

MEMORIA

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



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

MEMORIA



INDICE de la MEMORIA

1. JUSTIFICACIÓN PRTR Y ANTECEDENTES	2
2. OBJETO DEL PROYECTO	2
3. PROMOTOR	3
4. AUTOR Y EQUIPO REDACTOR.....	3
5. USUARIO FINAL	4
6. SITUACIÓN ACTUAL.....	4
7. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES	7
8. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. SOLUCIÓN ADOPTADA	8
9. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR	11
10. INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	13
10.1. Geología y geotecnia	13
10.2. Arqueología.....	13
10.3. Topografía	14
11. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS.....	14
11.1. Descripción general	14
11.2. Trabajos a ejecutar	16
12. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS.....	21
12.1. Marco normativo.....	21
12.2. Estudio de seguridad y salud.....	22
12.3. Tramitación ambiental	22
12.4. Pliego de prescripciones técnicas particulares	22
12.5. Ocupación, disponibilidad de terrenos. Expropiaciones	22
12.6. Servicios afectados, permisos y licencias	22
12.7. Conservación de las obras	22
12.8. Gestión de residuos de construcción y demolición	22
12.9. Clasificación del contratista	23
12.10. Revisión de precios.....	23
12.11. Plazo de ejecución y período de garantía	24
12.12. Programa de trabajos	24
12.13. Programa de control de calidad	24
13. OBRA COMPLETA.....	24
14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	25
15. PRESUPUESTO	27
16. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	28

1. JUSTIFICACIÓN PRTR Y ANTECEDENTES

Las actuaciones incluidas en el presente Proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA), en relación con las obras de modernización de regadíos del “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos” incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Fase I/Fase II, o en sus correspondientes adendas.

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.11 del PRTR) cuenta con una dotación de 563.000.000 € a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

En los anexos del proyecto se incluye la información que determina el encaje en los objetivos del Plan, así como la información necesaria para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia. En este sentido, en el artículo 17 del Reglamento 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las inversiones sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088, se establece la necesidad de cumplir el principio de no causar un perjuicio significativo (DNSH) a los objetivos medioambientales recogidos en el artículo 9 del citado Reglamento.

En el año 2014 se concluyeron las obras para la motorización y telemando de las tomas del canal, dividida en dos actuaciones de modernización: el sistema de control apertura/cierre de las tomas y el sistema de regulación de las cabeceras de las acequias principales.

Ahora se quiere continuar ese proceso iniciado de modernización para hacerlo automático e interrelacionado con toda la gestión hídrica que realiza la Comunidad. Para ello se quiere utilizar la más actual tecnología disponible en el mercado aplicada a la gestión del agua para hacerla más eficiente y además reducir los recursos naturales no renovables.

Las actuaciones incluidas en este Proyecto están vinculadas con el objetivo del Real Decreto-Ley 14/2009 de 4 de diciembre y declaradas en su Anexo III como “Obras urgentes de mejora de regadíos, con objeto de obtener un adecuado ahorro de agua que palíe los daños producidos por la sequía”. Han sido recogidas en el citado convenio MAPA-SEIASA de 25 de junio de 2021 como seleccionadas para ser ejecutadas.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El “Proyecto de Digitalización y Sistema de Telemando Remoto en el Canal de Aragón y Cataluña (Huesca/Lérida)”, cuyo promotor es SEIASA y la Comunidad General de

Regantes del Canal de Aragón y Cataluña el Usuario final, define las obras a llevar a cabo para la modernización y mejora en la eficiencia del actual sistema de regadío.

El objeto es dotar a la Comunidad General de Regantes del Canal Aragón y Cataluña de equipamiento suficiente para poder garantizar una adecuada gestión de los pedidos vía web así como el telecontrol de todas las tomas de riego y las cabeceras de canales y acequias.

Este proyecto engloba diferentes actuaciones para alcanzar la automatización y digitalización integral de los servicios que ofrece la comunidad de regantes:

- **Automatización de las tomas para riego.**
- Modernización y **monitorización de las pequeñas tomas (tomas contador).**
- Mejora y modernización del sistema de alimentación eléctrica de los equipos de cada toma con **energías renovables.**
- Modernización del actual sistema de telemando para conseguir la **automatización del Sistema.**
- **Digitalización de la gestión del agua** y de la comunicación con los usuarios de la Comunidad de Regantes.
- Creación de un **Centro de Apoyo multiservicios**, localizado junto a la sede de la CGR en Binéfar, que permita disponer de un lugar físico donde los usuarios que no tengan conocimientos informáticos o carezcan de las herramientas informáticas, puedan ser ayudados por personal puesto a su disposición.

3. PROMOTOR

Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA)

CIF: A-82535303

c/ José Abascal núm. 4, 6.ª Planta. Madrid

4. AUTOR Y EQUIPO REDACTOR

Autor:

Pilar Fiteni Mera

- Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Colegiado nº 22.827 del Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

- Ingeniero Industrial

Colegiado nº 1.678 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y la Rioja.

Resto del equipo redactor:

Samuel Kamhi Papo - Ingeniero Industrial.

Elena Dominguez Poyatos - Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Aicha Benchora Lachal - Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Fernando Latorre Abad - Técnico especialista. Delineante proyectista.

Gerald Avila Alejos- Ingeniero Civil.

Jacobo Esteban Cases - Delineante.

Todos los integrantes del equipo son de la consultora Prodia Ingeniería SLP, con domicilio social en C/ San Vicente Mártir nº 26, ppal, de Zaragoza

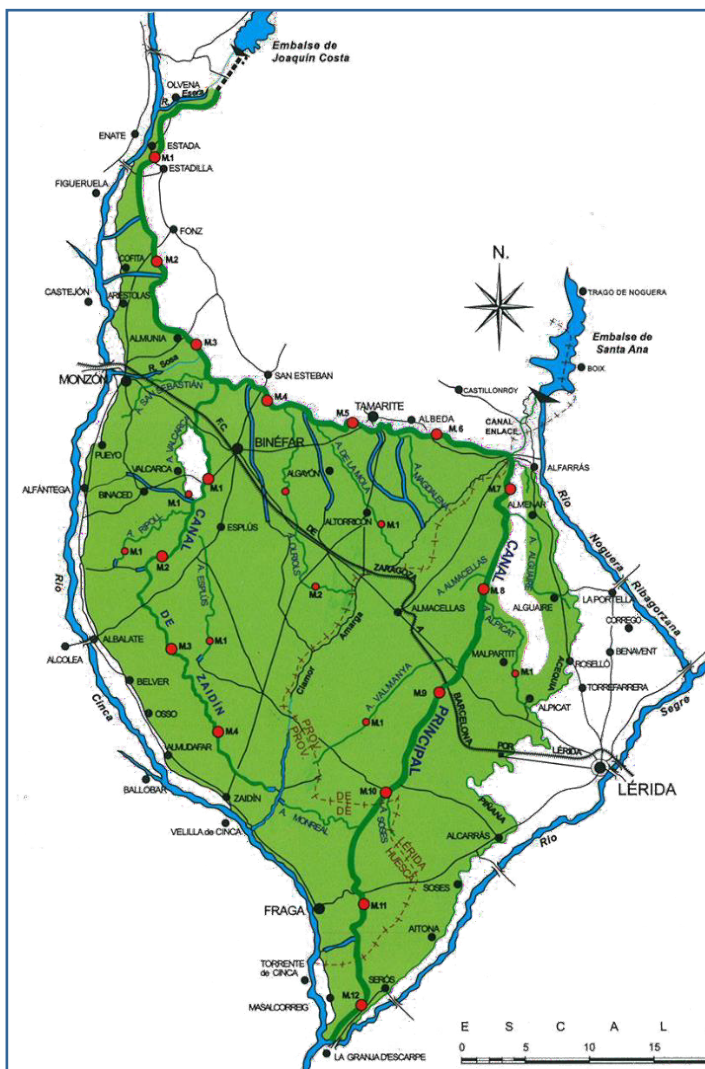
5. USUARIO FINAL

Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y

Cataluña CIF: Q22670071

C/ Lérida, 18, C.P.:22500 Binéfar (Huesca)

6. SITUACIÓN ACTUAL



Zona regable del Canal de Aragón y Cataluña

Superficie concesional:

104.850 hectáreas.

