

MEMORIA

ÍNDICE

1.- JUSTIFICACIÓN DEL PRTR	1
2.- ANTECEDENTES.....	1
3.- DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL	2
4.- PROMOTOR	3
5.- SITUACIÓN ACTUAL	3
6.- OBJETO DEL PROYECTO.....	3
7.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA	5
8.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	7
9.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR.....	8
9.1.- CLIMATOLOGÍA Y CULTIVOS	8
9.2.- FISIOGRAFÍA, GEOLOGÍA, EDAFOLOGÍA, GEOTÉCNIA E HIDROGRAFÍA	10
10.- CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	10
11.- INGENIERÍA DEL PROYECTO	11
11.1.- ESTUDIO GEOTÉCNICO	11
11.2.- ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.....	14
11.3.- INGENIERÍA DE DISEÑO	14
11.4.- CAUDALES DE EXPLOTACION.....	15
11.5.- SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO	17
11.6.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	18
11.7.- SISTEMA DE RIEGO	18
11.8.- NECESIDADES DE AGUA.....	19
11.9.- ORGANIZACIÓN DE LOS RIEGOS	19
12.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	20
12.1.- BALSAS DE REGULACION.	20
12.1.1.- Balsa B "A GORGOLOZA"	21
12.1.2.- Balsa C "SAN PEDRO"	23
12.1.3.- Balsa D "A PEDRIZA"	25
12.2.- RED DE RIEGO	28
12.3.- DIMENSIONAMIENTO DE LA RED	29
12.4.- CAUDAL FICTICIO CONTINUO	29
12.5.- ZANJAS Y RELLENOS.....	29
12.6.- TIPO DE MATERIAL EMPLEADO EN LAS TUBERÍAS	30
12.7.- HIDRANTES	30
12.8.- VENTOSAS	31
12.9.- VÁLVULAS DE CORTE	31
12.10.- DESAGÜES	32
12.11.- VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN	32
12.12.- PIEZAS ESPECIALES	32

12.13.- ANCLAJES	33
12.14.- OBRAS ESPECIALES	33
12.15.- TELECONTROL Y GESTIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.....	34
12.16.- EDIFICIO CONTROL	35
12.17.- INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS	35
12.18.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS EL ALTA Y BAJA TENSION	36
12.19.- ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES	38
13.- REQUISITOS ADMINISTRATIVOS	38
13.1.- MARCO NORMATIVO	38
13.2.- CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS.....	39
13.3.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	39
13.4.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL	40
13.5.- PLIEGO DE CONDICIONES	40
13.6.- OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES.....	40
13.7.- SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS	41
13.8.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	41
13.9.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	41
13.10.- PROGRAMA DE OBRAS	41
13.11.- PLAZO DE EJECUCIÓN	42
13.12.- PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD	42
14.- PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES	43
15.- OBRA COMPLETA	43
16.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	44
17.- PRESUPUESTO.....	47

1.- JUSTIFICACIÓN DEL PRTR

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

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.I1 del PRTR) cuenta con una dotación de 563.000.000 € a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

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

2.- ANTECEDENTES

El cultivo de la patata alcanzó en los últimos años una gran importancia en la comarca orensana de A Limia, siendo, junto al trigo, el cultivo por excelencia de la zona y a los que se dedica gran parte de la superficie cultivable.

A medida que el proceso de concentración parcelaria se fue extendiendo (a día de hoy finalizada en toda la comarca), se ha dado paso a un proceso de especialización en el cultivo de patata basado en la modernización de la maquinaria, la introducción de nuevas variedades, el establecimiento del riego, la mayor aplicación de fertilizantes etc., lo que ha permitido que algunas explotaciones obtengan rendimientos que superan los 40.000 Kg./Ha. Actualmente puede considerarse la zona productora de patatas más importante de Galicia, con un volumen total de producción que pueden llegar a las 100.000 toneladas en ciertas campañas, convirtiéndose su cultivo en uno de los principales motores económicos de la comarca, donde alrededor de 1000 personas trabajan en el sector, siendo para más de 200 familias la principal fuente de ingresos.

Partimos de una situación donde los agricultores, ante la necesidad de regar sus cultivos, desde hace décadas comienzan cada verano intensas campañas de riego utilizando los recursos disponibles como ríos, arroyos, balsas y pozos superficiales...etc. Es este fenómeno que se repite año tras año, que además de suponer unos costos de explotación muy altos para el agricultor, provoca una situación de caos en los recursos hídricos de la zona que, a pesar de parecer

abundantes en la época de lluvias, acaban siendo escasos en la época estival. Esto provoca de manera reiterada una sobreexplotación de las aguas más superficiales lo que complica el mantenimiento ecosistemas vinculados al agua, apareciendo destrozos en ríos y riberas y generando contaminación excesiva de todo tipo, incluyendo una severa contaminación acústica.

Continuar con la situación actual, que se puede considerar como de caótica, no es buena desde varios puntos de vista, entre ellos el ambiental. Supone continuar con las extracciones indiscriminadas a las que están sometidos los principales ríos y acuíferos de la comarca, y continuar con los actuales sistemas poco eficientes de transporte y distribución de agua a nivel de parcela.

En el año 2006, las comunidades de regantes de Lamas- Ganade, Corno del Monte y Alta Limia, y en 2008 la comunidad de regantes de San Salvador de Sabucedo, inician los trámites encaminados a conseguir una concesión para la explotación de las aguas subterráneas con la finalidad de poder garantizar sus actuales necesidades de riego, contando desde 2008 las tres primeras con las preceptivas Concesiones de Caudales (Resolución de 22 de diciembre de 2008 de la Confederación Hidrográfica Miño - Sil), para un total de 36 captaciones a construir en forma de pozos de barrena, y la C. R. de San Salvador de Sabucedo (Resolución de 24 de mayo de 2010 de la Confederación Hidrográfica Miño - Sil), para otros 6.

En enero de 2012 se presenta para su evaluación por el órgano ambiental autonómico, en este caso la Secretaría Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental, los Estudios de Catalogación Ambiental (E.C.A) para cada uno de los Proyectos; tras lo cual se resuelve que los cuatro Proyectos deberán someterse al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.). Dado los previsibles efectos acumulativos y sinérgicos de los cuatro proyectos sobre el acuífero, las zonas de especial protección, así como el conjunto de habitas, de la comarca de A Limia; en el año 2016 redacta un único E.I.A. para el conjunto de los cuatro proyectos, con Resolución de 17 de octubre de 2018 de la Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.) formulada por la "Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental e Cambio Climático".

En el año 2022, a petición de las C.Rs., la Consellería do Medio Rural, a través del Servicio Provincial de Infraestructuras Agrarias de Ourense, inicia las obras de construcción de los pozos de sondeo, estando previsto su terminación para este mismo año. Así mismo está previsto para el año 2023, el montaje de bombas y e infraestructura eléctrica para ser operativos desde grupos electrógenos.

Con esta actuación se daría cumplimiento a lo exigido en las concesiones de 2022, terminando con la caótica situación actual de extracción indiscriminada de caudales con grupos de bombeo a lo largo y ancho de la zona regable, poniendo las bases para la redacción de este proyecto.

3.- DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL

En 2007 se procede a la declaración de estas Obras como de Interés General. (Ley 51/2007, do 26 de diciembre), como Mejora y acondicionamiento de las estructuras de riego de las zonas: Parte baja del río Limia (Lamas-Ganade), Filgueira y Toxal, Parte Alta del Río Limia, (Comunidad de Regantes Alta Limia), y Entre Ríos (Comunidad de Regantes Corno do Monte)

Dichas actuaciones están incluidas en el programa de consolidación y modernización de los regadíos tradicionales horizonte 2008 y cuentan con la preceptiva Concesión de Caudales necesarios para tal fin, Estos aspectos son esenciales ya que muestran la viabilidad de los proyectos desde el punto de vista de la suficiencia de los recursos hídricos y de su interés público.

4.- PROMOTOR

El Promotor es la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA), con CIF A82535303 y domicilio en C/ José Abascal, 4, 6ª planta, C.P. 28003. Madrid.

5.- SITUACIÓN ACTUAL

La situación a fecha de redacción de este proyecto se han ejecutado 40 de los 42 pozos, distribuidos de la siguiente manera por Comunidades de Regantes.

C.R. Lamas – Ganade: se han ejecutado los 13 pozos

C.R. Alta Limia Limia: se han ejecutado 8 de los 10 pozos

C.R. Corno do Monte: se han ejecutado los 13 pozos

C.R. San Salvador de Sabucedo: se han ejecutado los 6 pozos

Actualmente nos encontramos en plena campaña de aforos, por lo que no disponemos de los informes definitivos. Aun así, concluidos los trabajos en el 50% de los pozos, y teniendo al menos resultados de un pozo por batería, en colaboración con la Tragsa (empresa encargada de la ejecución de las obras), se han determinado los caudales máximos a extraer por sondeo.

6.- OBJETO DEL PROYECTO

En el presente proyecto se redacta la solución técnica adoptada para satisfacer las necesidades que de infraestructura de regadío de cuatro comunidades de regantes de la comarca de A Limia:

C.R. Lamas – Ganade.

C.R. Alta Limia Limia.

C.R. Corno do Monte.

C.R. San Salvador de Sabucedo.

Asimismo el presente documento tiene que servir de base para la contratación administrativa de la obra y elemento regulador del posterior desarrollo de la misma.

Las necesidades presentes en la zona en cuanto a dotación de infraestructura de regadío son:

- Racionalización y mejor eficiencia del riego.

Partimos de que en la actualidad, las captaciones de agua para el riego se realizan desde los 40 pozos existentes equipados con con grupos de bombeo sumergibles, alimentados con grupos electrógenos.

Con el fin de racionalizar las operaciones de riego, dotarlas de una eficiencia mayor y contribuir a la economía del recurso agua, se hace preciso el diseño de tres redes colectivas de transporte de agua para el riego, cada una con una balsa a una cota suficiente para permitir el riego por su propio peso, con el objeto de servir de regulación entre los caudales bombeados desde los sondeos y los demandados por la red de riego.

Sobre este tipo de obras de infraestructura de regadío, influyen una serie de factores y condicionantes de diversa índole e importancia, siendo los más destacables, los relacionados seguidamente.

- Minimización de los impactos ambientales.

La legislación actual sobre la materia obliga y recomienda que en zonas la infraestructura cause los mínimos impactos negativos en el medio ambiente y se disponga de las medidas correctoras pertinentes que contribuyan al restablecimiento del orden vocacional preferente del territorio, ajustándose a los nuevos condicionantes definidos en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

- Económicos.

Se ha pretendido, dadas las características de financiación de este tipo de obras, la Administración encargada de ejecutarlas y las comunidades de regantes a las cuales van destinadas y su capacidad financiera, y el sector en el que se mueven, con todos sus condicionantes, sociales, políticos y económicos (Política agraria comunitaria etc...) ir a las soluciones técnicas contrastadas, que no impliquen costes de implantación elevados, pero que a la vez no impliquen costes de conservación excesivos.

Tales criterios pueden chocar, con el coste total real del proyecto, pero la situación del mercado de la construcción, la estructura de la propiedad de la zona, y el tipo de obra proyectada, buscando su máxima funcionalidad, arroja el presupuesto que se refleja en el proyecto.

- Sencillez.

Las soluciones adoptadas, dado el grado de organización de las comunidades de regantes a las cuales se destina la obra, y que serán las encargadas de su administración y conservación, han sido sencillas, sin implicar técnicas sofisticadas, ni de implantación ni de explotación o conservación.

- Hidráulicos.

En el apartado de caudales de riego, se ha diseñado una gama de cultivos típicos de la zona para los cuales se han calculado sus necesidades de agua. A partir de estos datos se ha diseñado una red de riego flexible, compatibilizándola con la economía, la facilidad de explotación y la plena funcionalidad.

- Conservación.

Aunque a veces se ha ido a soluciones que implican un coste de implantación algo elevado, esto se ha justificado por tener en cuenta que la conservación no será practicada con la intensidad precisa, lo cual provocaría que se hubiesen tomado soluciones más ligeras tanto técnica como económicamente, se podría dar el caso de que antes del periodo de garantía de las obras esta ya se encontraría en ruina.

- Medioambientales.

Se ha procurado que la solución técnica resulte lo menos impactante para el Medio Ambiente. Por ello se ha diseñado una red de distribución en tubería enterrada. En cuanto a las obras de regulación se ha tratado de que estas se integren de la mejor forma en el paisaje, escapando de grandes volúmenes, situándolas en puntos alejados de las zonas de interés medioambiental, poblaciones y vías de comunicación.

