



INDICE

1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETO DEL PROYECTO	2
3. PROMOTOR.....	3
4. SITUACIÓN ACTUAL	3
5. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	4
5. 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	5
6. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR	6
6. 1. LOCALIZACIÓN	6
6. 2. CLIMATOLOGÍA	6
6. 3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	7
6. 4. HIDROGEOLOGÍA	7
6. 5. EDAFOLOGÍA	7
7. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	8
8. INGENIERÍA DEL PROYECTO	9
8. 1. ESTUDIO GEOTÉCNICO	9
8. 2. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO	10
8. 3. INGENIERÍA DE DISEÑO	11
8. 4. SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO	11
8. 5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA	11
8. 6. SISTEMA DE RIEGO	12
8.6.1. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO TIPO	12
8.6.2. NECESIDADES DE AGUA.....	12
8.6.3. ORGANIZACIÓN DE LOS RIEGOS.....	12
9. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	13
9. 1. Balsa de ACUMULACIÓN	13
9. 2. GENERADOR FOTOVOLTAICO	16
9. 3. TUBERÍA DE IMPULSIÓN	16
9.3.1. ZANJAS Y RELLENOS	17
9.3.2. VENTOSAS	17
9.3.3. PIEZAS ESPECIALES	17
9.3.4. ANCLAJES	17
9.3.5. PASO DEL CANAL.....	17



9. 4. RED DE RIEGO	17
9.4.1. AGRUPACIONES DE RIEGO	17
9.4.2. TRAZADO DE LA RED	18
9.4.3. CAUDAL FICTICIO CONTINUO	18
9.4.4. JORNADA DE RIEGO.....	18
9.4.5. PRESIÓN EN HIDRATES	18
9.4.6. DOTACIÓN DE RIEGO.....	18
9.4.7. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED	19
9.4.8. TOMAS EN HIDRANTE COMPARTIDO.....	19
9.4.9. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE RIEGO	20
9.4.10. OBRAS SINGULARES	22
9.4.11. TELECONTROL Y GESTIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES	22
9. 5. COMUNICACIONES.....	22
9. 6. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES	23
10. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS	24
10. 1. MARCO NORMATIVO	24
10. 2. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS.....	25
10. 3. DECLARACIÓN DE OBRAS DE INTERÉS GENERAL	25
10. 4. DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA.....	25
10. 5. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	26
10. 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	26
10. 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	27
10. 8. TRAMITACIÓN AMBIENTAL.....	27
10. 9. PLIEGO DE CONDICIONES	27
10. 10. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES.....	27
10. 11. SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS.....	28
10. 12. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN	28
10. 13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	28
10. 14. PROGRAMA DE OBRAS	29
10. 15. PLAZO DE EJECUCIÓN	29
10. 16. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD	29
11. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	29

12. PRESUPUESTO	35
13. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN	36



1. ANTECEDENTES

La actuación de mejora del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Castronuño (Valladolid) fue declarada de interés general y de utilidad pública por el Real Decreto-ley 14/2009, de 4 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas (BOE nº 293, del 5 de diciembre de 2009), en cuya Disposición Adicional Primera se declaran de interés general actuaciones vinculadas con el objetivo del Real Decreto-Ley, en las que se incluyen en el Anexo III "Obras urgentes de mejora de regadíos, con objeto de obtener un adecuado ahorro de agua que palle los daños producidos por la sequía", entre otras, la Comunidad de Regantes del Canal de Castronuño.

Este Real Decreto-ley pretende solventar los problemas surgidos a raíz de la sequía del 2009, facilitando la gestión y adoptando medidas efectivas para reducir las pérdidas de agua. El Real Decreto-Ley señala que "es necesario aumentar los esfuerzos en la modernización y la mejor gestión de las infraestructuras del sector agrario, ya que constituyen por la naturaleza de sus producciones y las tecnologías utilizadas, el mayor consumidor de agua del Estado".

La Disposición Adicional Primera indica que "Las actuaciones contempladas en el anexo III se realizarán de conformidad con los convenios marco ya suscritos o que se suscriban entre las Sociedades Estatales de Infraestructuras Agrarias y las Comunidades Autónomas en cuyo ámbito territorial hayan de ejecutarse. La financiación y ejecución de cada una de las obras se atenderá a lo que se estipule en los convenios específicos que se suscriban o se hayan suscrito entre las Sociedades Estatales de Infraestructuras Agrarias, los usuarios de las infraestructuras y, en su caso, las comunidades autónomas, en los que las previsiones de ejecución real deberán supeditarse en todo caso a las disponibilidades presupuestarias de cada ejercicio".

La zona regable comprende parte del término municipal de Castronuño, abarcando la ribera de la margen izquierda del río Duero. Se localiza en el Suroeste de la provincia de Valladolid, a 39 km de Tordesillas y a 70 km de la capital de provincia. La superficie regable es de 392 ha. El número de propietarios catastrales es de 236 y el número de parcelas es de 265.

La zona de riego se encuentra a orillas del embalse de San José, en el espacio natural protegido "Riberas de Castronuño".

De acuerdo con el "Convenio entre la administración de la Comunidad de Castilla y León y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias,S.A. y la Comunidad de Regantes del Canal de la Vega de Castronuño (Valladolid), para la realización de las obras de modernización y consolidación de los regadíos de ésta comunidad", suscrito el 11 de marzo de 2019, se obligan a poner en común la colaboración técnica y financiera necesaria para la realización de las obras de modernización del regadío del Canal de Castronuño. Las obras se realizarán en dos proyectos de obra independiente a asumir por

las partes. Por la parte de Seiasa y de la Comunidad de Regantes del 74% del presupuesto conjunto de la actuación, y el 26% restante, para la Junta de Castilla y León a través del ITACYL.

Las actuaciones totales contempladas bajo el convenio son las siguientes.

- Balsa de acumulación
- Generador fotovoltaico
- Estación de bombeo
- Media tensión
- Baja tensión
- Tubería de impulsión
- Red de riego y telecontrol

Los proyectos han quedado divididos en las siguientes actuaciones:

Proyecto ITACYL: Contiene la estación de bombeo, media y baja tensión y la construcción de la tubería de impulsión desde el pm 0 hasta el pm 456.

Proyecto SEIASA: Contiene la balsa de acumulación, el generador fotovoltaico, la tubería de impulsión desde el pm 456 hasta la balsa de acumulación, la red de riego y el telecontrol.

Corresponderá al ITACYL la construcción de la estación de bombeo y la instalación de los convertidores vectoriales para el funcionamiento de las bombas fotovoltaicas, correspondiendo a SEIASA el suministro de corriente continua a la estación de bombeo y la instalación de los cuadros CG y CD en la misma.

La zona se encuentra en las actuaciones previas del proceso de concentración parcelaria, conforme a lo establecido en la Ley 1/2004, de 19 de marzo, Agraria de Castilla y León.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la definición y valoración económica del conjunto de obras e instalaciones necesarias para llevar a cabo la mejora y modernización del regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Castronuño (Valladolid), en la parte correspondiente a SEIASA.

La actuación trata de mejorar la eficiencia de los caudales de riego suministrados a los agricultores, sustituyendo la infraestructura actual del sistema de riego por pie por un riego por aspersión a la demanda, mediante un conjunto de redes ramificadas de tuberías y accesorios necesarios que alimenten de agua a presión a los hidrantes a nivel de agrupación de riego.

Para ello se contemplan las siguientes infraestructuras:

- Balsa de acumulación
- Generador fotovoltaico y su línea de evacuación

- Tubería de impulsión desde el pm 456 hasta la balsa de acumulación
- Red de riego ramificada
- Valvulería e hidrantes de riego
- Telecontrol vía radio
- Actuaciones medioambientales

3. PROMOTOR

El promotor del proyecto es la Administración General del Estado Español a través de la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias.

4. SITUACIÓN ACTUAL

La zona regable comprende parte del término municipal de Castronuño, abarcando la ribera de la margen izquierda del río Duero.

La zona regable está dominada por el canal de Castronuño. A él llega el agua bombeada desde el río Duero, gracias a la actual estación de impulsión.

El canal, con revestimiento de hormigón y de 5.541 m de longitud, tiene una capacidad en origen de 450 l/s. Comienza en la arqueta de carga a la que vierte las tuberías de impulsión de las bombas, tiene una sección rectangular o trapezoidal, la cual disminuye progresivamente a medida que derivan las acequias de riego.

La distribución del agua desde el canal se realiza mediante una red de acequias de 15 km, de las cuales 14 km corresponden a tubería enterrada.

La comunidad de regantes tiene una concesión con un caudal máximo instantáneo de 400 l/s y un volumen máximo anual de captación de 3.000.000 m³, para una superficie regable de 392 ha y una dotación de riego de 7.653 m³/ha y año. El plazo de la concesión es de 75 años y está vigente desde el 1 de enero de 1986.

Los aprovechamientos agrarios obtenidos se basan en la agricultura extensiva, con maíz, cereal de invierno y en menor medida patata, girasol, forrajeras y remolacha.

Los regantes se han venido organizado y riegan sus cultivos por turnos. El sistema de riego utilizado mayoritariamente es a pie o a manta con la consecuente baja eficiencia del riego. Algunos regantes, mediante pequeños bombes, utilizan los sistemas de aspersión.

El actual sistema de riego tiene evidentes carencias: pérdidas de agua en las acequias de transporte, baja eficiencia del riego por pie, rigidez en los turnos de riego e incomodidad horaria de éstos.

La gestión del riego es llevada directamente por la Comunidad de Regantes de la Vega de Castronuño.

5. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

La finalidad principal del proyecto es la modernización de las instalaciones con las que actualmente están regando los agricultores que pertenecen a la Comunidad de Regantes Canal de Castronuño, mediante la instalación de un sistema de red de distribución a la demanda, en el que el agricultor pueda disponer a cualquier hora del día de un caudal entregado en la entrada del hidrante de riego, con una presión no inferior a 50 m.c.a. (para el riego desde balsa de acumulación, en función de las condiciones de servicio, puede existir una disminución de presión en algunos hidrantes) y una dotación relacionada con la superficie de cada agrupación.

