

MEMORIA

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES.....	1
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	2
3. DIVISIÓN DE LAS ACTUACIONES Y FINANCIACIÓN DE LAS OBRAS.....	2
4. SITUACION ACTUAL.....	3
5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.....	4
5.1. LOCALIZACION.....	4
5.2. CLIMA.....	5
5.3. GEOLOGIA Y GEOTECNIA.....	5
5.4. HIDROGEOLOGIA.....	7
6. JUSTIFICACION DE LAS ACTUACIONES.....	7
7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA.....	8
7.1. DEFINICION Y ANALISIS DE ALTERNATIVAS.....	9
7.2. JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA.....	10
8. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.....	11
9. INGENIERIA DEL PROYECTO.....	12
9.1. INGENIERÍA DEL DISEÑO.....	12
9.2. SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO.....	13
9.3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	13
9.4. SISTEMA DE RIEGO. PARÁMETROS DEFINITORIOS.....	13
9.4.1. Elección del sistema de riego.....	13
9.4.2. Necesidades de agua.....	14
9.4.3. Organización de los riegos.....	14
10. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS.....	15
10.1. OBRAS EN EL CANAL.....	15
10.2. Balsa de regulación del canal.....	16
10.3. ESTACIÓN DE BOMBEO.....	19
10.3.1. Cántara de bombeo.....	19
10.3.2. Obra civil.....	19
10.3.3. Instalaciones.....	20
10.3.4. Urbanización.....	21
10.4. CAMPO FOTOVOLTAICO.....	21
10.5. Balsa elevada.....	22
10.6. RED DE RIEGO.....	25
10.6.1. Unidades de riego.....	25
10.6.2. Trazado de la red.....	26
10.6.3. Presión en Hidrante.....	26
10.6.4. Dotaciones de riego.....	27
10.6.5. Materiales y timbraje.....	28
10.6.6. Dimensionamiento de la red.....	28
10.6.7. Características constructivas de la red.....	30
10.6.8. Perfiles Longitudinales y transversales.....	30
10.6.9. Cruces e interferencias con otras infraestructuras.....	31
10.6.10. Elementos singulares.....	32
10.6.10.1. Válvulas de seccionamiento.....	32
10.6.10.2. Ventosas.....	32
10.6.10.3. Desagües.....	33
10.6.10.4. Anclajes y obras de fábrica.....	33
10.6.10.5. Hidrantes y tomas.....	33

10.6.11. Expropiaciones y servidumbres.	34
10.7. TELECONTROL.	34
10.8. RETIRADA DE ACEQUIAS.	36
11. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS.	36
11.1. MARCO NORMATIVO.	36
11.2. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS.	37
11.3. DEFINICIÓN DE OBRA COMPLETA.	37
11.4. DECLARACION DE INTERES GENERAL.	38
11.5. ESTUDIO GEOTECNICO.	38
11.6. ESTUDIO ARQUEOLOGICO.	38
11.7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	39
11.8. MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL.	40
11.9. PLIEGO DE CONDICIONES.	40
11.10. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y EXPROPIACIONES.	40
11.11. AFECCIONES Y PERMISOS.	41
11.12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	42
11.13. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN.	42
11.14. TERMINOS MUNICIPALES AFECTADOS.	42
11.15. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.	43
11.16. PLAZO DE EJECUCION Y PROGRAMACION DE LAS OBRAS.	43
11.17. CONTROL DE CALIDAD.	43
11.18. REVISIÓN DE PRECIOS.	44
11.19. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO.	45
12. PRESUPUESTO.	50
12.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.	50
12.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.	50
13. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN.	51

1. ANTECEDENTES.

La actuación de la modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos) fue declarada de interés general y de utilidad pública por la Ley 42/2006, de 28 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2007, en cuya Disposición adicional trigésima octava se establece la Declaración de interés general de determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego y otras infraestructuras, en el epígrafe 1, a) Obras de modernización y consolidación de regadíos figura la “Modernización del regadío de la C.R. de Palenzuela y Quintana del Puente, TT.MM. de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia).”

La Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente riega una superficie aproximada de 1.200 hectáreas, a lo largo de los 10,5 kilómetros de recorrido del denominado Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, y cuenta con una inscripción en vigor hasta 2061 en el Registro de Aguas, Sección A tomo 88 hoja 91 de 1.200 l/s de caudal máximo y medio, con un volumen anual de 10.000 m³/ha (12.000.000 m³ totales).

La zona regable se encuentra en los términos municipales de Palenzuela y Quintana del Puente en la provincia de Palencia y una pequeña superficie del término municipal de Peral de Arlanza en la provincia de Burgos.

De acuerdo con el “Convenio entre la administración de la Comunidad de Castilla y León, a través del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León, la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. y la Comunidad de Regantes del Canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Burgos y Palencia), para la realización de las obras de modernización y consolidación de los regadíos de la citada Comunidad de Regantes”, suscrito el 15 de octubre de 2021, 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 Palenzuela y Quintana del Puente. 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.

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 modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos), promovidas por la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A. (SEIASA) y por el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL).

En síntesis, el proyecto tiene como objetivo la modernización del aprovechamiento del recurso hídrico a través de un sistema de riego a presión mediante una red ramificada de tuberías enterradas en la zona regable.

Estas instalaciones permitirán implantar una gestión de los riegos a la demanda, así como la optimización del consumo con el consiguiente ahorro de agua de riego, el cual será utilizado para la consolidación del regadío en la comunidad.

Mediante la actuación proyectada se pretende mejorar la eficiencia de los caudales suministrados sustituyendo para ello, la infraestructura actual compuesta por una red de acequias que, tras el paso del tiempo, se encuentran muy deterioradas.

La modalidad de riego a la demanda será posible al disponer de una red ramificada de tuberías y de los elementos necesarios que permitirán la distribución y entrega en parcela del agua de riego con una presión en condiciones aceptables. De esta forma es posible el cambio del sistema actual de riego por gravedad a un sistema de riego por aspersión, mucho más eficiente y con posibilidades de automatización y telegestión.

La modernización de la superficie regable de la comunidad conlleva actuar sobre una superficie total de 1.200,00 hectáreas en los términos municipales de Palenzuela y Quintana del Puente en la provincia de Palencia y una pequeña superficie del término municipal de Peral de Arlanza en la provincia de Burgos.

La modernización del regadío implica además la reconcentración parcelaria de la zona regable, siendo las fincas resultantes de dicho proceso las beneficiarias de la modernización.

En total se beneficiarán de esta modernización 345 propietarios sobre 1.004 parcelas.

3. DIVISIÓN DE LAS ACTUACIONES Y FINANCIACIÓN DE LAS OBRAS.

El presente proyecto general “MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA Y BURGOS)”, el cual contempla la modernización integral de los sectores referidos para dicha Comunidad de Regantes, será particionado en distintas fases constructivas. De esta partición, que se realizará en función del promotor de cada una de ellas (SEIASA - JCyL), se extraerán sendos proyectos constructivos, de tal manera que se asegure el funcionamiento global una vez ejecutadas ambas fases.

El proyecto de la FASE SEIASA, financiado por la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA).

El proyecto de la FASE ITACyL, será financiado por la Comunidad Autónoma de Castilla y León a través del ITACyL.

Para alcanzar estos objetivos, las principales infraestructuras hidráulicas y obras proyectadas y necesarias a realizar en la modernización del regadío del proyecto, se concretan en las siguientes actuaciones:

- Acondicionamiento del canal
- Balsa de regulación del canal
- Balsa elevada
- Estación de bombeo
- Campo fotovoltaico
- Instalaciones eléctricas
- Red de riego
- Telecontrol
- Retirada y reciclado acequias
- Medidas ambientales
- Seguridad y salud
- Gestión de residuos

4. SITUACION ACTUAL.

Según los datos aportados recabados durante la redacción del proyecto, a continuación, se exponen las características más representativas de la zona a modernizar:

- Número de regantes: 267
- Número de propietarios: 345
- Número de parcelas antes de concentración: 1.004 parcelas
- Número de fincas esperadas después de concentración: 518 lotes.
- Superficie regable: 1.200 ha
- Dotación: La Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente, constituida por Resolución del 2 de junio de 1952, tiene una Concesión por orden Ministerial (17/05/1952), de aguas del Río Arlanza con destino a la zona regable, estableciendo un caudal de 1.200 l/s y con una superficie de la zona regable de 1.200 has.
- Captación: se lleva a cabo mediante un azud a la cota 764,45 que es la máxima cota de calado del canal. El caudal derivado se regula mediante una compuerta situada en el punto de conexión con el azud.
- Canal: Con una longitud total de 10,590 km, finaliza en el arroyo Castrillejo.
- La Zona Regable fue proyectada y ejecutada por la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, con una superficie total de 1.200 ha.
- Cultivos y su distribución actual: maíz grano (7%), cereal de invierno (60%), barbecho (4%), Girasol (10%), alfalfa (12%), Remolacha (2%) Adormidera (2%) y otros cultivos (3%).

- Consumo por grupos de cultivo: No disponible, dado que la distribución se realiza por acequias de hormigón, con riegos a manta, por surcos sin elementos de medición o por aspersión bombeado a nivel de parcela con grupo motobomba de combustión.
- Sistema de riego actual: sistema de riego a gravedad con turnos, mediante tomas directas desde el mencionado Canal de Palenzuela y Quintana del Puente, o bien a través de pequeñas acequias. Algunas de las parcelas disponen de sistemas de riego a presión, tales como pivots o coberturas de aspersores, presurizados mediante bombeos particulares, lo que se traduce en una mala distribución del agua de riego por una baja eficiencia de aplicación y nula medición del gasto por superficie.

5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.

5.1. LOCALIZACION.

Las parcelas incluidas en la zona regable se sitúan en la margen izquierda del río Arlanza, en los términos municipales de Palenzuela y Quintana del Puente en la provincia de Palencia y una pequeña superficie del término municipal de Peral de Arlanza en la provincia de Burgos.

Las principales vías de comunicación de la zona son las siguientes:

- Carretera N-622. Carretera Nacional, de titularidad de la Administración General del Estado, de Lerma (Burgos) a Quintana del Puente, que atraviesa de este a oeste la zona objeto de estudio.
- Carretera P-131, Carretera Local, de titularidad de la Junta de Castilla y León, desde Cevico de la Torre, cruzando la N-622 en el término de Palenzuela, hasta la A-62, (Autovía de Castilla).
- Carretera PP-1311. Carretera Provincial, desde Villahán hasta la N-622, discurrendo por el término de Palenzuela.
- Carretera PP-1321. Carretera Provincial, desde Herrera de Valdecañas, hasta la N-622.
- Carretera PP-1323. Carretera Provincial, desde Quintana del Puente, a la estación FF.CC., de Quintana del Puente.
- Carretera N-620A. Carretera Nacional, de titularidad de la Administración General del Estado, inicio y final en la N-622, pasando por el casco urbano de Quintana del Puente.

La zona se ve atravesada por el Oeste, y en dirección Noreste-suroeste por el FCC Madrid-Hendaya y la línea de alta velocidad Madrid-Burgos.

5.2. CLIMA.

El análisis climático de la zona de estudio se ha efectuado mediante los datos obtenidos del periodo 2012 a 2022, de la estación agroclimática del Ministerio de Agricultura y pesca, Alimentación y medio Ambiente (MAPAMA) de Torquemada (P01)

Tal y como queda descrito en el anejo nº 3 “Estudio agronómico”, los datos climáticos más relevantes son:

- La temperatura media anual se aproxima a los 13,71° C, siendo la temperatura media de las mínimas absolutas anuales próxima a los -6,37° C. Las máximas absolutas de los meses de verano sobrepasan los 36,23° C.
- La precipitación media anual es de 453,29 mm, registradas en otoño con una proporción similar en invierno y algo menor en primavera. Las medias más bajas son en verano.
- La evapotranspiración anual se encuentra próxima a los 1086,7 mm.

5.3. GEOLOGIA Y GEOTECNIA.

Geológicamente la zona objeto de modernización se sitúa en las hojas número 274 y 275, correspondientes a Torquemada y Santa María del Campo respectivamente, escala 1:50.000 del IGME.

La zona objeto de estudio está situada en la Cuenca del Duero. Dicha cuenca se encuentra rellenada por materiales Terciarios y Cuaternarios en régimen continental. En lo que refiere a la zona de estudio está formada principalmente por materiales de edad Miocena, de ambiente continental, recubiertos de forma importante por materiales cuaternarios de los ríos Arlanza y Arlanzón.

De toda la zona regable y más concretamente de los lugares en los que se ha estudiado una posible ubicación de las infraestructuras, se han realizado dos estudios geotécnicos en dos fases distintas y se presentan ambos en el anejo Nº 4: Estudio geotécnico. El primer estudio contempla toda la zona de las tuberías, así como algunos terrenos de la margen derecha del río Arlanza, en donde en una de las alternativas estudiadas se pretendió ubicar la estación de bombeo y una balsa elevada. En el segundo estudio, complementario del informe inicial, se añaden al anterior aquellas investigaciones realizadas en la margen izquierda del río, en la zona en la que se colocará la estación de bombeo y la balsa elevada resultante del estudio de alternativas.

De acuerdo con las columnas litológicas procedentes de los sondeos y calicatas realizados, junto con la información aportada por la geología, los ensayos de penetración dinámica y los ensayos de laboratorio, se pueden describir la naturaleza y características geotécnicas de los niveles que constituyen la zona objeto de estudio, encontrándose los siguientes niveles y tipos de materiales:

- Rellenos y Tierra vegetal.
- Arenas limosas, arenas arcillosas y arcillas arenosas.
- Gravas silíceas con arenas y limos.
- Arenas arcillosas con calizas intercaladas.
- Arenas arcillosas, limos arenosos y arcillas.
- Arcillas arenosas con yesos.

