas arriba de la toma, junto con la parametrización de la curva de gasto de cada almenara, se traducirá en el caudal que circula por la toma.
- o Colocación en 30 tomas de una cámara de vigilancia, tipo domo con 360º de apertura. Tendrá una lente gran angular para el reconocimiento de las personas que se acerquen a las instalaciones de la toma. Será antivandálica, de exterior, e irá colocada en el mismo soporte que el panel fotovoltaico.
- o Sustitución en 231 tomas de las tarjetas impresas del armario de control por finales de carrera en cada una de las compuertas que conforman la toma. Tendrán la función de transmitir al telecontrol la señal de compuerta abierta o compuerta cerrada.
- o Instalación de cableado de baja tensión bajo canalización desde el armario de control en el interior de cada caseta hasta el material de campo (sensor de nivel, cámara de vigilancia, finales de carrera). El cableado será a prueba de roedores.

Se tenderán los siguientes cableados: uno con manguera de cobre de 5x0,75 mm² desde la caja de conexiones para la alimentación de los finales de carrera, otro con manguera apantallada de 3x1,5 mm² bajo tubo de acero flexible desde la toma hasta el sensor de nivel, y otro con manguera de cobre de 4x1,5 mm² bajo tubo de acero rígido o flexible desde el cuadro de control para alimentación de la cámara de vigilancia. Todos los conductores tendrán aislamiento 0,6/1 kV.

PROYECTO DE DIGITALIZACIÓN Y SISTEMA DE TELEMANDO REMOTO EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA
(HUESCA/LÉRIDA)

ANEJO nº 6.- TOMAS

4. MOTORIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LAS TOMAS MANUALES

De las 403 tomas que tiene el Canal, aún quedan 28 unidades que no están motorizadas y que siguen siendo de apertura manual.

Además de todas las actuaciones que se va a ejecutar en las tomas ya motorizadas, se deberá realizar los trabajos de motorización de las mismas.

4.1. TRABAJOS A EJECUTAR

Se motorizarán las 28 compuertas que aún son manuales y para ello se realizarán los siguientes trabajos e instalaciones en cada una de las tomas:

- Colocación de actuador eléctrico en cada compuerta.
- Montaje de una caseta prefabricada de 1,5x1,5x2,7 m para alojar el equipo de protección eléctrica y maniobra de la toma. Esta caseta se colocará sobre un lecho de arena de 15 cm de espesor. Se ubicará en la servidumbre del camino de servicio del Canal por lo que no invadirá terrenos de terceros. Alrededor de la caseta se ejecutará una acera perimetral de 1 m de anchura con solera de hormigón HA-25/P/22/IIa sobre el que se colocarán baldosas de terrazo de 40x40 cm. Un bordillo terminará la acera.
- Colocación de valla metálica galvanizada perimetralmente a la caseta de control, con una puerta peatonal para acceso a la misma.
- Colocación del cuadro con la aparamenta de protección eléctrica, maniobra y control de cada toma, en el interior de la caseta prefabricada.
- Instalación de cableado de baja tensión bajo canalización desde el armario de control en el interior de cada caseta hasta los actuadores.
- Instalación de cableado de baja tensión bajo canalización desde el armario de control en el interior de cada caseta hasta los actuadores. El cableado será a prueba de roedores. El circuito será con manguera de cobre de 3x2,5 mm² aislamiento 0,6/1 kV.

4.2. SELECCIÓN DEL ACTUADOR

Las compuertas de las tomas de derivación son modulares, por lo que hay que colocar un actuador en cada uno de los módulos.

Se van a utilizar dos tipos de actuadores: lineales y radiales.

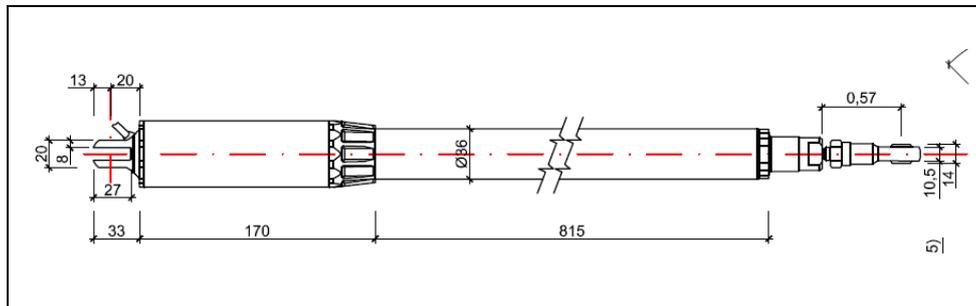
El criterio de utilización es el siguiente:

Para caudales inferiores a 50 l/s se utilizarán actuadores lineales.