64.000 hectáreas de riego en la provincia de Huesca.

40.850 hectáreas de riego en la provincia de Lleida.

Integrantes:

129 Comunidades de Regantes

11.104 explotaciones

Estos regadíos fueron desarrollados por una Ley específica para la Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña que tiene derecho al uso del agua conforme a la Ley de 5 de septiembre de 1896.

El plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro actualmente vigente es el aprobado por el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, y publicado en el BOE de 19 de enero de 2016. En relación con la compatibilidad con el plan hidrológico, dicho plan incorpora las demandas de los regadíos del Canal de Aragón y Cataluña en sus análisis, donde se integra la actuación, que contemplan escenarios con las previsiones de los efectos futuros del cambio climático. No se han encontrado incoherencias entre estas demandas del proyecto y los objetivos medioambientales, la asignación de recursos, los demás usos del agua, el programa de medidas, el régimen de caudales ecológicos y otras determinaciones del plan hidrológico.

El presente proyecto no modifica la superficie regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña, ni la dotación de agua por hectárea.

Por otra parte, la zona regable está recogida en el nuevo Plan Hidrológico de la Cuenca del río Ebro 2022-2027.

El Canal se alimenta fundamentalmente del río Ésera, afluente del Cinca, tomando caudales en la presa de Joaquín Costa, también conocida como de Barasona, aguas abajo de la localidad oscense de Graus. A lo largo de sus 124 km de longitud, derivan de él diversas acequias que constituyen la red principal, de la que se deriva, a través de sus correspondientes tomas, la red secundaria.

Actualmente, 375 tomas están motorizadas y telemandadas; 28 tomas están sin motorizar y 42 corresponden a pequeñas tomas con apertura manual.

Se dispone de un sistema de gestión en el que se puede visualizar el estado de estas compuertas motorizadas. Las compuertas son del tipo modular, es decir que pueden regular su apertura por tramos o módulos.

Sin embargo, no se dispone de ningún elemento de campo que permita la medición de los caudales circulantes, sino que el caudal se tiene que estimar en función del caudal teórico asociado a la apertura de los módulos de cada compuerta. Cualquier apertura no completa de algún módulo “falsea” la estimación del caudal real circulante. Sin una toma de datos, en este caso medición del caudal, no puede decirse que se tenga bajo control la gestión hídrica del Canal. El responsable de cada zona o acequero (llamado fiel), es el que tiene que dar la orden al sistema para que mande abrir cada compuerta. El sistema no está dotado de “inteligencia” que le permita funcionar en automático, siempre es necesaria la intervención del fiel, tanto para calcular los caudales a servir y por lo tanto qué compuertas hay que abrir y cuánto, como para dar al “botón” que abra la compuerta. Además, el actual software de gestión no permite la acumulación de datos históricos, por lo que el actual sistema en realidad es un sistema de telemando o mando remoto, que informa parcialmente y sólo en el momento presente, del estado de las compuertas. No es un sistema automático porque el recurso (agua) no se puede medir y porque el motor lógico (el scada) no está programado para calcular ni decidir.

Por otra parte y en relación con la digitalización de la gestión, la CGRCaYc no tiene implementados sistemas digitales integrales de gestión. La contabilidad y gestión se

realiza con programas sin “comunicación” entre ellos, la tramitación de expedientes se hace de manera manual, no existe una sede electrónica, la web está obsoleta técnicamente (no ofrece sede electrónica, no ofrece servicios modernos como los que disponen las administraciones públicas), la herramienta Geoportal (información cartográfica de ayuda a los usuarios) se encuentra también obsoleta en cuanto a funcionalidad, no existe un canal único y establecido de comunicación entre las Comunidades de base y la Comunidad General. En definitiva, las herramientas existentes en el mercado de digitalización no han llegado aún a la CGRCaYc.

La distribución de cultivos en la zona regable en el año 2021 ha sido:

Alfalfa	7,27 %
Maíz ciclo largo	12,45 %
Doble cosecha (cereal + maíz ciclo corto)	25,30 %
Solo cereal (trigo o cebada)	23,91 %
Leñoso (frutales, almendros)	22,29 %
Viña	2,54 %
Otros	0,18 %
Sin cultivo	5,27 %

Cultivos presentes en la zona regable del CAyC

El 85 % de la superficie que ocupa la Zona Regable del CAyC se encuentra modernizada por infraestructuras de riego como la aspersión, pivots y goteros.

A cada cultivo se ha asociado la necesidad propia de la comarca representativa de dicho cultivo:

Cultivo	Comarca	Necesidad hídrica (m ³ /ha)
Alfalfa	Binéfar	5.960
Maíz ciclo largo	Binéfar	5.210
Doble cosecha (Cereal + maíz ciclo corto)	Binéfar	7.390
Solo Cereal (trigo o cebada)	Binéfar	3.160
Leñoso (frutales, almendros)	Fraga	6.630
Viña	Segrià	2.770

Comarcas asociadas a cada cultivo y necesidad de cada cultivo (Plan Hidrológico del Ebro)

Las dotaciones recogidas en el PHE se resumen en la siguiente tabla por tipo de cultivo:

Cultivo	Superficie Efectiva (Ha)	Necesidad hídrica (m3/ha)	Factor eficiencia riego	Dotación (m3)
Alfalfa	7.268	5.960	0,75	57.757,962
Maíz ciclo largo	12.453	5.210	0,75	86.510,591
Doble cosecha (Cereal +maíz ciclo corto)	23.908	7.390	0,75	235.579,503
Solo Cereal (trigo o cebada)	26.816	3.160	0,75	112.987,569
Leñoso (frutales, almendros)	22.290	6.630	0,85	173.868,474
Viña	2.541	2.770	0,85	8.282,462
Otros	1.276	5.904 (*)	0,75	10.052,150
Próxima incorporación al regadío	8.827	5.904 (*)	0,75	69.492,835
TOTAL	104.850			754.529,961

(*) Valor obtenido por media ponderada respecto los riegos actuales Superficies efectivas y dotación para mapa de cultivos 2021 (CGRCA, PHE)

En el Anejo nº 3 “Estudio agronómico” se detalla y explica todo lo relativo a datos climáticos, cultivos, necesidades hídricas y dotaciones.

7. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

Actualmente, el 84% de las tomas están motorizadas y telemandadas. Sin embargo, no se puede conocer el caudal que pasa por cada una de ellas, por lo que no se tiene conocimiento exacto ni registro histórico de los consumos de agua, ni se conoce el agua que se pierde sin ser consumida (agua que se deagüa por los finales de acequia o colas de canal). Además, el sistema no es automático, sino que, aunque el control de la apertura y cierre de las compuertas es remoto, el Sistema no está dotado de “inteligencia artificial” que le permita actuar sin la implicación humana. Son los responsables de zona (llamados fieles) los que tienen que calcular, estimar y decidir los caudales que deben circular por las tomas cada día y el consiguiente grado de apertura de cada compuerta. Y son los que, de una manera remota, abren las compuertas.