Desde el punto de vista de la excavabilidad los terrenos se clasifican de manera general como de tipo FACIL dado que no se han detectado indicios mediante los trabajos de campo que hagan pensar en técnicas de excavación distintas de las tradicionales para el alcance de las excavaciones previstas. En el nivel de Arenas arcillosas con calizas intercaladas supone una excepción a lo anterior, pudiendo clasificarse su excavación de dificultad MEDIA.

Desde el punto de vista de la agresividad del suelo, en general no resulta necesario el empleo de cementos sulforresistentes en el hormigón al ser las concentraciones de sulfatos obtenidas inferiores a las indicadas en el artículo 43.3.4.1 del Código Estructural para llevar a cabo dicha actuación, si bien para cimentaciones en contacto con el nivel de “Arenas arcillosas, limos arenosos y arcillas”, deberá considerarse un tipo de exposición XA1 (antiguo Qa) por sulfatos solubles. La misma consideración se debe tener para aquellos elementos de hormigón que estén inmersos o en las proximidades al nivel freático. Esto conduce, por facilidad constructiva, a que todos los hormigones de la obra deben ser sulforresistentes.

Desde el punto de vista de la estabilidad para zanjas se concluye en el estudio que los taludes de las zanjas serán del tipo:

- 1H/1V con cargas separadas 2,0 m o 1H/2V con cargas separadas 2,5 m para la zona de la balsa elevada.
- 2H/1V con cargas separadas 2,0 m respecto a la cabeza del talud en la zona este de la red de riego
- 1H/1V con cargas separadas 3,0 m respecto a la cabeza del talud en general para la zona oeste de la red de riego, con nivel freático a 2,8 m de profundidad o ausente, siendo factible aproximar las cargas a 2,5 m cuando se confirme que la base del nivel II de arenas limosas, arenas arcillosas y arcillas arenosas se encuentra al menos a 2,6 m de profundidad respecto a la superficie del terreno.

5.4. HIDROGEOLOGIA.

La medición del nivel freático realizada en los sondeos con posterioridad a su ejecución (19 de septiembre de 2022) ha detectado la presencia de agua subterránea a profundidades que oscilan entre 2,6 y 3,6 m, medidas con respecto al punto de embocadura.

Por otro lado, durante la ejecución de las calicatas se observó la presencia del nivel freático a partir de profundidades que oscilan entre 1,7 m y 3,4 m, medidas respecto a sus cotas de embocadura.

6. JUSTIFICACION DE LAS ACTUACIONES.

La finalidad principal de la actuación es la modernización de las instalaciones con las que actualmente están regando los agricultores que pertenecen a la Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente mediante la instalación de una red de distribución a la demanda, en la que el agricultor pueda disponer a cualquier hora del día y de la noche de un cierto caudal entregado en tomas de riego colocadas en parcelas o grupos de parcelas (dependiendo de su tamaño), con una presión no inferior a 50 m.c.a. a la entrada del hidrante y una dotación relacionada con la superficie de cada agrupación.

Resuelto este paso y a partir de la toma de riego, cada parcela podrá instalar un sistema de riego por aspersión, bien con cobertura total enterrada o móvil, bien con máquinas de riego.

En cualquiera de los casos y como se recoge a lo largo de esta Memoria y en el resto de los documentos de este proyecto, las obras e instalaciones diseñadas y proyectadas logran los siguientes objetivos inmediatos:

- La disminución del volumen total aplicado por unidad de superficie al mejorar la eficiencia de distribución y aplicación en parcela.
- La disminución de la lámina aplicada por cada riego, especialmente en los riegos de nascencia: en riegos por gravedad es difícil aplicar menos de 100 mm, mientras que con aspersión pueden darse riegos de 4 mm, suficientes para provocar la germinación de la semilla.
- La reducción de la contaminación de acuíferos y ríos, debido a la disminución de las pérdidas de fertilizantes y fitosanitarios por lixiviación y escorrentía.
- Podrá realizarse el control automático del agua aplicada a través de programadores locales y centrales, basado en las necesidades reales de los cultivos según estado vegetativo y las condiciones climatológicas.
- El control de los volúmenes consumidos en cada campaña de riego, con objeto de cuantificar la demanda real de la zona regable, así como plantear frente a futuros escenarios, estrategias en ahorro de agua y planificación de la campaña. Además, al facturar al agricultor por el volumen consumido, se aumenta los esfuerzos por conseguir una eficiencia alta al aplicar los riegos, no utilizando más agua que aquella que las plantas necesitan realmente.

- Entrada de nuevos cultivos en la rotación de la explotación, al desaparecer el régimen periódico y predeterminado de calendario de riegos que obliga el riego por turnos, mejorando la productividad de la explotación.
- Mejora de las condiciones laborales de los regantes como consecuencia de la implantación de un sistema de riego telecontrolado y telegestionado que facilita al regante una gestión cómoda y eficaz del riego de sus parcelas.
- Disminución de la mano de obra necesaria para la aplicación del riego.
- Optimización de los costes energéticos al quedar descartados los equipos de bombeo en parcela accionados por motores diésel.

En definitiva, el presente proyecto contribuirá al ahorro de agua, disminuyendo así la demanda bruta sin reducir en modo alguno los rendimientos de los cultivos, mejorando tanto las condiciones de trabajo de los regantes como su economía de escala, en beneficio de un desarrollo mayor de la zona rural afectada por la modernización.

7. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA.

En el anejo nº 7 se ha realizado un estudio de alternativas con el objetivo de poder determinar aquella alternativa técnica y económicamente más viable.

Las posibles alternativas se plantean teniendo en cuenta las siguientes variables:

- Las tomas de agua pueden llevarse a cabo en el propio río, o en el canal.
- Se puede hacer bombeo directo a red o bombear a balsa de regulación.
- La energía eléctrica necesaria para el bombeo puede ser facilitada por la compañía suministradora que opera en la zona o puede obtenerse mediante la instalación de un campo fotovoltaico que según las estimaciones preliminares ocuparía 6 has.

Esto nos sitúa ante tres escenarios posibles:

- Si se opta por la energía eléctrica convencional, es necesario construir una línea eléctrica entre el punto indicado por la suministradora y el lugar donde se sitúe la estación de bombeo.
- Si la energía fuera fotovoltaica, queda desestimada la posibilidad de bombeo directo a red por resultar imposible abastecer las necesidades de riego en las 10 horas de sol disponibles.
- Con energía fotovoltaica durante 10 horas de sol al día, si se tiene en cuenta que la concesión actual está limitada a 1.200 l/s, durante ese tiempo no es posible bombear toda el agua necesaria según las demandas de riego, lo que hace que con esta opción sea necesario colocar una balsa que se llene por gravedad junto al punto de toma para, de este modo, disponer de la consiguiente reserva hídrica.

Para cualquiera de las posibilidades que se barajan es necesaria la construcción de una red de riego que conduzca el agua hasta los hidrantes.

En cuanto al dimensionado de las balsas elevadas, se establece la capacidad mínima de almacenamiento considerando un balance de entradas y salidas en el mes de máximas necesidades.

Según donde se sitúen las balsas elevadas se dispondrá de mayor o menor altura manométrica lo que redundará en la presión disponible en las parcelas.

Igualmente, de la situación de estas balsas dependerán las necesidades de tubería que conduzca el agua a las mismas.

En algunas de las alternativas es necesario mantener parte del canal, lo que implica restaurarlo convenientemente.

Las afecciones medioambientales y al patrimonio arqueológico son distintas según la opción que se elija.

7.1. DEFINICION Y ANALISIS DE ALTERNATIVAS.

Según el planteamiento anterior se han estudiado las siguientes alternativas:

Alternativa 1

- Tomar el agua en la margen derecha del río Arlanza en el paraje El Molinillo.
- Cantara lateral y estación de bombeo a balsa en la margen derecha.
- Balsa de 136.000 m³ en cota 836.
- Red de distribución.
- Línea eléctrica y centro de transformación.

Alternativa 2

- Toma en el río en el azud actual.
- Cantara lateral y estación de bombeo para bombeo directo a la red.
- Red de distribución.
- Línea eléctrica y centro de transformación.

Alternativa 3A

- Toma en el río en el azud actual.
- Acondicionamiento de los primeros 859 m del canal.
- Balsa lateral de 47.000 m³.
- Estación de bombeo a balsa elevada.
- Balsa elevada de unos 104.000 m³ a la cota 822.
- Red de distribución.
- Parque fotovoltaico.

Alternativa 3B

- Toma en el río en el azud actual.
- Acondicionamiento de los primeros 859 m del canal.
- Balsa lateral de 47.000 m³.
- Estación de bombeo a balsa elevada.
- Balsa elevada de unos 104.000 m³ a la cota 833.
- Red de distribución.
- Parque fotovoltaico.

Alternativa 4A

- Toma en el río en el azud actual.
- Acondicionamiento de los primeros 1.891 m del canal.
- Balsa lateral de 47.000 m³.
- Estación de bombeo a balsa.
- Balsa elevada de unos 136.000 m³ a la cota 822.
- Red de distribución.
- Parque fotovoltaico.

Alternativa 4B

- Toma en el río en el azud actual.
- Acondicionamiento de los primeros 1.891 m del canal.
- Balsa lateral de 47.000 m³.
- Estación de bombeo a balsa elevada.
- Balsa elevada de unos 136.000 m³ a la cota 833.
- Red de distribución.
- Parque fotovoltaico.

7.2. JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ADOPTADA.

En el anejo 7 se desarrollan y justifican adecuadamente cada una de las variables implicadas en las alternativas. Teniendo en cuenta los costes estimados, los criterios técnicos y medio ambientales, se expone lo siguiente:

Se descartan las alternativas 1 y 2 debido a sus altos costes de amortización, muy superiores a las otras dos alternativas.

En las alternativas 3 y 4, los costes son similares, si bien los regantes manifiestan su preferencia por eliminar en lo posible el canal, ya que les presenta muchos problemas de mantenimiento, lo cual conduce a la alternativa 3. De las dos opciones viables en cuanto a la ubicación de la balsa elevada se decide encajar la balsa en un punto intermedio.

Presentado el estudio a la Comunidad de Regantes, se valora positivamente la alternativa 3-A, ya que resulta económicamente más ventajosa y mantiene menos

metros de canal, condición que la Comunidad de Regantes considera importante. No obstante, se establece una ubicación de la balsa elevada intermedia entre la 3-A y la 3-B, ya que cuenta con las ventajas de las dos anteriores: el incremento de cota con respecto a la 3-A, colocando la balsa en un punto en el que el terreno permite ajustar bien la altura de bombeo y a la vez se reduce la distancia de impulsión de la 3-B. Esta solución elegida la denominamos **Alternativa 3-C**, y es la que finalmente ha servido como punto de partida para la definición del presente proyecto.

8. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.

Los criterios generales de carácter técnico que se han considerado a la hora de plantear la solución que mejor resuelve las necesidades planteadas para el diseño de las obras y con el fin de alcanzar la finalidad perseguida en el proyecto son los siguientes:

- La Zona regable está conformada por una zona compacta que comprende una superficie regable neta aproximada de 1.200 hectáreas.
- El diseño de la red de riego corresponde a una topología de red de tipo ramificada y a una modalidad de uso a la demanda hasta el hidrante de agrupación.
- Se configura el hidrante para que sea capaz de limitar el caudal, regular la presión y contabilizar el volumen servido. De esta manera, la red principal acabará en la arqueta hidrante, formada por una válvula de corte, un filtro cazapiedras, contador y una válvula hidráulica con piloto limitador de caudal y regulador de presión, además de todos los elementos del sistema de telecontrol (unidad remota, batería, sensores, etc.).
- Para garantizar presión en la red de distribución es necesario utilizar grupos de elevación hasta una balsa elevada de acumulación diaria.
- Se pretende emplear energías renovables en la solución técnica de la impulsión y se instalará un campo fotovoltaico de unos 3 Mwp que suministrará de energía a los grupos de bombeo.
- Se mantendrá el canal en su primer tramo, durante unos 800 metros, reparándose en unos 335 m y entubándose en el resto.
- Con el objeto de mantener por el canal un caudal continuo durante 24 horas y poder impulsar el agua en un periodo más corto, se construirá una balsa de regulación, a cota de canal, con la capacidad suficiente como para regular la diferencia de demandas.
- El sistema de riego deberá permitir el riego por aspersión en unas condiciones óptimas de presión y caudal en la totalidad de las parcelas, dotándose a cada unidad de riego del caudal suficiente para que la aplicación del riego se efectúe con la suficiente holgura, de tal forma que sea posible regar toda la superficie dominada por la red en 6 días a la semana y con jornadas de riego de 21 horas.
- El trazado de la red hasta hidrante seguirá, en la medida de lo posible los nuevos caminos de concentración parcelaria, los caminos rurales existentes que se respeten, vías pecuarias de la zona y cuando no es posible, linderos de parcelas y fincas agrícolas.

- 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 parcela.
- 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.
- Se dispondrá de contadores en los hidrantes, y se diseñará un sistema de telecontrol para llevar a cabo el control de los consumos y otro tipo de señales de seguridad de funcionamiento.
- Se colocará un caudalímetro en el colector de impulsión 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.

9. INGENIERIA DEL PROYECTO.

9.1. INGENIERÍA DEL DISEÑO.

El proyecto constituye una modernización hacia un sistema de reparto mediante una demanda organizada, llevando a cabo la distribución del agua a través de la red de riego presurizada.

El agua que circula por el canal en caudal constante se debe almacenar en una balsa de regulación, de la cual se toma para ser bombeado en régimen intermitente a través de la estación de bombeo.