Las obras e instalaciones diseñadas y proyectadas logran las siguientes consecuencias inmediatas:

- La disminución del volumen total de agua aplicado por unidad de superficie al mejorar la eficiencia de transporte, distribución y aplicación en finca.
- La disminución de la contaminación de acuíferos y ríos debido a las menores pérdidas de fertilizantes y fitosanitarios por lixiviación.
- El uso parcial de energía renovable para el riego diversificará el origen energético, disminuirá los costes de la energía y la dependencia de las regulaciones tarifarias eléctricas.
- Con la creación de una reserva de agua a través de la balsa de acumulación mejorará la futura gestión del riego, se reducirán costes energéticos y se asegurará el riego ante posibles imprevistos.
- Podrá realizarse el control automático del agua aplicada a través del telecontrol y de los instrumentos de medida de la estación de bombeo.
- El control de los volúmenes consumidos en cada campaña de riego aumentará la eficiencia de la aplicación de agua.
- Podrán entrar nuevos cultivos en la rotación de la explotación.
- Se optimizarán los costes energéticos, disminuyendo los gastos de aquellas explotaciones que riegan actualmente por presión.
- Se mejorará la calidad de vida de los regantes, al disponer de riego a la demanda y unos horarios flexibles.
- La modernización generará economías externas y contribuirá al asentamiento poblacional en la zona.
- La modernización contribuirá en lo posible al ahorro de agua, disminuyendo así la demanda bruta sin reducir en modo alguno los rendimientos de los cultivos.

Por tanto, los principales objetivos del proyecto de Mejora y Modernización de Regadío del canal de Castronuño cumplen con los objetivos del Real Decreto-Ley 14/2009 y son los siguientes:



- Obtener una mayor eficiencia en el consumo de agua logrando un máximo de ahorro y obteniendo el máximo rendimiento en la producción agrícola mediante la mejora de los sistemas de transporte, distribución y aplicación del agua en las parcelas.
- Realizar un control exhaustivo del agua utilizada por la Comunidad de Regantes a través de la tecnificación y la automatización del sistema de riego.

5. 1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En el anejo nº 5 "Estudio de alternativas" a esta memoria, se han analizado las distintas posibilidades y aspectos tenidos en cuenta para la modernización del regadío de Castronuño.

Se han considerado las siguientes:

- No modernizar (Alternativa Cero)
- Impulsión directa desde el río Duero a la red de riego y abastecimiento eléctrico de red. Localización actual estación de bombeo (Alternativa I).
- Impulsión directa desde el río Duero a la red de riego y abastecimiento eléctrico de red. Nueva localización estación de bombeo (Alternativa II).
- Impulsión a balsa de acumulación y a red mediante una tubería bidireccional y abastecimiento eléctrico de red. Localización actual estación de bombeo (Alternativa III)
- Impulsión a balsa de acumulación y a red mediante una tubería bidireccional y abastecimiento eléctrico mixto (de red y fotovoltaico) en un mix del 1/2 de las necesidades de potencia de bombeo. Localización actual estación de bombeo (Alternativa IV)

La alternativa más favorable de las consideradas ha sido la **Alternativa IV**, que da lugar al contenido técnico del presente Proyecto de Obras. Sus ventajas son las siguientes:

- 1.- La mayor inversión que supone frente a las alternativas de bombeo directo (Alternativas I y II) no es significativa frente a las ventajas que aporta técnicas, de costes y medioambientales.
- 2.- Convierte los costes en inversión mediante el generador fotovoltaico.
- 3.- Es la alternativa de riego con menor coste energético y lo será en el futuro, gracias al uso de la energía solar fotovoltaica. Protege a los regantes de las futuras regulaciones tarifarias.
- 4.- La balsa de acumulación es estratégica para la gestión del riego y para el bienestar de los regantes. Frente a la Alternativa III (de parecida inversión), tiene la ventaja de elevar el agua a la balsa a bajo coste.



5.- Reutiliza y se ubica en las antiguas infraestructuras de riego, aportando solución a su pérdida de uso. En particular reutiliza la línea eléctrica actual.

6.- Es una de las alternativas medioambientales con menos impacto, no afecta a la Reserva Natural como el resto (las Alternativas I, II y III requieren una estación transformadora eléctrica en la Reserva Natural y una nueva estación de bombeo la Alternativa II).

7.- El riego desde la balsa mejora la conservación de la red de riego.

8.- Los gastos de conservación más altos (tiene más infraestructuras frente a otras alternativas) se compensan sobradamente con el ahorro de la factura eléctrica.

9.- Esta alternativa garantiza la menor huella de carbono del regadío de todas las planteadas.

6. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR

6. 1. LOCALIZACIÓN

El presente proyecto se ejecutará en la provincia de Valladolid, en la zona regable de Castromuñoz, situada al suroeste de la provincia. La zona regable se sitúa en la margen izquierda del Duero, en el vaso del embalse de San José, en el Término Municipal de Castromuñoz.

La zona regable se extiende en la franja de terreno alargada que define el río Duero y el Canal de Castromuñoz, con los siguientes límites:

- Norte: río Duero.
- Sur: Canal de Castromuñoz.
- Este: Canal de Castromuñoz, el paraje de Las Perdigueras y la Dehesa Cartago.
- Oeste: río Duero y casco urbano de Castromuñoz.

La superficie total son 392 ha, distribuida en un elenco de 265 parcelas.

6. 2. CLIMATOLOGÍA

El análisis climático de la zona objeto de estudio está basado en los datos que nos proporcionan las estaciones meteorológicas más cercanas de Inforiego (ITACyL).

El clima de la zona en estudio, puede incluirse en la categoría de moderado, aunque próximo al límite del extremado. Pertenece al tipo climático templado húmedo en la clasificación de Köppen, y presenta un marcado carácter continental.

Las precipitaciones son poco frecuentes. Se totalizan, en promedio, del orden de 354 mm/año, aunque se pueden producir episodios de intensidad fuerte, fundamentalmente de carácter tormentoso. El mes de precipitación media más alta es octubre y el de menor agosto.



6. 3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista geológico, en la totalidad de la zona de actuación dominan los materiales cuaternarios de sedimentación asociados a terrazas bajas del río Duero, constituidos por arenas y gravas aluviales.

Desde el punto de vista geomorfológico, en la provincia de Valladolid pueden distinguirse dos grandes dominios: las campiñas y los páramos, paisajes geomorfológicos netamente contrapuestos.

Las Campiñas son la zona más extensa en el ámbito de la actuación, constituidas por llanuras moldeadas en los materiales blandos del mioceno, con predominio de formas tendidas, poco contrastadas topográficamente y debidas más a la erosión que a la estructura. En las campiñas meridionales, se encuentra la unidad denominada Vega del Duero, a la que pertenece la zona de Castromuñoz. La Vega del Duero está formada por vegas y ribera constituidas por la última terraza y depósitos actuales que ha configurado la red fluvial actual y sub-actual.

La zona de estudio se caracteriza por la determinante acción erosiva que ha ejercido la red fluvial encabezada por el río Duero y su red de afluentes durante el periodo cuaternario. Destaca el gran meandro en forma de uve que describe el río Duero en Castromuñoz, encajado en la llanura aluvial, respondiendo a una forma de equilibrio fluvial entre los fenómenos de erosión y de sedimentación.

6. 4. HIDROGEOLOGÍA

El área de la actuación se enmarca dentro de la Cuenca Hidrográfica del Duero, siendo el propio río Duero el curso de agua más importante de la zona de actuación, dominado por la existencia del embalse de San José. Los principales afluentes y arroyos en el entorno del proyecto son: el río Zapardiel (próximo a la localidad de Tordesillas), el río Trabancos y los arroyos Requejo, del Puente, Caño y Pitanza, siendo este último arroyo el que se verá afectado por la red de riego proyectada.

Desde el punto de vista hidrogeológico, la Cuenca del Duero constituye una gran cubeta de sedimentación de carácter continental, en la que predominan materiales detríticos del Terciario y Cuaternario.

Los materiales del terciario se encuentran parcialmente recubiertos por formaciones posteriores pliocuaternarias y cuaternarias. Los materiales del cuaternario, en la zona de estudio, están constituidos por las terrazas y aluviones de los ríos. Los aluviales se extienden a lo largo de los principales cursos de agua (Duero, Trabancos y Zapardiel), y están constituidos por gravas, arenas, limos y sus mezclas, con las variaciones laterales propias de la sedimentación fluvial. Tienen una potencia entre 5 y 10 m, aunque excepcionalmente pueden alcanzar los 15 m.

6. 5. EDAFOLOGÍA

La zona de actuación se corresponde con la vega del río Duero, donde se encuentran los fluvisoles, que suelen ser los más fértiles de la cuenca, por lo

que se cultivan intensamente. Los fluvisoles que alcanzan mayor extensión son los eútricos, localizados en la depresión terciaria del Duero. Son suelos jóvenes, formados sobre arenas y limos depositados sobre el río, en el fondo del valle. Su textura es variable de acuerdo con la base litológica, pudiendo ser desde arenosa-franca a franco-arcillo-arenosa. Normalmente son permeables, porosos, con buena actividad biológica.

7. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

Los criterios generales de carácter técnico que se han considerado son:

- La morfología de la zona regable se conforma como un único sector de riego a modernizar que comprende una superficie regable de 392 ha.
- Se ha localizado un paraje con altura suficiente para poder instalar una balsa de acumulación y regar desde ella por gravedad. Tendrá al menos 2 veces la capacidad de las necesidades diarias del periodo de máximas demandas de riego.
- La red de riego tiene una topología de tipo ramificada, uso a la demanda hasta el hidrante de agrupación (que puede ser individual o multiusuario).
- Se han diseñado agrupaciones de riego acordes con la estructura de la propiedad, los regantes en activo y el futuro Proyecto de Concentración Parcelaria. En su configuración ha participado la Comunidad de Regantes.
- El sistema de riego debe permitir la aspersion en unas condiciones óptimas de presión y caudal en la totalidad de las fincas, con holgura para regar en 6 días a la semana y con jornadas de riego de 21 horas.
- Para garantizar presión en la red de distribución, es necesario recurrir al concurso de grupos de elevación del agua a balsa de acumulación o directamente a la red.
- Por motivos medioambientales se ha descartado intervenir en la toma de agua actual, optándose por ejecutar una arqueta de recepción de agua en el canal de toma.
- A pesar de la limitación de espacio, se decide construir la estación de bombeo en la misma ubicación de la actual, ya que se dispone en ella de una acometida eléctrica.
- La acometida eléctrica ha cambiado en sus condiciones técnico-económicas. Tras solicitar un incremento de potencia, I-DE REDES ELÉCTRICAS, S.A.U. ha concedido una potencia de 600 kW a 13,200 voltios de tensión, frente a los 40 kW de los que ha dispuesto con anterioridad. La identificación del punto de suministro se corresponde con el CUPS: ES 0021000012088399BX.
- El suministro eléctrico tendrá procedencia mixta, a través de la red eléctrica y de la construcción de un generador fotovoltaico, capaz de

suministrar energía a 2 de los equipos de bombeo. El generador fotovoltaico se complementa con la balsa de acumulación, que actúa a modo de "batería".