Por otra parte, al igual que el resto de los agentes del sector agrícola, el CGRCAyC lleva bastante retraso, con respecto a otros sectores económicos, en la implantación de las nuevas tecnologías a las labores de gestión, administrativas y burocráticas.

Este proyecto pondrá a la Comunidad de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña a la vanguardia de la transformación digital agrícola.

Los objetivos de las actuaciones comprendidas en el presente Proyecto son:

1. Tener un control de los caudales de agua servidos a cada Usuario,
2. Automatización de las compuertas de las tomas y creación de un algoritmo para que el Sistema de gestión de la red de transporte de agua en alta pueda funcionar sin la participación humana,
3. Digitalización de las comunicaciones CGR-usuarios,

4. Digitalización de la gestión gerencial de la Comunidad.

Los fines últimos son:

1. Eficiencia en el Sistema de gestión del agua, a través de un ahorro hídrico.
2. Mejora de la eficiencia de las instalaciones de suministro eléctrico, con energías renovables e incremento de la autonomía actual,
3. Implantación de las modernas técnicas de interacción telemática entre la Comunidad de Regantes y los usuarios, así como de las modernas técnicas para la integración en el Sistema de gestión administrativa de todos los departamentos que integran la CGR.

El proyecto viene motivado por el nuevo reto de la implementación del telecontrol y automatización de los equipos hidromecánicos para conseguir el máximo aprovechamiento del agua y la mejora de las condiciones de servicio de los usuarios. La correcta aplicación de este sistema permitirá una mayor capacidad de decisión sobre cuándo, cómo y dónde utilizar el agua que le corresponde a cada toma, a tiempo real o con carácter retrospectivo, y modificar de forma inmediata la estrategia de distribución de riego.

8. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. SOLUCIÓN ADOPTADA

Se ha hecho un análisis de las siguientes alternativas:

Alternativa 0. No actuación en el actual sistema de gestión del agua

Esta alternativa consiste en no actuar en las infraestructuras de control y gestión del agua, por lo que se mantendría la situación actual del sistema.

Tampoco se procedería a la digitalización del sistema gerencial y del sistema de comunicación con el usuario, esto es, a la confección de la oficina virtual, geoportal, aplicaciones de contabilidad y gestión, y mejora de la página web.

Esta situación permite tener un control parcial de la gestión del agua, porque es un control sin conocimiento de los datos reales, sin monitorizaciones del parámetro caudal. Además, no se conoce cuanta agua se vierte por los finales de las acequias y, por lo tanto, no se puede afinar para que el caudal que circule por el Canal sea sólo el demandado, sino que tiene que trabajar con un pequeño margen para no dejar de satisfacer las necesidades de los usuarios.

Las carencias del actual sistema de gestión del agua son:

- No existe un centro de control del sistema, resultando una explotación fragmentada y poco transparente.
- No se dispone de información a tiempo real de los caudales servidos en cada una de las tomas.
- No existe una contabilidad automática y objetiva de los caudales suministrados. Actualmente, los volúmenes atribuidos a cada usuario se estiman asumiendo un determinado funcionamiento de la infraestructura.
- Los tiempos de reacción frente a incidencias en el canal son altos, ya que,

al carecer de la adecuada monitorización, muchas de estas incidencias se detectan con retraso y cuando los efectos de la incidencia son importantes.

- El actual sistema no cuenta con un sistema energético suficientemente seguro. Las instalaciones fotovoltaicas y de almacenamiento de energía son insuficientes y poco eficientes.
- La gestión de los suministros de agua es compleja. En el sistema actual, hay plataformas diferentes para la gestión de los pedidos: plataforma web de la CGRCAC para la realización de los pedidos de agua, consulta a sistema SAIH Ebro para la maniobra de determinados elementos del canal (cabeceras de acequias) y sistema de telemando de la CGRCAC para la maniobra remota de la mayoría de las tomas. Un sistema único que integre todos los sistemas enunciados simplificará la explotación.
- El cálculo de caudales concedidos y la contabilización de los caudales servidos se realiza de forma no automática y con una elevada componente manual, que es propicia a errores e inexactitudes en dicha contabilidad.
- Existen tomas de pequeño caudal que quedan al margen del sistema de contabilidad de agua por no estar monitorizados, asignándoles de forma aproximada sus consumos.
- Existen tomas de notable caudal que aún no están motorizadas ni integradas en el actual sistema de telemando, por lo que su maniobra es totalmente manual.
- Varios de los equipos de las tomas actualmente motorizadas están obsoletos o han dejado de funcionar.
- Existe un escaso conocimiento y control de los caudales circulantes por el canal, al no disponer de suficientes sistemas de medición de caudales circulantes.
- No hay contabilización de los caudales vertidos por los finales de acequias y canal. Al no tenerse señal de dichos caudales no se pueden ajustar los caudales circulantes para minimizar las pérdidas.
- No existe la posibilidad de programar la apertura de tomas. Aunque en muchos casos la apertura es remota, actualmente solo se puede hacer de forma instantánea, sin poder programar dichas aperturas, aumentando la dependencia de disponibilidad del operador.
- No hay gestión de históricos: solo se dispone de información instantánea a tiempo real de algunas variables. No hay trazabilidad histórica de la explotación ni registro de datos que permitan un análisis de la explotación.
- No hay gestión de alarmas. No existe un protocolo de detección de alarmas ni de gestión de la respuesta frente a ellas. El sistema debería poder detectarlas y gestionarlas adecuadamente, a fin de dar una respuesta lo más inmediata posible a fin de mejorar los suministros.
- Actualmente la mayoría de las instalaciones del canal no están dotadas de sistema frente a actos vandálicos o robos. Debe asegurarse la seguridad de

las instalaciones.

- No hay mecanismos de detección del estado de calidad de las aguas suministradas.
- La CGRCAyC no cuenta con las modernas y ya imprescindibles herramientas digitales de gestión y de comunicación con el usuario

Alternativa 1. Ampliación del sistema actual de telemando

Se mantendría el actual sistema de control de gestión del agua y se ampliaría para cumplir con los objetivos del proyecto y permitir la automatización total de las tomas del Canal. Este sistema no sería del todo compatible con el Scada del SAIH Ebro, habría que implementar unos módulos de comunicación.

Se procedería a la digitalización del sistema gerencial y comunicación con el usuario, esto es, la confección de la oficina virtual, geoportal, aplicaciones de contabilidad y gestión, y mejora de la página web.

Alternativa 2. Sustitución del sistema actual de telemando

Se sustituirá el actual sistema de gestión o control por uno que cumpla todos los objetivos del proyecto, permitiendo la automatización del sistema y la digitalización del sistema de gestión de la Comunidad de Regantes. Además, dicho sistema sería uno moderno, escalable y flexible para poder integrar y controlar nuevos parámetros a futuro. Sería totalmente compatible con el Scada del SAIH Ebro.

Se procedería a la digitalización del sistema gerencial y comunicación con el usuario, esto es, la confección de la oficina virtual, geoportal, aplicaciones de contabilidad y gestión, y mejora de la página web.