7.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA

La comarca de la Limia se sitúa en el suroeste de la provincia de Ourense, limitando por el sur y oeste con Portugal, y se enmarca desde el punto de vista fisiográfico en la zona conocida como "depresión alta de A Limia", formada por los términos municipales de Porqueira, Rairíz de Veiga, Vilar de Santos, Sandiás, Sarreaus, Trasmiras, Vilar de Barrio, Xinzo de Limia, y Xunqueira de Ambia, con una extensión de 651 Km² y una población de hecho que ronda los 25.000 habitantes. Toda esta zona está caracterizada por unas singularidades territoriales demográficas y agrarias, que la dotan de unas claras señales de identidad.

Se contempla la sectorización de las actuaciones adaptada a la fisiografía particular de cada zona.

Zona A: Comunidad de Regantes de San Salvador de Sabucedo

La zona regable de la Comunidad de Regantes de San salvador de Sabucedo ocupa una superficie total de 648 ha. Una vez eliminadas aquellas zonas que por diversas causas permanecen improductivas, (ciertos comunales, zonas urbanizadas, etc.) tenemos un total de 582 ha repartidas en 814 propiedades (0,71 ha/parcela), de las cuales cuentan con concesión de riego 328 ha., que se corresponden con 557 propiedades (0,59 ha/parcela).

La superficie en regadío se sitúa en los terrenos de concentración parcelaria de Sabucedo- Porqueira, (Parroquia de San Salvador de Sabucedo, Término municipal de A Porqueira), al sur del Rio Limia

El acceso principal es desde la localidad de Xinzo de Limia, a través de la carretera provincial OR-301, con destino a la localidad de Bande.

Toda la zona se encuentra dividida por numerosas pistas y caminos de concentración parcelaria no estando prevista la ejecución de otros nuevos.

Zona B: Comunidad de Regantes de Lamas Ganade

La zona regable de la Comunidad de Regantes de Lamas Ganade ocupa una

superficie total de 1537 ha. Una vez eliminadas aquellas zonas que por diversas causas permanecen improductivas, (ciertos comunales, zonas urbanizadas, etc.) tenemos un total de 1174 ha repartidas en 1649 propiedades (0,71 ha/parcela), de las cuales cuentan con concesión de riego 889,62 ha., que se corresponden con 789 propiedades (1,12 ha/parcela).

Recoge terrenos de las parroquias de As Lamas e Ganade del T. M. de Xinzo de Limia, limitando al Norte con el Río Limia, al oeste con el municipio de Porqueira y al este con los terrenos de la parroquia de Xinzo de Limia.

El acceso a la zona regable se realiza desde Xinzo de Limia a través de la Carretera Comarcal OU 301 con destino a la localidad de Bande.

Toda la zona se encuentra dividida por numerosas pistas y caminos de concentración parcelaria no estando prevista la ejecución de otros nuevos.

Zona C: Comunidad de Regantes de Corno do Monte

La zona regable de la Comunidad de Regantes de Corno do Monte ocupa una superficie total de 1473 ha. Una vez eliminadas aquellas zonas que por diversas causas permanecen improductivas, (ciertos comunales, zonas urbanizadas, etc.) tenemos un total de 1323 ha repartidas en 2351 propiedades (0,56 ha/parcela), de las cuales cuentan con concesión de riego 662,75 ha, que se corresponden con 896 propiedades (0,74 ha/parcela).

La zona se corresponde con la franja de terreno comprendida entre la carretera OU-304 Xinzo de Limia – Baltar y el Río Faramontaos, por donde a su vez discurre el cauce del río Nocedo.

Desde el punto de vista administrativo, los terrenos pertenecen a las parroquias de San Pedro de Laroa, Laroa, Moreiras, y Seoane en el T.M. de Xinzo de Limia, y Zos en el T.M. de Trasmiras, que se corresponden a cinco zonas de concentración parcelaria diferentes: San Pedro de Laroa, Rebordecha, Laroa-Seoane, Moreiras-Faramontaos y Zos.

El acceso a la zona regable se realiza desde Xinzo de Limia desviándonos de la Nacional 525 por la Avenida de Portugal (Carretera Comarcal OU 304),

Toda la zona se encuentra dividida por numerosas pistas y caminos de concentración parcelaria no estando prevista la ejecución de otros nuevos.

Zona D: Comunidad de Regantes de Alta Limia

La zona regable de la Comunidad de Regantes de alta Limia ocupa una superficie total de 1201 ha. Una vez eliminadas aquellas zonas que por diversas causas permanecen improductivas, (ciertos comunales, zonas urbanizadas, etc.) tenemos un total de 1012 ha repartidas en 1282 propiedades (0,79 ha/parcela), de las cuales cuentan con concesión de riego 695,09 ha, que se corresponden con 703 propiedades (0,99 ha/parcela).

Las actuaciones previstas, ocupan terrenos pertenecientes parroquias de Boado, Solveira Limia y Piñeira Seca todas ellas en el T.M. de Xinzo de Limia.

Los accesos utilizados serán los existentes actualmente. El acceso a la zona regable

se rea desde Xinzo de Limia dirección Madrid, desviándonos de la Nacional 525 a la altura de la población de Porto Alto por la Carretera Comarcal OU 1105.

Toda la zona se encuentra dividida por numerosas pistas y caminos de concentración parcelaria no estando prevista la ejecución de otros nuevos.

En total, la zona de actuación abarca supone una superficie de 4.859 ha, de éstas, 4.091 ha se considera como superficie productiva, y se cuenta con una concesión 2.575,63 ha.

8.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

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

En él se han planteado diferentes alternativas de diseño teniendo en cuenta los siguientes factores:

1. Sectores y subsectores de riego.

- Crear un único sector de riego por zona de actuación.
- Agrupar varias zonas de actuación en un único sector de riego.

2. Localización de balsas y modelo de bombeo.

- Posicionamiento de las obras de regulación: atendiendo a la topografía y geotecnia y valor ambiental de la zona.
- Bombeo a balsa elevada que permita el riego por presión natural.
- Bombeo a balsa de superficie, para su posterior rebombeo

3. Utilización de energías renovables:

- En todas las alternativas se plantea el uso de energía solar fotovoltaica.

Descartada la alternativa 0, que se corresponde con la no actuación, manteniendo las infraestructuras existentes actualmente de 40 pozos de captación equipados con grupos de bombeo sumergibles, las alternativas planteadas de acuerdo a las zonas donde se pretende actuar, son las siguientes:

-En la zona A y en la zona B, la alternativa a llevar a cabo queda condicionada desde el momento en que la zona A no dispone de una alternativa independiente viable para su puesta en regadío, teniendo por ello que compartir recursos la zona A y la zona B. Se plantea unir las redes de la zona A y de la Zona B, que compartirían una única balsa de cabecera, a una cota suficiente para permitir el riego por su propio peso. Atendiendo a la zona en cuestión, se contemplan una posible ubicación para situar la balsa: Balsa B: Balsa de A Gorgoloza.

A partir de aquí, se plantean dos nuevas alternativas a llevar a estudio:

- Diseñar una red regulada donde disponiendo de válvulas reguladoras de presión a la entrada de los ramales de la red de distribución permita reducir el timbraje de las tuberías por debajo del escalón de las 10 atm. Se diseña una red de distribución poco ramificada, que permita reducir el número de válvulas reguladoras a instalar.
- Diseñar una red ramificada, que permita reducir diámetro de las de las tuberías de distribución a instalar y sin limitación en el timbraje de las tuberías; salvo para la zona A, donde será necesario disponer de una válvula reguladora de presión a la entrada del ramal con el objeto de reducir la presión por debajo de la presión máxima de funcionamiento de las bombas instaladas en los pozos A.

Analizando todo lo expuesto se observa que el ahorro que supone la primera de las alternativas no se ve compensado por la vida útil que pueden ofrecer el conjunto de válvulas necesarias para la regulación (por lo general inferior a los 10 años) y al mantenimiento periódico que exigen durante la vida útil de la instalación. Por ello, la alternativa seleccionada se corresponde con la segunda de las expuestas.

-En la zona C, se plantea una balsa a una cota suficiente para permitir el riego por su propio, con el objeto de servir de regulación entre los caudales bombeados desde los sondeos y los demandados por la red de riego. Atendiendo a la zona en cuestión, se contemplan dos ubicaciones posibles para situar la balsa (balsa C):

- Balsa de San Pedro II. A una cota de elevación de 746 m.c.a.
- Balsa de San Pedro III. A una cota de elevación de 696 m.c.a.

El ahorro de la inversión que supone la primera alternativa no va a ser compensada con el ahorro tiene de los costes de bombeo de la segunda. Por ello la alternativa a llevar a cabo para la zona C es la segunda de las expuestas.

- Para la zona D, la alternativa seleccionada contempla la construcción de una balsa (Balsa D: Balsa de A Pedriza) situada a una cota suficiente para permitir el riego por su propio peso.

9.- DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR

9.1.- CLIMATOLOGÍA Y CULTIVOS

El análisis climático de la zona objeto de estudio está basado en los datos proporcionados por sino de la estación meteorológica de Xinzo de Limia. Esta estación nos proporciona datos de temperatura, pluviometría y determinación de forma automática la evapotranspiración potencial (ETP) obtenida según el método de Penman-Monteith. Al tratarse la zona de actuación de una zona climatológicamente bastante homogénea los datos proporcionados son representativos de toda la zona.

La temperatura media anual es de 11,7°C, el mes más frío es enero con una temperatura media de 5,2°C, los meses más cálidos es julio con 19,0°C de temperatura media, siendo la media de las máximas mayor en agosto y la media de las mínimas mayor en julio.

Las temperaturas medias son inferiores a 10°C durante 5 meses al año y las temperaturas mínimas se dan en el mes de febrero con una temperatura media mínima de 0,8 °C. El periodo libre de heladas abarca desde el mes de mayo a septiembre.

Los veranos son cálidos y soleados, aunque cortos. Las temperaturas medias son superiores a 15°C sólo durante 4 meses, de junio a septiembre superando la media de las mínimas los 10°C únicamente durante los meses de julio y agosto. Conviene resaltar que estos datos de los meses estivales, surgen de promediar unas temperaturas diurnas muy elevadas y unas nocturnas bastantes bajas, de modo que la amplitud térmica diaria oscila entre 14 y 1°C, que como se ve es bastante elevada.

Tanto la primavera como el otoño se caracterizan por su corta duración, las temperaturas medias se sitúan entre los 10 °C – 13 °C durante 3 meses, en los meses de abril, mayo y octubre, la temperatura media de las mínimas en estos meses no supera los 6,5 °C, y la temperatura media de las máximas únicamente supera los 20°C en el mes de mayo.

Tenemos una precipitación media anual de 808,0 mm. Al analizar la distribución anual de las precipitaciones, contrastan los meses más lluviosos (noviembre, diciembre, enero y febrero) con precipitaciones que oscilan entre 96,3 mm y 113,3 mm por mes, con una estación seca que se deja notar sobre todo en julio y agosto (con 14,7 mm y 13,3 mm respectivamente). Podemos decir entonces que el régimen pluviométrico presenta un mínimo estival muy acusado en los meses de verano.

El clima presenta características idóneas para un amplio espectro de cultivos desde cereales, leguminosas grano a tubérculos de consumo humano (patata), pasando por los forrajeros, hortalizas y frutales.

Basándonos en las experiencias y rendimientos actuales, se ha elaborado una alternativa tipo de cultivos a efectos de cálculo de necesidades hídricas.

La alternativa se hace teniendo en cuenta que el cultivo predominante en la zona es la patata, aunque agrónomicamente la mejora del regadío debe hacer factible introducir nuevos cultivos en la rotación actual (patata-cereal), que permita una mayor estabilidad en el rendimiento económico de las explotaciones, además de una solución para los clásicos y crónicos problemas sanitarios que acarrea o monocultivo en la zona.

A la hora de establecer cuáles son los cultivos que presumiblemente puedan entrar en rotación patata - cereal, o que puedan entrar a formar parte por si solos de nuevas rotaciones, se tienen en cuenta una serie de condicionantes entre los que cabe destacar los climatológicos, de mercado y las preferencias de los propios agricultores.

La rotación de cultivos a tener en cuenta para la superficie que dispone de regadío es la siguiente:

Cultivo	% superficie
Patata	34
Maíz forrajero	5
Maíz grano	10
Huerta (cebolla)	10
Colza grano	11
Cereal invierno (trigo)	20

Cereal verano (trigo)	10
-----------------------	----

9.2.- FISIOGRAFÍA, GEOLOGÍA, EDAFOLOGÍA, GEOTÉCNIA E HIDROGRAFÍA

La fisiografía de la zona de riego es prácticamente llana con pendientes medias sobre el 2 por mil que dificulta el correcto drenaje en ciertas áreas, lo que hace aconsejable que la implantación del riego sea por aspersión.

Geológicamente corresponde a una depresión tectónica constituida por depósitos detríticos terciarios y cuaternarios, sobre un sustrato granítico hercínico. En su borde norte-nororiental está limitada por intrusiones graníticas hercínicas y en su borde suroccidental por metasedimentos ordovícicos-precámbricos que forman parte del Dominio esquistoso de Galicia Tras-Os-Montes.