- Se colocarán un filtro antes del bombeo y un caudalímetro en cabeza de la red principal para el control de caudales y consumos a lo largo de la campaña, cumpliendo la orden ministerial ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por los que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.
- Desde el punto de vista ambiental, las actuaciones que contempla el proyecto se localizan sobre el Espacio Natural "Riberas de Castromuñoz", dependiente del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Valladolid, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. Se deberá cumplir con las Directrices de Ordenación marcadas en el PORN de la Reserva de Castromuñoz.
- Todos los caminos y otras infraestructuras afectadas serán repuestos para dejarlos en el mismo estado funcional que tenían antes del inicio de las actuaciones. Con ello, se pretende mantener operativo el actual sistema de riego por gravedad hasta que se haga la nueva instalación en la agrupación.
- La duración y programación de todas las actividades del proyecto se procurará adaptar, en la medida de lo posible, a los planes de siembra y labores agrícolas que indique la Comunidad de Regantes, así como a la los periodos establecidos por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

8. INGENIERÍA DEL PROYECTO

8. 1. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Con arreglo a lo exigido en el artículo 123 de la Ley 3/2011 (LCSP) y dada la naturaleza del tipo de obra a realizar, se considera necesario la elaboración de un estudio geotécnico detallado de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar.

El estudio geotécnico se compone de cuatro documentos, que figuran en el anejo nº 3 "Estudio geotécnico" y cuyas conclusiones exponemos de seguido.

Balsa de acumulación

La excavabilidad es de baja dificultad en todas las capas, pudiéndose usar medios mecánicos convencionales.

De acuerdo con los ensayos de estabilidad de taludes llevados a cabo en el informe EPTISA: VLG.20087-PR21QCVAL0001-004, de manera general pueden adaptarse taludes 1H:3V y 2H/3V con presencia de subniveles arcillosos



intercalados. En base a lo anterior, para la construcción de la balsa se ha elegido el talud 2,4H:1V exterior y 2H:1V interior.

No es previsible que el nivel freático afecte a los taludes de la balsa.

Generador fotovoltaico

El perfil geológico-geotécnico del terreno es el siguiente:

- Capa A: de 0,00 m a -0.05/-0,10 m. Tierra vegetal arenosa marrón.
- Capa B: de -0.05/-0,10 m a -2,60 m. Arenas de grano medio plásticas con algún canto cuarcítico y calcáreas marrones-marrones oscuras. Sobre esta capa podrá cimentarse a la profundidad de -0,80 m y se recomienda una presión vertical admisible de 150 kPa si la zapata tiene un ancho de 1,20 m.

La excavabilidad tiene una baja dificultad y a la profundidad de cimentación, no es previsible la presencia del nivel freático.

La estabilidad de los taludes es buena. No hay atacabilidad a los hormigones.

Tubería de impulsión y red de riego

Del estudio de estabilidad de taludes (EPTISA: VLG.20087-PR21QCVAL0001-004); se deduce la necesidad del uso generalizado de taludes tendidos tipo 3H/2V. Las cargas deben situarse a 1,5 m del borde del talud cuando no exista presencia de freático y/o intercalaciones arcillosas y a 2,0 m cuando se identifiquen alguna de ellas. Las zanjas no deben permanecer abiertas mucho tiempo.

8. 2. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

Según lo especificado en los artículos 42.1 y 43 de la Ley 16/1985 de Patrimonio Histórico Español, así como en la Ley 12/2002 de 11 de julio de Patrimonio Cultural de Castilla y León, por la que se regulan las Investigaciones Arqueológicas en Castilla y León, y al Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección del Patrimonio Cultural de Castilla y León, se ha realizado un estudio histórico-arqueológico-etnográfico de la zona donde se emplaza el presente proyecto.

El documento "*Prospección arqueológica y estudio del patrimonio cultural de las superficies afectadas por el proyecto de mejora y modernización del regadío de la comunidad de regantes del Canal de Castromuñoz (Valladolid)*", redactado por la arqueóloga D^a Julia Crespo Manchón, ilustra los trabajos de revisión y afección arqueológica de las obras que se contemplan en el presente proyecto. En el punto VII del mismo, se señalan una serie de medidas de seguimiento, control y corrección que deben observarse durante la ejecución de las obras.

La Comisión Territorial de Patrimonio Cultural de Valladolid informó favorable sobre el informe y las conclusiones del mismo en escrito del 11 de septiembre de 2020.

Durante la ejecución de las obras, los trabajos arqueológicos deben coordinarse y supervisarse por el Servicio Territorial de Cultura de Valladolid.

8. 3. INGENIERÍA DE DISEÑO

El proyecto constituye la modernización del regadío del canal de Castronuño desde un riego que opera en lámina libre en la modalidad de turnos, a un sistema de reparto por presión a la demanda.

La distribución del agua se realizará mediante una única red de riego, de topología ramificada.

Para garantizar presión en la red de distribución es necesario recurrir a la utilización de grupos de elevación, mediante un bombeo de inyección directa a red o a balsa de acumulación.

El agua procederá del Embalse de San José en el río Duero. Se derivará desde la actual toma, haciendo su entrada por el existente canal de toma. Sobre dicho canal, a 10 m de la toma, se construirá una arqueta de recepción de agua, que conducirá el agua por un nuevo canal hasta la nueva estación de bombeo.

Los grupos de bombeo impulsarán el agua a la balsa de acumulación, mediante una tubería de impulsión. Dicha tubería tendrá un comportamiento bidireccional, suministrando agua a la red de riego desde la balsa.

Se priorizará el funcionamiento de los grupos de bombeo con alimentación fotovoltaica, y siempre que exista oferta solar y la balsa no se encuentre llena, impulsarán agua a ésta, con independencia de la existencia de demanda de riego.

La red de tuberías se irá ramificando y finalizará en un hidrante de agrupación de fincas. En el caso de que la agrupación esté formada por fincas de un mismo propietario, la red finalizará en dicho punto. Si la misma estuviera formada por varios propietarios, del hidrante de agrupación partirá una tubería que acabará en cada una de las fincas agrícolas de cada propietario, mediante una toma individual o compartida.

Asimismo, se prevé dotar a toda la instalación de la red de riego de un equipo de telecontrol.

8. 4. SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO

La superficie objeto del proyecto es de 392 ha de riego, dividida en 51 agrupaciones.

8. 5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la realización de este proyecto se han utilizado:

- Las ortofotografías aéreas digitales del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA_NE_2005) con copropiedad de la Administración del Estado y de la Junta de Castilla y León (ITACyL), con sistema de referencia ETRS-89 procedentes de vuelos fotogramétricos a escala 1:5.000 realizados en el 2014 con tamaño píxel 25 cm de malla 5x5. Estas fotografías aéreas georreferenciadas son de gran ayuda para el estudio y análisis de la zona a la hora de definir la ubicación y trazado de las obras objeto del proyecto.

- Modelo Digital del Terreno del proyecto PNOA_NE_2005 con copropiedad de la Administración del Estado y de la Junta de Castilla y León (ITACyL) con sistema de referencia ETRS-89 y malla de puntos cada 5 metros.
- Catastro de rústica en soporte digital para la localización de parcelas, polígonos a los que pertenecen y término municipal en que se inscriben.

Para determinadas obras que requieren la necesidad de un conocimiento topográfico más exhaustivo, se ha procedido a efectuar los correspondientes levantamientos topográficos. Para la balsa de acumulación y la tubería de impulsión se ha efectuado un levantamiento topográfico directo con gps Leica. El generador fotovoltaico ha sido levantado mediante el uso de dron apoyado con trabajos de topografía directa, obteniéndose un modelo digital del terreno muy preciso.

Para la obtención de perfiles longitudinales y cubicaciones de tierras de la red de riego, se ha utilizado el software informático aplitop MDT versión 8.

8. 6. SISTEMA DE RIEGO

8.6.1. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO TIPO

Dada la variabilidad entre suelos, superficies, topografía del terreno, cultivos actuales y futuros previstos en la alternativa, a nivel de finca se ha escogido como sistema o método de riego la aspersión.

Será el agricultor el que elija cómo la usa: cobertura total enterrada o móvil, o con máquinas de riego (pivotes, laterales y cañones).

8.6.2. NECESIDADES DE AGUA

La alternativa de cultivos considerada para la zona regable es: maíz (55%), cereal de invierno (16%), alfalfa (12%), girasol (7%) cebollas (5%) y remolacha (5%).

Para la superficie regable de 392 ha, el volumen anual de agua necesario es de 2.423.148,00 m³ (2,42 hm³) y la dosis bruta anual de la alternativa es de 6.181,50 m³/ha. La dosis bruta de las semanas más desfavorables es de 44,96 mm. El caudal ficticio continuo es de 0,716 l/s ha. La eficiencia de riego del 84%.

8.6.3. ORGANIZACIÓN DE LOS RIEGOS

El sistema de riego es una infraestructura colectiva, cuyo objeto es la captación, el almacenamiento, regulación, transporte y distribución del agua de riego hasta finca, cubriendo unos requerimientos mínimos de caudal y presión que garanticen su correcto funcionamiento.

El sistema de riego colectivo será de distribución "a la demanda". El agricultor no tiene más limitaciones para el uso del agua que las impuestas por su propio hidrante (umbrales máximos de caudal y presión de servicio disponible), teniendo libertad para elegir sus horarios y días de riego.