La estación de bombeo se suministra de energía eléctrica desde un campo fotovoltaico anexo que le permite impulsar diariamente todo el volumen de agua necesaria para el consumo diario de la zona.

El agua bombeada se acumula en una balsa elevada de tal forma que se permita el riego en 21 horas, siendo incluso posible durante las 24 horas, e independiente de los horarios de bombeo. De esta forma se utiliza la balsa superior como almacén y desde el punto de vista energético se utiliza la balsa elevada como batería o almacenamiento de energía, en este caso en forma de agua. Este sistema de bombeo de agua conseguido mediante energía fotovoltaica optimiza al máximo la producción energética del campo fotovoltaico y por lo tanto la amortización de la obra para la Comunidad de Regantes al independizar el uso de la instalación para el riego de las capacidades energéticas puntuales del sistema.

Partiendo de la balsa, la red de tuberías se irá ramificando y finalizará en los hidrantes de las unidades de riego, buscando una superficie aproximada de unos 10 ha por hidrante.

Asimismo, se prevé dotar a toda la instalación de la red de riego de un equipo de telecontrol capaz de gestionar las siguientes acciones:

- Apertura y cierre de hidrantes.
- Medición del caudal y volumen acumulado servidos en cada hidrante y segregados para cada regante.
- Integración de dichos datos para conocer los caudales instantáneos en la red y consumos por cada unidad de riego y regante.

9.2. SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO.

La superficie objeto del proyecto es la misma superficie regable que figura en los datos de confederación: 1.200 ha

9.3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

Para la realización de este proyecto se han utilizado:

- Las ortofotografías digitales del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA_NW_2020) con copropiedad de la Administración del Estado y de la Junta de Castilla y León (ITACyL), con sistema de referencia ETRS89 procedentes de vuelos fotogramétricos a escala 1:5.000 realizados en el 2020 con tamaño de píxel 25 cm de malla 8x8. Estas fotografías aéreas georeferenciadas 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.
- Información LIDAR del mismo vuelo de ortofotografía aérea de 2020 y obtención Modelo Digital del Terreno con sistema de referencia ETRS89. En el caso de la zona del canal, la zona donde se ubicarán las balsas y la estación de bombeo, se ha realizado un levantamiento topográfico mediante GPS.
- Catastro de rústica en soporte digital para la localización de las parcelas y polígonos a los que pertenecen y al término municipal en el que se inscriben.
- Para la obtención de perfiles longitudinales y cubicaciones de tierras, tanto de la red de riego como de la balsa diseñada en este proyecto, se ha utilizado el software informático MDT v.8 de Aplitop.

9.4. SISTEMA DE RIEGO. PARÁMETROS DEFINITORIOS.

9.4.1. Elección del sistema de riego.

El sistema de riego previsto en la zona es el riego por aspersión a la demanda. Es un sistema de riego moderno y acorde con las actuales tendencias de ahorro de agua y uso racional de la misma en el que el agricultor es el que solicita el caudal que quiere aportar a su parcela.

En este tipo de riego colectivo a la demanda la única limitación que tendrá el agricultor para el uso del agua será la impuesta por su propio hidrante (umbrales máximos de caudal y presión disponible), teniendo libertad para elegir su horario de riego dentro de la jornada de 21 horas.

9.4.2. Necesidades de agua.

El cálculo de las necesidades de riego se encuentra desarrollado en el anejo n.º 3.- Estudio agronómico.

Los cultivos considerados y su porcentaje en la alternativa futura en la C.R. han sido obtenidos a través de los datos de la declaración de la PAC de los 2017-2020 y en base al estudio de la evolución de los cultivos de los últimos años y la posible previsión futura: maíz grano (50%), alfalfa (17%), cereal de invierno (18%), remolacha azucarera (5%), hortalizas (10%). El consumo real se determinó a partir de las necesidades netas de riego considerando una eficiencia determinada en la aplicación del agua al suelo. Para el cálculo de las necesidades brutas de riego se ha considerado la eficiencia del riego en parcela que se estima en el 84%.

El caudal ficticio continuo obtenido para la zona es de 0,662 l/s·ha.

La dosis bruta de riego calculada en el mes de máximas necesidades es de 1.716 m³/ha, y las necesidades medias totales de la alternativa son de 6.501,40 m³/ha según la alternativa de cultivos futura.

9.4.3. Organización de los riegos.

Al proyectarse las conducciones según la modalidad a la demanda, el agricultor podrá regar a cualquier hora del día o de la noche con lo que dispone de una gran libertad para organizar su trabajo; aparte de ello, esta modalidad presenta una serie de ventajas, entre las que destacan:

- Oportunidad de los riegos y su ajuste a las necesidades de cultivo.
- Facilidad en el empleo de la mano de obra, que de este modo puede utilizarse con el calendario y horario más favorable, pudiendo incluso alternarse con otras labores simultáneas con el riego.
- Se favorece la adaptación al riego para el personal carente de experiencia, debido a la sencillez en el manejo de las instalaciones.
- Reparto más equitativo del coste del agua, ya que cada regante paga en función del volumen de agua que él ha consumido, estimulándose de este modo de forma importante el ahorro de un bien tan escaso como es el agua.

A pesar de que el riego a la demanda, en su concepción más pura, implica el que cada parcela disponga de su propio hidrante individual, en el caso que nos ocupa y debido a que actualmente la zona se encuentra inmersa en el proceso de reconcentración parcelaria y no se conocen las parcelas finales, se consideran para la obtención del número de hidrantes unas unidades de riego de aproximadamente 10 ha.

Para que exista una libertad real en el riego, se ha dotado a cada hidrante de un cierto grado de libertad en función de la superficie a que abastece, siendo este mayor cuanto menor sea dicha superficie. Los distintos grados de libertad considerados permiten regar en una jornada diaria de riego que no supere en ningún caso las 21 horas, jornada ésta compatible con los sistemas de riego que se emplearán en la zona.

10. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS.

El proyecto incluye la ejecución de una serie de infraestructuras generales necesarias para el regadío en esta comunidad, como son las actuaciones de mejora del canal, la balsa de regulación del canal y la balsa elevada, la estación de bombeo, el abastecimiento eléctrico mediante un campo fotovoltaico y las tuberías de distribución.

En los apartados siguientes se detallan y describen cada una de las actuaciones previstas.

10.1. OBRAS EN EL CANAL.

La toma de la comunidad de regantes se mantiene en el río en el mismo punto de toma actual, manteniendo así el mismo azud y las mismas condiciones de suministro.

Según el estudio geotécnico, en la zona óptima para la ejecución de la balsa de regulación del canal, a unos 866 m de la toma en el río, se presenta el nivel freático a 1,9 metros de profundidad, rondando la cota 762,5. Esta será la cota mínima a la que se pueda colocar una lámina impermeable con garantías de que no se mueva.

Adicionalmente y con la finalidad de hacer una balsa lo más económica posible se desea aprovechar el máximo nivel posible de embalse, y para ello se elevará la lámina máxima de embalse todo lo que sea viable. Esta cota máxima, tomada in situ, se corresponde con el nivel del aliviadero del azud: 764,45 m. Para conseguir llenar la balsa hasta esa cota es necesario entubar el canal o bien recrecer el canal en toda su longitud. En la zona donde el canal llega a la balsa proyectada, la cota de fondo del canal es 763,13, y la de la parte superior del cajero 764,03. Para asegurar que no se vierte el agua habría que recrecer el canal 62 cm. Esta solución convierte en inviable la reparación, ya que habría que hacer nuevo el canal. Asimismo, la Comunidad de Regantes ha manifestado su deseo de prescindir de un canal abierto si fuera posible.

Por ello se elige entubar el canal en la mayor longitud en que sea posible. Desde la salida del canal en el azud hasta el paso del canal por la zona donde se construirá la balsa hay 883,5 m de distancia. En los primeros 235 metros cercanos al azud existen restricciones constructivas, y la principal se refiere a la actual obra de paso por debajo de la carretera. El cruce actual del canal con la carretera es una obra que presenta actualmente buenas condiciones y que es interesante conservar ya que su sustitución conllevaría una actuación en la carretera nacional. Por ello se decide reparar el canal hasta el cruce con la carretera.

Después de la carretera, hasta alcanzar el Pk 0+335 se volverá a reparar, para llegar a una zona despejada fuera de la influencia de la línea eléctrica, en donde construirá una arqueta de transición en el canal antes de pasar a una sección entubada subterránea. En la arqueta de transición se instalará una reja que evite que se introduzcan elementos gruesos en la tubería.

A partir del Pk 0+335,65 y hasta el pk 0+883,5 y durante 547,85 metros se instalará una tubería de PRFV de diámetro 1200 con tres puntos de inspección intermedios. La tubería irá protegida por un vallado lateral a ambos lados de la misma.

De esta forma se consigue tener un caudal circulante por el canal igual al caudal de concesión, y obtener el volumen de embalse hasta la misma cota del azud, sin desbordamientos y sin necesidad de aliviaderos en el canal.

En la toma se sustituirá la compuerta actual bastante deteriorada por otra de las mismas dimensiones y características. Se instalará una barrera para evitar la entrada de peces en el canal consistente en una reja metaliza de paso 1,5 cm.

10.2. Balsa de Regulación del Canal.

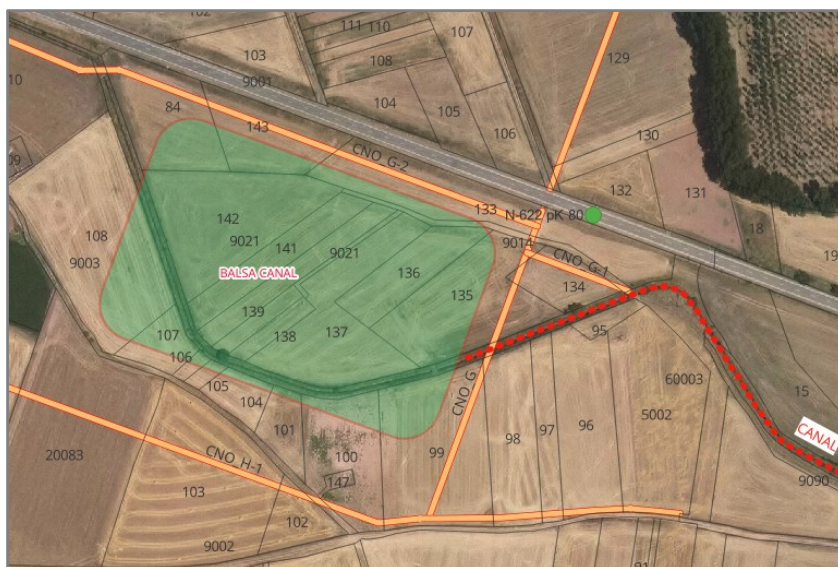
Al final del tramo del canal reparado y entubado se sitúa la balsa de regulación del canal. A esta balsa llega el agua del canal, y tiene un nivel suficiente como para no desbordar, independientemente del nivel de agua que lleve el canal, ya que los diques están más elevados que el propio canal. La altura del resguardo del dique se ha calculado para que no sea superada, en caso de viento, por la ola de mayor altura.

La balsa estará limitada inferiormente por la cota del nivel freático (762,5 msnm) y superiormente por la cota del azud (764,45 msnm).

Se construirá sobre las parcelas 84, 133, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142 y 143 del polígono 505 y sobre las parcelas 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108 y 147 del polígono 506 de Palenzuela.

El acceso a la misma se realizará por un camino de nueva construcción en la concentración parcelaria (camino G) el cual entronca con la carretera de N-122 de Lerma a Quintana del Punte en el pk 80+036 de esta.

Se encuentra rodeada por dicho camino G, por el camino G-2 (paralelo a la carretera) y por el camino H-1.



Recibe el agua del canal de Palenzuela y Quintana, el cual, tal y como se especifica en el anejo nº 8, se ha entubado a partir de la arqueta de transición que se construirá después del cruce del canal con la carretera. La longitud del canal hasta la balsa es 883,5 metros.

La zona en la que se sitúa la balsa está comprendida entre las cotas 764,49 y la 763,58 m.s.n.m.

✓ **CARÁCTERÍSTICAS DEL EMBALSE**

- Cota N.M.N.764,45 msnm
- Cota N.M.E.763,83 msnm
- Cota Coronación.765,45 msnm
- Cota fondo de balsa.....762,50 - 762,25 msnm
- Cota entrada de agua.....762,4 msnm
- Cota desagüe de agua762,5 msnm
- Superficie lámina de agua (N.M.N.)35.984 m²
- Superficie del fondo de balsa31.687 m²
- Superficie inclinada taludes interiores.....6.941,66 m²
- Superficie total de ocupación balsa en planta (interior de coronación)38.271 m²
- Volumen útil a N.M.N.65.944 m³
- Resguardo sobre N.M.N.....1 m
- Volumen útil a N.M.E44.234 m³

✓ **CARACTERÍSTICAS DEL DIQUE**

- TipoDique excavado
- Cota de coronación765,45 msnm
- Longitud total del camino de coronación.....788 m
- Anchura de coronación5 m
- Talud interior3H/1V
- Talud exteriorNivelación a cota de coronación
- Volumen total desmonte61.764 m³
- Volumen total terraplén16.815 m³

✓ **SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE LA BALSA**

- Lámina PEAD2 mm
- Geotextil250 gr/m²
- Superficie total a impermeabilizar38.628,66 m²

✓ **ANCLAJE LÁMINA DE IMPERMEABILIZACIÓN**

- Longitud pretil coronación.....772 m
- Fondo. Lastre PEAD relleno de grava.....736 m

✓ **DRENAJE**

- N° de sectores balsa 5 sectores + 1 drenaje freático
- Tuberías PVC ranurado Ø 160 mm. 2.656,25 m
- Tuberías PVC Ø 160 mm..... 1.191,11 m
- Tuberías PVC Ø 200 mm..... 142 m
- Salida arqueta control drenes.