Los suelos se caracterizan por su estructura arenosa, lo que provoca que estos presenten en general muy poco cuerpo y mala adherencia. La estructura arenosa hace que estos suelos apenas retengan agua.

La capa freática poco profunda, la débil pendiente y la topografía llana favorecen la existencia de suelos con encharcamiento en la estación húmeda. Estos suelos pueden ser clasificados como pseudogley según la C.I.S.I. y probablemente como Humic Humquepts según la U.S.D.A.

La red hidrográfica se organiza alrededor del río Limia, que cruza toda la comarca atravesando zonas de escasa pendiente y que contribuyen a dificultar el drenaje, por lo que en invierno es frecuente ver zonas encharcadas mientras que en verano se encuentran secas debido a la escasa retención hídrica del suelo.

10.- CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

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

- La morfología de la zona regable se conforma como tres sectores de riego hidráulicamente independientes a modernizar.
- En todas las redes se contempla la construcción de una balsa, con el fin de aprovechar las entradas de agua desde los pozos y, así mantener en equilibrio las aportaciones de agua con la demanda por parte de los regantes, así como regular el uso del bombeo a franjas horarias en las que los costes energéticos sean mínimos.
- El sistema de riego previsto en la zona es el riego por aspersión "a la demanda ordenada". Es un sistema de riego moderno y acorde con las actuales tendencias de ahorro de agua y uso racional de la misma.
- Las redes de riego tiene una topología de tipo ramificada, uso a la demanda hasta el hidrante con un caudal fijo de 72 m³/h.

- Las unidades de riego están constituidas por conjuntos de fincas de riego que se encuentran dominadas por un hidrante con una presión y un gasto controlados.
- A la hora de buscar el reparto de hidrantes, se buscan superficies no superiores a las 9 ha, siendo la superficie mínima por hidrante de 4,0 ha.
- Dado la elevada parcelación de la zona, se hace antieconómico el llevar un hidrante a cada parcela, haciéndose necesaria un uso compartido de hidrantes. A la hora la hora de buscar el reparto de esta toma se definen las **agrupaciones teóricas de riego**, que no es mas que el conjunto de de fincas que constituyen un coto a la hora de poder compartir el riego.
- La presión mínima en la toma de hidrante resulta de 40,22 m.c.a. a la que hay que añadir la pérdida de carga de los elementos del hidrante y las correspondientes al tramo de tubería que cubre la distancia entre hidrante y la agrupacion tehorica de riego mas alejada.
- El trazado de estas redes de riego responde a una configuración ramificada, realizándose fundamentalmente en base al criterio de ir paralelo a la red de caminos existentes con objeto de facilitar tanto la instalación de tuberías como su posterior mantenimiento. Tan solo se considera de manera excepcional la posibilidad de que pueda discurrir entre las lindes de las parcelas o cruzar parcelas.
- El sistema de riego debe permitir la aspersion en unas condiciones óptimas de presión y caudal en la totalidad de las fincas, con holgura para regar en 6 días a la semana y con jornadas de riego de 20 horas.
- Por motivos medioambientales el trazado discurrirá en lo posible por terrenos de cultivo, afectando lo menos posible a las masas a monte.
- Donde sea posible, el suministro eléctrico tendrá procedencia mixta, a través de la red eléctrica y de la construcción de plantas fotovoltaicas.
- La duración y programación de todas las actividades del proyecto se procurará adaptar, en la medida de lo posible, a los planes de siembra y labores agrícolas que indique la Comunidad de Regantes, así como a la los periodo establecidos por la Consellería de Medio Ambiente de la Xunta de Galicia.

11.- INGENIERÍA DEL PROYECTO

11.1.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

Dada la naturaleza del tipo de obra a realizar, se considera necesario la elaboración de un estudio geotécnico detallado de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar.

El estudio geotécnico que figuran en el anejo nº 7 “Estudio geotécnico” pretende determinar las características geotécnicas del subsuelo, accediendo físicamente al terreno y estimando los parámetros geotécnicos representativos de cada una de las unidades geotécnicas diferenciadas.

Concretamente se pretenden evaluar los siguientes aspectos:

1. Caracterización y distribución de los materiales presentes en el subsuelo.

Tierra vegetal.

De espesor es variable, entre prácticamente inexistente y más de un metro en algunas zonas.

Los parámetros geotécnicos estimados para esta unidad son los siguientes:

- Ángulo de rozamiento interno: 25-27º
- Cohesión: 0.00-0.05 Kg/cm²
- Densidad: 1.55-1.70 g/cm³

Relleno antrópico.

Bajo esta denominación se han agrupado los materiales vertidos por la mano del hombre. Se han detectado en uno de los puntos destinados a situar una posible balsa en la zona B, descartándose su uso al no recomendarse su excavación ya que, probablemente, deberían ser retirados a un vertedero controlado una vez evaluada su peligrosidad y necesidad de gestión.

Sedimentos aluviales

Hace referencia a los sedimentos que componen los llanos de A Limia.

Los parámetros geotécnicos estimados para esta unidad son los siguientes:

- Ángulo de rozamiento interno: 30-32º
- Cohesión: 0.05-0.20 Kg/cm²
- Densidad: 2.05-2.20 g/cm³

Suelos de alteración

Bajo esta denominación se han agrupado los suelos procedentes de la alteración de las distintas litologías que componen el macizo rocoso.

Los parámetros geotécnicos estimados para esta unidad son los siguientes:

- Ángulo de rozamiento interno: 33-35º
- Cohesión: 0.20-0.35 Kg/cm²
- Densidad: 2.10-2.20 g/cm³

2. Presencia de agua. Nivel piezométrico en cada uno de los puntos investigados.

En ciertas partes de esta cuenca, durante lluvias intensas, el nivel freático llega a aflorar en superficie, mientras que durante el estío puede bajar varios metros. Atendiendo al

condicionante de que las investigaciones se llevaron a cabo tras un periodo de fuertes lluvias, la profundidad de aparición de las aguas subterráneas se sitúa entre el meytro y los 2,8 metros en aquellos puntos donde ha llegado a cortarse.

3. Excavabilidad y estabilidad aproximada en excavación de los materiales descritos.

Las unidades geotécnicas descritas son fácilmente excavables mediante excavación mecánica convencional.

En el caso del macizo rocoso alterado en grado IV (Balsa D), en función de la maquinaria empleada para su excavación, podría ser necesario el uso de martillo percutor, de forma local, para su arranque. Si bien estos terrenos podrían clasificarse como ripables, es posible que se requiera martillo percutor para el arranque de determinados volúmenes de roca o bolos concretos.

En lo que atañe a la estabilidad, en los sedimentos de la cuenca de A Limia, los taludes temporales de excavación de hasta tres metros de altura, deberán limitar su inclinación hasta un máximo 1H:1V, tendiéndose hasta 3H:2V en el caso de tratarse de taludes definitivos.

Estas inclinaciones disminuyen a 3H:2V y 2H:1V respectivamente, en el caso de taludes de hasta 5 metros de altura; siempre y cuando el nivel freático esté deprimido al pie del desmonte.

En el caso de los suelos de alteración, dada su mayor resistencia y, especialmente, su mayor cohesión, las excavaciones de hasta tres metros de altura podrán mantenerse subverticales.

Las excavaciones de hasta 5 metros de altura podrán adoptar inclinaciones de hasta 1H:3V para situaciones de obra y, resulta más que recomendable, bajar hasta 1H:2V para taludes definitivos.

Esta misma inclinación (1H:2V), es válida para taludes temporales de hasta 7 metros de altura, debiéndose inclinar algo menos de 2H:3V para el caso de taludes definitivos.

4. Capacidad portante del terreno para el apoyo de los cierres de balsa.

Las muestras analizadas presentan resultados muy variables. En general, la calidad de los suelos está entre "Tolerables" y "Adecuados" por lo que se debe analizar las necesidades de cada obra y su ubicación con el fin de utilizar los suelos más adecuados en cada caso.

5. Aprovechamiento de los materiales procedentes de las excavaciones.

Las recomendaciones constructivas consideradas son las siguientes:

- Estabilidad natural del terreno de apoyo. Retirada la tierra vegetal se descarta la posibilidad de rotura del cimiento del terraplén por baja resistencia.
- Cuando la pendiente del terreno natural supera una inclinación de 15° resulta recomendable escalonar el terreno natural para garantizar que no se produzca deslizamiento entre el relleno y el terreno que conforma la base de cimentación. Las bermas deben interceptar la zona de meteorización y/o recubrimientos, alcanzando el sustrato firme. La altura de los bancos debe ser inferior a 3 m, y el ancho debe ser

suficiente para permitir el paso de la maquinaria de excavación (habitual entre 4 y 5 metros).

- Aquellas zonas donde el terreno de apoyo del relleno está constituido por suelos blandos, orgánicos, o por rellenos antrópicos que deben ser retirados. Si el relleno se desarrolla a media ladera, la tierra vegetal debe ser completamente eliminada.
- En el caso de que el relleno se apoye sobre zonas encharcables o zonas de manantial se recomienda extender, en un entorno amplio alrededor, una capa de material drenante (Pedraplén o árido de machaqueo) extrayendo las aguas mediante zanjas rellenas del mismo tipo de material.

6. Cálculo estabilidad de taludes

Partiendo de los siguientes parámetros:

- Material granular
- Cohesión efectiva: $c' = 0.15 \text{ Kg/cm}^2$
- Ángulo de rozamiento interno efectivo: 33°
- Densidad: 1.95 g/cm^3

Se valida, de forma general, la inclinación de 3H:2V para los terraplenes proyectados.

11.2.- ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

Para la ejecución del PROYECTO DE MEJORA PARA EL APROVECHAMIENTO EN REGADÍO DE LAS 42 CAPTACIONES DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS "A LIMIA 2022", se realizan los trámites para liberalizar el suelo de cargas arqueológicas. Tras la solicitud se recibe la autorización, realiza una prospección arqueológica y se registra el informe. En el Informe de Prospección se determina seguimiento arqueológico durante el movimiento de tierras, balizamiento de zonas sensibles (arqueológicas y etnográficas) y raspados previos en zonas de protección.

A día de hoy nos encontramos a la espera de que Cultura establezca las medidas preventivas y correctoras durante la ejecución del proyecto.

Toda esta información se encuentra recogida en el Anexo 03 del Anexo 21 Documentación Ambiental.

11.3.- INGENIERÍA DE DISEÑO

El proyecto constituye la modernización del regadío de cuatro Comunidades de Regantes desde un riego de aspersión donde la distribución del agua de riego viene realizándose de manera muy precaria a través de sistemas de tuberías móviles de aluminio y el bombeo, tras la ejecución de los pozos, queda obviado al empleo de grupos generadores diesel.

La distribución del agua se realizará mediante tres redes de riego:

- Red AB: Comunidad de regantes Lamas Ganade y Comunidad de regantes de San salvador de Sabucedo
- Red C: Comunidad de regantes Corno do Monte
- Red D: Comunidad de regantes Alta Limia

En cada una de las redes se contempla la construcción de una balsa, con el fin de aprovechar las entradas de agua desde los pozos y, así mantener en equilibrio las aportaciones de agua con la demanda por parte de los regantes:

- Balsa B (A Gorgoloza) en la red AB
- Balsa C (San Pedro) en la red C
- Balsa D (A Pedriza) en la red D

Desde los pozos de bombeo se impulsarán el agua a las balsas mediante una tubería de impulsión. Dicha tubería tendrá un comportamiento bidireccional, suministrando agua a la red de riego desde la balsa.

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

Las redes de riego tienen una topología de tipo ramificada con un uso a la demanda hasta el hidrante con un caudal fijo de 72 m³/h., tratando de que la presión mínima en la toma de hidrante sea de 40 m.c.a.

La superficies por hidrante se situa entre las 4 y las 9 ha.

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

11.4.- CAUDALES DE EXPLOTACION

Los caudales de explotación que se tienen en cuenta a nivel de diseño de las instalaciones, quedan reflejados en las siguientes tablas.

Con los caudales de proyecto se cubren las necesidades de riego en todas las Comunidades de regantes, salvo la C.R. de San Salvador de Sabucedo, donde la explotación de los 6 pozos, con una jornada de bombeo de 15 horas, apenas llega a cubrir el 35% del volumen de concesión.