A pesar de que el riego a la demanda, en su concepción más pura, implica el que cada finca disponga de su propio hidrante individual, en nuestro caso, la dispersión de la propiedad obligará a que algunos hidrantes rieguen varias fincas. A las fincas suficientemente grandes, se las ha dotado de un hidrante individual.

Los usuarios de un hidrante colectivo deberán organizar, internamente, sus turnos que serán más o menos estrictos según los grados de libertad considerados para establecer su dotación, para evitar que se produzca simultaneidad aguas abajo del hidrante.

9. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

El proyecto incluye las siguientes obras e instalaciones:

9. 1. Balsa de Acumulación

La balsa de acumulación se ubicará en el secano, en la parcela catastral 42 del polígono 2. Se construirá semiexcavada en el terreno, aprovechando en lo posible los materiales de la excavación para la formación de los taludes del terraplén. La tierra vegetal se conservará y se extenderá por los taludes exteriores de la balsa.

Los terraplenes tendrán forma trapezoidal, con una anchura de coronación de 5,00 m e inclinación 2:1 para el talud interior, 2,4:1 para el talud exterior en terraplén y 1:2 para el talud en desmonte. La altura máxima del terraplén respecto al fondo de la balsa será de 9,00 m, siendo la del agua de 7,5 m, quedando un resguardo de 1,5 metros bajo la coronación. Se proyecta un camino de coronación de 387 m de longitud con firme de material granular.

Las características geométricas más destacables de la balsa son:

- Cota de coronación: 737,5 m
- Cota nivel máximo normal: 736,0 m
- Cota nivel máximo de explotación: 736,0 m
- Cota nivel mínimo normal: 729,5 m
- Cota de fondo: 728,5 m
- Altura máxima de dique: 9 m
- Longitud de coronación: 387 m
- Bombeo coronación: 2 % hacia el talud exterior de la balsa
- Anchura de coronación: 5,0 m
- Superficie cota máximo normal: 9.283 m²
- Superficie cota mínimo normal: 5.229 m²
- Superficie cota de fondo: 4.700 m²
- Volumen de agua NAE: 66.309 m³

- Volumen nivel máximo normal: 51.564 m³
- Volumen nivel mínimo normal: 4.964,5 m³
- Volumen útil total: 46.599,5 m³
- Volumen de tierra vegetal (retirada en el desbroce y posteriormente extendida en los taludes):2.560 m³
- Volumen de movimientos de tierra en desmonte: 29.657 m³
- Volumen de movimientos de tierra en terraplén: 29.410 m³
- Medición geodrén: 12.899 m²
- Caudal de llenado: 632 l/s

El modelado del terreno se ha realizado con la ayuda del programa "MDT" para la realización de las mediciones destinadas tanto al cálculo del movimiento de tierras necesario para su construcción, como para las referentes al cálculo del volumen de agua embalsado. El cálculo se realiza por cuadrículas, proyectando las cuadrículas de la superficie original sobre la superficie de diseño y calculando el volumen de cada uno de los prismoides resultantes.

Para la impermeabilización se utilizará lámina de PEAD de 2 mm de espesor protegida por un geodrén resistente a la exposición en intemperie y radiación UV, compuesto por dos geotextiles de 200 gr/m² y una capa drenante interna de filamentos de polietileno, con un espesor mínimo total de 5 mm, capaz de drenar un mínimo de 0,3 l/m.s a una presión de 200 kN/m².

Para el buen vaciado de la balsa se diseñan 2 vertientes en el fondo con el 0,25 % de pendiente.

Los drenes de fondo se realizarán con tubo de PVC perforado de 160 mm, tendrán una longitud de 330 m. Debido a la poca superficie de fondo de la balsa, se diseñan dos drenes perimetrales y uno central.

La tubería de impulsión a su entrada en la balsa de acumulación (pm 1737,30 desde E.B.) reducirá su sección, pasando de tubo helicosoldado de 30" a 24" (600 mm).

El aliviadero de la balsa estará formado por una arqueta de 2,2*1,2 m y 1 m de profundidad. Dispondrá de una tubería de desagüe de PEAD 100 de DN 500 hasta su confluencia con el desagüe de fondo.

El desagüe de fondo atravesará el talud de la balsa embebido en la viga, junto a los 3 tubos de PVC de 160 mm que componen los drenes de fondo de la balsa. El primer tramo del desagüe de fondo, hasta la arqueta de rotura de carga, se proyecta en tubería de acero helicosoldado DN 358 y 54 m de longitud. Dispondrá de una válvula de mariposa alojada en la caseta de válvulas. El segundo tramo del desagüe de fondo, desde la arqueta de rotura a su confluencia con la tubería del aliviadero, se proyecta en PVCO DN 400, en una longitud de 22,0 m. El tercer tramo, desde la confluencia aliviadero y

desagüe hasta el arroyo de La Pitanza, se diseña en PVCO DN 630 en una longitud de 1124,60 m.

La arqueta de rotura de carga se diseña fuera de la caseta de válvulas, de planta rectangular de hormigón de 2,75 x 2,15 m, de 1,70 m de altura, dividida interiormente en dos subarquetas por un muro de hormigón. En una subarqueta confluyen los 3 drenes de fondo, efectuándose el control de caudal de los mismos. En la otra el desagüe de fondo, sirviendo de rotura de carga.

A la entrada y salida de la balsa se encuentra la caseta de válvulas, de hormigón prefabricado y una longitud en la dirección de la tubería de 12,16 m.

En ella se sitúan la tubería principal de salida de agua al regadío en la que se instalarán los siguientes elementos según la línea de agua:

- Ventosa y válvula de compuerta DN 50 mm
- Caudalímetro DN 600 mm
- Válvula de mariposa DN 600 mm
- Carrete de desmontaje DN 600 mm
- Válvula de mariposa de sobrevelocidad DN 600 mm
- Válvula de retención DN 600 mm
- Carrete de desmontaje DN 600 mm
- Filtro en carga DN 600 mm
- Ventosa, válvula de compuerta y presostato.

Paralela a dicha tubería se sitúa la tubería de entrada en la que se sitúan:

- Válvula de retención DN 600 mm
- Carrete de desmontaje DN 600 mm

En la caseta de válvulas se dispondrá de un puente grúa de 2 Tn y 7,5 m de luz, para resolver las necesidades de manejo y elevación.

La electrificación se realiza mediante 8 paneles de 440 w, montados sobre una estructura coplanar en el tejado. Irán conectados a un inversor monofásico de 3KVA y dispondrá de un sistema de batería estacionaria tipo OZPZs 2V o equivalente.

Se dispondrá de un grupo electrógeno de 6,1 KVA a 400V con cuadro de control automatizado.

Las comunicaciones con la estación de bombeo se realizarán a través del cable de fibra óptica que accede a la balsa a través de la tubería de impulsión.

Para la medida del nivel de la balsa se prevé la instalación de sondas y presostatos.

El camino de acceso a coronación de balsa tiene una longitud de 116 m.

9. 2. GENERADOR FOTOVOLTAICO

Con objeto de electrificar el 50 % de las necesidades de bombeo se ha decidido la construcción de un generador fotovoltaico en las parcelas de secano 51 y 52 del polígono 2 de Castromuño (Valladolid), que ocupará una superficie total de 13.775,11 m². La potencia pico total será de 570.240 Wp, constituido por 1.296 módulos solares interconectados y soportados sobre 27 seguidores solares de eje horizontal en orientación N-S.

Los módulos tendrán una potencia de 440 Wp, agrupados en ramales de 16 módulos, en un total de 81 ramales. Se instalarán 4 armarios CC de seccionamiento y protección.

La longitud de la línea de evacuación será de 864,02 m, en doble zanja (positivo y negativo) y cable 240 mm² Al RV1 Kv.

El cruce de la línea de evacuación con la carretera VA-610 se realizará con una hinca, según el condicionado técnico del Servicio Territorial de Fomento de Valladolid.

El generador fotovoltaico dispondrá de una aislada para electrificar el movimiento de los seguidores y sus instrumentos de control.

Se relacionará con la estación de bombeo a través de un cable de fibra óptica que irá enterrado en la línea de evacuación.

El generador fotovoltaico alimentará en corriente continua a los 2 variadores fotovoltaicos que se instalarán en la fase ITACYL y que alimentarán a sendos equipos de bombeo.

9. 3. TUBERÍA DE IMPULSIÓN

Desde la estación de bombeo hasta la balsa de acumulación se instalará una tubería de impulsión (T), de la que saldrán los ramales de riego (T1,T2,T3,T4). Esta tubería tendrá un comportamiento bidireccional, proporcionando agua a los cultivos directamente desde el río o desde la balsa.

Presenta las siguientes características:

- Longitud total: 1801,75 m. Será objeto de este proyecto la construcción de 1281,30 m, comenzando en el pm 456 y finalizando en la entrada de la caseta de válvulas de la balsa de acumulación (pm 12737,30)
- Material: Acero helicosoldado
- Tipo acero: S 275JR
- Diámetro y espesor:30" (762 mm exterior y 749,2 mm interior) y espesor de 6,4 mm con revestimiento flexible. La entrada a balsa de acumulación en el pm 1737,30 se efectuará con tubo de 24".

9.3.1. ZANJAS Y RELLENOS

El talud de las zanjas serán el especificado en el cálculo geotécnico, en el que se generaliza 3H:2V.

El lecho de la zanja para el asiento de la tubería tendrá un espesor mínimo de 22 cm de material granular 6/12. Las zanjas se taparán con material ordinario procedente de excavación.

9.3.2. VENTOSAS

En los puntos altos, por distancia y antiarriete se han instalado ventosas de 6" pulgadas en número de 4.

9.3.3. PIEZAS ESPECIALES

Las piezas especiales se realizarán a partir del tubo de acero, con revestimiento interior con poliuretano o similar según AWWA C-222 y exteriormente con polietileno multicapa o similar de al menos 3 mm, con tolerancia menor de - 1 mm en el cordón de soldadura, incluyendo tratamiento previo de imprimación anticorrosivo extruido en caliente (DIN 30670/91), previa preparación de las superficies a grado SA 1/2.

9.3.4. ANCLAJES

Los anclajes serán de hormigón HA-25 armado con malla electrosoldada 15x15, diámetro 12x12 mm B-500-T.