Esta alternativa difiere de la anterior solamente en el sistema de gestión (Scada y PLC), s in embargo, las actuaciones en relación con el suministro eléctrico, la implementación de material de campo (sensores de nivel y cámaras de vigilancia), así como las relacionadas con la digitalización en el sistema de gestión y comunicación con los usuarios, serían las mismas que en la Alternativa 1.

En la Alternativa 1 se reutilizaría todo el hardware y software existente, el cual tiene ya un mínimo de 10 años, y se añadirían los módulos de hardware necesarios para poder cumplir los objetivos del Proyecto. Sin embargo y a diferencia de la Alternativa 2, no sería un sistema moderno, y cabría la duda de si en un futuro, cuando se quisieran implementar nuevas funcionalidades en relación con la intercomunicación del SAIH Ebro, el sistema tendría compatibilidad total.

Una vez realizado un análisis multicriterio de las alternativas, el cual se muestra en el Anejo 5, la puntuación obtenida por cada una de las alternativas estudiadas para la globalidad de las variables analizadas es:

	ALTERNATIVA 0	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
TOTAL VALORACION	16	25	30

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

MEMORIA

Las alternativas 1 y 2 tienen gran parte en común, diferenciándose únicamente en el motor lógico del sistema de automatización y en el interface de usuario del motor lógico.

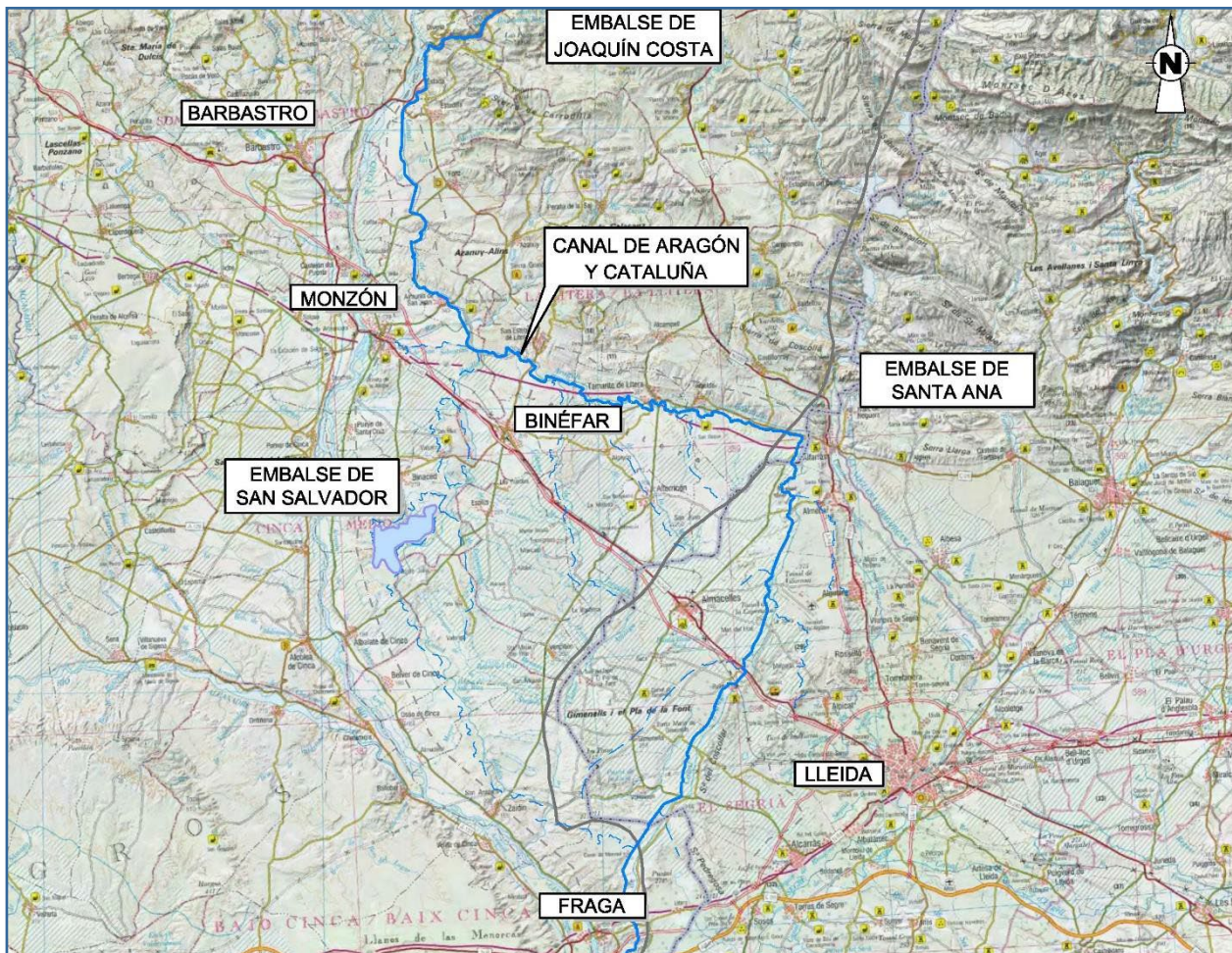
Las afecciones al Medio de las alternativas 1 y 2 son iguales y casi inexistentes. Funcionalmente también son muy parecidas, cumpliéndose con los dos objetivos marcados. Las únicas variables con diferente valoración son el coste de inversión, siendo más elevado para la alternativa 1.

Por lo tanto, se puede concluir que **la alternativa más favorable**, teniendo en cuenta los criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales, **es la alternativa 2** ya que las afecciones a la vegetación natural son mínimas, las excavaciones a realizar son de muy poca entidad y realizándose por la banqueta del canal, y la funcionalidad del programa de control son máximas.

9. LOCALIZACION Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR

La zona regable del Canal de Aragón y Cataluña está situada en las provincias de Huesca y Lleida:





Situación de las actuaciones. Canal de Aragón y Cataluña

El clima presente en la zona regable del Canal de Aragón y Cataluña se cataloga como clima mediterráneo templado, es decir, clima mediterráneo con rasgos continentales típico de la mayor parte del valle del Ebro. Las máximas temperaturas se alcanzan en pleno periodo estival, situándose las mínimas en invierno y las temperaturas intermedias en primavera y otoño, apreciándose contrastes térmicos intranuales notables.

Otro rasgo climático importante es que se dan dos picos anuales de precipitación (en primavera y otoño) y se da un descenso notable de las precipitaciones en periodo estival, que se corresponde con el único periodo del año en el que hay déficit hídrico, lo cual se corresponde con el patrón pluviométrico usual en clima mediterráneo y hace necesario el riego de los cultivos en dicha época si se desea obtener rendimientos óptimos.

10.1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Para el cálculo de estructuras definidas en el presente Proyecto (arquetas asociadas a las tomas- contador) se han tenido en cuenta cinco Estudios Geológico - Geotécnicos elaborados con anterioridad para el mismo ámbito de actuación.

Estos cinco Estudios Geotécnicos y la localización de los terrenos objeto de los mismos son:

- Estudio en zona de la balsa nº 3, en el término municipal de Tamarite de Litera (Huesca).
- Estudio en zona de la balsa nº10, en el término municipal de La Albelda (Huesca).
- Estudio en zona de la balsa nº11, en el término municipal de Esplús (Huesca).
- Estudio en zona de la balsa nº15, en el término municipal de Zaidín (Huesca).
- Estudio en zona de la balsa nº24, en el término municipal de Fraga (Huesca).

Estos Estudios están distribuidos por toda la zona regable, y aun no siendo homogéneos entre sí, son una muestra significativa de las características de los suelos.