C.R. SAN SALVADOR	
BATERIA/POZO	CAUDALES DE EXPLOTACION (L/S)
A GANDARA	20,0
A1	10,0
A2	10,0
TOXAL	36,0
A3	18,0
A4	18,0
FILGUEIRA	40,0
A5	20,0
A6	20,0
TOTALES POR C.R.	96,0

	CONCESION	EXPLOTACION
Nº POZOS	6	6
CAUDAL TOTAL (L/S)	254	96
JORNADA DE BOMBEO (H)	16	15,0
VOLUMEN SEMANAL (M3)	102.477	36.288
JORNADA DE BOMBEO PROYECTO		15,0

C.R. LAMAS GANADE	
BATERIA/POZO	CAUDALES DE EXPLOTACION (L/S)
GANADE	48,0
B2	24,0
B8	24,0
CASAS DA VEIGA	20,0
B3	20,0
OS NOGUEIROS	20,0
B4	20,0
VEIGA GANADE	120,0
B9	60,0
B10	60,0
VEIGA LAMAS	120,0
B11	60,0
B12	60,0
TOUZA LAMAS	180,0
B13	60,0
B14	60,0
B15	60,0
ROTEA	120,0
B16	60,0
B17	60,0
TOTALES POR C.R.	628,0

	CONCESION	EXPLOTACION
Nº POZOS	13	13
CAUDAL TOTAL (L/S)	689	628
JORNADA DE BOMBEO (H)	16	17,6
VOLUMEN SEMANAL (M3)	277.805	277.805
JORNADA DE BOMBEO PROYECTO		17,6

C.R. CORNO DO MONTE	
BATERIA/POZO	CAUDALES DE EXPLOTACION (L/S)
AREAS	61,5
C1	20,5
C13	20,5
C14	20,5
FIESTRAS	0,0
C3	0,0
MOREIRAS	90,0
C9	45,0
C10	45,0
PONTILLON	135,0
C15	45,0
C16	45,0
C17	45,0
TOUZA REBORDECHA	90,0
C18	45,0
C19	45,0
REGUEIRAS	90,0

C20	45,0
C21	45,0
TOTALES POR C.R.	467

	CONCESION	EXPLOTACION
Nº POZOS	13	12
CAUDAL TOTAL (L/S)	513	467
JORNADA DE BOMBEO (H)	16	17,6
VOLUMEN SEMANAL (M3)	206.842	206.842
JORNADA DE BOMBEO PROYECTO		17,6

C.R. ALTA LIMIA	
BATERIA/POZO	CAUDALES DE EXPLOTACION
PORTO ALTO	70,0
D1	70,0
PIDRE	50,0
D2	25,0
D3	25,0
VEIGA 1	62,0
D4	62,0
VEIGA 2	248,0
D7	62,0
D8	62,0
D9	62,0
D10	62,0
ESTANCO	60,0
D11	30,0
D12	30,0
TOTALES POR C.R.	490,0

	CONCESION	EXPLOTACION
Nº POZOS	10	10
CAUDAL TOTAL (L/S)	538	490
JORNADA DE BOMBEO (H)	16	17,6
VOLUMEN SEMANAL (M3)	217.043	217.043
JORNADA DE BOMBEO PROYECTO		17,6

11.5.- SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO

En total, la zona de actuación cubre una superficie de 4.859 ha, de éstas, 4.091 ha se considera como superficie productiva, y se cuenta con una concesión para 2.576 ha.

Comunidad de regantes	ZONA	Superficie total (1) ha.	Superficie productiva (2) ha	Superficie con concesión (3)	
				ha/año	(3) / (2)
C.R. de San Salvador de Sabucedo	A	648	582	328,17	56%
C.R. Lamas Ganade	B	1537	1174	889,62	76%
Corno do Monte	C	1473	1323	662,75	50%
Alta Limia	D	1201	1012	695,09	69%
TOTAL		4859	4091	2575,63	63%

11.6.- CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

En el Anejo nº 6 se adjunta el anejo de topografía. Tal y como se recoge en el mismo se ha realizado un trabajo de cartografía y topografía como paso previo para la elaboración de un estudio de alternativas dentro de varios polígonos:

Balsa A Pedriza: Comunidad de regantes de Alta Limia.

Balsas San Pedro II y San Pedro III : Comunidad de regantes de Corno do Monte

Balsa Gorgolozoa: Comunidad de regantes Lamas-Ganade

Como base cartográfica para los trabajos se utilizó la cartografía del Instituto Geográfico Nacional (IGN) la hoja 0264, más concretamente el Modelo Digital del Terreno - MDT02 de 2ª Cobertura correspondiente al año 2015, como superficies con paso de malla de 2,00 m.

Los ficheros de origen son los siguientes:

MDT02-ETRS89-HU29-0264-3-COB2.asc

MDT02-ETRS89-HU29-0264-4-COB2.asc

11.7.- SISTEMA DE RIEGO

Como alternativa de regadío, a nivel de finca se ha escogido como sistema o método de riego la aspersión dado que es el tradicionalmente utilizado en la comarca. Se trata de sistemas móviles con conducciones de aluminio móviles con acoples

En el anejo nº 4 se lleva a estudio los cálculos de la instalación de riego aguas abajo de hidrante para dos modelos de instalaciones tipo más comúnmente empleadas en la zona, empleando en cobertura tubería de aluminio con acople rápido en: 2" y tubería de aluminio con acople rápido de 4" en la tubería secundaria

1- Marco de riego 12 x 12 m.

Aspersor ¾" de doble tobera de 4,0mm x 2,5mm a 3,0 atm con un caudal de 1350 l/h, la

2- Marco de riego 18 x 12 m.

Aspersor ¾" de doble tobera de 5,0mm x 2,5mm a 3,0 atm con un caudal de 1870 l/h, la

No obstante, dada la variabilidad de superficies, y cultivos actuales y futuros previstos en la alternativa, el agricultor podrá optar por otro sistema de riego como la cobertura total enterrada, o el riego por goteo.

Con los sistemas propuestos, la superficie a regar por hidrante resulta de 11,50 ha para el primer caso, y de 12,95 ha en el segundo, resultando la dotación mínima a colocar unidad de riego de 15,0 l/s.

La dotación establecida, considerada suficiente para un manejo adecuado del riego, es de 1,304 l/s*ha.

11.8.- NECESIDADES DE AGUA

En el Anejo nº3 Estudio agronómico se establece la alternativa de cultivos considerada:

Cultivo	% superficie ocupada
Patata	34
Maíz forrajero	5
Maíz grano	10
Huerta (cebolla)	10
Colza grano	11
Cereal invierno (trigo)	20
Cereal verano (trigo)	10

Para el conjunto de la rotación, la dosis bruta resultante de los cálculos es de 2644 m³/ha y año, resultado un volumen anual de agua necesario de 6.809.965,72 m³ para las 2575,63 ha de regadío, valor inferior a las 7.050.419,47 m³ que supone la suma de todas las concesiones.

Atendiendo a las necesidades para el periodo de máximo consumo (julio) se calcula en 1379 m³/ha, valor inferior al reflejado en la dotación de las concesiones que se cifra en los 1383 m³/ha

11.9.- ORGANIZACIÓN DE LOS RIEGOS

El sistema de riego es una infraestructura colectiva, cuyo

El sistema de riego es una infraestructura colectiva, cuyo objeto es la regulación y distribución del agua de riego desde los pozos de sondeo hasta finca, cubriendo unos requerimientos mínimos de caudal y presión que garanticen su correcto funcionamiento.

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

A pesar de que el riego a la demanda, en su concepción más pura, implica el que cada finca disponga de su propio hidrante individual, en nuestro caso, la dispersión de la propiedad, se hace antieconómico llevar una toma de hidrante a cada parcela, obligando a que cada hidrante riegue varias fincas, por lo que los usuarios de un hidrante colectivo deberán organizar, internamente sus turnos y evitar que se produzca simultaneidad aguas abajo del hidrante.

Para una superficie máxima por hidrantes de 9 ha, fijando un turno de riego por día y un intervalo entre riegos de 5 días, la superficie diaria a regar por turno resulta de 1,8 ha.

Para una superficie máxima por hidrantes de 4 ha, fijando un turno de riego por día y un intervalo entre riegos de 5 días, la superficie diaria a regar por turno resulta de 0,8 ha.

En función de la dotación establecida en el sistema y el rango de superficies por unidad de riego se considera un tipo hidrantes con el siguiente caudal:

$$\text{Módulo para hidrante de 4" (Qdot)} = 72 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (20 l/s)}$$

A la hora de facilitar el riego, en el anejo nº 4 se definen las **agrupaciones teóricas de riego**, que no es más que el conjunto de fincas que constituyen un coto a la hora de poder definir los turnos de riego.

12.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

El proyecto incluye las siguientes obras e instalaciones:

12.1.- BALSAS DE REGULACION.

Se construirá semiexcavada en el terreno aprovechando los materiales de la excavación para la formación de los taludes de terraplén.

El terraplén será de forma trapezoidal con una anchura de coronación de 5,00 m. y taludes de 2,00 en horizontal por 1,00 en vertical para el talud interior y 2,40 en horizontal por 1,00 en vertical para el talud exterior.

La altura máxima del terraplén respecto al fondo de las balsas será de 5,00 m, siendo la del agua de 4,00 m, quedando por tanto un resguardo de 1 m bajo la coronación. En dicha coronación se proyecta la construcción de un camino de 398,38 m de longitud y 5 m de anchura, constituido por una base de material granular seleccionado de 1 pulgada de 25 cm de espesor y una capa de zahorra de 25 cm.

El interior se impermeabilizará en su totalidad (fondo y taludes) mediante un revestimiento a base de lámina de Polietileno de alta densidad (P.E.A.D.) de 2 mm de espesor colocada sobre un geotextil de polipropileno de 280 g/m².

Se proyecta la construcción de una línea de anclaje de la lámina a lo largo del perímetro de coronación mediante la excavación de una zanja rellena en su parte inferior de material seleccionado sobre el que se coloca una pieza de hormigón que sirve de pretil de coronación. Para evitar el levantamiento de la lámina por efecto de succión del aire el anclaje de la misma se completará con la colocación de bordillos de hormigón de 1,00 x 0,28 x 0,15 m con una separación de 25 cm, a lo largo de toda la línea de intersección talud-fondo.

Irán provista en su fondo de una red de drenaje. Este sistema de drenaje está constituido por drenes transversales que confluyen en un dren central en forma de espina de pescado y un dren perimetral formado por dos ramas convergentes.

Todos los drenes se proyectan con tubería de PVC ranurada de 200 mm de diámetro alojada en una zanja rellena de material drenante envuelto en geotextil de 280 gr/m². La salida de las aguas de drenaje de la balsa a través del dique se realizará a través de tres tuberías de PVC de 200 mm de diámetro embutidas en un bloque de hormigón, las cuales discurren paralelamente a las tuberías del desagüe de fondo de la balsa vertiendo sus aguas a una arqueta de control situada en la explanación habilitada en el exterior de la balsa. Para el vaciado de dicha arqueta se colocará una tubería de PVC de 300 mm de diámetro con salida al canal de evacuación del desagüe de fondo.

12.1.1.- Balsa B "A GORGOLZA"

La capacidad de la balsa será de 26.020 m³ a situar en terrenos de propiedad en la zona de "A Chaira" en el monte situado entre las parroquias de Santa María de Mosteiro de Ribeira y San Bartolomé de Ganade, ambos pertenecientes al T.M. de Xinzo de Limia.

Las características geométricas más destacables de la balsa son:

- Cota de coronación	735 m
- Cota de fondo	730 m
- Cota del agua (N.M.N.)	734 m
- Resguardo sobre N.M.N.	1,00 m
- Superficie de fondo de la balsa (730-730,5)	5.849 m ²
- Superficie lámina de agua (N.M.N.)	8.347 m ²
- Superficie taludes interiores	14.629 m ²
- Superficie total de ocupación balsa	14.783 m ²
- Volumen del embalse (N.M.N.)	26.020 m ³
- Volumen de desmonte	18.133 m ³
- Volumen de terraplén	18.249 m ³
- Anchura del camino de coronación	5,00 m
- Longitud arista exterior del camino de coronación	409 m
- Perímetro de la arista interior de coronación	392 m
- Superficie taludes exteriores en terraplén	3.109 m ²
- Superficie taludes exteriores en desmonte	1.102 m ²
- Superficie ocupación instalación	2,02 Ha
- Perímetro instalación	1.1076 m

Se proyecta la construcción de una plataforma de zorra de 300 m² de superficie situada a la cota 729 donde se situará la arqueta de válvulas y la arqueta de desagüe.

Asimismo se proyecta la construcción de un camino, de acceso a la plataforma, que teniendo su origen en el vial Ganade - Mosteiro, servirá también como continuación con el camino en cuyo trazado original se localiza la balsa.

La longitud del camino será de 442 metros y la sección tipo tendrá una anchura de 5,00 m, 2% de bombeo, una base de material granular seleccionado de 1 pulgada de 25 cm de espesor y una capa de zahorra de 25 cm. El movimiento de tierras resultante es de 3823 m³ de desmonte y 3881 m³ de terraplén

Se proyecta un aliviadero de labio fijo en pared gruesa, de disposición frontal, y con sección de entrada en el mismo rectangular cuya base de 3,00 m. de longitud, coincide con el labio vertical. (cota 734). En sección longitudinal, la obra está formada por cuatro partes que, de aguas arriba hacia aguas abajo, son las siguientes:

- Embocadura. Marco rectangular de 3,00 x 1,00 m, de 20 m de longitud.
- Canal de descarga. Tramo recto en canal abierto de dimensiones 3,00 x 1,50 m, 10,00 m. de longitud y pendiente 0,020 m/m.
- Arqueta de rotura de carga de dimensiones interiores en planta 3,00 x 3,50 m., y una profundidad máxima de 3,50 metros.
- Conducción de tubería de hormigón de 500 mm de diámetro y pendiente 0,05 m/m, que parte de la arqueta de rotura de carga y finaliza en el estanque amortiguador tipo impacto en el que también lo hace la conducción de desagüe de fondo, y desde el cual se desagua libremente a un canal de restitución que conduce el agua hasta la vaguada más próxima.