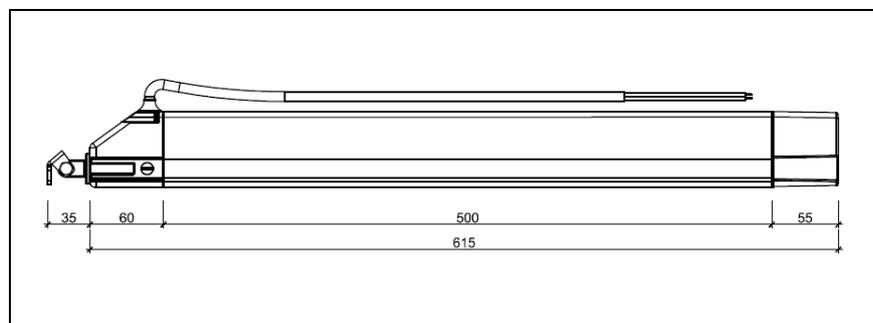
Para caudales superiores se utilizarán actuadores radiales.

PROYECTO DE DIGITALIZACIÓN Y SISTEMA DE TELEMANDO REMOTO EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA
(HUESCA LÉRIDA)

ANEJO nº 6.- TOMAS



Actuador radial



Actuador lineal

En el *plano nº 5.2. Detalle de los actuadores*, se muestra la posición del actuador.

Los motores de los actuadores de una misma compuerta (varios módulos) irán alojados protegidos en el interior de una caja de aluminio.

4.1. AUTOMATIZACIÓN DE LAS TOMAS

Además de motorizar estas tomas manuales, se automatizarán de la misma manera que el resto de las tomas ya motorizadas en la actualidad, según lo explicado en el apartado anterior.

5. ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA CON ENERGÍA FOTOVOLTAICA

La alimentación eléctrica de los equipos será producida por paneles fotovoltaicos colocados en cada una de las tomas. Actualmente el suministro eléctrico de las tomas motorizadas también se realiza con energía fotovoltaica, pero los paneles están obsoletos y son menos eficientes que los que se fabrican en la actualidad.

Además la potencia será mayor puesto que se colocan nuevos equipos (sensor de nivel y cámara de vigilancia).

En las tomas ya motorizadas, se sustituirán los paneles actuales de 180 Wp cada uno por unos de última generación de 445 Wp. Serán de tecnología monocristalina de doble cristal bifacial, de 144 celdas. Se sustituirá también el actual soporte por uno de aluminio.

PROYECTO DE DIGITALIZACIÓN Y SISTEMA DE TELEMANDO REMOTO EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA
(HUESCA/LÉRIDA)

ANEJO nº 6.- TOMAS

En las tomas a motorizar se instalará un sistema de generación fotovoltaica aislado compuesto por el citado panel que se colocará sobre un báculo o mástil de 3 m de altura y el mismo soporte de aluminio, un inversor que se instalará en el interior de la caseta de control y cableado de corriente continua desde el panel hasta el inversor.

Los paneles se colocarán con una inclinación de 30° y en el caso de las tomas a motorizar, con un azimut de 0° (orientación Sur).

Por las mismas razones de obsolescencia y mayor potencia instalada, se sustituirán las actuales baterías de 65 Ah por unas de gel de 85 Ah, las cuales dotarán de una mayor autonomía a la instalación fotovoltaica.

Se instalará un sistema de control y regulación de la carga de las baterías de última generación, el cual prolongará la vida de las baterías al controlar y optimizar los ciclos de carga-descarga de las mismas y evitar la descarga total.

6. MODERNIZACIÓN Y MONITORIZACIÓN DE LAS PEQUEÑAS TOMAS (TOMAS CONTADOR)

Actualmente las pequeñas tomas son manuales y se ignora el caudal real que deriva por cada una de ellas.

Puesto que se va a automatizar la red de transporte de agua, es necesario conocer todos los caudales circulantes, también el de estas 42 pequeñas tomas. Se les dotará de un contador con emisor de pulsos, con el que se pueda registrar los valores medidos.

Estas pequeñas tomas están dispersas por el canal principal y las acequias, son de diversa topología pero tienen en común que la valvulería se aloja en una arqueta existente.