No obstante, para estar del lado de la seguridad, se tomarán a efectos de cálculo las características de los suelos más desfavorables, quedando de esta forma garantizada la estabilidad de las estructuras proyectadas.

Se propone, además, una propuesta de campaña geotécnica, que se realizaría previamente el inicio de las obras. Esta campaña servirá para conocer los parámetros reales del terreno, de forma que se puedan validar los cálculos incluidos en el proyecto.

En el *Anejo nº 18 "Estudio geotécnicos"* se adjunta estos cinco Estudios, así como un plano con la localización de las balsas objeto de los mismos.

10.2. ARQUEOLOGÍA

Consultado el *Registro General de Bienes de Interés Cultural (BIC)* y del *Inventario General de Bienes Inmuebles* , y tras solicitar a los órganos competentes de Aragón y Cataluña la afección del proyecto sobre el patrimonio cultural y arqueológico, el Servicio de Patrimonio Cultural de la Generalidad de Cataluña ha emitido un informe con el número de expediente **Expte.: 6628 /2022** en el que indica que el proyecto no tiene afección directa sobre ningún yacimiento arqueológico y/ o paleontológico ni sobre ningún elemento del patrimonio arquitectónico . No teniendo que realizar ninguna medida preventiva ni correctora.

En cuanto al Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, a día de hoy (10 noviembre de 2022) no ha emitido ningún informe de afección sobre el patrimonio, estando a la espera del informe.

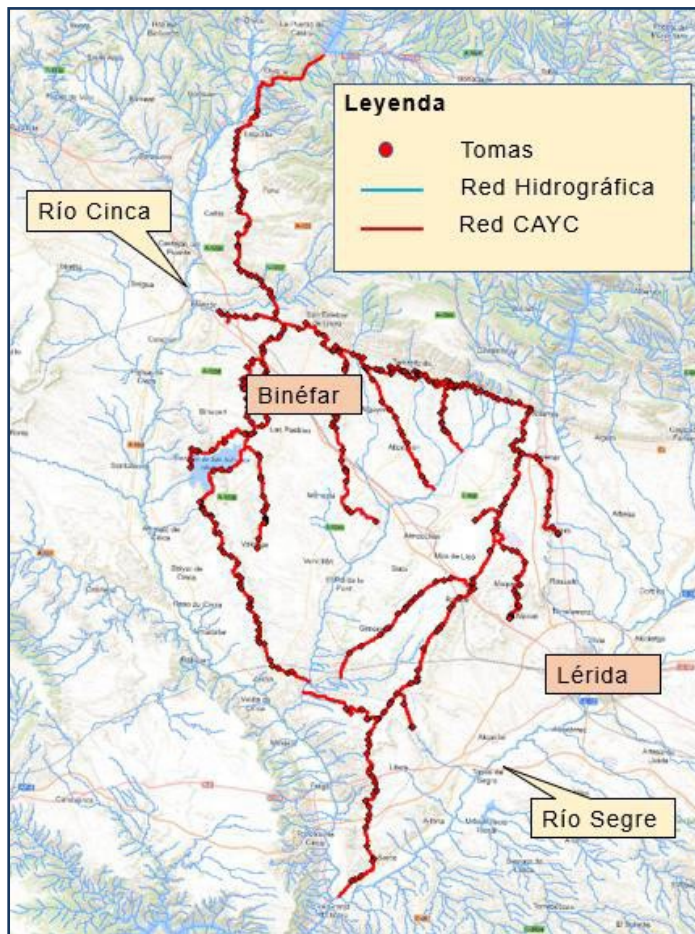
En el *Anejo nº 17. "Autorizaciones y consultas"* y el *Anejo nº 22. "Estudio*

Arqueológico” se adjuntan las consultas a los organismos competentes de Aragón y Cataluña y los informes correspondientes.

10.3. TOPOGRAFÍA

Se ha realizado un levantamiento topográfico de los puntos de actuación (tomas). Como Sistema Geodésico se utiliza la Red de Geodesia Activa de Aragón (ARAGEA).

En el *Anejo nº 4 “Datos del levantamiento topográfico. replanteo”* se adjunta el listado de todas las tomas y demás puntos donde se actúa con sus coordenadas geográficas.



Tomas de la Zona regable objeto del Proyecto

11. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS

11.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Este proyecto engloba diferentes actuaciones para alcanzar la automatización y digitalización integral de los servicios que ofrece la comunidad de regantes:

- **Automatización de las tomas** para riego. Para ello, las actuaciones serán:
 1. Motorización de las compuertas de las tomas actualmente sin telemando, e integración en el telecontrol,
 2. Instalación de sensores de nivel en todas las tomas del canal,

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

MEMORIA

3. Instalación de cámaras de videovigilancia en algunas de las tomas del canal,
 4. Sustitución de las tarjetas analógicas de los actuadores de las compuertas por finales de carrera, en algunas de las tomas del canal,
 5. Adecuación de los cuadros de telegestión de cada toma, sustituyendo el autómata programable (PLC) por uno más moderno y funcional,
- Instalación de **otros puntos de medida**:
 1. Caudalímetros en varios puntos del canal principal, para conocer el caudal circulante,
 2. Sensores de apertura de compuerta en cada desagüe de la red de transporte, para conocer cual es el caudal vertido por los desagües,
 3. Aforadores con medidor de nivel y caudal en los finales de acequia, para conocer el caudal vertido y no utilizado,
 4. Turbidímetros en varios puntos para conocer la calidad del agua.
 - Modernización y **monitorización de las pequeñas tomas**, las cuales no van a ser automatizadas ni motorizadas, pero se tendrá información en tiempo real los caudales circulantes por cada una de ellas. Para ello, las actuaciones serán, en cada toma:
 1. Sustitución de los equipos de la toma (compuerta, filtro cazapiedras, ventosa-purgador),
 2. Colocación de contador de agua con emisor de pulsos,
 3. Colocación de un equipo de telelectura de medidor de caudal e integración en el telecontrol centralizado,
 - Mejora y modernización del sistema de alimentación eléctrica de los equipos de cada toma, con **energías renovables**:
 1. Sustitución de los paneles fotovoltaicos por unos más eficientes y de mayor potencia,
 2. Sustitución de las baterías por unas de mayor capacidad que incremente la autonomía eléctrica,
 - Modernización del actual sistema de telemando para conseguir la **automatización del Sistema**. Para ello, las actuaciones serán:
 1. Sustitución del hardware (autómata programable),
 2. Sustitución del software de gestión (Sistema SCADA), que incorpore la gestión de datos y el algoritmo necesarios para el telecontrol automático de las tomas, y que sea intuitivo y de fácil manejo por los implicados (guardas y personal de explotación del Canal),
 3. Dotación de útiles actuales para el manejo del Sistema de telecontrol: tablets para el personal de campo,

4. Centro de Control en Binéfar y en Monzón con pantallas de visualización del Sistema de telegestión del agua,
- Digitalización de la gestión del agua y de la comunicación con los usuarios de la Comunidad de Regantes. Para ello, las actuaciones serán:
 1. Creación de un **algoritmo de gestión** de los pedidos de agua y cálculo de los servidos. Permitirá el seguimiento y control de lo realmente servido y facturable. Este programa estará interrelacionado con el software de la automatización de las tomas (Scada),
 2. Implantación de un moderno sistema gerencial de planificación y gestión del agua (**ERP y CRM**), que integra la contabilidad, la facturación y la gestión de documentos,
 3. Desarrollo de un **portal web** que permita la solicitud y seguimiento de los pedidos de agua por parte de las Comunidades de Base y los propios usuarios, así como la organización de asambleas, cursos de formación y jornadas de forma telemática,
 4. Desarrollo de un **Geoportal**, en el que de una manera visual se pueda conocer el estado en tiempo real del sistema de distribución de agua del Canal, con identificación de las fincas que componen la Zona Regable,
 5. Creación de una **Oficina Virtual** en la Comunidad General de Regantes, similar a la que disponen las administraciones públicas, para la comunicación con todo el mundo,
 - Creación de un Centro de Apoyo multiservicios, localizado junto a la sede de la CGR en Binéfar, que permita disponer de un lugar físico donde los usuarios que no tengan conocimientos informáticos o carezcan de las herramientas informáticas, puedan ser ayudados por personal puesto a su disposición.