La altura de la lámina de agua sobre la cresta del vertedero es de 0,30 m cuando se vierte un caudal de 0,88 m³/s, correspondiente caudal de aportación de agua procedente del bombeo más el proveniente de la precipitación para un período de retorno de 500 años, quedando por tanto un resguardo total de 1,00 m. sobre el N.M.N. y de 0,70 m. sobre el N.A.P.

Se ha proyectado una obra de llenado de la balsa, toma de agua para riego y desagüe de fondo constituida por 3 tuberías de diámetro 800 mm que discurren paralelas y embutidas en un bloque de hormigón bajo el dique de la balsa. Las tuberías son de acero helicSoldado con revestimiento de pintura epoxi y el bloque de hormigón en el que van embutidas tiene unas dimensiones de 1,5 metro de altura, 5,3 metros de anchura, con una longitud de 40 metros entre las arquetas del interior de la balsa hasta la arqueta de válvulas situada en una plataforma de hormigón fuera de la balsa.

La tubería de entrada de agua llega a una arqueta de hormigón armado dentro de la balsa de dimensiones interiores 2,00 x 3,00 x 2,40 m y su caudal es regulado por una válvula de clapeta colocada dentro de la arqueta de válvulas.

Las conducciones de toma y desagüe de fondo parten del interior de la balsa de una misma arqueta anexionada a la arqueta de entrada de agua y de dimensiones interiores 3,50 x 3,00 x 2,40 m y cota superior 730,00 m. y su funcionamiento queda regulado por medio de válvulas de mariposa localizadas dentro de la arqueta de válvulas, aguas abajo del dique, que permiten que sus funciones sean intercambiables, pudiendo la tubería de toma hacer las veces de desagüe de fondo y viceversa. Una vez sobrepasadas estas válvulas, ambas tuberías quedan unidas en una sola conducción que queda regulada por una válvula de clapeta que solo permite la circulación del agua en el sentido de salida de la balsa. Igualmente esta tubería se une un poco más adelante con la tubería de entrada en una única tubería que va a servir para transportar el agua tanto en el sentido de entrada como de salida del agua de la balsa.

La obra de desagüe de fondo se completa con una tubería de diámetro 600 mm en una longitud aproximada de 50 m y que será regulada mediante una válvula de mariposa.

Aguas abajo del dique y en explanación anexa a la balsa, se proyecta la construcción de una plataforma de hormigón de 12,40 x 6,4, para el anclaje de las válvulas para el control y regulación del suministro de agua a la red de riego.

Los dispositivos de regulación previstos para la entrada, toma de agua y desagüe de fondo son:

- Dos válvulas de clapeta de DN = 800 mm
- Dos válvulas de mariposa de DN = 800 mm
- Una válvula de mariposa de DN = 600 mm
- Una válvula anti-inundaciones DN = 750mm

Para amortiguar la energía del flujo saliente por la tubería prevista para desagüe de fondo se proyecta la construcción de un estanque amortiguador de hormigón armado tipo impacto de dimensiones interiormente en planta 3,60 m x 2,70 m y características según planos. El vaciado del estanque se realiza mediante un canal de 300 m de longitud, de sección trapezoidal de 2 m. de anchura de base y taludes 1:1.en donde se acondiciona un primer tramo de 5 m del canal con escollera.

El canal intercepta en su recorrido con un camino existente, lo que obliga a la colocación de una obra de paso constituida por 7 marcos prefabricados de 2,00 x 1,50 x1,00 y a la protección de los taludes en las proximidades de los marcos con escollera.

12.1.2.- Balsa C "SAN PEDRO"

La capacidad de la balsa será de 24.913 m³ a situar en terrenos de propiedad en la zona de "Monte Boian" en la parroquia de San Pedro de Laroa del T.M. de Xinzo de Limia.

Las características geométricas más destacables de la balsa son:

- | | |
|---|-----------------------|
| - Cota de coronación | 695 m |
| - Cota de fondo | 690 m |
| - Cota del agua (N.M.N.) | 694 m |
| - Resguardo sobre N.M.N. | 1,00 m |
| - Superficie de fondo de la balsa (690-690,5) | 5.278 m ² |
| - Superficie lámina de agua (N.M.N.) | 8.174 m ² |
| - Superficie taludes interiores | 16.926 m ² |
| - Superficie total de ocupación balsa | 15.721 m ² |
| - Volumen del embalse (N.M.N.) | 24.913 m ³ |
| - Volumen de desmonte | 18.072 m ³ |
| - Volumen de terraplén | 17.892 m ³ |

- Anchura del camino de coronación	5,00 m
- Longitud arista exterior del camino de coronación	481 m
- Perímetro de la arista interior de coronación	449 m
- Superficie ocupación instalación	1,74 Ha
- Perímetro instalación	867 m

Se proyecta la construcción de una plataforma de zahorra de 300 m² de superficie situada a la cota 689 donde se situará la arqueta de válvulas y la arqueta de desagüe.

Asimismo se proyecta la construcción de un camino, de acceso a la plataforma, que teniendo su origen en el vial más próximo, servirá también como continuación con el camino en cuyo trazado original se localiza la balsa.

La longitud del camino será de 150 metros y la sección tipo tendrá una anchura de 5,00 m, 2% de bombeo, una base de material granular seleccionado de 1 pulgada de 25 cm de espesor y una capa de zahorra de 25 cm. El movimiento de tierras resultante es de 865 m³ de desmonte y 545 m³ de terraplén

Se proyecta un aliviadero de hormigón armado embutido en el talud de la balsa en la zona de menor altura de terraplén. La solución adoptada es un aliviadero de labio fijo en pared gruesa. La disposición del aliviadero es frontal, y la sección de entrada en el mismo rectangular cuya base de 2,00 m. de longitud, coincide con el labio vertiente. (cota 694). En sección longitudinal, la obra está formada por cuatro partes que, de aguas arriba hacia aguas abajo, son los siguientes:

- Embocadura. Marco rectangular de 2,00 x 1,00 m.
- Canal de descarga. Tramo recto en canal abierto de dimensiones 2,00 x 1,00 m. de 5 m. de longitud y pendiente 0,01 m/m.
- Arqueta de rotura de carga de dimensiones interiores en planta 3,00 x 3,50 m., y una profundidad máxima de 3,50 metros.
- Conducción de tubería de hormigón de 500 mm de diámetro y pendiente 0,06 m/m, que parte de la arqueta de rotura de carga y finaliza en el estanque amortiguador tipo impacto en el que también lo hace la conducción de desagüe de fondo, y desde el cual se desagua libremente a un canal de restitución que conduce el agua hasta la vaguada más próxima.

La altura de la lámina de agua sobre la cresta del vertedero es de 0,30 m cuando se vierte un caudal de 0,574 m³/s, correspondiente caudal de aportación de agua procedente del bombeo más el proveniente de la precipitación para un período de retorno de 500 años, quedando por tanto un resguardo total de 1,00 m. sobre el N.M.N. y de 0,70 m. sobre el N.A.P.

Se ha proyectado una obra de llenado de la balsa, toma de agua para riego y desagüe de fondo constituida por 3 tuberías de diámetro 700 mm que discurren paralelas y embutidas en un bloque de hormigón bajo el dique de la balsa. Las tuberías son de acero helicSoldado con revestimiento de pintura epoxi y el bloque de hormigón en el que van embutidas tiene unas dimensiones de 1,5 metro de altura, 5,3 metros de anchura, con una longitud de 30 metros entre

las arquetas del interior de la balsa hasta la arqueta de válvulas situada en una plataforma de hormigón fuera de la balsa.

La tubería de entrada de agua llega a una arqueta de hormigón armado dentro de la balsa de dimensiones interiores 2,00 x 3,00 x 2,40 m y su caudal es regulado por una válvula de clapeta colocada dentro de la arqueta de válvulas.

Las conducciones de toma y desagüe de fondo parten del interior de la balsa de una misma arqueta anexionada a la arqueta de entrada de agua y de dimensiones interiores 3,50x3,00 x 2,40 m y cota superior 690,00 m. y su funcionamiento queda regulado por medio de válvulas de mariposa localizadas dentro de la arqueta de válvulas, aguas abajo del dique, que permiten que sus funciones sean intercambiables, pudiendo la tubería de toma hacer las veces de desagüe de fondo y viceversa. Una vez sobrepasadas estas válvulas, ambas tuberías quedan unidas en una sola conducción que queda regulada por una válvula de clapeta que solo permite la circulación del agua en el sentido de salida de la balsa. En este mismo tramo se situará una válvula cuya función será evitar que ante una posible rotura en la red, pueda vaciarse la balsa con la posible inundación de los terrenos situados aguas abajo. Se trata de una válvula de seguridad contra inundación que actúa en función de la velocidad de paso del fluido por el interior de la misma.

Esta tubería se une un poco más adelante con la tubería de entrada en una única tubería que va a servir para transportar el agua tanto en el sentido de entrada como de salida del agua de la balsa.

La obra de desagüe de fondo se completa con una tubería de diámetro 500 mm que conducirá el agua, previo paso por debajo del camino que sirve de acceso a la balsa desde la arqueta de válvulas hasta la arqueta de desagüe en una longitud aproximada de 30 m y que será regulada mediante una válvula de mariposa.

Aguas abajo del dique y en explanación anexa a la balsa, se proyecta la construcción de una plataforma de hormigón de 12,40 x 6,4, para el anclaje de las válvulas para el control y regulación del suministro de agua a la red de riego.

Los dispositivos de regulación previstos para la entrada, toma de agua y desagüe de fondo son:

- Dos válvulas de clapeta de DN = 700 mm
- Dos válvulas de mariposa de DN = 700 mm
- Una válvula de mariposa de DN = 500 mm
- Una válvula anti-inundaciones DN = 600mm

Para amortiguar la energía del flujo saliente por la tubería prevista para desagüe de fondo se proyecta la construcción de un estanque amortiguador de hormigón armado tipo impacto de dimensiones interiormente en planta 3,60 m x 2,70 m y características según planos. El vaciado se realizara en la vaguada más próxima, acondicionado la descarga en el terreno con un tramo de 5 m de escollera.

12.1.3.- Balsa D "A Pedriza"

La capacidad de la balsa será de 25.077 m³ a situar en terrenos parte en monte comunal y parte de propiedad privada en la zona de "A Pedriza" entre los pueblos de Pidre y Solveira, ambos pertenecientes al término municipal de Xinzo de Limia (Orense).

Las características geométricas más destacables de la balsa son:

- Cota de coronación	690,1 m
- Cota de fondo	685,1 m
- Cota del agua (N.M.N.)	689,1 m
- Resguardo sobre N.M.N.	1,00 m
- Superficie de fondo de la balsa (685,1-685,6)	5.329 m ²
- Superficie lámina de agua (N.M.N.)	8.129 m ²
- Superficie taludes interiores	16.124 m ²
- Superficie total de ocupación balsa	14.825 m ²
- Volumen del embalse (N.M.N.)	25.077 m ³
- Volumen de desmonte	25.839 m ³
- Volumen de terraplén	17.589 m ³
- Anchura del camino de coronación	5,00 m
- Longitud arista exterior del camino de coronación	460 m
- Perímetro de la arista interior de coronación	429 m
- Superficie ocupación instalaciones	1,91 Ha
- Perímetro cierre instalaciones	667,24 m

Se proyecta la construcción de una plataforma de zorra de 300 m² de superficie situada a la cota 684,1 donde se situará la arqueta de válvulas y la arqueta de desagüe. Asimismo se proyecta la construcción de un camino, de acceso a la plataforma, con origen en el camino de A pedriza (Pidre-Solveira). La longitud del camino será de 288 metros y la sección tipo tendrá una anchura de 5,00 m, 2% de bombeo, una base de material granular seleccionado de 1 pulgada de 25 cm de espesor y una capa de zorra de 25 cm. El movimiento de tierras resultante es de 890 m³ de desmonte y 8020 m³ de terraplén.

Se proyecta un aliviadero de hormigón armado embutido en el talud de la balsa en la zona de menor altura de terraplén. La solución adoptada es un aliviadero de labio fijo en pared gruesa. La disposición del aliviadero es frontal, y la sección de entrada en el mismo rectangular cuya base de 2,00 m. de longitud, coincide con el labio vertiente. (cota 689,1). En sección longitudinal, la obra está formada por cuatro partes que, de aguas arriba hacia aguas abajo, son las siguientes:

- Embocadura. Marco rectangular de 2,00 x 1,00 m.