9.3.5. PASO DEL CANAL

La tubería de impulsión atraviesa el canal en el pm 459. El paso de la tubería se realiza con la tubería dentro de un tubo de hormigón prefabricado de 1 m de diámetro, apoyado sobre losa prefabricada de hormigón armado de espesor 15 cm, luz 2 m y ancho 1 m, con argollas.

9. 4. RED DE RIEGO

Se ha diseñado una red de riego ramificada, compuesta por 4 ramales que se derivan de la tubería de impulsión (T1,T2,T3 y T4), que alimentan a otros 9 ramales derivados.

La longitud total de los ramales de la red de riego es 12.632,74 m, el suministro a hidrantes (PE 100) suma 1.210,00 m y las tomas en hidrantes compartidos (PVC0) son 7.863,53 m.

9.4.1. AGRUPACIONES DE RIEGO

Las fincas se agrupan en unidades teóricas de riego o agrupaciones, a las que se dota de un hidrante completo.

Las agrupaciones se han diseñado en colaboración con la Comunidad de Regantes. El diseño tiene varias causas:

- Englobar a las fincas regadas por una explotación, independientemente de cuál sea su legítimo propietario.
- Contener fincas que por su gran dimensión son una agrupación de riego.



- Contener fincas que constituyen un coto redondo, como consecuencia de la existencia de arroyo, caminos, carreteras o vías férreas.

Con estos criterios se han originado un total de 51 agrupaciones de riego.

9.4.2. **TRAZADO DE LA RED**

En el trazado de la red de riego se han tenido en cuenta los nuevos caminos y las futuras fincas de reemplazo del proceso de concentración parcelaria de la zona. La red discurre por las nuevas fincas, asumiendo la necesidad de inscripción de servidumbres en los títulos de concentración parcelaria. Se han minimizado los cambios de dirección y se ha intentado trazar las tuberías lo más rectas posible.

Se ha evitado cruzar en más de una ocasión las infraestructuras principales existentes en el territorio, tales como la vía férrea Medina del Campo-Zamora y la carretera AV-610.

9.4.3. **CAUDAL FICTICIO CONTINUO**

El caudal ficticio continuo calculado es de 0,716 l/s.ha.

En su determinación se partió del volumen de agua preciso para cubrir durante el período punta de consumo (4 semanas más desfavorables) las necesidades de los cultivos previstos en la zona regable.

9.4.4. **JORNADA DE RIEGO**

Al tratarse de un bombeo directo a balsa con alimentación mixta y al tener la balsa la capacidad de 2 veces las necesidades de la jornada de mayor consumo, se fija una jornada de riego de 21 horas durante 6 días a la semana.

9.4.5. **PRESIÓN EN HIDRATES**

Se ha adoptado una presión mínima en hidrante de 50 m.c.a. (para el riego desde balsa de acumulación, en función de las condiciones de servicio, puede existir una disminución de presión en algunos hidrantes). Se ha modelizado y simulado la red a Pmin para cada agrupación, para el desnivel topográfico más desfavorable y la pérdida de carga en las posibles tomas desde el hidrante.

9.4.6. **DOTACIÓN DE RIEGO**

Se fijan 3 tamaños de hidrante en función de la superficie que riegan: 3", 4" y 6". Para la semana de máximas necesidades (media de las 4 semanas de máximas necesidades), se calcula la superficie máxima que puede regar cada hidrante, obteniendo la siguiente matriz de caudales:

SUPERFICIE DOMINADA POR EL HIDRANTE (HA)	SUPERFICIE REGADA AL DÍA (HA)	CAUDAL NOMINAL DEL HIDRANTE (L/S)	TIPO DE HIDRANTE EN PULGADAS
0 - 3 ha	2,62 ha / día	15 l/s	3"
3 - 5 ha	3,14 ha / día	18 l/s	3"

5 - 10 ha	3,49 ha / día	20 l/s	4"
10 - 12 ha	4,19 ha / día	24 l/s	4"
12 - 15 ha	5,24 ha / día	30 l/s	6"
15 -22 ha	6,98 ha / día	40 l/s	6"
22 -33 ha	10,13 ha / día	58 l/s	4" y 6"

9.4.7. **DIMENSIONAMIENTO DE LA RED**

El cálculo hidráulico de la red de riego se ha realizado con el programa SIGOPRAM, desarrollado por Aguas del Segarra Garrigas S.A.

SIGOPRAM simula la red mediante el software EPANET, a través de escenarios aleatorios, considerando que todos los hidrantes tienen la misma probabilidad de apertura.

Se ha utilizado la primera fórmula de Clement para el cálculo de los caudales que circulan por cada tubería, con una garantía de suministro del 99 % y del 95 % y coeficiente U entre 2,32 y 1,64. Para tramos que alimentan 5 o menos hidrantes, se ha aplicado el canal de diseño acumulado.

Las pérdidas de carga se han calculado por la fórmula utiliza de Darcy-Weisbach.

Los datos son los siguientes:

- Cota fondo de la balsa: 728,50 m
- Altura máxima lámina de agua: 7,5 m
- Altura mínima lámina de agua: 1,0 m
- Parámetro de presión en acometidas: 50 m.c.a.
- Intervalo de velocidades: 0,5 - 2,0 m/s
- Dotación mes de julio: 1918 m³
- Caudal nominal Clement: 513,80 l/s

9.4.8. **TOMAS EN HIDRANTE COMPARTIDO**

Los hidrantes que sirvan a más de una finca de reemplazo dispondrán de 2 tomas. En el caso de que alguna finca de una agrupación se encuentre físicamente alejada del hidrante desde el que riega y no constituya una explotación en común con otra finca con acceso directo al mismo, se realizará una toma enterrada con tubería de PVCO 160 mm o diámetro inferior a criterio de la dirección facultativa, desde el hidrante hasta la linde de la finca alejada. Esta toma terminará en un tapón, de tal manera que la conexión a la toma será por cuenta del regante. (En el caso de la agrupación nº 26 que tiene una finca en la periferia, por motivos de pérdida de carga, se colocará una tubería de PVCO 250 mm; en el caso del hidrante nº 49 de PVCO 140).

El enterramiento de las tomas desde el hidrante se realizará con tubería de acero galvanizado y piezas especiales del mismo material. En caso de ser necesario, se

dispondrá de una válvula de compuerta para el riego de la finca donde se ubique el hidrante. La salida de las tomas de tierra, se ejecutarán también con acero galvanizado.

El diseño de las tomas que figura en los planos se ha realizado con foto aérea correspondiente al año 2.014.

9.4.9. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ELEMENTOS SINGULARES DE LA RED DE RIEGO**

A.) ZANJAS Y RELLENOS

El talud de las zanjas serán el especificado en el cálculo geotécnico, en el que se generaliza 3H:2V para las tuberías principales.

La cama sobre la que se asienta la tubería se constituirá de material granular 6/12 mm, en un espesor de 15 a 20 cm, en función del diámetro de la tubería.

Todas las tuberías irán rellenas de material granular como mínimo en 20 cm por encima de su generatriz superior.

El resto de la zanja se rellenará con material procedente de la excavación.

B.) GAMA DE TUBERÍAS.

La gama de diámetros y materiales empleada en las conducciones de la red será lo siguiente:

- Para las tuberías de la red de riego se ha elegido PVCO 16, usando los siguientes diámetros: 630, 500, 450, 400, 315, 250, 225, 200, 160 y 140 mm.
- Para suministro a hidrante polietileno 100-1,6 MPa de diámetros: 160, 110 y 90 mm.

C.) HIDRANTES

Los hidrantes son los elementos encargados de suministrar agua, en las condiciones de presión y caudal diseñadas, a la unidad teórica de riego. Estarán formados por los siguientes elementos hidráulicos (en el sentido del agua):

- Ventosa 1"
- Válvula de mariposa
- Carrete ranurado
- Filtro Cazapiedras
- Corrector de flujo
- Contador de agua tipo Woltman
- Sonda de presión (en determinados hidrantes)
- Válvula hidráulica reguladora de presión y limitadora de caudal
- Válvula de compuerta

Los hidrantes normalizados para este proyecto son de 3 tamaños: 3", 4" y 6", en función de la superficie que riegan, con 1 ó 2 tomas. En aquellas agrupaciones que lo requieran por su superficie, se instalarán 2.

Irán alojados en una arqueta prefabricada, de dimensiones exteriores 2,51 x 1,81 x 1,0 m, sobre losa de hormigón.

El número de hidrantes total es de 55 unidades (38 unidades con 2 salidas laterales), distribuidos como sigue:

TAMAÑO	CANTIDAD
3"	25
4"	23
6"	7

D.) VENTOSAS

En los puntos altos y por distancia se han instalado ventosas. En tuberías de diámetro menor o igual de 400 mm de 2" en un número total de 38. En tuberías entre 500 mm y mayores de 400 mm de 3", en un número total de 11. En tuberías de 630 mm de 6", en un total de 3.

E.) VÁLVULAS DE CORTE

Se han colocado válvulas de corte al inicio de los ramales de riego y en lugares que se han considerado adecuados. No son visitables. De mariposa para diámetros mayores de 300 mm y de compuerta para menores de este diámetro.

En total se han instalado 16 unidades.

F.) DESAGÜES

Las válvulas de desagüe se han dimensionado de 200 mm para diámetros de tuberías superiores a 315 mm y de 80 mm para tuberías iguales o inferiores a 315 mm.

En total se han instalado 4 desagües para régimen laminar y 2 desagües a cauce natural.

G.) ARQUETAS DE LIMPIEZA

Se han instalado 3 arquetas de rotura de carga a final de ramal para limpieza de las tuberías.

H.) PIEZAS ESPECIALES

Las piezas especiales serán de calderería de acero pintada a base de tubería normalizada (no con chapa de acero plegada, salvo que no exista tubería normalizada). Pintura con granallado previo SA21/2 (UNE-EN ISO 8501-1: 2008), eliminación de restos de granalla por soplado, pintado con polimerizado al horno 210º con aplicación electrostática de la pintura en polvo epoxy-

poliéster en dos capas con espesor medio mínimo final de 200 micras con protección interior y exterior.

I.) ANCLAJES

Los anclajes serán de hormigón HA-25 armado con malla electrosoldada 15x15, diámetro 12x12 mm B-500-T.