✓ **ENTRADA DE AGUA DE LA Balsa**

- Dispositivo de cierre de entrada del Canal..... Válvula mariposa ø 1200 mm 1,6 Mpa

✓ **SALIDA DE AGUA DE LA Balsa**

- Tipo Tubería
- Cota eje tubería de toma entrada balsa..... 761 msnm
- N° de conducciones 1
- Diámetro nominal 1600
- Material de tubería HPCC
- Caudal entrada 2,22 m³/s
- Longitud total de tubería hormigón 17,15 m
- Dispositivos de regulación Compuerta mural 1600 mm

✓ **DESAGÜE DE FONDO: Derivación en canal de suministro**

- Cota salida en canal entubado 765,51 msnm
- Cota salida en el río Arlanza 761,3 msnm
- N° de conducciones 1
- Diámetro nominal 315 mm
- Material de tubería PVC corrugado
- Longitud total de tubería 610 m
- Dispositivos de regulación Válvula compuerta DN 200

✓ **AUSCULTACIÓN**

- Drenaje: número de tuberías..... 5 redes

✓ **OBRAS COMPLEMENTARIAS. CAMINO DE CORONACIÓN**

- Longitud 788 m
- Anchura camino 5 m
- Espesor de firme 0,2 m
- Material firme Zahorra natural

Los diques de esta balsa son el terreno natural de la zona, por lo que para esta balsa a cota de canal no se ha realizado una propuesta de clasificación. Esta balsa no presenta un dique susceptible de romperse e inundar zona alguna ya que la práctica totalidad de la balsa está excavada y solamente está levantado del terreno natural la zona que servirá de resguardo contra el oleaje.

10.3. ESTACIÓN DE BOMBEO.

El agua de la balsa de regulación del canal se bombeará hasta la balsa elevada a través de una estación de bombeo. El agua se tomará desde el fondo de la balsa y será conducido hasta un foso o cántara de bombeo, donde los equipos de bombeo podrán trabajar en condiciones hidráulicas adecuadas. A la entrada de este foso se construirá una arqueta en cuyo interior se colocará un filtro de cadenas para filtrar toda el agua bombeado, y una compuerta para poder aislar el bombeo de la balsa.

Los equipos motobomba que toman el agua del foso de bombeo, así como todos los mecanismos hidráulicos y eléctricos necesarios, irán alojados en el dentro de un edificio o estación de bombeo, quedando el foso en el exterior.

10.3.1. Cántara de bombeo.

La salida del agua de la balsa se realiza a través de la toma de fondo. Esta toma consiste en una reja definida en planos que permite el paso del agua hasta una tubería de Ø 1.600 mm. La tubería conduce el agua hasta la cántara de bombeo en cuya entrada hay un filtro de cadenas.

La estructura de la cántara de toma está ejecutada en hormigón, y sus dimensiones están especificadas en planos.

El foso de bombeo es un recinto de 6,56 m de profundidad respecto a la cota cero de solera y de planta trapecial de dimensiones interiores 4,24 m en el lado menor por 13,25 m en el lado mayor y 10 m en la altura del trapecio, se ejecutará en hormigón armado. En la zona de la base del trapecio se colocarán unas columnas que harán de separadores de las bombas y a la vez sobre ellas apoyará la estructura de la estación de bombeo, permitiendo que la cántara avance hacia el interior de la nave. Esta zona de la cántara que se introduce en la nave irá rematada superiormente por una losa sobre la cual se alojarán los equipos de bombeo.

10.3.2. Obra civil.

Para poder albergar todas instalaciones electromecánicas y elementos previstos en la estacione de bombeo se ha previsto la construcción de una nave de una sola altura, de planta rectangular, con unas dimensiones exteriores totales de 14,80 m de ancho y 32,86 m de longitud y 7,81 m de altura de fachada.

La nave consta con 5 pórticos transversales formados por 3 pilares y 2 vigas, formando una cubierta a 2 aguas. Bajo uno de los faldones se desarrolla un puente grúa longitudinal, apoyado en su correspondiente viga carrilera metálica, la cual se apoya en las ménsulas de hormigón oportunas en los pilares prefabricados.

La cimentación de los pilares se basa en zapatas aisladas y una parte de la nave irá apoyadas obre el foso de bombeo.

La estructura de los pórticos se realiza en hormigón armado apoyándose sobre él las vigas de cubierta y correas ejecutadas en hormigón prefabricado. Sobre ellas irá apoyada la cubierta de chapa galvanizada prelacada de 0,5 mm en exterior e interior con aislante de poliuretano intermedio de 50 mm de espesor. El cerramiento lateral de la nave se realiza a base de paneles prefabricados de hormigón de 16 cm de espesor y cerrajería metálica.

La nave, además de la sala de bombas, contará con los siguientes espacios interiores: Aseo y vestuario, Sala de CCM, Sala de reuniones, Despacho-oficina.

Se coloca un puente grúa de 6,6 m de luz entre pilares de los pórticos y a 4,7 metros desde la solera de la nave, con polipasto de 5 t de carga máxima, sobre vigas carril HEB 300.

En el anejo 17 se presentan los cálculos estructurales de la estación de bombeo haciendo diferencia entre el cálculo de la cántara, fabricada in situ con hormigón armado y el de la estructura prefabricada que se ubica encima de la cántara.

10.3.3. Instalaciones.

En el interior de la estación de bombeo irán alojados 9 grupos motobomba de las siguientes características:

- 5 bombas vertical de 355 Kw. 1.082 m³/h (300,6 l/s) a 79 m.c.a.
- 4 bombas vertical de 200 Kw. 649,26 m³/h (180,4 l/s) a 79 m.c.a.

Entre todos los equipos tienen una capacidad para elevar 8.008 m³/h a una altura de bombeo de 79 m.c.a.

El agua impulsada por cada una de las bombas conduce a un colector individual los cuales conectan con el colector general del bombeo, de construcción telescópica, con diámetros entre 300 mm y 1.200 mm. Al final del colector general se ubica el caudalímetro electromagnético, en diámetro 1.200 mm. Toda la instalación se puede aislar del resto de la red mediante una válvula de mariposa motorizada de diámetro 1.200 mm.

En la sala de cuadros de control de motores irán alojados los 5+4 variadores de velocidad que gobernarán el funcionamiento de los equipos motobomba, así como dos inversores para alimentar a los equipos auxiliares.

Para evitar sobrepresiones ante un transitorio se ha proyectado un calderín de vejiga de 35.000 l de capacidad, ubicado fuera del edificio en el exterior de la nave.

10.3.4. Urbanización.

La estación de bombeo irá rodeada de una zona urbanizada con pendiente del 1% hacia el exterior a una cota a la entrada de la estación de bombeo de 765,45.

En la zona urbanizada se ubicará el calderín anti-ariete.

Tendrá acceso desde el camino público mediante un vial de 4 metros de anchura. Toda la zona urbanizada irá vallada y las cunetas del camino de acceso se continuarán hasta llegar a los desagües de la zona.

10.4. CAMPO FOTOVOLTAICO.

El generador fotovoltaico está formado por una serie de módulos del mismo modelo conectados eléctricamente entre sí, y se encarga de transformar la energía del sol en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiancia solar que incide sobre ellos. Sin embargo, debe ser transformada en corriente alterna y además ha de tener unas condiciones determinadas para entrar en sincronía con la energía que demandan los consumos. Dicha transformación es llevada a cabo por los variadores, los cuales deben cumplir las normativas vigentes. Esta corriente alterna, se entregará a las bombas para la extracción del agua.

La información que obtendremos de los módulos fotovoltaicos (tensión, intensidad, radiación solar percibida y temperatura), servirá para gestionar la instalación a través del autómat, que será el encargado de gobernar los motores de las bombas, según los resultados obtenidos y la programación establecida.

La energía que proporcionan los módulos fotovoltaicos es variable en función de las horas del día o de los fenómenos meteorológicos, y por tanto también lo será el caudal de agua que proporcionarán las bombas de captación. Para ello se ha realizado el cálculo y se ha dimensionado el campo fotovoltaico de tal forma que los equipos motobomba tengan la energía suficiente a lo largo del día para impulsar todo el volumen de agua demandado diariamente. Dicho cálculo se presenta en el anejo 18, Generador fotovoltaico, y este resultado se comprueba en el anejo 16 de cálculo de los equipos de bombeo.

Para alimentar energéticamente los equipos instalados en la estación de bombeo se proyecta el siguiente campo fotovoltaico:

- Potencia total 3.016,44 kWp.
- Número de seguidores: 126 a un eje con dos string de 18 módulos cada uno.
- Orientación del seguidor: este-oeste.
- Número total de módulos instalados: 4.536 módulos.
- Potencia de cada módulo: 655 Wp cada uno.
- Configuración: 252 strings de 18 módulos fotovoltaicos en serie.
- Producción anual estimada: FV [kWh]: 5.923.584

La instalación contará con un suministro de emergencia a partir de un grupo electrógeno de 30 KVA, asegurando el suministro eléctrico en casos de avería o mantenimiento de la planta fotovoltaica.

10.5. Balsa Elevada.

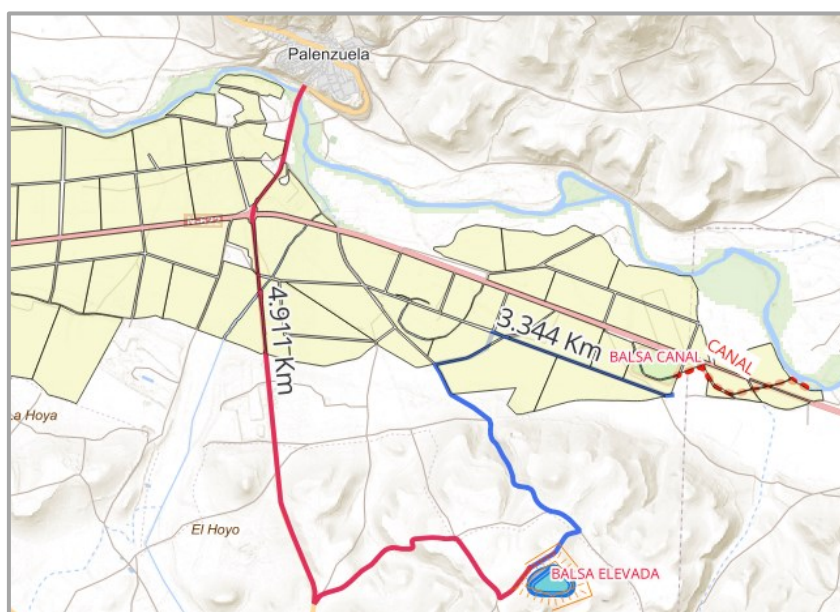
El agua que sale de los grupos de bombeo comunica directamente con la red de riego, la cual presenta una derivación que la conecta con la balsa elevada a través de una tubería de impulsión que finaliza en dicha balsa elevada.

Se construirá sobre parcelas parcela 11, 12, 13 y 55 del polígono 4, de Villahán (Palencia).

Desde la estación de bombeo se accede a esta balsa a través de la red de caminos rurales de Palenzuela y Villahán: camino vecinal de Herrera de Valdecañas a Peral de Arlanza, el camino de la cañada de Montemayor y el camino de unión transversal entre el de la cañada de Montemayor y el vecinal de Palenzuela a Montemayor. La distancia recorrida es de 3,3 km.

Los caminos de Palenzuela, al encontrarse en la zona de intervención con la concentración parcelaria, serán convenientemente rehabilitados con ligeras variaciones en su trazado. Los de Villahán se mantendrán tal y como se encuentran en la actualidad, a excepción del tramo central del camino de unión transversal entre el de la cañada de Montemayor y el camino vecinal de Palenzuela a Montemayor, que se ocupa por la balsa y debe de desviarse ligeramente, siendo construido ese tramo de una longitud 400 m.

El acceso a esta balsa también puede realizarse desde la carretera P-131, de Cevico de la Torre a la A-62, tomando a la altura del pk 39+800 el camino de las canteras a continuación el camino vecinal de Palenzuela a Montemayor y, por último, el transversal de unión con la cañada de Montemayor. La distancia a Palenzuela es de 4,9 km.



La zona en la que se sitúa la balsa está comprendida entre las cotas 821,01 y la 832,50 m.s.n.m.

Presenta la balsa, en su parte inferior una caseta de válvulas en el punto de entrada y salida del agua. En dicha caseta se coloca una válvula de sobre-velocidad que proteja la zona ante cualquier rotura franca de la tubería de impulsión.

La balsa contará con un aliviadero que permita derivar el agua y salvaguardar el dique en el hipotético caso en que los equipos de bombeo no detecten la señal de “embalse lleno” y se siga bombeando agua por encima del nivel máximo. Esta situación es bastante remota debido a que, si no hay señal del nivel de la balsa, los equipos no pueden iniciar el bombeo, no obstante, como medida de seguridad se incluye la instalación del aliviadero.