- Canal de descarga. Tramo recto en canal abierto de dimensiones 2,00 x 1,00 m. de 5 m. de longitud y pendiente 0,27 m/m.
- Arqueta de rotura de carga de dimensiones interiores en planta 3,00 x 3,50 m., y una profundidad máxima de 3,50 metros.
- Conducción de tubería de hormigón de 500 mm de diámetro y pendiente 0,06 m/m, que parte de la arqueta de rotura de carga y finaliza en el estanque amortiguador tipo impacto en el que también lo hace la conducción de desagüe de fondo, y desde el cual se desagua libremente a un canal de restitución que conduce el agua hasta la vaguada más próxima.

La altura de la lámina de agua sobre la cresta del vertedero es de 0,30 m cuando se vierte un caudal de 0,596 m³/s, correspondiente caudal de aportación de agua procedente del bombeo más el proveniente de la precipitación para un período de retorno de 500 años, quedando por tanto un resguardo total de 1,00 m. sobre el N.M.N. y de 0,70 m. sobre el N.A.P.

Se ha proyectado una obra de llenado de la balsa, toma de agua para riego y desagüe de fondo constituida por 3 tuberías de diámetro 700 mm que discurren paralelas y embutidas en un bloque de hormigón bajo el dique de la balsa. Las tuberías son de acero helicolidado con revestimiento de pintura epoxi y el bloque de hormigón en el que van embutidas tiene unas dimensiones de 1,5 metro de altura, 5,3 metros de anchura, con una longitud de 30 metros entre las arquetas del interior de la balsa hasta la arqueta de válvulas situada en una plataforma de hormigón fuera de la balsa.

La tubería de entrada de agua llega a una arqueta de hormigón armado dentro de la balsa de dimensiones interiores 2,00 x 3,00 x 2,40 m y su caudal es regulado por una válvula de clapeta colocada dentro de la arqueta de válvulas.

Las conducciones de toma y desagüe de fondo parten del interior de la balsa de una misma arqueta anexionada a la arqueta de entrada de agua y de dimensiones interiores 3,50 x 3,00 x 2,40 m y cota superior 685,10 m. y su funcionamiento queda regulado por medio de válvulas de mariposa localizadas dentro de la arqueta de válvulas, aguas abajo del dique, que permiten que sus funciones sean intercambiables, pudiendo la tubería de toma hacer las veces de desagüe de fondo y viceversa. Una vez sobrepasadas estas válvulas, ambas tuberías quedan unidas en una sola conducción que queda regulada por una válvula de clapeta que solo permite la circulación del agua en el sentido de salida de la balsa. En este mismo tramo se situará una válvula cuya función será evitar que ante una posible rotura en la red, pueda vaciarse la balsa con la posible inundación de los terrenos situados aguas abajo. Se trata de una válvula de seguridad contra inundación que actúa en función de la velocidad de paso del fluido por el interior de la misma.

Esta tubería se une un poco más adelante con la tubería de entrada en una única tubería que va a servir para transportar el agua tanto en el sentido de entrada como de salida del agua de la balsa.

La obra de desagüe de fondo se completa con una tubería de diámetro 500 mm que conducirá el agua, previo paso por debajo del camino que sirve de acceso a la balsa desde la arqueta de válvulas hasta la arqueta de desagüe en una longitud aproximada de 50 m y que será regulada mediante una válvula de mariposa.

Aguas abajo del dique y en explanación anexa a la balsa, se proyecta la construcción de una plataforma de hormigón de 12,40 x 6,4, para el anclaje de las válvulas para el control y regulación del suministro de agua a la red de riego.

Los dispositivos de regulación previstos para la entrada, toma de agua y desagüe de fondo son:

- Dos válvulas de clapeta de DN = 700 mm
- Dos válvulas de mariposa de DN = 700 mm
- Una válvula de mariposa de DN = 500 mm
- Una válvula anti-inundaciones DN = 600mm

Para amortiguar la energía del flujo saliente por la tubería prevista para desagüe de fondo se proyecta la construcción de un estanque amortiguador de hormigón armado tipo impacto de dimensiones interiormente en planta 3,60 m x 2,70 m y características según planos.

El vaciado se realizara en la vaguada más próxima, acondicionado la descarga en el terreno con un tramo de 5 m de escollera previo paso por debajo del camino que sirve de acceso a la balsa (Camino Pidre-Solveira).

12.2.- RED DE RIEGO

Trazado

El trazado de estas redes de riego responde a una configuración ramificada, realizándose fundamentalmente en base al criterio de ir paralelo a la red de caminos existentes con objeto de facilitar tanto la instalación de tuberías como su posterior mantenimiento. Tan solo se considera de manera excepcional la posibilidad de que pueda discurrir entre las lindes de las parcelas o cruzar parcelas.

Se descarta el trazado de la red olvidando los caminos, límites de parcela,... ya que aun cuando este trazado puede ahorrar entre un 5 y un 7 % del costo de la red, supone, en el caso de una parcelación ya establecida, dificultades para el paso de conducciones a través de las fincas creando servidumbres y dificultades para las reparaciones, vigilancia, etc.

Rango de velocidades

Para el cálculo de las tuberías se establece un rango de velocidades máxima y mínima de circulación del agua por la tubería.

Se establece una velocidad mínima del agua de 0,5 m/s y la velocidad máxima que no debe de superarse es de 2,0 m/s.

Perdidas singulares

Se establece un 4% en el incremento de las pérdidas de carga continua (tubería) con el fin de considerar los efectos de las pérdidas de carga singulares producidas por piezas singulares (valvulería, codos, tes....).

Garantía de suministro

La garantía de suministro se establece de la siguiente manera:

- GS = 90% para > 10 tomas
- GS = 95% para 4- 9 tomas

- GS = 100% para ≤ 3 tomas

Rendimiento de la red

Es un coeficiente de seguridad que permite a la red responder a demandas superiores a las previstas en el cálculo.

En nuestro caso $r = 20/24$.

12.3.- DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

Se realiza el dimensionado y optimización de la red mediante el uso del programa de simulación avanzada de riego por ordenador GESTAR. El programa GESTAR incluye un módulo creado por la Universidad Politécnica de Valencia denominado DIOPCAL que permite el cálculo de los caudales circulantes mediante Clement y la asignación de los correspondientes diámetros por el método del diámetro óptimo económico.

12.4.- CAUDAL FICTICIO CONTINUO

En el Anejo 3 "Estudio Agronómico" se han calculado los caudales y consumos máximos a partir de las alternativas de cultivo consideradas y las necesidades hídricas estimadas.

Las necesidades anuales de riego se cifran en 3.359 m³/ha, siendo el mes de consumo máximo el mes de julio con unas necesidades de riego de 1.379 m³/ha, siendo el caudal ficticio continuo de 0,515 l/s y ha:

$$Q_{24} = (1.379 \cdot 1.000) / (24 \cdot 3.600 \cdot 31) = 0,515 \text{ l/s y ha.}$$

Para el diseño y cálculo de las redes de riego se tendrán en cuenta, las dotaciones fijadas por las concesiones de riego, y el sumatorio de las masas de riego recogidas en el anejo nº 4 de cada Comunidad de Regantes

De esta manera las dotaciones de cálculo quedan de la siguiente manera:

Comunidad de regantes	Caudal máximo instantáneo total 24 h l/s	Sumatorio de la superficie de las masas riego ha	Caudal ficticio continuo 24 h l/s ha
San Salvador de Sabucedo	169	582	0,3302
Lamas Ganade	459	1174	0,3909
Corno do Monte	342	1323	0,2585
Alta Limia	359	1012	0,3547

12.5.- ZANJAS Y RELLENOS

Las zanjas de las tuberías se proyectan de las dimensiones que se indican en el plano nº 9.10 "Detalles red de riego. Secciones tipo".

Se prevé una cama de 10 cm para el apoyo de la tubería para evitar problemas de asentamientos no deseados, estará compuesta por grava 6/12 mm. Posteriormente se procederá al relleno de las tuberías, también con grava 6/12 mm, hasta 10 cm por encima del diámetro de la generatriz superior. Por último, se realizará un relleno con material seleccionado compactado al 95 % del Próctor Normal con material procedente de la excavación, hasta 0,3 m por encima de las gravas, rellenándose con material ordinario hasta la cota del terreno natural.

Se proyectan tres tipos de zanja a tendiendo a la tipología de rerreno que nos podemos encontrar en la zona.

Zanja tipo 1: taludes de excavación serán 1H/2V proyectándose berma de 3 metros a partir de desniveles superiores a los 2,5 metros. A realizar en los terrenos de transición la zona periférica de la zona de sedimentos de la cuenca del Limia (aluvial fuera del perímetro inundable)

Zanja tipo 2: taludes de excavación serán 1H/1V proyectándose berma de 3 metros a partir de desniveles superiores a los 2,5 metros, a realizar la zona aluvial que pueden presentar problemas de inundabilidad.

Zanja tipo 3: Similar a la zanja tipo 2, a emplear el caso de que la tubería de PEFV se apoye sobre zonas encharcables y más inestables por encontrarse en la zona de influencia de los cauces de la zona. Se prevé una base con material drenante (Pedraplén o árido de machaqueo) y el empleo de geotextil.

Zanja tipo 4: taludes de excavación serán 1H/5V proyectándose berma de 3 metros a partir de desniveles superiores a los 2,5 metros. A realizar en los terrenos alterados fuera de los sedimentos de la cuenca de A limia

12.6.- TIPO DE MATERIAL EMPLEADO EN LAS TUBERÍAS

En base a los estudios previos y experiencias de obras similares en la zona, la zona presenta terrenos inestables y con un nivel freático muy alto, donde se prevé presencia de agua en las zanjas, lo que aconseja el empleo de tuberías de polietileno alta densidad (PEAD).

No obstante, por criterios económicos se contempla el empleo de tubería de poliéster con fibra de vidrio (PRV) para los diámetros más grandes, y el empleo de PVC para el rango intermedio de 315 mm para tuberías en 16 atm.

Los metros lineales de tubería por redes de riego resultantes son los siguientes:-

Red AB: 47.194,838 ml

Red C: 38.769,9 ml

Red D: 30119,443 ml

12.7.- HIDRANTES

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

- Ventosa 1"

- Válvula de mariposa
- Carrete ranurado
- Filtro Cazapiedras
- Corrector de flujo
- Contador de agua tipo Woltman
- Sonda de presión
- Válvula hidráulica reguladora de presión y limitadora de caudal
- Válvula de compuerta

Los hidrantes normalizados para este proyecto son de 4" alojados en una arqueta prefabricada, de dimensiones interiores 2,00 x 1,25 x 1,0 m, sobre losa de hormigón.

El número de hidrantes total es de 478 distribuidos como sigue:

Red AB: 227 ud

Red C: 137 ud

Red D: 114 ud

12.8.- VENTOSAS

En los puntos altos de la red y por distancia se han instalado ventosas. En tuberías de diámetro menor o igual de 400 mm de 2" en un número total de 198. En tuberías entre 500 mm y mayores de 400 mm de 4", en un número total de 39.

Red AB: 81 ud 2" y 12 en 4"

Red C: 71 ud 2" y 18 en 4"

Red D: 46 ud 2" y 9 en 4"

12.9.- VÁLVULAS DE CORTE

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

Red AB: 19 ud compuerta y 3 de mariposa

Red C: 19 ud compuerta y 3 de mariposa

Red D: 18 ud compuerta y 3 de mariposa

En total se han instalado 56 ud compuerta y 9 de mariposa

12.10.- DESAGÜES

Se proyecta la instalación de válvulas de vaciado de las tuberías en los puntos que se indican en los planos. Las válvulas de desagüe se han dimensionado de 200 mm.

Se proyecta la colocación en las arquetas de válvulas ejecutadas mediante hormigón de unos pozos de achique para eliminar el agua que pueda acumularse en el fondo de la arqueta. En total se proyectan 204.

Red AB: 99 ud

Red C: 47 ud

Red D: 58 ud

12.11.- VALVULA REGULADORA DE PRESIÓN

En la red AB, para no exceder el timbraje de las tuberías que supone el paso de una red con presión máxima de servicio de 16 atm a otra de 10 atm, se incluye la instalación de una válvula reductora de presión de pistón en 16" gobernada de manera electrónica.

El objetivo es que cuando en la zona A caiga la presión debido a una demanda de riego superior a los caudales que pueden garantizar las bombas instaladas en los pozos A, se pueda realizar de manera automática un trasvase de la red de la zona B a la red de la zona A.