11.2. TRABAJOS A EJECUTAR

De una manera más detallada, las tareas o trabajos a ejecutar serán:

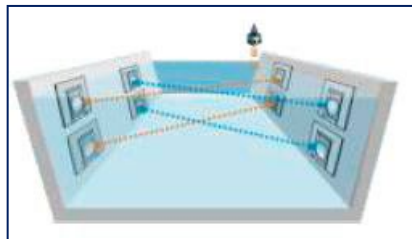
- Motorización de las tomas manuales, para ello las tareas serán:
 - Colocación de actuador eléctrico en las 28 compuertas aún sin motorizar.
 - Montaje de 28 casetas prefabricadas de 1,5x15x2,7 m para alojar los equipos de telemando de las tomas y elementos a telemandar.
 - Colocación de valla metálica galvanizada perimetralmente a la caseta de control, con una puerta peatonal.
 - 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.
- Colocación de varios sensores y equipos:

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

MEMORIA

MEMORIA

- Instalación de sensores de nivel en todas las tomas (403 ud) así como en el sifón de Albelda (1 ud). Irán soportados por un 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. El sensor será de tipo radar.
- Colocación de cámaras de vigilancia en varias tomas (36 ud), así como en las cabeceras de acequia (14 ud) y en varios puntos singulares (sifón del Sosa, El Ciego, El Partidor, Colomina, Coll de Foix, sifón de Albelda, varios puntos del embalse de San Salvador).
- Colocación de finales de carrera en todas las compuertas a motorizar (350 ud) y en 231 compuertas ya motorizadas (2.772 ud), que transmitirán la señal de compuerta abierta o compuerta cerrada al sistema centralizado de control.
- Colocación de seis turbidímetros para el control de la calidad de las aguas, con equipo de telelectura que envíe la señal medida al sistema centralizado de control.
- Colocación de un caudalímetro en el Canal principal, tecnología por ultrasonidos, con ocho pares de haces, con una precisión mínima del 0,5 %. Modificación de dos caudalímetros existentes para dotarlos de mayor precisión (sustitución del equipo electrónico y suplementación con seis pares de haces a los dos actuales).



Funcionamiento de caudalímetro de ultrasonidos



Caudalímetro de medición por ultrasonidos

- Cuadro de protección, maniobra y control para la automatización de las compuertas transversales de El Ciego y el sifón de Albelda.
- Colocación de sensor láser de posición de apertura de compuerta en todos los desagües (14 ud).
- Equipos de telelectura para la transmisión del caudal medido al sistema centralizado de control.
- Instalación aguas arriba de El Ciego de un umbral aforador de 700 cm de ancho, y su obra civil asociada.
- Instalación de 9 aforadores tipo Parshall, prefabricados en polipropileno, en nueve finales de acequia. Estos aforadores no requieren ningún tipo de demolición de los muros del canal, ni excavaciones. Se colocan en el canal con hormigón en masa, tienen las medidas necesarias para poder aforar el caudal máximo consignado y están fabricados para su función, el paso del agua a una determinada velocidad.
- Colocación de medidor de nivel de agua (calado) en los finales de todas las acequias, del canal de Zaidín, y en el final del canal principal, tecnología por radar, con totalizador, en los finales de acequia o canal (15 ud), para conocer el caudal vertido y no utilizado. Con el sistema formado por el canal Parshall (que provoca una variación del nivel del agua circulante, función del caudal) y el medidor de nivel (que mide la variación de ese nivel y lo “traduce” a caudal) se podrá conocer y registrar el caudal circulante por esos finales de acequia/canal y así conocer el agua no consumida y vertida. El nivel es el mismo que el utilizado en las tomas de agua y explicado en el primer punto.



Canal (o aforador) Parshall con medidor de nivel

- 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).
- Mejora de la instalación de generación eléctrica fotovoltaica para alimentación de las tomas motorizadas:
 - Desmontaje de todos los paneles fotovoltaicos existentes y su soportación (375 ud). Transporte a vertedero homologado.
 - Colocación de 28 mástiles en las tomas pendientes de motorizar para la soportación del panel fotovoltaico y de la cámara de vigilancia en su caso.

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

MEMORIA

También se alimentarán los puntos de turbidímetros y caudalímetro del canal principal con esta energía renovable (6+1 ud).

- Colocación de panel fotovoltaico de 455 W p en todas las tomas, puntos de turbidímetros y de caudalímetro (410 ud), con nuevo soporte de aluminio.
- Desmontaje y traslado a vertedero autorizado de todas las baterías de gel existentes (375 ud).
- Colocación de baterías de mayor capacidad que las existentes (820 ud).
- Ejecución de cableado para alimentación a los receptores.
- Montaje del cuadro eléctrico de protección y maniobra.
- Modernización y monitorización de 32 tomas pequeñas (no se motorizan). Los trabajos se realizarán en la arqueta existente. Las tareas serán:
 - Colocación de caudalímetro con emisor de pulsos, válvula de compuerta manual y filtro cazapiedras previo al caudalímetro.
 - Colocación de equipo de telelectura que transmita el valor del caudal al sistema de control.
- Sustitución y monitorización de 10 tomas pequeñas (no se motorizan). Se sustituye por completo las tomas existentes. Las tareas serán:
 - Desmontaje de la actual compuerta inclinada.
 - Sustitución de la actual compuerta por una compuerta plana de guarda de acero inoxidable.
 - Sustitución de la tubería de toma en aquellos casos en los que la actual tubería tiene fugas. En algún caso se deberá abrir zanja.
 - Apertura de hueco y ejecución de arqueta prefabricada de hormigón de medidas 2,5 x 2,5 x 3 m, en los casos en los que no se dispone de la misma. Se colocará en la banqueta del canal.
 - Colocación de caudalímetro con emisor de pulsos, válvula de compuerta manual y filtro cazapiedras previo al caudalímetro.
 - Colocación de equipo de telelectura que transmita el valor del caudal al sistema de control.
 - Relleno localizado y compactación puntual de suelo seleccionado.

En el *Anejo nº 6 "Tomas"* se define con más detalle las obras en las tomas de agua y en el *Anejo nº 19 "Cálculo de estructuras"* se adjuntan los cálculos de las arquetas.

- Adecuación de compuerta nivel constante aguas arriba tipo D-140 para colocación en cola de Acequia de Alguiare para garantizar el funcionamiento automático de la toma Alg-12,4.
- Mejora del telecontrol centralizado de la gestión de la red de agua en alta:

- Implementación de hardware (tarjetas de entradas/ salidas) así como de un software que sustituya al existente. Traslado a punto limpio de éste.
- Plataforma virtual de gestión de pedidos de agua.
- Programación de un sistema de cálculo de pedidos y concedidos dentro del propio SCADA.
- Conexionado del nuevo sistema de telecontrol con el SAIH para el intercambio de datos entre sendas redes o sistemas.