A continuación, se presentan las características de dicha balsa:

✓ CARACTERÍSTICAS DEL EMBALSE

- Cota a Nivel Máximo Normal (N.M.N.)832 msnm
- Cota Coronación.833 msnm
- Cota fondo de balsa.....826,00 - 825,50 msnm
- Cota entrada y salida de agua.....825,5 msnm
- Superficie lámina de agua a N.M.N.26.879,12 m²
- Superficie del fondo de balsa16.573,08 m²
- Superficie inclinada taludes interiores.....11.574,97 m²
- Superficie total de ocupación balsa en planta 40.716,87 m²
- Volumen útil a N.M.N.133.163,00 m³
- Resguardo sobre N.M.N:1 m

✓ CARACTERÍSTICAS DEL DIQUE

- TipoMateriales sueltos
- Cota de coronación833 msnm
- Longitud total del camino de coronación.....666,69 m
- Anchura de coronación6 m
- Talud interior3H / 1V
- Talud exterior3H / 1V
- Volumen total desmonte60.747,69 m³
- Volumen total terraplén49.113,80 m³

✓ SISTEMA DE IMPERMEABILIZACIÓN DE LA BALSA

- LáminaPEAD2 mm
- Geotextil250 gr/m²
- Superficie total a impermeabilizar29.992,61 m²

✓ **ANCLAJE LÁMINA DE IMPERMEABILIZACIÓN**

- Pretil coronación..... 647,95 m
- Fondo. Lastre PEAD relleno de grava 506,78 m

✓ **DRENAJE**

- N° de sectores balsa 5 sectores
- Tuberías PVC ranurado Ø 160 mm. 1.472,24 m
- Tuberías PVC Ø 160 mm de conducción a arqueta de drenes. 546,07 m
- Salida arqueta control drenes..... 1,00 arqueta

✓ **ENTRADA Y SALIDA DE AGUA DE LA BALSA**

- Caudal entrada 2,22 m³/s
- Tipo Tubería
- Cota eje tubería de toma entrada balsa 825,5 msnm
- N° de conducciones 1
- Diámetro nominal 1.200,00 mm
- Material de tubería Acero helicosoldado
- Longitud total de tubería 65,68 m
- Dispositivo de cierre de entrada..... V. mariposa ø1200mm 1,6 Mpa
- Dispositivos de seguridad. V. sobreveloc.ø1200mm 1,6 Mpa

✓ **ALIVIADERO**

- Cota salida 832 msnm
- Tipología Perfil en badén en camino de coronación
- Construcción Losa de Hormigón

✓ **AUSCULTACIÓN**

- Drenaje: número de tuberías..... 5 redes

✓ **OBRAS COMPLEMENTARIAS. CAMINOS**

Camino de Coronación

- Longitud 666,69 m
- Anchura camino 5 m
- Espesor de firme 0,2 m
- Material firme Zahorra natural

Camino de Acceso a Coronación

- Longitud207,94 m
- Anchura camino5 m
- Espesor de firme0,2 m
- Material firmeZahorra natural

Desvío camino red municipal Villahán

- Longitud363,29 m
- Anchura camino5 m
- Espesor de firme0,2 m
- Material firmeZahorra natural

Para esta balsa elevada que presenta un dique de tierras se ha realizado una propuesta de clasificación que se incluye como ANEXO 1 en el anejo del diseño de las balsas de regulación, simulando dos roturas posibles y obteniendo los calados en diferentes puntos de la inundación ocasionada.

A la vista de los resultados del análisis efectuado se propone como categoría de la Balsa Elevada, atendiendo a los riesgos potenciales que pudieren derivarse de su hipotética rotura o funcionamiento incorrecto, la **CATEGORÍA C**. Es decir, balsa cuya rotura o cuyo funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y solo incidentalmente pérdida de vidas humanas.

10.6. RED DE RIEGO.

10.6.1. Unidades de riego.

El primer paso para definir la red ha sido la formación de las agrupaciones de riego. Para ello la superficie regable se ha dividido en agrupaciones o unidades de riego constituidas por conjuntos de fincas de riego que se encuentran dominadas por un único hidrante de riego y, por tanto, con una presión y dotación controlados.

Estas agrupaciones dentro de la zona regable de la Comunidad han sido establecidas en base a las masas de riego definidas por el ITACyL en su estudio para la concentración parcelaria de Palenzuela y Quintana del Puente, no estando definidas las parcelas y propietarios enmarcados por cada agrupación en el momento de redacción del presente proyecto.

Para realizar las unidades de riego, se ha partido de la cartografía catastral rústica (parcelas incluidas en el perímetro de riego) y de las ortofotos digitales de la zona. Además, se realizó una inspección detallada de campo, contrastando y actualizando la información catastral disponible y permitiendo identificar los caminos operativos y vías de acceso, los cauces, vaguadas y acequias y las infraestructuras existentes en la zona.

En la definición de dichas unidades de riego se pretende conseguir superficies regulares y uniformes, adaptándolas a las características físicas del terreno y a las limitaciones impuestas por caminos, desagües y vaguadas naturales de la nueva reconcentración, intentado que la superficie media de las agrupaciones sea aproximadamente de 10 ha para no encarecer el coste de la red al tener que instalar un mayor número de hidrantes.

Con estos criterios se han originado un total de 132 agrupaciones de riego que oscilan entre 1,9 y 21 has.

Cada unidad de riego quedará dominada por un único hidrante. El criterio para la ubicación del hidrante ha sido el de colocarlo, siempre que fuera posible, en el punto más alto de la unidad de riego y al lado de un camino, carretera o servidumbre accesible para facilitar su manejo y mantenimiento, de cara a evitar posibles problemáticas en la futura explotación.

10.6.2. Trazado de la red.

La red de riego tiene su punto de origen en la estación de bombeo, desde donde se distribuye en forma de ramificación arborescente de tuberías enterradas de forma paralela a la traza de los futuros caminos de la concentración parcelaria, corrigiendo su trazado de manera excepcional para evitar cambios bruscos de dirección y siguiendo las lindes de las agrupaciones. La red conecta con la balsa elevada a través de la tubería de impulsión.

Tan sólo en aquellas ocasiones en las que seguir las lindes de las parcelas supone un excesivo aumento de longitud, se ha recurrido a cruzar éstas. También se ha procurado afectar lo menos posible a las infraestructuras de la zona del proyecto, limitando los cruces con las carreteras y líneas de ferrocarril existentes.

10.6.3. Presión en Hidrante.

Los condicionantes más importantes a la hora de establecer la presión que se debe suministrar en las tomas de riego son la presión de servicio de los emisores de riego, la uniformidad del riego, las distintas pérdidas de carga y el desnivel topográfico.

La presión mínima necesaria en las tomas corresponderá a la suma de la presión de funcionamiento del emisor tipo y las pérdidas generadas en la instalación de la parcela, siendo las presiones las que siguen:

- 35 m.c.a. de presión para el funcionamiento del emisor.
- 3 m.c.a. de la altura del emisor con respecto al suelo.
- 3,5 m.c.a. de pérdida de carga producida por el filtro cazapiedras.
- 2,5 m.c.a. de pérdida de carga producida por la válvula hidráulica.
- 4 m.c.a. de pérdida de carga de reserva.

Sumando las alturas anteriores se deduce que la presión mínima de diseño a la entrada del hidrante en 48 m.c.a.

Además de las alturas anteriores, se considera que la pérdida de carga interna de la instalación desde la toma al punto más desfavorable es de 0,01 m/m para superficies de riego inferiores a 12 ha y de 0,008 m/m para superficies superiores a 12 ha. Esto es debido al mayor diámetro de las tuberías en el segundo caso.

Finalmente, se tiene en cuenta la diferencia de cota entre el punto de toma y el punto más desfavorable de la parcela y la distancia a la que está el punto más desfavorable, pudiendo no coincidir con el punto de mayor elevación del terreno.

Por lo tanto, la presión a garantizar antes de hidrante queda establecida en 48 m.c.a. más el desnivel entre la cota del hidrante y el punto más desfavorable, más la pérdida de carga en el interior de la parcela.

10.6.4. Dotaciones de riego.

Los cálculos para la obtención de la dotación de riego se detallan en el Anejo 3 Estudio agronómico. Allí queda justificado un Caudal ficticio continuo de 0,662 l/s ha para la zona de estudio a partir de las necesidades de riego en el mes de máximo consumo, que se corresponde con el mes de julio.

En el anejo 10 “Calculo de la red de riego” se establecen los siguientes caudales nominales en función de la superficie dominada por el hidrante:

Superficie dominada por el hidrante (ha)	Caudal nominal del hidrante (l/s)	Tipo de hidrante en pulgadas
0 - 3 ha	15 l/s	3”
3 - 5 ha	15 l/s	4”
5 - 12 ha	20 l/s	4”
12 - 17 ha	30 l/s	6”
17 -25 ha	35 l/s	6”

Los hidrantes serán de tamaño 3” para agrupaciones inferiores a 3 ha, de tamaño 4” para superficies mayores de 3 ha y dotaciones inferiores a 30 l/s, y de un tamaño de 6” para agrupaciones de más de 12 ha y dotaciones superiores a 30 l/s.

10.6.5. Materiales y timbraje.

Se ha seleccionado policloruro de vinilo orientado (PVC-O) para diámetros iguales o inferiores a DN 710 mm y hormigón postesado con camisa de chapa (HPCC) para diámetros de 800 a 1.200 mm.

A continuación, se adjunta la tabla de las características de las tuberías de la red:

Denominación	MATERIAL	D N	D int. (mm)	Rugosidad (mm)	P. Trab (mca)
160_(PVCO-16)	PVCO	160	151,4	0,1	155
200_(PVCO-16)	PVCO	200	189,2	0,1	155
250_(PVCO-16)	PVCO	250	236,4	0,1	155
315_(PVCO-16)	PVCO	315	298	0,1	155
400_(PVCO-16)	PVCO	400	378,4	0,1	155
450_(PVCO-16)	PVCO	450	440	0,1	155
500_(PVCO-16)	PVCO	500	489	0,1	155
630_(PVCO-16)	PVCO	630	597,8	0,1	155
710_(PVCO-16)	PVCO	710	674,8	0,1	155
800_(HPCC-12,5)	HPCC	800	800	0,5	125
900_(HPCC-12,5)	HPCC	900	900	0,5	125
1000_(HPCC-12,5)	HPCC	1000	1000	0,5	125
1100_(HPCC-12,5)	HPCC	1100	1100	0,5	125
1200_(HPCC-12,5)	HPCC	1200	1200	0,5	125

10.6.6. Dimensionamiento de la red.

Para el dimensionamiento de los caudales circulantes y la optimización económica de los diámetros de tubería se ha utilizado el programa informático SIGOPRAM, (Aplicación desarrollada bajo Arc-Gis para diseño y gestión optimizada de redes de riego a demanda), realizada por la empresa Aigües del Segarra Garrigues, S.A. (ASG).

Los datos de partida para el programa SIGOPRAM son los siguientes:

- Cota fondo de la balsa 826,60 m
- Altura máxima lámina de agua..... 6 m
- Altura mínima lámina de agua 3,0 m
- Parámetro de presión en acometidas 50 m.c.a.
- Caudal ficticio continuo..... 0,662 l/s/ha
- Duración de la jornada de riego 21 h/día
- Número máximo de días de riego a la semana. 6 días
- Intervalo de velocidades..... 0,5 - 2,3 m/s
- Dotación mes de julio 1.716 m³/ha

Garantía de suministro:

GS (%)	Nº de tomas
95	> 10
97	> 7
99	> 5
100	No se aplica Clément

Una vez optimizada la red se obtienen los diámetros optimizados para cada tramo. Se expone un resumen de la longitud de la red por material y diámetro de los tramos de tubería considerados en la red:

DIAMETRO	LONGITUD
1200_(HPCC-12,5)	2.462,3
1000_(HPCC-12,5)	1.455,3
900_(HPCC-12,5)	2.516,0
800_(HPCC-12,5)	2,2
710_(PVCO-16)	1.156,1
630_(PVCO-16)	2.246,7
500_(PVCO-16)	3.331,0
450_(PVCO-16)	2.605,8
400_(PVCO-16)	2.792,5
315_(PVCO-16)	6.092,7
250_(PVCO-16)	4.106,9
200_(PVCO-16)	4.238,4
160_(PVCO-16)	4.890,7
TOTAL	37.896,6

10.6.7. Características constructivas de la red.

A lo largo de los ramales, las tuberías se han dispuesto enterradas en zanjas de sección trapezoidal con taludes 1H/1V apoyados sobre cama de grava sobre la propia rasante de la zanja y respetando un resguardo mínimo de recubrimiento de tierras de 1,00 m por encima de la generatriz superior para tubos de cualquier diámetro.

En función de las diferentes secciones de los tubos se han definido los siguientes tipos de zanja:

MATERIAL	DN (mm)	ESPESOR CAMA (m)	BASE ZANJA (m)	ÁRIDO (m ²)	RELLENO SELECCIONADO (m ²)	TALUD
PVCO	160	0,15	0,5	0,23	–	1H/1V
PVCO	200	0,15	0,5	0,26	–	1H/1V
PVCO	250	0,15	0,5	0,31	–	1H/1V
PVCO	315	0,15	0,5	0,37	–	1H/1V
PVCO	400	0,15	0,7	0,52	–	1H/1V
PVCO	450	0,15	0,7	0,57	–	1H/1V
PVCO	500	0,15	0,7	0,63	–	1H/1V
PVCO	630	0,15	0,8	0,83	–	1H/1V
PVCO	710	0,15	1	1,02	–	1H/1V
HPCC	800	0,15	1	0,3	2,23	1H/1V
HPCC	900	0,15	1,2	0,37	2,71	1H/1V
HPCC	1000	0,15	1,4	0,45	3,24	1H/1V
HPCC	1100	0,15	1,4	0,46	3,55	1H/1V
HPCC	1200	0,15	1,6	0,55	4,14	1H/1V

El cálculo del movimiento de tierras se obtiene en base a la rasante de la tubería a partir de los prismoides que se forman entre dos secciones consecutivas de los perfiles transversales obtenidos del perfil longitudinal de cada uno de los ramales.