9.4.10. **OBRAS SINGULARES**

En los casos en que la tubería pase bajo un camino sin asfaltar (existente o proyectado para la nueva red de caminos) se dispondrán losas prefabricadas de hormigón de dimensiones 200x100x15 mm (con argollas para izado en caso de avería). La disposición de las losas será con su lado mayor paralelo al eje de la tubería en diámetros de tubería igual o menores de 500 mm, y con su lado menor paralelo al eje de la tubería en diámetros de tubería mayores de 500 mm. La longitud de la losa será la longitud del cruce de la plataforma para los caminos viejos y la longitud del cruce del ancho del camino incluyendo cunetas para los caminos nuevos. Las losas irán armadas con una malla electrosoldada B-500-T de 15x15x8 mm.

El cruce del ramal T-1 con la vía férrea que une Medina del Campo-Zamora se resolverá mediante una hinca bajo la autorización de Adif y conforme a su dirección técnica. En este tramo, se sustituirá la tubería de PVC por tubería de PE 1,6MPa del mismo diámetro.

El cruce del ramal T-3-1 con el canal de Castronuño y los pasos de arroyo se realizan con la tubería dentro de un tubo de hormigón prefabricado, apoyado sobre losa prefabricada de hormigón armado de espesor 15 cm, luz 2 m y ancho 1 m, con argollas. Se respetarán los condicionamientos técnicos de la CHD.

9.4.11. **TELECONTROL Y GESTIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES**

El sistema de telecontrol tiene como misión la supervisión y el control del sistema de riego, actuando sobre él en tiempo real, sobre la apertura y cierre instantánea de los hidrantes.

Se instalará un telecontrol vía radio, cuya arquitectura se compondrá de un centro de control con scada, un radio-modem, una unidad maestra concentradora y 55 RTU o remotas.

Se dota a la Comunidad de Regantes de un programa de gestión integrada. La puesta en marcha del riego modernizado supone un cambio de los niveles organizativos, económicos y operativos de ésta.

9. 5. COMUNICACIONES

Las comunicaciones entre estación de bombeo, generador fotovoltaico y balsa de acumulación se realizarán mediante fibra óptica, que irá enterrada en la línea de evacuación del generador desde la estación de bombeo al propio

generador. Desde el generador fotovoltaico hasta la balsa de acumulación irá enterrada en la tubería de impulsión.

9. 6. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES

Se incluyen en el proyecto las siguientes actuaciones medio ambientales, con objeto de armonizar lo dispuesto en el Documento Ambiental y en el Informe de Impacto Ambiental:

1.- Se pintarán los paramentos exteriores de las arquetas y obras de fábrica que componen la tubería de impulsión y la red de riego. Para ello se utilizarán dos manos de pintura plástica exterior de ral a elegir. En total 853 m² de paramentos.

2.- Se incluye material de balizamiento para la protección de la vegetación en el entorno de las obras. En total 1.000 m.

3.- Colocación de una malla a base de geoceldas en el talud de la balsa, para permitir la salida de la fauna que pudiera caer en la misma. En total 45 m².

4.- Colocación en la balsa de acumulación de cuerda poliéster trenzada de 12 mm con tratamiento UV para la sujección elementos de seguridad tipo boyas y flotadores. En total se presupuestan 1.535 m.

5.- Ejecución de un vallado cinegético de 2 m de altura para perimetrar la balsa y la caseta de válvulas, en una longitud total de 555 m. Se construirán 2 rampas, de disposición paralelas al vallado y de altura total similar a la de la valla, para facilitar la salida de los animales.

6.- En el parque fotovoltaico se instalará un cerramiento de 2 m de altura de malla tipo cinegética, con gateras de 40x40 cm cada 75 m.

7.- Se realizarán plantaciones herbáceas en el perímetro del generador fotovoltaico en una cantidad de 560 unidades a 1 m de distancia.

8.- Se realizarán plantaciones herbáceas en el talud de la balsa de acumulación, en una cantidad de 400 unidades.

9.- Se plantarán 25 árboles en el exterior de la balsa de acumulación.

10.- Se incluye un seguimiento de los nutrientes en las masas de agua de retorno de la zona regable (superficial DU-200675, subterránea DU-400041), para permitir valorar la eficacia de la modernización en términos de reducción de contaminación difusa y posibles medidas de corrección

Dicho lo anterior, debe tenerse en cuenta durante la ejecución de las obras las siguientes medidas:

- La tierra vegetal de las zonas de obras se retirará previamente, se conservará y se utilizará posteriormente en la restauración de esas superficies.
- Se eliminará la vegetación exclusivamente necesaria para efectuar las obras de todo el proyecto. En todo caso y como es habitual en todas las actuaciones, si no hubiera otra alternativa que eliminar vegetación

arbórea o arbustiva, se solicitará previamente permiso al Servicio Territorial de Medio Ambiente de Valladolid.

- No se contemplan la apertura de canteras ni vertederos. Los residuos deben ser llevados a gestor autorizado, reciclaje o vertedero autorizado
- Como medida de protección y regeneración de la vegetación, se recoge el balizamiento de la vegetación arbórea en el entorno de las obras.
- Es necesario la restauración de las zonas auxiliares temporales de obra, recuperando su relieve original.
- En lo referente a las especies de flora protegida *Ephedra distachya subsp. Distachya* y *Butomus umbellatus*, no se prevé afección por las obras diseñadas. No obstante, se contemplarán una serie de medidas en fase de construcción: Realización por personal especializado de recorridos previos por el trazado de las obras para verificar la ausencia de estas especies. En caso de localizarse se prohibirá cualquier actuación que suponga la destrucción o modificación de estas especies.
- En lo referente a la fauna, antes del inicio de los diferentes tajos, se realizarán recorridos sistemáticos por la zona de actuación para detectar refugios de fauna, madrigueras, nidos, posaderos o dormideros.
- No se realizarán actuaciones en la fase de ejecución que produzcan molestias en las zonas de nidificación, concentración e invernada. En el caso de las aves, especialmente ardeidas, se respetarán los periodos de cría y nidificación, entre el 1 de marzo y el 15 de julio, en la zona de reserva natural. Para la fauna piscícola, deberá respetarse la época de freza, desde primavera a mediados de verano.
- Al menos con 15 días de antelación al inicio de las obras se contactará con los agentes medioambientales de la zona para indicarles la previsión y el plan de trabajos y atender sus indicaciones.
- Con independencia de la resolución ambiental, es obligatorio por parte del promotor obtener las autorizaciones ambientales que resulten legalmente exigibles.

10. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

10. 1. MARCO NORMATIVO

La redacción, tramitación, contratación y ejecución de las obras a las que se refiere el presente proyecto, se realiza al amparo y de conformidad con lo establecido en las siguientes disposiciones jurídicas y normativas:

- 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.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE nº 257 del 26 de octubre de 2001), en cuanto no se oponga a la Ley 3/2011. Modificado por el Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo (BOE nº 118 del 15 de mayo de 2009), que deroga los artículos



79, 114 al 117 y los anexos VII, VIII y IX y modifica el artículo 179.1. Corrección de errores BOE nº 303 del 19 de diciembre de 2001 y BOE nº 34 del 8 de febrero de 2002.

- Decreto 3854/70, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (BOE nº 40 del 16 de febrero de 1971) en cuanto no se oponga a la Ley 3/2011 y al Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa (BOE nº 351 del 17 de diciembre de 1954) y posteriores modificaciones.
- Ley 8/1991, de 10 de mayo, de Espacios Naturales de la Comunidad de Castilla y León (BOCyL nº 101 del 29 de mayo de 1991).
- Ley 6/2002, de 11 de abril, de Declaración de la Reserva Natural de Riberas de «Castronuño - Vega del Duero» (Valladolid) (BOCyL nº 79 del 26 de abril 2002).

y demás normativa complementaria y resto de normas legislativas e instrucciones técnicas específicas actualmente vigentes.

10. 2. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS

Atendiendo al artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, las obras a realizar en el presente proyecto están clasificadas, según su objeto y naturaleza, en el grupo: ***obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación***, entendiéndose por tales las que dan lugar a la creación de un bien inmueble, así como aquéllas que abarcan una mejora y modernización de un bien inmueble ya existente.

10. 3. DECLARACIÓN DE OBRAS DE INTERÉS GENERAL

Las actuaciones previstas en el presente proyecto están contempladas en el Real Decreto-ley 14/2009, de 4 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas (BOE nº 293, del 5 de diciembre de 2009), en cuya Disposición adicional primera, se declaran de interés general diversas actuaciones, en las que se incluyen en el Anexo III "Obras urgentes de mejora de regadíos, con objeto de obtener un adecuado ahorro de agua que palle los daños producidos por la sequía", entre otras, la Comunidad de Regantes del Canal de Castronuño.

Dicha declaración de obra hidráulica de interés general queda establecida conforme a lo previsto en los artículos 46 y 131 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE nº 176, de 24 de julio de 2001).

10. 4. DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 58 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, las



actuaciones vinculadas con la lucha contra la sequía que se relacionan en los anexos II y III, así como las aprobadas de acuerdo con lo establecido en el capítulo II del real decreto-ley 14/2009, de 4 de diciembre, llevarán implícita la declaración de utilidad pública a los efectos de la ocupación temporal y expropiación forzosa de bienes y derechos, así como la de urgente necesidad de la ocupación.

Además, en los supuestos previstos en el artículo 130 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE nº 176, de 24 de julio de 2001), la aprobación de los proyectos de obras hidráulicas de interés general llevará implícita la declaración de utilidad pública.

10. 5. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Las obras incluidas en el presente proyecto constituyen una obra completa, entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general, lo que se hace constar expresamente en cumplimiento de los artículos nº 125 y 127 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP).

10. 6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En virtud de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y sus posteriores modificaciones, cumplimentada con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y sus posteriores modificaciones, que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo en los proyectos de obra pública o privada, en los que se realicen trabajos de construcción e ingeniería civil con presupuesto de ejecución por contrata superior a los setenta y cinco millones de pesetas (450.759,08 €), con más de veinte trabajadores simultáneamente, que el volumen de mano de obra estimada sea superior a 500, entendiéndose por tal la suma de días de trabajo del total de trabajadores en la obra o que correspondan a la construcción de presas, túneles, galerías, etc., se redacta el preceptivo Estudio de Seguridad y Salud.