Esta válvula irá colocada en superficie anclada sobre una losa de hormigón, a la que se llegará con dos colectores, uno de entrada y otro de salida en acero DN 450

En este colector, además de la válvula reguladora se instalarán los siguientes elementos:

- 2 Ventosa automática trifuncional de 2" de cuerpo compacto e interior de acero inoxidable.
- 1 Transductor de presión con salida de 4-20 mA, alimentación 12 a 32 V DC, precisión 0,1m.c.a. y rangos de 0-16 m.c.a.
- 2 Válvula de compuerta DN 450
- 1 filtro cazapiedras DN 450
- 1 Contador electromagnético de inserción

12.12.- PIEZAS ESPECIALES

Las piezas especiales serán de calderería de acero con las características que se detallan en el plano correspondiente:

-Construidas en acero al carbono A-42-B con bridas de Acero al Carbono ST-37-2, según DIN 2576-PN10 ó DIN 2502-PN 16.

-Soldaduras realizadas bajo Procedimiento Homologado, según código ASME-Sección IX.

-El acabado será a base de granallado de superficies hasta rugosidad SA 2,5 según Norma SIS-05-5900. Recubrimiento de pintura de polvo Epoxy-POLIESTER color AZUL RAL-5015 200 micras de espesor medio de película polimerizada. Polimerizada en Horno a 210 °C de temperatura.

-Las conexiones serán mediante anillo torneado para conexión con junta tipo "RK" para el caso del PRFV, y mediante soldadura a "tope" por temperatura para el Polietileno.

12.13.- ANCLAJES

Se proyectarán anclajes en los codos y tes de las tuberías de toda la red de riego, Los anclajes serán de hormigón armado o hormigón en masa de las dimensiones recogidas en el anejo nº 8 "Cálculos hidráulicos y mecánicos de la red de riego".

12.14.- OBRAS ESPECIALES.

La obra especial cruce de camino se proyectará con zanja con taludes 1H/2V y la tubería de la red de riego discurrirá por el interior de una tubería de hormigón armado, de diámetro variable en función de la tubería de la red de riego, tal y como muestra la tabla del plano nº 9.11. Se rellenará dicha zanja con hormigón HM-20 hasta una altura de 0,3 m por encima de la clave superior del tubo de hormigón, rellenándose con zahorras compactadas hasta alcanzar la cota del camino.

La obra especial cruce de camino asfaltado se proyectará, al igual que la del camino sin asfaltar, colocando la tubería de la red de riego por el interior de una tubería de hormigón armado, de diámetro variable en función de la tubería de la red de riego, tal y como muestra la tabla del plano nº 9.11. Se rellenará dicha zanja con hormigón HM-20 hasta la cota del camino, terminándose con una capa de triple tratamiento asfáltico.

Se proyectarán también, obras especiales para el cruce de desagües, ejecutándose de dos formas diferentes, en función de que se realice aprovechando un cruce por un puente existente o no.

En el caso de aprovechar el puente de un camino existente, la tubería se colocará amarrada al puente por medio de unas abrazaderas apoyándose sobre unos perfiles en T, colocándose los codos que sean necesarios. El tramo de conducción amarrada al puente será en acero helicoidado con capacidad autoportante y del diámetro de la tubería correspondiente. En los codos de entrada y salida del puente se proyectarán zapatas que anclen esta tubería. El detalle de este cruce queda recogido en el plano nº 9.13.1, donde se describe el cruce del río Limia en el sector D.

En segundo caso, la zanja se rellenará hasta la cota del desagüe existente recubriendo un tramo de este desagüe con hormigón HA-25/B/20/IIa, proyectándose también, en los casos en los que sea necesario los codos correspondientes para adaptar la rasante de la tubería de la red de riego a la del desagüe. En el plano nº 9.11 queda recogido el detalle de esta obra especial.

Los cruces de las tuberías con las principales carreteras se resolverá mediante hincas:

Cruce del ramal T-1 de la red AB con Carretera Comarcal OU 301 (PERFV 700)

Cruce del ramal T-1.2 de la red AB con Carretera Comarcal OU 301 (PVC0 315)

Cruce del ramal T-1 de la red C con Carretera Comarcal OU 305 (PERFV 700)

Cruce del ramal T-1.13.1 de la red AB con Carretera Comarcal OU 301 (PEAD 200)

Cruce del ramal T-1.2 de la red D con autovía A52 (PEAD 280)

Cruce del ramal T-1.2 de la red D con la N-525. (PEAD 280)

12.15.- TELECONTROL Y GESTIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES

El control automatizado de la red de riego constará de los siguientes elementos:

1- Un centro de control del sistema.

Ubicado en la edificación proyectada con destino a la gestión y administración de las cuatro Comunidades de Regantes, en la que además del centro de control se habilitará una sala de reuniones

Desde este centro de control se podrán visualizar, monitorizar y controlar todos los concentradores de programación y control así como todos los módulos con los distintos elementos y accesorios que se conecten. Este centro de control estará formado por los siguientes elementos:

- Un centro de control mixto Cloud y físico
- Un puesto central de control tipo ordenador
- Un ordenador para gestión de la CR
- Una impresora de gran formato
- Frontal conector de comunicaciones de datos e históricos
- Módulo SCADA nebulaWeb

2- Módulos de campo para hidrantes.

Los módulos de campo serán los encargados de enviar las señales correspondientes de las válvulas, contadores, transductores, etc. y recibir las órdenes de las concentradoras para enviarlas a las electroválvulas.

Todas las arqueta hidrantes contarán con detector de vandalismo / intrusismo magnético

Se instalará un telecontrol vía GPRS, cuya arquitectura se compondrá de un centro de control con scada, y 587 RTU o remotas.

3- Cuadro de telemetría del nivel-capacidad de la basa para el gobierno de los grupos de bombeo instalados en los pozos.

4- Un sistema de monitorización de balsas y control de calidad de agua con los siguientes elementos:

- Una sonda de nivel detecta LD por balsa

- Una sonda de pH por balsa
 - Una sonda ORP / Redox por balsa
- 5- Tres estaciones meteorológicas con comunicación GPRS-2,5G.4G y sistema de alimentación autónomo solar.
- 6- 100 sensores de humedad de suelo detecta H00, rango 0-100%, tipo peine, IP67, precisión +3%fS, alimentación 5..30 Vdc, salida 4..20 mA, con cable de 10 metros con destino a la optimización de la gestión del riego en parcela.
- 7- 25 sondas para la detección de presencia de estos nutrientes en suelo.

12.16.- EDIFICIO CONTROL

Se proyecta un edificio para el uso de la comunidad de regantes. El edificio servirá como centro de gestión del regadío.

El emplazamiento será en una parcela de 4.597 m², situada en terrenos de la Comunidad de Regates de Corno do monte, con referencia catastral: 32033A50800385 – Xinzo de Limia, y en suelo clasificado como suelo rustico.

El edificio se divide en dos partes principales:

Una zona habitable en la que se construirá una sala de trabajo y una sala de juntas. Para dar servicio a estas salas se construyen dos aseos y pequeño almacén para útiles de limpieza.

Otra zona no habitable que se utilizará para almacenamientos de piezas o recambios del sistema de riego.

Se trata un edificio con un volumen sencillo y poco impacto en el paisaje en el que se ubica. Se recurre a materiales y acabados tradicionales acordes con las construcciones de la zona.

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS.

	S. Útil (m2.)	S. Const. (m2.)
ALMACÉN	152,62	
DISTRIBUIDOR	21,16	
CENTRO DE CONTROL	28,46	
SALA DE JUNTAS	80,68	
ASEO 1	4,59	
ASEO 2	4,59	
CUARTO DE LIMPIEZA	3,28	
PORCHE	14,23	
TOTAL	309,31	360,00

Todas las características del edificio vienen recogidas en los Planos nº 7, y de acuerdo a lo recogido en el anejo nº 10

12.17.- INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS

En el Anejo nº 12, se han dimensionado las instalaciones fotovoltaicas presentes en el proyecto.

Se diseña un modelo de Instalación Fotovoltaica de Autoconsumo con excedentes acogida a compensación, a instalar en las distintas ubicaciones sugeridas. Cada instalación estará formada por 180 módulos fotovoltaicos de 600 W de Potencia con una Potencia pico total de 108 kW y un inversor trifásico de 100 kW. Según la INSTRUCCIÓN 2/2021, de 4 de marzo, de la Dirección General de Planificación Energética y Recursos Naturales, sobre la tramitación administrativa y los requisitos técnicos aplicables a las instalaciones de generación asociadas a las modalidades de autoconsumo, en su punto 2.e, la Potencia Instalada es de 100 kW

Las 7 ubicaciones propuestas se describen en la siguiente tabla 1 (coordenadas UTM: ETRS89, Huso: 29):

COD.	DCTT	POZO	PARC.	UBICACIÓN				
FV	AGRUPACIONES	ESTACION	FV	X	Y	Parcela	Ref. Cat.	
C.R. SAN SALVADOR DE SABUCEDO								
FA-1	C.T.-32AT64 (UFD)	A3	P-10812	597332	4654640	63 - 501 - 10812	320638501108120000YW	
		A4						
C.R. LAMAS-GANADE								
FB-1	C.T.-04	B2	P-791	600360	4654233	33 - 510 - 791	32033A510007910000BL	
		B8						
FB-2	C.T.-05	B3	P-1247	600137	4655981	33 - 510 - 1247	32033A510012470000BL	
	C.T.-06	B4						
	C.T.-07	B9						
		B10						
	C.T.-08	B11						
		B12						
		B13						
	C.T.-09	B14						
		B15						
C.R. CORRO DO MONTE								
FC-1	C.T.-12	C1	P-384	608520	4654176	33 - 508 - 384	32033A508003840000BT	
		C13						
		C14						
FC-2	C.T.-14	C9	P-669	610318	4653595	33 - 514 - 669	32033A514006690000BR	
		C10						
FC-3	C.T.-15	C15	P-578	608664	4655847	33 - 508 - 578	32033A508005780000BO	
		C16						
		C17						
	C.T.-16	C18						
		C19						
	C.T.-17	C20						
	C21							
C.R. ALTRAJUMA								
FD-4	C.T.-21	C18	P-5703	613208	4658295	33 - 507 - 5703	32033A507057030000BO	
		C.T.-20						D1
								D4
								D7
								D8
	D9							
	D10							

12.18.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS EL ALTA Y BAJA TENSION

En el anejo numero 11 se presenta el proyecto eléctrico completo de la solución adoptada para dar servicio a los Pozos de Captación.

Como punto de partida se han pedido las diferentes Provisiones de Servicio a la Compañía Destruidora de la zona, UFD Distribución Electricidad, S.A. resultando, después de agrupar los puntos de entronque coincidentes, un total de 11 provisiones de servicio activas. En función de

éstos 11 puntos de entronque se ha elaborado otros tantos proyectos independientes para dar servicio a los Pozos de Captación correspondientes. De las 11 Provisiones de Servicio, han resultado 10 conexiones en Alta Tensión (20 kV) y una conexión en Baja Tensión.

En la siguiente tabla los números de expediente asociados a cada Provisión de Servicio junto con la Potencia solicitada, relación de Pozos y Centros de Transformación que los alimentan:

POZO	CENTROS TRANSFORMACIÓN	NOMBRE	POTENCIA kW	POT. AGRUP kW	NÚMERO EXPEDIENTE
C.R. SAN SALVADOR DE SABUCEDO					
A1	C.T.-01	A GANDARA	64,512	129,024	EXP628322100052
A2			64,512		
A3	C.T.-32AT64 (UFD)	TOXAL	50	100	EXP628322100053
A4			50		
A5	C.T.-03	FILGUEIRA	64,512	129,024	EXP628322100054
A6			64,512		
C.R. LAMAS - GANADE					
B2	C.T.-04	GANADE	85,636	171,272	EXP628322100057
B8			85,636		
B3	C.T.-05	CASAS DA VEIGA	64,512	1184	EXP628322100058
B4	C.T.-06	OS NOGUEIROS	64,512		
B9	C.T.-07	VEIGA GANADE	140,922		
B10			140,922		
B11	C.T.-08	VEIGA LAMAS	140,922		
B12			140,922		
B13	C.T.-09	TOUZA LAMAS	163,319		
B14			163,319		
B15	C.T.-10	ROTEA	163,319	239,66	EXP628322100063
B16			119,827		
B17			119,827		
C.R. CORNO DO MONTE					
C1	C.T.-12	AREAS	49,119	147,36	EXP628322100065
C13			49,119		
C14			49,119		
C9	C.T.-14	MOREIRAS	85,636	171,28	EXP628322100067
C10			85,636		
C15	C.T.-15	PONTILLON	85,636	720	EXP628322100068
C16			85,636		
C17			85,636		
C18			85,636		
C19	C.T.-16	TOUZA REBORDECHA	85,636	720	EXP628322100068
C20	C.T.-17	REGUEIRAS	85,636		
C21			85,636		
C.R. ALTA LIMIA					
D1	C.T.-18	PORTO ALTO	119,827	160,562	EXP628322100072
D2	C.T.-19	PIDRE	80,281		
D3			80,281		
D4	C.T.-20	VEIGA	119,827	599,14	EXP628322100073
D7	C.T.-21	PRADO PIÑEIRA	119,827		
D8			119,827		
D9			119,827		
D10			119,827		

En la tabla siguiente se detallan los proyectos eléctricos de alta y baja tensión en función de la comunidad de regantes y de los pozos a los que alimentan.