10.6.8. Perfiles Longitudinales y transversales.

En los perfiles longitudinales de las tuberías se refleja la información correspondiente al tipo de rasante (ascendente o descendente) y los metros en los que sucede, profundidad del desmonte desde la cota del terreno al fondo de zanja, cota de la rasante, cota del terreno, distancia parcial y punto kilométrico (p.k.), tipo de material y diámetro utilizado, y la longitud del tramo correspondiente. Además, sobre los citados perfiles se señalan los cruces de tuberías con la red de caminos, desagües naturales de la zona, carreteras, líneas eléctricas y cualquier otra incidencia por el estilo, así como la situación de válvulas de corte, ventosas, arquetas de desagüe e hidrantes.

Las rasantes de los perfiles longitudinales se han elaborado estableciendo una definición precisa de pendientes y evitando puntos propicios a la acumulación de aire o depósito de sedimentos. En los casos en los que no ha sido posible, se han definido con claridad, manteniendo pendientes mínimas del 4 por mil para tramos ascendentes y 5 por mil para tramos descendentes, disponiendo de las pertinentes ventosas de triple propósito para la entrada y salida de aire, así como los desagües necesarios en los puntos bajos, para el vaciado y limpieza de las conducciones.

10.6.9. Cruces e interferencias con otras infraestructuras.

A lo largo de la red de riego se producen una serie de cruces con las carreteras de la zona. Se procura en el diseño de la red que el número de cruces sea el menor posible.

En este proyecto todos los pasos con carretera se realizan mediante hinca, y se detallan en el anejo 20 Afecciones a Infraestructuras y Organismos.

Los puntos afectados por las obras en las carreteras que atraviesan la zona regable son los siguientes, indicándose el titular de las infraestructuras:

Carretera	P.K. Carretera	Tubería	Diámetro (mm)	P.K.Tubería	Titular
N-622	80+48,63	T-2	400	0+316,19	Administración General del Estado
N-622	80+48,58	DESAG_BALSA	315	0+125,85	Administración General del Estado
N-622	83+398,28	T-1	900	2+426,53	Administración General del Estado
N-622	88+47,54	T-1-15	450	1+100	Administración General del Estado
N-620A		T-1-15	400	1+216,22	Administración General del Estado
P-131	41+760,40	T-1	900	1+600	Junta de Castilla y León
P-131	42+87,80	T-1-8	200	0+944,7	Junta de Castilla y León
PP-1311	4+804,78	T-1-9	450	2+220	Diputación de Palencia
PP-1321	2+836,50	T-1-9-2	160	0+190,90	Diputación de Palencia
PP-1323	1+93,85	T-1-15	315	1+885,2	Diputación de Palencia

La red de riego cruza la línea convencional de ADIF Madrid-Irún y la línea ADIF AV de Alta Velocidad Valladolid-Burgos, efectuándose sendas hincas en los puntos siguientes:

Ferrocarril	Tubería	Diámetro (mm)	P.K.Tubería	X	Y
ADIF Valladolid-Irún	T-1	630	6+214,78	402.585,780	4.660.794,612
ADIF AV Valladolid-Burgos	T-1	630	6+461,40	402.364,070	4.660.878,733

El oleoducto, Bilbao-Valladolid, de la Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH), se cruza con las tuberías siguientes:

INFRAESTRUCTURA	TUBERÍA	PK
OLEODUCTO BILBAO-VALLADOLID	T-1	4+663
OLEODUCTO BILBAO-VALLADOLID	T-1-9	2+233

Existen asimismo otras infraestructuras, tales como vías pecuarias, arroyos o líneas eléctricas cuyos cruces se relacionan y detallan en el anejo 20 Afecciones a Infraestructuras y Organismos.

10.6.10. Elementos singulares.

10.6.10.1. Válvulas de seccionamiento.

En cabecera de los ramales principales de la red de riego se ha previsto la instalación de un punto de corte para aislar ramales.

Se colocarán válvulas de seccionamiento para cortar el flujo de agua en caso necesario. Se utilizan para aislar tanto elementos (ventosas e hidrantes) como tramos de la conducción (ramales secundarios y tramos de la tubería principal), y también como elemento de vaciado de la red en sus puntos bajos, formando parte de los desagües.

En función del diámetro de la conducción en donde vayan insertadas, las válvulas de seccionamiento serán de compuerta para diámetros hasta 300 mm, y de mariposa con reductor para diámetros superiores.

La válvula de mariposa se montará con el eje de la lenteja en posición vertical, para lo cual se exigirá que la válvula esté diseñada específicamente para funcionar en esa posición y sea capaz de mantener la estanqueidad y abrir y cerrar con el desmultiplicador en superficie.

El número total y tipo de válvulas a instalar en las redes de riego en este proyecto es el que se indica en la siguiente tabla:

VALVULAS	Nº
Válvula Compuerta ø 150 mm	5
Válvula Compuerta ø 200 mm	3
Válvula Compuerta ø 250 mm	1
Válvula Compuerta ø 300 mm	8
Válvula Mariposa ø 400 mm	2
Válvula Mariposa ø 450 mm	3
Válvula Mariposa ø 500 mm	1
Válvula Mariposa ø 600 mm	2
Válvula Mariposa ø 700 mm	1
Válvula Mariposa ø 900 mm	1
Válvula Mariposa ø 1.000 mm	1
Válvula Mariposa ø 1.200 mm	1
TOTAL	29

10.6.10.2. Ventosas.

Para evitar los problemas que ocasiona la presencia de aire en las conducciones, se colocarán en determinados puntos que se indican en los planos de planta y perfil longitudinal las ventosas y los purgadores de aire correspondientes.

Las ventosas trifuncionales que se proyectan actuarán al mismo tiempo como elementos de seguridad frente a posibles depresiones que pudieran originarse, ya sea durante el vaciado de la red o como consecuencia de fenómenos transitorios. El

diámetro de estas ventosas se indica en función del diámetro de la tubería donde van colocadas y los resultados de su cálculo queda recogido en el Anejo 13. - Ventosas y desagües de la red.

Se proyectan un total de 102 ventosas de diferentes tamaños, repartidos por sectores de la siguiente forma:

TIPO VENTOSA	Nº
DN2", p5/64, en arqueta	21
DN2", p1/4, en arqueta	19
DN3", en arqueta	23
DN4", en arqueta	16
DN4" doble, en arqueta	23
TOTAL	102

10.6.10.3. Desagües.

Con objeto de poder vaciar la red se proyectan un total de 74 desagües de diferentes tamaños, según el siguiente reparto:

TIPO DESAGÜE	Nº
A cauce natural DN100	1
Sin salida a cauce natural DN100	58
Desagüe de red a cauce natural DN150	1
Sin salida a cauce natural DN150	10
A cauce natural DN200	1
Sin salida a cauce natural DN200	3
TOTAL	74

10.6.10.4. Anclajes y obras de fábrica.

Las piezas especiales (tes, codos, conos de reducción, bridas, etc.) serán de acero con tratamiento anticorrosión. Las características de los materiales están definidas también en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en el Anejo 14. - Cálculo de anclajes.

Para contrarrestar los empujes debidos a la presión interna de las tuberías en los puntos singulares (codos, reducciones, tes, valvulería, etc.) se han diseñado bloques de hormigón en masa de 25 N/mm² de resistencia característica, fabricados in situ, de dimensiones variables según el diámetro nominal y la presión de trabajo de la tubería. Los resultados para cada caso se recogen en el Anejo 14. - Cálculo de anclajes

10.6.10.5. Hidrantes y tomas

Los hidrantes están alojados en una arqueta prefabricada, estando compuestos de una válvula hidráulica de diámetros 3", 4" y 6" según el caso, capaz de realizar las operaciones de regulador de presión y limitador de caudal, permitiendo funciones de apertura y cierre.

En general, en el hidrante figurarán los siguientes elementos:

- Elementos hidráulicos: válvula hidráulica, piloto regulador de presión, piloto limitador de caudal, tubo de orificio, purgador, válvula mariposa, filtro cazapiedras, contador tipo Woltman de hélice horizontal con emisor de pulsos
- Elementos de unión: acoplamientos ranurados y adaptadores a brida.
- Elementos de telecontrol: solenoides, electroválvulas, presostato, sensores de apertura e intrusión.
- Elementos de telegestión: unidad de control de hidrante.
- Elementos de protección: arqueta prefabricada de hormigón con tapa metálica.

10.6.11. Expropiaciones y servidumbres.

Las fincas de la zona regable están en un proceso de concentración parcelaria, por ello sobre las parcelas actuales únicamente se realizará una ocupación temporal, que queda definida en el anejo 21, incluyendo la superficie a ocupar en cada finca y su detalle en planos.

Sobre las fincas finales de la concentración parcelaria, y una vez que acaben las obras y el proceso de concentración, quedará gravada una servidumbre de acueducto a favor de la comunidad de regantes.

10.7. TELECONTROL.

Se instalará un sistema de gestión que aporte a la instalación de un sistema de explotación moderno, eficaz, ampliable y evolutivo.

El sistema de gestión tiene como misión principal optimizar el riego de las distintas parcelas permitiéndolo en distintas modalidades, así como la programación de riegos de manera automática a través de cálculo de evapotranspiración. Otra misión del sistema de gestión es realizar la facturación de los costes derivados del riego de cada parcela al regante que le corresponda.

Esta gestión se realizará a través del programa de gestión del riego. Dicho programa almacenará toda la información en una base de datos relacional y comunicará a través de una tabla de intercambio de órdenes a un frontal de comunicaciones las órdenes a ejecutar por los distintos hidrantes, y recogerá la información enviada por éstos.

Cada uno de los hidrantes estará equipado con un sistema de telecontrol que permita acceder a distancia a las informaciones necesarias para que el programa de gestión pueda realizar el análisis de los datos.

Los principales elementos del sistema de telecontrol son los siguientes:

- **Programa de gestión avanzada de riegos:** Software encargado de gestionar la comunidad de regantes. Permite controlar toda la comunidad desde un mismo software de una manera universal, independientemente del tipo de terminal remoto elegido. Necesariamente estará basado en un entorno SIG permitiendo una interacción fácil e intuitiva.
- **Tabla de intercambio universal:** intercambio de información entre el programa de gestión y los sistemas de telecontrol propiamente dichos. La tabla de intercambio está basada en órdenes universales de forma que cualquier equipo de telecontrol pueda procesarlas.
- **Frontal de comunicaciones:** Encargado de adaptar la información contenida en la tabla de intercambio al formato específico de cada tarjeta y viceversa. Además, será capaz de gestionar las comunicaciones con los terminales remotos.
- **Terminal remoto:** tendrá un funcionamiento autónomo, capaz de ejecutar programas de riego almacenados en memoria y almacenar datos en su memoria. Será robusto, estanco al agua y con un consumo mínimo de energía.
- **Sistema de Comunicaciones:** permite el intercambio de información entre el frontal de comunicaciones y los terminales remotos situados en el campo. Esta comunicación se realizará por medio de enlace radio.

El sistema de telecontrol debe:

1. Centralizar la supervisión y el control del sistema de riego, en el Centro de Control. Desde él se podrá actuar en tiempo real sobre la apertura y cierre instantánea de los hidrantes.
2. Debe emplear el protocolo ModBus entre la Unidad Maestra y el Centro de Control. Se escoge este protocolo por ser muy eficiente, ser un estándar, ser abierto y ampliamente empleado en sistemas de control.
3. Capacidad del Centro de Control tanto a nivel de visualización como de control, para integrar, aparte del telecontrol del riego, otros puntos de telecontrol (canal, balsas y bombeo).
4. Capacidad del Centro de Control para exportar y/o compartir datos específicos del sistema a través de Internet con los usuarios/regantes.
5. Capacidad por parte del Centro de Control de gestión de diversos perfiles de usuarios con diferentes permisos de visualización y control.
6. Capacidad por parte del Centro de Control de gestión y envío de mensajes y alarmas mediante mensajes a teléfonos móviles de operador y usuarios.

La solución propuesta en el anejo 15: Sistema de Telecontrol, se basa en un sistema de telegestión específicamente pensado para la supervisión, automatización, control, gestión y planificación de comunidades de regantes y grandes explotaciones agrícolas, basado en hardware industrial, robusto y modular. Por lo tanto, el sistema será fiable, ampliable, compatible y abierto, con una arquitectura de última generación que incluirá los siguientes niveles y elementos:

- Un Centro de Control Central, a instalar en el edificio de la Estación de Bombeo.
- Un sistema de comunicaciones.
- Una estación remota para supervisión de la balsa elevada.
- 132 estaciones remotas para control de los hidrantes de riego con sus respectivas estaciones enrutadoras y repetidoras.
- Instrumentación y elementos de actuación (solenoides, sondas de presión).

10.8. RETIRADA DE ACEQUIAS.

En el anejo n.º 24.- Retirada de acequias, se inventarían y dimensionan las infraestructuras existentes con el objetivo de identificarlas sobre plano y poder cuantificar el volumen de material a retirar y gestionar.

En la siguiente tabla se muestra un resumen del volumen de hormigón por cada tipo de acequia, existentes en la actualidad en la C.R.

ACEQUIAS	TIPO	LONGITUD (m)	VOLUMEN HORMIGÓN (m³/ml)	VOLUMEN HORMIGÓN (m³/ totales)
DE PIE	I	34.312	0,06	2.058,72
DE PIE	II	3.810	0,08	304,8
PREFABRICADAS	III	2.231	0,1434	319,9254
CANAL	IV	2.857	0,34	971,38
CANAL	V	6.833	0,68	4.646,44
TOTAL		50.043	- -	8.301,26

En total se prevé retirar 50.043 m de acequias prefabricadas de hormigón, sus apoyos, arquetas y sifones.

11. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS.