Este documento, que figura como Documento V del proyecto, incluye una memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares cuya utilización pueda preverse y la identificación de los riesgos laborales, indicando a tal efecto las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos. También incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes de los que deberá estar dotado el Centro de Trabajo, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos. El Estudio es coherente con los riesgos que conlleva la realización de la obra.

Asimismo, dicho documento contiene el pliego de condiciones técnicas, planos, mediciones y un presupuesto de los gastos previstos para la ejecución del Estudio de Seguridad y Salud, incluido como un capítulo más dentro del Presupuesto General del Proyecto.

El alcance del Estudio se extiende a todos los medios, materiales y humanos que intervengan directa o indirectamente en la ejecución de la obra, incluyendo

no sólo los del Contratista Adjudicatario sino también a los de los posibles subcontratistas debidamente autorizados por la Dirección Facultativa.

10. 7. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En cuanto a la gestión de residuos y en cumplimiento con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, (BOE nº 38 del 13 de febrero de 2008), se incluye un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en las obras derivadas del proyecto, especificando, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que forma parte del Presupuesto General del proyecto, recogida en un capítulo independiente.

10. 8. TRAMITACIÓN AMBIENTAL

Con fecha 7 de febrero de 2020, tuvo entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, la solicitud de inicio de Evaluación de Impacto Ambiental simplificada del proyecto de "Mejora y Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Castronuño (Valladolid)".

Mediante Resolución de 26 de julio de 2021, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental formula el Informe de Impacto Ambiental del proyecto de "Mejora y Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Castronuño (Valladolid)". En él se establece "que no es necesario el sometimiento al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria del proyecto Mejora y Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Castronuño (Valladolid)", ya que no se prevén efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, siempre y cuando se cumplan las medidas y prescripciones establecidas en el documento ambiental y en la resolución".

10. 9. PLIEGO DE CONDICIONES

El Pliego de Condiciones que se incluye en el presente proyecto como Documento III regula las condiciones de tipo técnico que deben cumplir los diferentes materiales, así como también la ejecución de las obras con expresión de la forma en que ésta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, la manera en que se llevará a cabo la medición y valoración de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.

10. 10. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 58 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE nº 176 del 24 de julio de 2001), las actuaciones vinculadas con la lucha contra la sequía que se relacionan en los anexos II y III del Real Decreto-ley 14/2009, de 4 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los

efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas (BOE nº 293, del 5 de diciembre de 2009), así como las aprobadas de acuerdo con lo establecido en el capítulo II de este real decreto-ley, llevarán implícita la declaración de utilidad pública a los efectos de la ocupación temporal y expropiación forzosa de bienes y derechos, así como la de urgente necesidad de la ocupación.

Además, en los supuestos previstos en el artículo 130 del texto refundido de la Ley de Aguas, las obras derivadas del proyecto llevarán implícitas la necesidad de ocupación de los bienes y adquisición de derechos, a los fines de expropiación forzosa y ocupación temporal, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa (BOE nº 351, de 17 de diciembre de 1954), y la de urgencia a los efectos de la ocupación de los bienes afectados a que se refiere el artículo 52 de la Ley de Expropiación Forzosa.

Para la ejecución de las obras es necesario la expropiación de los bienes que se relacionan en el anejo nº 27 "Expropiaciones y disponibilidad de terrenos".

10. 11. SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS

Para la ejecución de las obras de este proyecto se tendrá en cuenta los servicios afectados para coordinar los trabajos con los organismos pertinentes, siendo necesario solicitar las autorizaciones, permisos, licencias o concesiones administrativas a los siguientes organismos y entidades:

- Confederación Hidrográfica del Duero (CHD): cruces sobre el canal de Castromuñoz, pasos sobre arroyos, línea de descarga del generador fotovoltaico y paralelismos.
- Junta de Castilla y León, Servicio Territorial de Fomento de Valladolid, Sección de Conservación y Explotación de Carreteras: cruce VA-610 y paralelismos.
- Adif, cruce con vía férrea tubería T-1.

Se efectuará aviso del inicio de las obras a los Servicios Territoriales de Medioambiente y Cultura de Valladolid.

10. 12. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN

El procedimiento de licitación y de adjudicación del contrato de obras vendrá regulado conforme a lo establecido en la Ley 9/2017 y al RGLCAP.

Asimismo, los poderes adjudicatarios pueden encomendar a los medios instrumentales propios de la Administración llevar a cabo la ejecución de las obras con arreglo a lo previsto en el artículo 32 y 33 de la Ley 9/2017.

10. 13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La clasificación del contratista para la ejecución de las obras previstas será la siguiente:

Grupo E) Hidráulicas

Subgrupo 7: Obras hidráulicas sin cualificación específica
Categoría 4

10. 14. PROGRAMA DE OBRAS

Con carácter indicativo y a fin de cumplimentar el artículo 233 de la Ley 9/2017 (LCSP), en el anejo nº 22 "Programa de obras" se ha establecido un plan de obra o programa de trabajos a seguir en la ejecución de las diferentes obras e instalaciones de que consta el proyecto.

10. 15. PLAZO DE EJECUCIÓN

Según lo indicado en el Plan de Obra del Proyecto, recogiendo la experiencia de anteriores obras construidas con semejantes características, teniendo en cuenta las circunstancias desfavorables que pudieran concurrir en una obra de esta envergadura (inclemencia del tiempo, problemas laborales, demoras en los plazos de entrega por parte de los suministradores, no disponibilidad de terrenos, paradas ambientales, etc.) y debido a las dimensiones y el volumen de la obra, se propone un plazo de ejecución total de CATORCE (14) meses, plazo que se considera necesario y suficiente para la terminación de las obras previstas en el presente proyecto.

Aun así, el plazo de ejecución de la totalidad de las obras objeto de este Proyecto será el que se fije en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y el Contrato, a contar a partir del día siguiente de la fecha del Acta de comprobación del replanteo y autorización del comienzo.

10. 16. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución de la obra será necesaria la realización de cuantos ensayos de control de calidad de los materiales y de las condiciones de ejecución de las obras crea oportuno la Dirección Facultativa.

Por ello y en cumplimiento con el Decreto 83/1991, de 22 de abril, de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León sobre Control de Calidad en la construcción (BOCYL nº 79, de 26 de abril de 1991) se incluye en el presente proyecto un programa valorado del Control de Calidad a efectuar sobre las obras previstas donde se especifica las actuaciones de control necesarias para conseguir el nivel de calidad previsto. Éste se acompaña en el anejo nº 21 "Control de Calidad", siendo el importe del mismo menor que el uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución Material.

11. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

El presente proyecto está formado por los siguientes documentos:

DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO Nº 1.- PARCELAS BENEFICIADAS POR LA MODERNIZACIÓN



- ANEJO Nº 2.- FICHA TÉCNICA
- ANEJO Nº 3.- ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 4.- ESTUDIO AGRONÓMICO
- ANEJO Nº 5.- ESTUDIO ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº 6.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA RED DE RIEGO
- ANEJO Nº 7.- CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA RED DE RIEGO
- ANEJO Nº 8.- ELEMENTO Y PIEZAS ESPECIALES DE LA RED DE RIEGO
- ANEJO Nº 9.- CÁLCULO DE ANCLAJES
- ANEJO Nº 10.- TELECONTROL Y GESTIÓN INTEGRADA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES
- ANEJO Nº 11.- Balsa de acumulación: MOVIMIENTOS DE TIERRAS
- ANEJO Nº 12.- Balsa de acumulación: ESTABILIDAD DE TALUDES
- ANEJO Nº 13.- Balsa de acumulación. DESCRIPCIÓN DE LA Balsa Y CÁLCULOS ESTRUCTURALES
- ANEJO Nº 14.- ESTUDIO CLASIFICACIÓN
- ANEJO Nº 15.- TUBERÍA DE IMPULSIÓN. GOLPE DE ARIETE. ESTUDIO DE VENTOSAS
- ANEJO Nº 16.- APROVISIONAMIENTO DE ENERGÍA
- ANEJO Nº 17.- TRABAJOS TOPOGRÁFICOS Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 18.- PROTECCIÓN AMBIENTAL
- ANEJO Nº 19.- ESTUDIO ARQUEOLÓGICO
- ANEJO Nº 20.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 21.- CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº 22.- PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS
- ANEJO Nº 23.- PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES
- ANEJO Nº 24.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 25.- AFECCIONES Y REPOSICIONES
- ANEJO Nº 26.- INFRAESTRUCTURAS ACTUALES DE RIEGO AFECTADAS POR LAS OBRAS
- ANEJO Nº 27.- EXPROPIACIONES Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS
- ANEJO Nº 28.- INDICADORES PDR
- ANEJO Nº 29.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

DOCUMENTO II: PLANOS

- 1-SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2-LOCALIZACIÓN ZONA REGABLE
- 3- GENERACIÓN E INSTALACIONES ELÉCTRICAS (16 hojas)
 - 3.1- PLANTA GENERAL ELÉCTRICA
 - 3.2.1- GENERADOR FOTOVOLTAICO. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
 - 3.2.2- GENERADOR FOTOVOLTAICO. MODELO DEL TERRENO
 - 3.3- GENERADOR FOTOVOLTAICO. PLANTA GENERAL
 - 3.4- GENERADOR FOTOVOLTAICO. CIRCUITOS ELÉCTRICOS
 - 3.5- GENERADOR FOTOVOLTAICO. DETALLE CONEXIÓN RAMA SEGUIDOR
 - 3.6- GENERADOR FOTOVOLTAICO. SEGUIDOR SOLAR 1V
 - 3.7- GENERADOR FOTOVOLTAICO. CASETA PREFABRICADA CONTROL DE SEGUIDOR
 - 3.8- GENERADOR FOTOVOLTAICO. PANEL SOLAR
 - 3.9.1- ESTACIÓN DE BOMBEO. PLANTA ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA
 - 3.9.2- ESTACIÓN DE BOMBEO. PLANTA ELECTRICA FOTOVOLTAICA. DETALLE
 - 3.10- GENERADOR FOTOVOLTAICO. ARMARIO CONCENTRADOR DE RAMAS FV TIPO CC
 - 3.11- ESTACIÓN DE BOMBEO. ARMARIO CORTE GENERAL CONTINUA TIPO CG
 - 3.12- ESTACIÓN DE BOMBEO. ARMARIO CORTE CONTINUA VARIADOR TIPO CD
 - 3.13- GENERADOR FOTOVOLTAICO. ESQUEMA UNIFILAR
 - 3.14- GENERADOR SOLAR AISLADO. PLANTA Y ESQUEMA UNIFILAR
- 4- Balsa de acumulación (8 hojas)
 - 4.1- PLANTA GENERAL
 - 4.2- SECCIONES TIPO
 - 4.3- DETALLES
 - 4.4- CAMINO DE ACCESO A CORONACIÓN. PLANTA Y PERFIL
 - 4.5- CAMINO DE ACCESO A CORONACIÓN. PERFILES TRANSVERSALES (2 hojas)