En el *Anejo nº 7 “Telecontrol”* se define con más detalle el sistema centralizado de telecontrol.

- Suministro de equipos informáticos adecuados y compatibles con el sistema de telecontrol: ordenadores, tabletas, pantallas de visualización.
- Digitalización de la gestión de la Comunidad de regantes. Los trabajos incluidos en este apartado son trabajos de programación a realizar por técnicos altamente cualificados. En concreto, el alcance es:
 - Implementación de una Oficina Virtual, de comunicación con los usuarios y cualquier persona externa, para la realización de trámites y gestiones de expedientes.
 - Implementación de un Sistema de planificación de recursos empresariales o ERP (Enterprise Resource Planning).
 - Desarrollo de la aplicación “agendas y calendario” por usuario.
 - Implantación de un mecanismo de registro de jornada laboral para la Comunidad General y las Comunidades de Base mediante aplicación web.
 - Desarrollo de un portal web para la CGRCAC.
 - Desarrollo de la comunicación directa con las Comunidades de Regantes y usuarios del CAYC mediante una aplicación móvil que permita diferentes avisos y muestre noticias de interés y circulares emitidas por la CGRCAC.
 - Mejora y actualización de la aplicación web denominada “geoportal” para que se pueda determinar el estado de los cultivos y el estado del terreno.
 - Integración del conjunto de aplicaciones web.
 - Suministro del hardware necesario para implantar las soluciones descritas.
 - Impartición de cursos de capacitación en el uso de estas herramientas.

En el *Anejo nº 8 “Digitalización de la gestión”* se define con detalle los requerimientos de cada uno de los conceptos incluidos.

Acondicionamiento de un local anexo a la sede de la CGRCAYC en Binéfar, para su uso como Centro de Apoyo Multiservicios. Actualmente este local es diáfano y se utiliza como garaje/ almacén y tiene una sala anexa actualmente utilizada como archivo. No se modifica la estructura ni la fachada ni ningún elemento estructural. Las obras de reforma incluirán:

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

MEMORIA

- Desmontaje de las instalaciones existentes: instalación eléctrica y de iluminación del garaje (se mantendrá la instalación eléctrica del archivo, que se convierte en aula de formación).
- Ejecución de tabiques y mamparas de cristal con perfil de aluminio.
- Nivelación del suelo del actual garaje, que se recrecerá con mortero autonivelante para alcanzar la cota del actual archivo y futura aula de formación.
- Ejecución de solados y falsos techos en el actual garaje. Se mantienen los del actual archivo.
- Enlucido y pintura de paramentos verticales y techos.
- Instalación de climatización, electricidad y protección contra incendios. Se mantiene la instalación de iluminación del actual archivo y futura aula de formación.
- Carpintería: puertas y ventanas.
- Colocación de mobiliario.
- Equipos informáticos.

Una vez ejecutadas las actuaciones y obras y puestas en servicio, su explotación no requiere de ninguna tarea diferente de las actualmente llevadas a cabo.

12. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

12.1. MARCO NORMATIVO

Las actuaciones y obras definidas en el presente Proyecto cumplirán y se registrarán por la Normativa vigente enumerada en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares (*Documento nº 3*).

Los equipos deberán cumplir con la normativa vigente y el mercado CE.

La normativa básica se lista a continuación:

- Ley 9 / 2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014 / 23 / UE y 2014 / 24 / UE de 26 de febrero de 2014 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017).
- Real Decreto 1098 / 2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión (Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto) e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Se anula inciso 42.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al reglamento por sentencia de la Sala Tercera del Tribunal Supremo de 17 de febrero de 2004.
- Normativa vigente de cementos.

12.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se cumplirá lo establecido en el Real Decreto 1627 / 1997 de 24 de Octubre por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en cualquier obra pública o privada en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil. En el presente Proyecto se incluye en el *Documento nº 5*.

12.3. TRAMITACIÓN AMBIENTAL

En el *Anejo nº 15* se adjunta el Documento Ambiental.

A fecha presente no se tiene ninguna resolución del Órgano ambiental.

12.4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Las actuaciones y obras definidas en el presente Proyecto se regirán por las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones Técnicas Particulares que forman parte de este Proyecto como *Documento nº 3*.

12.5. OCUPACIÓN, DISPONIBILIDAD DE TERRENOS EXPROPIACIONES

Las actuaciones incluidas en el presente Proyecto se realizan sobre infraestructuras y terrenos pertenecientes al Canal de Aragón y Cataluña, cuyo titular es el Estado. Además, los accesos a obra se harán desde el camino de servicio del propio Canal. Los acopios de material, muy escasos, se realizarán en casetas y terrenos del Canal. Por lo tanto, no es necesaria la ocupación de ningún otro terreno.

El Centro de Apoyo multiservicios se ejecutará en un local propiedad de la Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña.

12.6. SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS

No hay ningún servicio afectado por las actuaciones definidas en el presente Proyecto. El Canal de Aragón y Cataluña es propiedad del Estado a través de la Confederación Hidrográfica del Ebro, por lo que se ha solicitado autorización a este Organismo para llevar a cabo las actuaciones previstas. Se adjunta en el *Anejo nº 17* dicha autorización, así como el resto de tramitaciones indicadas en los puntos anteriores del presente proyecto (subapartado 10.2 - Arqueología, apartado 6 - Situación general.)

12.7. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista llevará a cabo, a su costa, la conservación y reparación de las obras hasta que sean recibidas.

Además, durante el plazo de garantía (dos años), la conservación de las obras corre a cargo del Contratista adjudicatario, quien debe realizar todas las operaciones precisas para mantener las obras en perfecto estado, sin que sea de abono cantidad alguna por este concepto.

12.8. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En el *Anejo nº 11* se da cumplimiento al Real Decreto 105 / 2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición,

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

MEMORIA

MEMORIA

fomentando de esta manera la prevención, reutilización y reciclado así como otras formas de valorización y teniendo en cuenta la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

12.9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el artículo 77 de la Ley 9 / 2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014 / 23 / UE y 2014 / 24 / UE, de 26 de febrero de 2014 y los artículos 25, 26, 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098 / 2001 de 12 de octubre), la contratación de la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto requiere clasificación, por ser el presupuesto total superior a 500.000 euros.

Según el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098 / 2001 de 12 de octubre), el grupo y subgrupo serán:

Grupo I) Instalaciones eléctricas. Subgrupo 9: Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

La duración de las obras está estimada en 24 meses.

CONTRATO	PRECIO TOTAL DE LICITACIÓN (€)	DURACIÓN DE LA OBRA (MESES)	CUANTÍA (€)
Digitalización y control remoto	6 541.260,00 €	24	3.270.630,00 €

Puesto que la cuantía es superior a 840.000 € y las actuaciones se enmarcan principalmente en el grupo I, según el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas el contrato de obras se clasifica dentro de la categoría 4:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
I (Instalaciones eléctricas)	9 (Instalaciones eléctricas sin cualificación específica)	4

12.10. REVISIÓN DE PRECIOS

El plazo de ejecución previsto es superior a doce meses, por lo que en el caso de que proceda una revisión de precios, se aplicará el artículo 103 Ley 9 / 2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014 / 23 / UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Según el Real Decreto 1359 / 2011 de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas - tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y

equipamiento de las Administraciones Públicas, la fórmula de revisión de precios a aplicar en este proyecto es:

FÓRMULA 551. Alto contenido en material electrónico y siderurgia. (Tipologías más representativas: obras de control electrónico y automatización). Dicha fórmula es:

$$K_t = 0,05C_t / C_0 + 0,03E_t / E_0 + 0,06R_t / R_0 + 0,10S_t / S_0 + 0,23T_t / T_0 + 0,01U_t / U_0 + 0,52$$

12.11. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERÍODO DE GARANTÍA

El plazo de ejecución será de veinticuatro meses (24).