11.1. MARCO NORMATIVO.

La redacción del presente proyecto y la ejecución de las obras a las que éste se refiere se realiza al amparo y con sujeción a lo dispuesto en la vigente 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 (B.O.E. n.º 272, de 9 de noviembre de 2017).

Asimismo, es de aplicación, a cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el Contratista ejecutor de las obras, la siguiente normativa complementaria y resto de normas legislativas e instrucciones técnicas específicas actualmente vigentes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (B.O.E. n.º 269 de 10 de enero de 1995), *de Prevención de Riesgos Laborales*.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (B.O.E. n.º 27 de 13 de diciembre de 1997), *por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención*.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre (B.O.E. n.º 256 de 25 de octubre de 1997), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre (B.O.E. n.º 298 de 13 de diciembre de 2003), *de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales*.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (B.O.E. n.º 127 de 29 de mayo de 2006), por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y 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.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, *de evaluación ambiental*.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (B.O.E. n.º 38 de 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

11.2. CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS.

Atendiendo al Artículo n.º 232 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 (B.O.E. n.º 272, de 9 de noviembre de 2017), las obras a realizar en el presente proyecto están clasificadas, según su objeto y naturaleza, en el grupo A: 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.

11.3. DEFINICIÓN DE OBRA COMPLETA.

De acuerdo con el Artículo 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se manifiesta que el presente proyecto **COMPRENDE UNA OBRA COMPLETA**, no fraccionable, susceptible de ser entregada para su uso público.

11.4. DECLARACION DE INTERES GENERAL.

La actuación de la modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del canal de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia y Burgos) fue declarada de interés general y de utilidad pública por la Ley 42/2006, de 28 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2007, en cuya Disposición adicional trigésima octava se establece la Declaración de interés general de determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego y otras infraestructuras, en el epígrafe 1, a) Obras de modernización y consolidación de regadíos figura la “Modernización del regadío de la C.R. de Palenzuela y Quintana del Puente, TT.MM. de Palenzuela y Quintana del Puente (Palencia).”

11.5. ESTUDIO GEOTECNICO.

Con arreglo a lo exigido en el artículo 233.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público 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. Dicho estudio se ha incluido en el anejo nº 4 del proyecto.

El objeto de dicho anejo nº 4 es lograr una definición de las características geotécnicas de los terrenos afectados por el proyecto el que se va a situar las distintas unidades de obra.

Los trabajos realizados se han orientado a estudiar con detalle las características de los terrenos y los parámetros geotécnicos para el dimensionamiento de taludes, excavabilidad, características de los materiales de excavación para la conformación de terraplenes, permeabilidad de éstos, resistencia del terreno, niveles freáticos, estabilidad de taludes, etc. donde se ubican las obras de importancia.

11.6. ESTUDIO ARQUEOLOGICO.

Según lo especificado en los Artículos 42.1 y 43 de la Ley 16/1985, de 25 de junio, de *Patrimonio Histórico Español*, así como a 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 realizará un estudio histórico-arqueológico-etnográfico de la zona donde se emplaza el presente proyecto.

Por ello se realizará el correspondiente estudio histórico-arqueológico llevando a cabo un control y seguimiento durante la realización de las obras, en la cual un arqueólogo supervisará con detenimiento la remoción y extracción de tierras poniendo especial atención en advertir la presencia de cualquier resto o construcción que no se hubiese hallado en la prospección.

Se ha llevado a cabo un estudio previo del patrimonio de la zona de estudio recogido en el anejo n.º 5. Patrimonio cultural, de este proyecto.

Además, se ha incluido en el presupuesto el seguimiento arqueológico de la obra y la realización de sondeos arqueológicos, así como cuantas medidas protectoras y correctoras considere oportuno la Dirección General de Patrimonio y Bienes Culturales de la Junta de Castilla y León.

11.7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El artículo 233.1.g de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre 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.

Este documento del proyecto, recogido en el Documento nº5. - Estudio de seguridad y salud, 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.

El presente Proyecto supera los cuatrocientos cincuenta mil euros por lo que se realiza el obligatorio Estudio de Seguridad y Salud.

El presupuesto de ejecución material de Seguridad y Salud en el Trabajo asciende a la cantidad de 191.099,89 € en ejecución material.

De acuerdo con la normativa, antes del inicio de la obra, la empresa contratista redactará el Plan de Seguridad y Salud en el que se desarrollarán, en función de sus propios sistemas de ejecución, cada uno de los aspectos abordados en el Estudio de Seguridad y Salud. Dicho Plan, previo informe favorable del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, será aprobado por la Autoridad correspondiente de la Administración Promotora.

Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado Real Decreto 1627/1997 le concede.

Es responsabilidad del Contratista la ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Estudio de Seguridad y Salud y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren imputables a éstos.

11.8. MEDIDAS DE CORRECCIÓN AMBIENTAL.

De acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, el proyecto de MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE PALENZUELA Y QUINTANA DEL PUENTE (PALENCIA Y BURGOS), a juicio del promotor, se propone que sea sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria, acogiéndose a lo recogido en el Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, punto 1, letra d) “Los proyecto incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor”.

El total de las medidas ambientales incluidas en el presente proyecto alcanza un importe de 260.323,47 de las cuales 253.612,38 € están presupuestadas de forma independiente como “medias ambientales” y el resto de medidas se integran en cada uno de los capítulos correspondientes de forma solidaria a las mediciones de cada capítulo, cambiando materiales o especificaciones de los mismos.

11.9. PLIEGO DE CONDICIONES.

El Pliego de Condiciones que se incluye en el presente proyecto como Documento n.º 03, 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 de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.

11.10. OCUPACIÓN DE TERRENOS Y EXPROPIACIONES.

Para la ejecución, construcción y posterior mantenimiento de las diversas instalaciones del proyecto, es preciso disponer de franjas de terreno de anchura suficiente para permitir el desarrollo de los trabajos, siendo necesaria la expropiación de los terrenos sobre los que se realizarán las diferentes infraestructuras

En el proyecto existe fundamentalmente una ocupación temporal durante el desarrollo de las obras. La ocupación temporal tendrá una duración hasta la finalización de las obras y ocupará una franja de terreno variable acorde con el diámetro.

En el anejo n.º 21.- Expropiaciones y servidumbres, se detalla la valoración de los bienes sujetos a ocupación temporal para cada una de las superficies necesarias para la ejecución de las infraestructuras definidas en este proyecto. También se exponen los planos y la información relacionada con este apartado de expropiaciones.

El coste de las expropiaciones será abonado por parte del beneficiario final de la obra, siendo la Comunidad de Regantes de Palenzuela y Quintana del Puente, sin que ello pueda ocasionar perjuicio alguno a los procedimientos administrativos y legales que fueran de aplicación por parte de la entidad promotora.

Durante el proceso de concentración parcelaria, se ha dejado el ancho suficiente para la ejecución de los nuevos caminos, así como la servidumbre de paso de las nuevas tuberías, por lo que no se prevé en esa zona la necesidad de realizar expropiación ni cargas de servidumbre sobre ninguna finca más que las que ya se prevén en el proceso de concentración.

Aun así, existen parcelas que no viéndose beneficiadas del regadío y estando excluidas de concentración parcelaria, no hay más remedio que atravesarlas por alguna infraestructura. Se detallan en el anejo 21 y sus correspondientes planos de expropiaciones. A estas fincas les será gravada la servidumbre de paso y acueducto, así como la correspondiente ocupación de los terrenos. Por lo tanto, el presente Proyecto deberá ser sometido al trámite de Información Pública dada la necesidad de expropiación de las tierras afectadas según el artículo 18.1 de la Ley de Expropiación Forzosa y el artículo 17.1 del Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa.

11.11. AFECCIONES Y PERMISOS.

En el anejo 20.- Afecciones a infraestructuras y organismos se recogen todas aquellas afecciones detectadas que sean generadas por las obras del presente proyecto. Los servicios afectados son:

- Carreteras provinciales: P131, PP1311, PP1321, PP1323.
- Línea de Alta Velocidad ADIF AV Valladolid-Burgos.
- Línea de tren ADIF Valladolid-Irún.
- Oleoducto de CLH Bilbao- Valladolid.
- Carreteras nacionales: N-622 y N620-A.
- Líneas de fibra óptica.
- Líneas de telefonía.
- Tendidos aéreos eléctricos de A.T. y M.T.
- Red de caminos existente.

Asimismo, en dicho anejo se recogen los permisos solicitados a los diferentes organismos o empresas y sus contestaciones.

11.12. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

De acuerdo con el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se ha realizado en el anejo nº 23 un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.
- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.
- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).
- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos
- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados
- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" y medidas para la separación.
- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición.

11.13. SISTEMA DE ADJUDICACIÓN.

El procedimiento de adjudicación del contrato de obras vendrá regulado conforme a lo establecido en los artículos 131 y siguientes 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 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017), en la modalidad de procedimiento de adjudicación abierto.

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 24 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 (BOE número 272 de 9 de noviembre de 2017), en la modalidad de procedimiento de adjudicación abierto, y a la Disposición adicional vigésima cuarta.

11.14. TERMINOS MUNICIPALES AFECTADOS.

La realización de las obras afecta a los términos municipales de Palenzuela, Quintana del Puente y Villahan en Palencia, y Peral de Arlanza en Burgos.

11.15. CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.

Según establece el artículo 77 de la Ley 9/2017 (LCSP), para contratar con las Administraciones Públicas la ejecución de contratos de obras de importe igual o superior a 500.000 euros, será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado.

La clasificación del contratista para la ejecución de las obras previstas en el presente proyecto vendrá regulada conforme al Capítulo II del Título II del Libro I del RGLCAP, exigiendo la siguiente clasificación de empresas contratistas de obras, según las diferentes actuaciones a ejecutar: Grupo E) Hidráulicas

11.16. PLAZO DE EJECUCION Y PROGRAMACION DE LAS OBRAS.

Una vez adjudicada definitivamente la obra, el Contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo a someter a la Dirección Facultativa y en el plazo de un mes desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

Con arreglo a lo exigido en el artículo 233.1.e de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, en el anejo nº 25 se ha establecido un programa de trabajos a seguir en la ejecución de las diferentes obras e instalaciones de que consta el proyecto.

En este anejo se calcula la duración de la obra, teniendo en cuenta el rendimiento del personal y de la maquinaria utilizada en la obra, así como los días de trabajo efectivos al año. La programación se realiza sobre un diagrama de barras (diagrama de Gantt).

11.17. CONTROL DE CALIDAD.

El plan de control de calidad valorado de las obras se describe en el anejo nº 22, conforme al Decreto 83/1991, de 22 de abril, de la Consejería de Fomento, sobre Control de Calidad en la Construcción (BOCYL nº79 de 26/04/1991). Dado que el presupuesto del plan de control de calidad es inferior al 1% del P.E.M. de la obra es obligación del contratista su realización dentro del presupuesto de la obra (Cláusula 38, Decreto 3854/1970).

La relación de ensayos a realizar es orientativa, y servirá de pauta formal a la cual se ajustarán las actuaciones de control de calidad, en la que sus objetivos serán la realización de estudios, inspecciones, pruebas y ensayos en base a la cual la Dirección Facultativa pueda basar sus decisiones de forma objetiva.

Con este programa se pretende que se cumplan todos los controles establecidos y que se efectúe un seguimiento de los materiales, de la fabricación, del montaje y del funcionamiento de todo de lo que se compone la obra.

La Dirección Facultativa podrá modificar tanto cualitativa como cuantitativamente los ensayos en él contemplados, en función de las necesidades que estime oportunas, con el fin de conseguir la calidad necesaria en cualquier obra pública.

Antes del inicio de la obra, el contratista presentará un plan de control de calidad para su aprobación por la dirección facultativa.

11.18. REVISIÓN DE PRECIOS.

Tal y como establece el artículo 103.4 de la ley Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, deberá aplicarse la fórmula polinómica nº 541 del Real Decreto 1.359/2011, estando condicionada la revisión al cumplimiento de los plazos parciales y total fijado para la realización de la obra.

FÓRMULA 541. Alto contenido en plásticos, siderurgia y energía. Tipologías más representativas: obras de modernización y transformación en regadíos y conducciones de derivados plásticos.

$$Kt = 0,05 \frac{Ct}{Co} + 0,08 \frac{Et}{Eo} + 0,15 \frac{Pt}{Po} + 0,06 \frac{Rt}{Ro} + 0,14 \frac{St}{So} + 0,01 \frac{Tt}{To} + 0,51$$

Donde:

C = Cemento.

R = Áridos y rocas.

E = Energía.

S = Materiales siderúrgicos.

P = Productos plásticos.

T = Materiales electrónicos.

11.19. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA ESTE PROYECTO.