- 4.6- ALIVIADERO
- 4.7- VIGA
- 5- SALA DE VÁLVULAS (11 hojas)
 - 5.1- URBANIZACIÓN
 - 5.2.- PLANTA GENERAL
 - 5.3.- CIMENTACIÓN
 - 5.4.- ESTRUCTURA Y PILARES
 - 5.5.- ESTRUCTURA DE CUBIERTA
 - 5.6.- PANELES PREFABRICADOS
 - 5.7.- SECCIONES
 - 5.8.- ALZADOS
 - 5.9.- CUBIERTA
 - 5.10.- ELECTRICIDAD
 - 5.11.- ARQUETA DE DESAGÜE
- 6- DESAGÜE (9 hojas)
 - 6.1.- PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL (4 hojas)
 - 6.2.- DETALLE ZANJA
 - 6-3.- PERFILES TRANSVERSALES (3 hojas)
- 7- PLANTA GENERAL RED DE RIEGO (4 hojas)
 - 7.1.- PLANTA GENERAL TOMAS EN HIDRANTE (4 hojas)
- 8- ESQUEMA RED DE RIEGO
- 9- PLANTA Y PERFILES DE LA RED DE RIEGO (34 Hojas)
 - 9.1.- PLANTA Y PERFIL T (4 hojas)
 - 9.2.- PLANTA Y PERFIL T-1 (6 hojas)
 - 9.3.- PLANTA Y PERFIL T-1-2
 - 9.4.- PLANTA Y PERFIL T-1-4 (3 hojas)
 - 9.5.- PLANTA Y PERFIL T-1-6 (3 hojas)
 - 9.6.- PLANTA Y PERFIL T-2
 - 9.7.- PLANTA Y PERFIL T-3 (7 hojas)
 - 9.8.- PLANTA Y PERFIL T-3-1
 - 9.9.- PLANTA Y PERFIL T-3-2
 - 9.10.- PLANTA Y PERFIL T-3-4 (2 hojas)
 - 9.11.- PLANTA Y PERFIL T-3-6 (2 hojas)

- 9.12.- PLANTA Y PERFIL T-3-6-1
- 9.13.- PLANTA Y PERFIL T-3-6-1-2
- 9.14.- PLANTA Y PERFIL T-4
- 9.15.- PLANTA Y PERFIL TOMA HIDRANTE 26 (FINCA CARTAGO)
- 9.16.- PLANTA Y PERFIL TOMA EN HIDRANTE 49
- 10- DETALLE VENTOSAS (3 Hojas)
 - 10.1.- VENTOSA DE 2" SIMPLE
 - 10.2.- VENTOSA DE 3" SIMPLE
 - 10.3.- VENTOSA DE 6" SIMPLE
- 11- DETALLE DESAGÜES
- 12- DETALLE HIDRANTES (11 Hojas)
 - 12.1- HIDRANTE DE 6". TOMA MÚLTIPLE
 - 12.2- HIDRANTE DE 6". TOMA INDIVIDUAL
 - 12.3- HIDRANTE 4". TOMA MÚLTIPLE
 - 12.4- HIDRANTE DE 4". TOMA INDIVIDUAL
 - 12.5- HIDRANTE DE 3". TOMA MÚLTIPLE
 - 12.6- HIDRANTE DE 3". TOMA INDIVIDUAL
 - 12.7- HIDRANTE. ALZADO TOMA FINCA
 - 12.8- PLANTA TUBERÍAS TOMAS FINCAS
 - 12.9- DETALLE ARQUETA.TOMA INDIVIDUAL
 - 12.10- DETALLE ARQUETA.TOMA MÚLTIPLE
 - 12.11- LOSA DE ASIENTO
- 13- DETALLE VÁLVULAS DE CORTE (2 Hojas)
 - 13.1- VÁLVULAS DE COMPUERTA Y ARQUETA DE CORTE PARA TUBERÍAS DE DIÁMETRO ≤ 315 MM
 - 13.2- VÁLVULAS DE MARIPOSA Y ARQUETAS DE CORTE PARA TUBERÍAS DE DIÁMETRO ENTRE 400 Y 630 MM
- 14- ANCLAJES (2 hojas)
 - 14.1- DEFINICIÓN DE ANCLAJES EN PIEZAS ESPECIALES
 - 14.2- DETALLE ARMADO PIEZAS ESPECIALES
- 15- SECCIÓN TIPO (8 hojas)
 - 15.1- PARA TUBERÍA DE PVCO $\leq \varnothing 250$ mm
 - 15.2- PARA TUBERÍA DE PVCO $\varnothing 315$ mm

- 15.3- PARA TUBERÍA DE PVCO Ø 400 mm
- 15.4- PARA TUBERÍA DE PVCO Ø 450 mm
- 15.5- PARA TUBERÍA DE PVCO Ø 500 mm
- 15.6- PARA TUBERÍA DE PVCO Ø 630 mm
- 15.7- PARA TUBERÍA DE ACERO HELICOSOLDADO Ø 762 mm
- 16- ARQUETA DE LIMPIEZA
- 17- OBRAS ESPECIALES (5 hojas)
 - 17.1- TUBERÍA HINCADA PARA CRUCE DE CARRETERA O FERROCARRIL
 - 17.2- DETALLES HINCA
 - 17.3- PASO DE CAMINO
 - 17.4- PASO DE CAMINO PARA HIDRANTE
 - 17.5- CRUCE DE TUBERÍA CON ARROYO O CANAL
- 18- CARTEL DE OBRA

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

- 1. CONDICIONES GENERALES
- 2. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS MATERIALES
- 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS: EJECUCIÓN
- 4. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS
- 5. PLIEGO DE CONDICIONANTES TÉCNICOS DEL SISTEMA DE TELECONTROL
- 6. PLIEGO DE CONDICIONANTES TÉCNICOS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS
- 7. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES FACULTATIVAS
- 8. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL
- 9. DISPOSICIONES GENERALES

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS Nº1
- CUADRO DE DESCOMPUESTOS
- PRESUPUESTOS PARCIALES
- RESUMEN DE PRESUPUESTO



DOCUMENTO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

PLANOS

PLIEGO DE CONDICIONES

PRESUPUESTO

12. PRESUPUESTO

Se presenta en el Documento IV las mediciones auxiliares y generales, el cuadro de precios nº 1 (precios de las unidades de obra), el cuadro de precios nº 2 (precios descompuestos), el presupuesto parcial y el resumen general de presupuestos.

En el Anejo nº 24 "Justificación de precios", se determina los precios unitarios de mano de obra, materiales y maquinaria de las diferentes unidades de obra del proyecto, así como el cuadro de precios auxiliares.

Para obtener el presupuesto Base de Licitación se realiza la suma de costes directos e indirectos con lo que se obtiene el denominado Presupuesto de Ejecución Material. A continuación, se incrementa el Presupuesto de Ejecución Material un 13% en concepto de Gastos Generales y otro 6% en Beneficio Industrial. Al sumatorio resultante de todo ello se incrementa con el porcentaje que legalmente se determine en concepto del Impuesto del Valor Añadido (IVA), fijado en el 21%.

El presupuesto de Base de Licitación queda desglosado:

CAPÍTULO	CONCEPTO	IMPORTE (€)
01	BALSA DE ACUMULACIÓN	849,789.73
02	GENERADOR FOTOVOLTAICO	515,170.38
03	TUBERÍA DE IMPULSIÓN	533,505.18
04	RED DE RIEGO	2,661,568.13
05	TELECONTROL	98,921.79
06	GESTIÓN DE RESIDUOS	11,067.05
07	MEDIO AMBIENTE	13,776.59
08	ARQUEOLOGÍA	6,883.87
09	SEGURIDAD Y SALUD	40,268.76
Total PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		4,730,951.48
	13,00 % GASTOS GENERALES	615,023.69
	6,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	283,857.09
	SUMA DE G.G Y B.I.	898,880.78
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA		5,629,832.26
	IVA (21%)	1,182,264.77
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		6,812,097.03

Asciende el presupuesto base de ejecución material a la expresada cantidad de CINCO MILLONES SEISCIENTOS VEINTINUEVE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS.

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de SEIS MILLONES OCHOCIENTOS DOCE MIL NOVENTA Y SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS.

13. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN

En los términos previstos por la Ley 9/2017 (LCSP), se redacta este proyecto de obra con los contenidos exigibles y de conformidad a Reglamentos, Prescripciones y Normas Técnicas vigentes en la actualidad, como requisito de actuación para poder ser adjudicado a través de un contrato de obras para su ejecución.

Cumplimentada la orden de redacción, alcanzados todos los objetivos previstos y considerando debidamente justificada la necesidad de su realización, como se

ha puesto de manifiesto en los apartados anteriores de esta memoria y en los documentos del proyecto, se manifiesta que las obras e instalaciones incluidas en el presente proyecto están suficientemente definidas y valoradas para su ejecución, proponiéndose para su aprobación por el Órgano competente en la materia, si procede.

Valladolid, agosto de 2021

EL INGENIERO AGRÓNOMO

EL INGENIERO DE CAMINOS,C.Y.P.

Fdo.: Luís Miguel Inaraja Llorente

Fdo.: Javier T. Gregorio Arroyo

EL INGENIERO AGRONOMO

VºBº Subdirector de
Infraestructuras Agrarias del Instituto
Tecnológico Agrario de Castilla y León

Fdo.: Marino Asensio Sánchez

Fdo.: Rafael Sáez González