Los elementos y equipos a colocar serán:

- Un contador tipo Woltman con emisor de pulsos, para permitir su telelectura. Dicho contador estará siempre sumergido, por lo que se instalará en sifón para garantizar que esté siempre lleno de agua.
- Dos válvulas de corte para poder desmontar el contador.
- Un filtro cazapiedras para protección del contador frente a piedras.
- Purgadores en las partes altas de la instalación tipo sifón.
- Un dispositivo de telelectura, que recoja los pulsos emitidos por el contador, los traduzca y envíe al sistema centralizado de control.

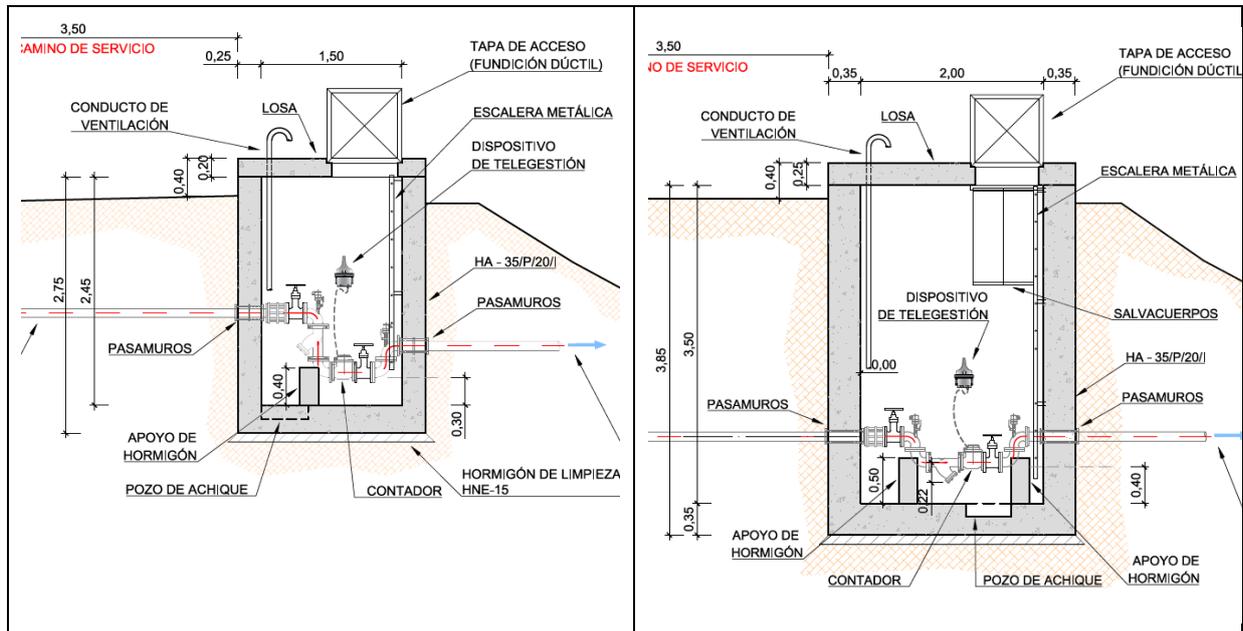
Todos estos elementos, que se muestran en el plano nº 5.1.4, irán alojados en la misma arqueta ya existente, en el caso en que haya suficiente espacio en la misma, o en una arqueta de nueva ejecución que, en función de la profundidad de la toma en el paramento del canal o acequia, podrá ser de los siguientes tamaños:

- Arqueta de medidas interiores libres 1,5 x 1,5 m y 2,45 m de profundidad (arqueta tipo 1).
- Arqueta de medidas interiores libres 2,0 x 2,0 m y 3,5 m de profundidad (arqueta tipo 2).

En el caso de ejecutar una nueva arqueta, se demolerá la ya existente.

PROYECTO DE DIGITALIZACIÓN Y SISTEMA DE TELEMANDO REMOTO EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA (HUESCA LÉRIDA)

ANEJO nº 6.- TOMAS



Arqueta tipo 1

Arqueta tipo 2

Las arquetas serán de hormigón sulforresistente HA-35/B/20/I y dispondrán de una tapa de fundición dúctil y escalera de acero galvanizado con barandilla para el acceso a la misma.

Las arquetas con los elementos de la toma se muestran en los planos nº 5.1.1 y nº 5.1.2. El detalle del armado se muestra en el plano nº 5.1.3.

En el *Anejo nº 19 Cálculo de Estructuras*, se detalla el cálculo de estas arquetas y se justifica el tipo de acero y el de hormigón a utilizar. En este Anejo se cita la normativa aplicada en el dimensionamiento y cálculo de las mismas.