Siguiendo el artículo 243 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, el periodo de garantía considerado es de DOS (2) AÑOS, con el fin de observar su funcionamiento en cualquier época del año.

Durante el plazo de garantía, la conservación de las obras corre a cargo del Contratista adjudicatario, quien debe realizar todas las operaciones precisas para mantener las obras en perfecto estado sin que sea de abono cantidad alguna por este concepto.

12.12. PROGRAMA DE TRABAJOS

En cumplimiento del Artículo 132 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098 / 2001 de 12 de octubre), en el Anejo nº 9 se incluye la propuesta de programación valorada de las obras. El contratista se verá obligado a presentar un programa de trabajo previo al inicio de las obras.

12.13. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

En el Anejo nº 12 se incluye el programa para el control de calidad de las obras. El contratista se verá obligado a presentar un programa al inicio de las obras.

13. OBRACOMPLETA

Las obras proyectadas constituyen una obra completa de acuerdo con los artículos 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098 / 2001 de 12 de octubre) y el artículo 13 de la Ley 9 / 2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014 / 23 / UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Documento nº 1- Memoria y Anejos

MEMORIA

ANEJOS

- Anejo nº01.-Listado de comunidades de base y superficie afectada
- Anejo nº02.-Características de la obra. ficha técnica
- Anejo nº03.-Estudio agronómico
- Anejo nº04.-Datos del levantamiento topográfico. replanteo
- Anejo nº05.-Estudio de alternativas
- Anejo nº06.-Tomas
- Anejo nº07.-Sistema de telecontrol
- Anejo nº08.-Digitalización de la gestión
- Anejo nº09.-Programa de ejecución de las obras
- Anejo nº10.-Justificación de precios
- Anejo nº11.-Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
- Anejo nº12.-Control de calidad
- Anejo nº13.-Puesta en marcha de las instalaciones
- Anejo nº14.-Estudio de viabilidad económica
- Anejo nº15.-Documentación ambiental
- Anejo nº16.-Información y documentación PRTR
- Anejo nº17.-Autorizaciones y consultas
- Anejo nº18.-Estudios geotécnicos
- Anejo nº19.-Cálculo de estructuras
- Anejo nº20.-Expropiaciones y servidumbres
- Anejo nº21.-Instalación fotovoltaica
- Anejo nº22.-Estudio Arqueológico

Documento nº 2- Planos

1. Situación, Emplazamiento e índice de planos
2. Planta general de infraestructuras existentes
3. Plano director
4. Planta general de las tomas
5. Obras de toma
 - 5.1 Motorización de tomas
 - 5.1.1 Almenaras modulares. Detalle de los actuadores eléctricos
 - 5.1.2 detalles de caseta tipo y valla perimetral
 - 5.2 Automatización de tomas
 - 5.2.1 Esquema general de alimentaciones
 - 5.2.2 Esquema de distribución de equipos
 - 5.3 Esquema de bloques de estación remota
- 5.3 Instalación fotovoltaica

- 5.3.1 Tomas ya motorizadas. Detalles de panel fotovoltaico y soporte para panel
- 5.3.2 Tomas a motorizar. Detalle de báculo para panel y cámara de videovigilancia
- 5.4 Detalles de equipo de medición de nivel y armario de automatización y control
- 5.5. Tomas contador
 - 5.5.1 Arqueta Tipo 1
 - 5.5.2 Arqueta Tipo 2
 - 5.5.3 Definición del armado
 - 5.5.4 Detalles
- 6. Centro de Apoyo multiservicios
 - 6.1 Situación y emplazamiento
 - 6.2 Planta de estado actual
 - 6.3 Planta de estado reformado. Superficies y mobiliario
 - 6.4 Cotas, replanteo y albañilería
 - 6.5 Carpinterías
 - 6.6 Acabados, suelos y techos
 - 6.7 Instalación eléctrica
 - 6.7.1 Esquema unifilar
 - 6.7.2 Fuerza e instalaciones especiales
 - 6.7.3 Alumbrado
 - 6.8 Instalación de climatización
 - 6.8.1 Conductos y equipos
 - 6.8.2 Esquemas de principio
 - 6.9 Protección contra incendios
 - 6.10 Integración de falsos techos
- 7. Arquitectura del sistema de telecontrol

Documento nº 3- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento nº 4- Presupuesto

- Mediciones
- Cuadro de precios nº 1
- Cuadro de precios nº 2
- Presupuestos parciales
- Resumen de presupuesto

Documento nº 5- Estudio de Seguridad y Salud

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

MEMORIA

15. PRESUPUESTO

Estando prevista la ejecución de manera directa por la administración mediante encargo a TRAGSA, en su condición de medio propio personificado y servicio técnico; el presupuesto de "PROYECTO DE DIGITALIZACIÓN Y SISTEMA DE TELEMANDO REMOTO EN EL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA (HUESCA/LÉRIDA)" se ha elaborado de acuerdo con el procedimiento que se señala en el "Artículo 6. Régimen económico", del "Decreto 69/2019, de 15 de febrero, por el que se desarrolla el régimen jurídico de la Empresa de Transformación Agraria, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSA) y de su filial Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSATEC)".

Los costes directos totales del presente proyecto ascienden a la expresada cantidad de **CUATRO MILLONES SETECIENTOS TREINTA Y TRES MIL VEINTITRÉS EUROS**

CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS (4.733.023,26 €) según el siguiente desglose:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)
1	AUTOMATIZACIÓN DE LA RED EN ALTA	3.652.080,54
2	DIGITALIZACIÓN (NUEVAS TECNOLOGÍAS)	762.851,36
3	CENTRO DE APOYO MULTISERVICIO	91.892,99
4	GESTIÓN DE RESIDUOS	85.621,78
5	SEGURIDAD Y SALUD	52.921,38
6	MEDIDAS AMBIENTALES	34.937,12
7	SEÑALIZACIÓN PRTR	5.856,47
8	CONTROL DE CALIDAD	46.861,62

Al incrementar los costes directos totales en un 7,5 % en concepto de costes indirectos, y en un 6,25 % en concepto de gastos generales, se obtiene un presupuesto de ejecución material que se eleva a **CINCO MILLONES CUATROCIENTOS SEIS MIL EUROS (5.406.000,00 €)**.

Siendo el porcentaje de IVA un 21 %, el presupuesto de ejecución por Administración es de **SEIS MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y UN MIL DOSCIENTOS SESENTA EUROS (6.541.260,00 €)**.

16. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Debido a que no existe compensación por los bienes y servicios afectados, la ejecución de las obras supone un presupuesto para conocimiento de la Administración de **SEIS MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y UN MIL DOSCIENTOS SESENTA EUROS (6.541.260,00 €)**.

Zaragoza, noviembre de 2022

El Autor del Proyecto



Fdo. Pilar Fiteni Mera
Ingeniero de Caminos, C y P. Colegiado nº 22.827
Ingeniero Industrial. Colegiado nº 1.678