Este proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

- Memoria.
- Anejo nº 1. Ficha técnica.
- Anejo nº 2. Listado de beneficiarios.
- Anejo nº 3. Estudio agronómico.
- Anejo nº 4. Estudio geotécnico.
- Anejo nº 5. Patrimonio cultural.
- Anejo nº 6. Unidades de riego.
- Anejo nº 7. Estudio de alternativas.
- Anejo nº 8. Actuaciones en el canal.
- Anejo nº 9. Diseño de las balsas de regulación.
- Anejo nº 10. Cálculo de la red de riego.
- Anejo nº 11. Cálculo mecánico de tuberías.
- Anejo nº 12. Elementos singulares de la red.
- Anejo nº 13. Ventosas y desagües de la red.
- Anejo nº 14. Cálculo de anclajes.
- Anejo nº 15. Sistema de telecontrol.
- Anejo nº 16. Cálculo de los equipos de bombeo.
- Anejo nº 17. Cálculos estructurales de la estación de bombeo.
- Anejo nº 18. Instalación eléctrica.
- Anejo nº 19. Protección contra incendios.
- Anejo nº 20. Afecciones a infraestructuras y organismos.
- Anejo nº 21. Expropiaciones y servidumbres.
- Anejo nº 22. Control de calidad.
- Anejo nº 23. Gestión de residuos.
- Anejo nº 24. Retirada de acequias.
- Anejo nº 25. Programación de las obras.
- Anejo nº 26. Justificación de precios.
- Anejo nº 27. Puesta en marcha de las instalaciones.
- Anejo nº 28. Medidas de corrección ambiental.
- Anejo nº 29. Estudio de viabilidad económico financiera.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

- Plano nº 1. Situación y emplazamiento.
- Plano nº 2.1. Localización zona regable.
- Plano nº 2.2. Plano general de actuaciones.
- Plano nº 3.1. Canal de toma. Planta y perfil longitudinal. Definición de actuaciones.
- Plano nº 3.2. Canal de toma. Secciones canal.
- Plano nº 3.3. Canal de toma. Toma en el azud.
- Plano nº 3.4. Canal de toma. Arqueta de transición.
- Plano nº 3.5. Canal de toma. Rampas de salida de fauna.
- Plano nº 4.1. Balsa de regulación del canal. Planta general.
- Plano nº 4.2. Balsa de regulación del canal. Sección tipo.
- Plano nº 4.3. Balsa de regulación del canal. Planta de drenajes.
- Plano nº 4.4. Balsa de regulación del canal. Arqueta de drenes y freático.
- Plano nº 4.5. Balsa de regulación del canal. Obra de llegada del canal.
- Plano nº 4.6. Balsa de regulación del canal. Tubería de captación.
- Plano nº 4.7. Balsa de regulación del canal. Detalles.
- Plano nº 4.8 - Balsa de Regulación del canal. Tubería de desagüe.
- Plano nº 5.1. Estación de bombeo. Urbanización.
- Plano nº 5.2. Estación de bombeo. Cantara de toma. Planta de cargas.
- Plano nº 5.3. Estación de bombeo. Cantara de toma. Estructura.
 - o 5.3_1. Cantara de toma. Planta cimentación replanteo y armados.
 - o 5.3_2. Cantara de toma. Planta cimentación armado refuerzos I.
 - o 5.3_3. Cantara de toma. Planta cimentación armado refuerzos II.
 - o 5.3_4. Cantara de toma. Planta baja. Replanteo y armado.
 - o 5.3_5. Cantara de toma. Planta baja. Armado de refuerzos I.
- Plano nº 5.4. Estación de bombeo. Cantara de toma. Secciones.
 - o 5.4_1. Cantara de toma. Sección longitudinal. Definición geométrica.
 - o 5.4_2. Cantara de toma. Sección longitudinal. Armado losas y muros.
 - o 5.4_3. Cantara de toma. Secciones transversales. Definición geométrica.
 - o 5.4_4. Cantara de toma. Secciones transversales. Armado muros y losas.
- Plano nº 5.5. Estación de bombeo. Cantara de toma. Detalles.
 - o 5.5_1. Cantara de toma. Detalles I.
 - o 5.5_2. Cantara de toma. Detalles II.
 - o 5.5_3. Cantara de toma. Detalles III.
- Plano nº 5.6. Estación de bombeo. Nave. Planta de definición geométrica.
 - o 5.6_1. Nave. Planta definición geométrica. Planta pilares.
 - o 5.6_2. Nave. Planta definición geométrica. Distribución.
- Plano nº 5.7. Estación de bombeo. Nave. Sección transversal .
- Plano nº 5.8. Estación de bombeo. Nave. Sección longitudinal.
- Plano nº 5.9. Estación de bombeo. Estructura nave. Planta cimentación.
- Plano nº 5.10. Estación de bombeo. Estructura nave. Pilares.
- Plano nº 5.11. Estación de bombeo. Estructura nave. Cubierta.
- Plano nº 5.12. Estación de bombeo. Estructura nave. Cerramiento exterior.
- Plano nº 5.13 . Estación de bombeo. Nave. Electricidad.

- Plano nº 6.1. Instalaciones eléctricas. Planta general de la instalación.
- Plano nº 6.2. Instalaciones eléctricas. Planta distribución, strings, cuadros controladores y protección.
- Plano nº 6.3. Instalaciones eléctricas. Planta de canalizaciones.
- Plano nº 6.4. Instalaciones eléctricas. Detalle de zanjas.
- Plano nº 6.5. Instalaciones eléctricas. Planta red de puesta a tierra.
- Plano nº 6.6. Instalaciones eléctricas. Estructura del seguidor a 1 eje.
- Plano nº 6.7. Instalaciones eléctricas. Esquema planta solar.
- Plano nº 6.8. Instalaciones eléctricas. Esquema unifilar cuadro general de protección.
- Plano nº 7.1. Tubería de impulsión.
- Plano nº 8.1. Balsa elevada. Planta general.
- Plano nº 8.2. Balsa elevada. Secciones tipo.
- Plano nº 8.3. Balsa elevada. Detalles.
- Plano nº 8.4. Balsa elevada. Obra de llegada y salida. Planta y secciones.
- Plano nº 8.5. Balsa elevada. Obra de llegada y salida. Sección longitudinal y detalles.
- Plano nº 8.6. Balsa elevada. Obra de llegada y salida. Caseta de válvulas.
- Plano nº 8.7. Balsa elevada. Aliviadero.
- Plano nº 8.8. Balsa elevada. Drenaje.
- Plano nº 8.9. Balsa elevada. Armado del hormigón.
- Plano nº 8.10. Balsa elevada. Camino de acceso a coronación.
- Plano nº 8.11. Balsa elevada. Camino de coronación.
- Plano nº 8.12. Balsa elevada. Perfiles.
- Plano nº 9. Planta general red de riego. Distribución hojas.
- Plano nº 9.1. Planta general red de riego. Hoja 1A.
- Plano nº 9.2. Planta general red de riego. Hoja 1B.
- Plano nº 9.3. Planta general red de riego. Hoja 1C.
- Plano nº 9.4. Planta general red de riego. Hoja 2A.
- Plano nº 9.5. Planta general red de riego. Hoja 2B.
- Plano nº 9.6. Planta general red de riego. Hoja 2C.
- Plano nº 9.7. Planta general red de riego. Hoja 2D.
- Plano nº 9.8. Planta general red de riego. Hoja 3A.
- Plano nº 9.9. Planta general red de riego. Hoja 3B.
- Plano nº 9.10. Planta general red de riego. Hoja 3C.
- Plano nº 9.11. Planta general red de riego. Hoja 3D.
- Plano nº 9.12. Planta general red de riego. Hoja 3E.
- Plano nº 9.13. Planta general red de riego. Hoja 4A.
- Plano nº 9.14. Planta general red de riego. Hoja 4C.
- Plano nº 9.15. Planta general red de riego. Hoja 4D.
- Plano nº 9.16. Planta general red de riego. Hoja 4E.
- Plano nº 10. Esquema red de riego.

- Plano nº 11. Planta y perfiles longitudinales de la red de riego.
- Plano nº 11.1. Planta y perfil T-1 (17 hojas).
- Plano nº 11.2. Planta y perfil T-1-1.
- Plano nº 11.3. Planta y perfil T-1-2.
- Plano nº 11.4. Planta y perfil T-1-3 (2 hojas).
- Plano nº 11.5. Planta y perfil T-1-4.
- Plano nº 11.6. Planta y perfil T-1-5.
- Plano nº 11.7. Planta y perfil T-1-6.
- Plano nº 11.8. Planta y perfil T-1-7.
- Plano nº 11.9. Planta y perfil T-1-8 (2 hojas).
- Plano nº 11.10. Planta y perfil T-1-8-1 (2 hojas).
- Plano nº 11.11. Planta y perfil T-1-9 (11 hojas).
- Plano nº 11.12. Planta y perfil T-1-9-1.
- Plano nº 11.13. Planta y perfil T-1-9-2.
- Plano nº 11.14. Planta y perfil T-1-9-3.
- Plano nº 11.15. Planta y perfil T-1-9-5.
- Plano nº 11.16. Planta y perfil T-1-9-7.
- Plano nº 11.17. Planta y perfil T-1-10.
- Plano nº 11.18. Planta y perfil T-1-11.
- Plano nº 11.19. Planta y perfil T-1-12.
- Plano nº 11.20. Planta y perfil T-1-13 (5 hojas).
- Plano nº 11.21. Planta y perfil T-1-13-1.
- Plano nº 11.22. Planta y perfil T-1-14 (3 hojas).
- Plano nº 11.23. Planta y perfil T-1-15 (5 hojas).
- Plano nº 11.24. Planta y perfil T-1-15-2.
- Plano nº 11.25. Planta y perfil T-1-15-4.
- Plano nº 11.26. Planta y perfil T-1-16 (3 hojas).
- Plano nº 11.27. Planta y perfil T-1-17.
- Plano nº 11.28. Planta y perfil T-1-18 (3 hojas).
- Plano nº 11.29. Planta y perfil T-1-20 (2 hojas).
- Plano nº 11.30. Planta y perfil T-1-22.
- Plano nº 11.31. Planta y perfil T-2 (4 hojas).
- Plano nº 11.32. Planta y perfil T-2-2.
- Plano nº 11.33. Planta y perfil T-2-4.
- Plano nº 11.34. Planta y perfil T-IMPULSIÓN (5 hojas).
- Plano nº 12.1. Ventosa simple.
- Plano nº 12.2. Ventosa doble.
- Plano nº 13.1. Desagües con salida a pozo.
- Plano nº 13.2. Desagües con salida a cauce natural.
- Plano nº 14.1. Hidrante de 3”.
- Plano nº 14.2. Hidrante de 4”.
- Plano nº 14.3. Hidrante de 6”.
- Plano nº 15. Válvulas de corte.

- Plano nº 16.1. Definición de anclajes en piezas especiales I.
- Plano nº 16.2. Definición de anclajes en piezas especiales II.
- Plano nº 16.3. Detalle armado piezas especiales.
- Plano nº 17. Sección tipo tuberías.
- Plano nº 18.1. Tubería hincada para cruce de carretera o ferrocarril.
- Plano nº 18.2. Detalles hinca.
- Plano nº 18.3. Paso de caminos y desagües.
- Plano nº 18.4. Paso de camino para hidrante.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de precios Nº 1: precios en letra
- Cuadro de precios Nº 2: precios descompuestos
- Presupuestos parciales
- Resumen de presupuesto

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- Memoria. Estudio de Seguridad y Salud
- Planos. Estudio de Seguridad y Salud
- Pliego de condiciones. Estudio de Seguridad y Salud
- Presupuesto. Estudio de Seguridad y Salud

12. PRESUPUESTO

12.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se presenta en el Documento n.º 4 las mediciones, cuadros de precios, presupuestos parciales y el resumen del presupuesto. Se obtiene el siguiente presupuesto de Ejecución Material:

	CAPÍTULO	IMPORTE/€
1	ACONDICIONAMIENTO DEL CANAL	337.210,67
2	BALSAS DE REGULACION	1.635.163,81
3	ESTACION DE BOMBEO	2.208.252,78
4	CAMPO FOTOVOLTAICO	2.620.127,63
5	INSTALACIONES ELECTRICAS EB	182.791,58
6	RED DE RIEGO	7.531.494,92
7	TELECONTROL	394.703,85
8	RETIRADA Y RECICLADO ACEQUIAS	90.864,63
9	MEDIDAS AMBIENTALES	253.612,38
10	SEGURIDAD Y SALUD	191.099,89
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	14.550,33
	TOTAL	15.459.872,47

Asciende el presupuesto de Ejecución por Material a la expresada cantidad de QUINCE MILLONES CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CENTIMOS (15.459.872,47 €).

12.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CAPÍTULO	IMPORTE/€
ACONDICIONAMIENTO DEL CANAL	337.210,67
BALSAS DE REGULACION	1.635.163,81
ESTACION DE BOMBEO	2.208.252,78
CAMPO FOTOVOLTAICO	2.620.127,63
INSTALACIONES ELECTRICAS EB	182.791,58
RED DE RIEGO	7.531.494,92
TELECONTROL	394.703,85
RETIRADA Y RECICLADO ACEQUIAS	90.864,63
MEDIDAS AMBIENTALES	253.612,38
SEGURIDAD Y SALUD	191.099,89
GESTIÓN DE RESIDUOS	14.550,33
Ejecución material	15.459.872,47
Gastos Generales 16% s/ 15.459.872,47 €	2.473.579,60
Beneficio Industrial 6% s/ 15.459.872,47 €	927.592,35
TOTAL SIN IVA	18.861.044,42
I.V.A. 21 % s/ 18.861.044,42 €	3.960.819,33
Total Presupuesto Base de Licitación	22.821.863,75

Asciende el presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de VEINTIDOS MILLONES OCHOCIENTOS VEINTIUN MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CENTIMOS (22.821.863,75 €).

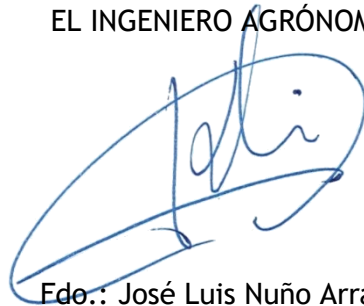
13. CONCLUSIONES Y PROPUESTA DE APROBACIÓN.

En los términos previstos en los artículos 13, 231, 233 y anexo I de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre (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.

Salamanca, diciembre de 2023.

EL INGENIERO AGRÓNOMO



Fdo.: José Luis Nuño Arranz

Vº.Bº. EL SUBDIRECTOR DE
INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS



Fdo.: Miguel Ángel García Turienzo