C.R.	Resumen	Nº Pozos
SAN SALVADOR DE SABUCEDO	ELECTRIFICACION POZOS A1 Y A2	2
SAN SALVADOR DE SABUCEDO	ELECTRIFICACION POZOS A3 Y A4	2
SAN SALVADOR DE SABUCEDO	ELECTRIFICACION POZOS A5 Y A6	2
LAMAS GANADE	ELECTRIFICACION POZOS B2 Y B8	2
LAMAS GANADE	ELECTRIFICACION POZOS B3, B4 y B9 A B15	9
LAMAS GANADE	ELECTRIFICACION POZOS B16 Y B17	2
CORNO DO MONTE	ELECTRIFICACION POZOS C1, C13 Y C14	3
CORNO DO MONTE	ELECTRIFICACION POZOS C9 Y C10	2
CORNO DO MONTE Y ALTA LIMIA	ELECTRIFICACION POZOS C15 A C21 Y D1	8
ALTA LIMIA	ELECTRIFICACION POZOS D2 Y D3	2
ALTA LIMIA	ELECTRIFICACION POZOS D4 Y D7 A D10	5

12.19.- ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES

En el Anejo nº 21 se adjunta el Estudio de Impacto Ambiental. Tal y como se recoge en el mismo, se propone que el proyecto sea sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario acogiéndose a lo recogido en el Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, punto 1, letra d) "Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor", justificando la decisión basada en la envergadura de la actuación y la amplia superficie objeto de la modernización en las cuatro Comunidades de Regantes

13.- REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

13.1.- MARCO NORMATIVO

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

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. nº 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. nº 269 de 10 de enero de 1995), de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (B.O.E. nº 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. nº 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.

- 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.

13.2.- 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.

13.3.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

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

Este documento 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.

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

El alcance del Estudio se extiende a todos los medios, materiales y humanos que intervengan directa o indirectamente en la ejecución de la obra, incluyendo no sólo los del Contratista

adjudicatario sino también a los de los posibles subcontratistas debidamente autorizados por la Dirección Facultativa.

De acuerdo con la normativa, el Estudio de Seguridad y Salud se someterá antes del inicio de la obra, a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

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.

El presupuesto de ejecución material del mencionado Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de 270.008,28 €.

13.4.- TRAMITACIÓN AMBIENTAL

En el Anejo nº 21 se adjunta el Estudio de Impacto Ambiental. Tal y como se recoge en el mismo, se propone que el proyecto sea sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario.

13.5.- PLIEGO DE CONDICIONES

El Pliego de Condiciones que se incluye en el presente proyecto como Documento n.º 3, 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.

13.6.- OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES

La ejecución de las obras que comprende este proyecto implica la ocupación de terrenos y propiedades particulares. Para la obtención de la disponibilidad del mencionado terreno será perceptiva la tramitación del correspondiente Expediente de Expropiación forzosa.

En el Anejo nº 16, se han determinado las parcelas que se van a ver afectadas por el trazado de la red de tuberías, por imposición de servidumbres de acueducto y ocupación temporal de superficies, y definir la superficie a expropiar (ocupación de dominio) debido a la ejecución de las obras.

Para obtener toda la información se ha elaborado un Anexo en el que se puede consultar la relación de detallada de los bienes y derechos afectados por la expropiación, en los que se detalla, entre otros, además de las parcelas catastrales afectadas por la expropiación, las superficies afectadas por la misma.

13.7.- SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS

Para la ejecución de obras sobre los bienes de dominio público identificados en la relación de bienes y derechos afectados, dado que no son susceptibles de ser expropiados por ser inalienables, será preciso tramitar con carácter previo los permisos y/o autorizaciones necesarias, de conformidad con lo establecido por la legislación de patrimonio de las administraciones públicas.

Para llevar a cabo la obra que contempla este proyecto es necesario ejecutar elementos que afectan a infraestructuras existentes en la zona que son competencia de otras administraciones.

En el anejo nº 17 se da un detalle de la afección, recogiendo el listado de las administraciones en la que se han tramitado permisos y licencias.

13.8.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

En cuanto a la gestión de residuos y en cumplimiento con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, (BOE nº 38 del 13 de febrero de 2008), en el anejo nº 18 "plan de gestión de residuos" se incluye un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en las obras derivadas del proyecto, especificando, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión que forma parte del Presupuesto General del proyecto, recogida en un capítulo independiente.

13.9.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el artículo 77 de la Ley 9 / 2017 , de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014 / 23 / UE y 2014 / 24 / UE, de 26 de febrero de 2014 y los artículos 25 , 26 , 36 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098 / 2001 de 12 de octubre), la contratación de la ejecución de las obras objeto del presente Proyecto requiere clasificación, por ser el presupuesto total superior a 500 . 000 euros.

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

Grupo E) Hidráulicas. Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Puesto que la cuantía es superior a cinco millones de euros y las actuaciones se enmarcan principalmente en el grupo E, según el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas el contrato de obras se clasifica dentro de la categoría 6.

13.10.- PROGRAMA DE OBRAS

Con carácter indicativo y a fin de cumplimentar el artículo 233 de la Ley 9/2017 (LCSP), en el anejo nº14 "Programa de obras" se ha establecido un plan de obra o programa de trabajos a seguir en la ejecución de las diferentes obras e instalaciones de que consta el proyecto.

13.11.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Se propone un plazo de ejecución total de VEINTICUATRO (24) MESES desde el inicio de las obras, siempre que en el Pliego de Prescripciones Particulares y Económicas del Contrato no se indique nada distinto al efecto.

En cumplimiento del Artículo 132 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098 / 2001 de 12 de octubre), en el Anejo nº 15 se incluye la propuesta de programación valorada de las obras. El contratista se verá obligado a presentar un programa de trabajo previo al inicio de las obras.

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

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

13.12.- PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

En el anejo nº 20 de "Plan de control de calidad" se especifican las actuaciones de control de calidad, que se llevarán a cabo para garantizar que se cumplen todos los requisitos de calidad, incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se describe la relación de ensayos a realizar que servirá de pauta formal a la cual se ajustarán las actuaciones de control de calidad en la que sus objetivo será garantizar la calidad de la obra mediante la realización de estudios, inspecciones, pruebas y ensayos en base a la cual el Contratista garantice la correcta ejecución de las obras y 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 éstos y de todas las ejecuciones a realizar.

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.

Asimismo, en todo sistema de control deberá quedar garantizada la fiabilidad e independencia de los resultados emitidos por la entidad o empresa acreditada.

Asimismo, se señalarán las modificaciones introducidas, si las hubiere, con respecto al programa inicial establecido justificando su adopción.

En las fichas se detalla la relación de tomas de muestras, ensayos y análisis a realizar, los límites de rechazo de los materiales y unidades de obra ejecutadas vendrán fijados por el pliego de Prescripciones Técnicas. En lo no incluido en el mismo, la decisión la tomará la Dirección Facultativa del Proyecto de acuerdo con la normativa técnica vigente.

Todas las medidas indicadas que se lleven a cabo deberán encontrarse recogidas dentro del Plan

de seguridad de la obra pudiendo reemplazarse procedimientos por otros que se encuentren recogidos dentro del Plan de Seguridad de la obra.

14.- PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES

En el anejo nº 24, se describe la puesta en marcha de las instalaciones de riego del PROYECTO DE MEJORA PARA EL APROVECHAMIENTO EN REGADÍO DE LAS 42 CAPTACIONES DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS "A LIMIA 2022"

Se entiende por puesta en marcha todas las actuaciones a realizar para comprobar el funcionamiento de todos los elementos de la red de riego.

El adjudicatario será responsable del perfecto funcionamiento de las instalaciones comprendidas en su obra y las pondrá en marcha coordinándose con los responsables de la construcción de las otras partes del proyecto, siempre que ello sea necesario.

Los costes de la puesta en marcha de las instalaciones de esta obra están contemplados en los capítulos correspondientes del presupuesto del proyecto, por lo tanto, en este anejo, solamente se estudian y enumeran las labores de puesta en marcha de las instalaciones de esta obra y las labores de coordinación entre obras.

El encargando del riego de la Comunidad de Regantes tendrá que ser instruido, por los contratistas o adjudicatarios de cada una de las obras, en el manejo de cada una de las instalaciones.

La dirección facultativa será la encargada de comprobar la perfecta coordinación entre las instalaciones de las obras puesto que, al conocer perfectamente el proyecto, pueden determinar con total precisión las responsabilidades de cada uno de los constructores, en el conjunto de la instalación.

15.- OBRA COMPLETA

Las obras incluidas en el presente proyecto constituyen una obra completa de acuerdo con los artículos 125 y 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098 / 2001 de 12 de octubre), entendiéndose por tal la susceptible de ser entregada al uso general, lo que se hace constar expresamente en cumplimiento del Artículo n.º 13, apartado 3, 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).

Por consiguiente, esta obra de modo conjunto, puede ser puesta en funcionamiento independientemente de cualquier otra, por la que una vez ejecutada, podrá cumplir con los fines a que se destinasen, sin perjuicio de posteriores ampliaciones, y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos y necesarios para su correcta utilización.

16.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO NÚM. 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA	MEMORIA DESCRIPTIVA
ANEJO 1	CARACTERISTICAS DE LA OBRA. FICHA TECNICA
ANEJO 2	LISTADO DE PROPIETARIOS Y SUPERFICIE AFECTADA
ANEJO 3	ESTUDIO AGRONÓMICO
ANEJO 4	CAUDAL ASIGNADO Y UNIDADES DE RIEGO
ANEJO 5	ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
ANEJO 6	DATOS TOPOGRÁFICOS
ANEJO 7	ESTUDIO GEOTÉCNICO
ANEJO 8	CALCULOS HIDRAULICOS Y MECANICOS DE LA RED DE RIEGO
ANEJO 9	CALCULOS DE LAS BALSAS
ANEJO 10	EDIFICIO DE CONTROL
ANEJO 11	INSTALACION ELECTRICA ALTA Y BAJA TENSION
ANEJO 12	INSTALACION FOTOVOLTAICA
ANEJO 13	TELECONTROL
ANEJO 14	PROGRAMACIÓN DE LAS OBRAS
ANEJO 15	JUSTIFICACION DE PRECIOS
ANEJO 16	EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES
ANEJO 17	SERVICIOS AFECTADOS. PERMISOS Y LICENCIAS
ANEJO 18	PLAN DE GESTION DE RESIDUOS
ANEJO 19	ESTUDIO VIABILIDAD ECONOMICA
ANEJO 20	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
ANEJO 21	DOCUMENTACION AMBIENTAL
ANEJO 22	INFORMACIÓN Y DOCUMENTACION CON EL PRTR. APLICACIÓN DNSH
ANEJO 23	ESTUDIO CALIDAD DE LAS AGUAS
ANEJO 24	PUESTA EN MARCHA

DOCUMENTO NÚM. 2.- PLANOS

PLANO 1	PLANO DE SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
PLANO 3	PLANO DE LOCALIZACION
PLANO 3_1	BALSA DE RIEGO B: PLANTA GENERAL DE OBRAS
PLANO 3_2	BALSA DE RIEGO B: PLANTA PERFIL
PLANO 3_3	BALSA DE RIEGO B: RASANTE VIA PERIMETRAL
PLANO 3_4	BALSA DE RIEGO B: RASANTE VIAL DE ACCESO
PLANO 3_5	BALSA DE RIEGO B: PERFILES VIA PERIMETRAL
PLANO 3_6	BALSA DE RIEGO B: PERFILES VIAL DE ACCESO
PLANO 4_1	BALSA DE RIEGO C: PLANTA GENERAL DE OBRAS
PLANO 4_2	BALSA DE RIEGO C: PLANTA PERFIL
PLANO 4_3	BALSA DE RIEGO C: RASANTE VIA PERIMETRAL
PLANO 4_4	BALSA DE RIEGO C: RASANTE VIAL DE ACCESO
PLANO 4_5	BALSA DE RIEGO C: PERFILES VIA PERIMETRAL
PLANO 4_6	BALSA DE RIEGO C: PERFILES VIAL DE ACCESO
PLANO 5_1	BALSA DE RIEGO D: PLANTA GENERAL DE OBRAS
PLANO 5_2	BALSA DE RIEGO D: PLANTA PERFIL
PLANO 5_3	BALSA DE RIEGO D: RASANTE VIA PERIMETRAL
PLANO 5_4	BALSA DE RIEGO D: RASANTE VIAL DE ACCESO
PLANO 5_5	BALSA DE RIEGO D: PERFILES VIA PERIMETRAL
PLANO 5_6	BALSA DE RIEGO D: PERFILES VIAL DE ACCESO
PLANO 6_1	BALSA DE RIEGO: VALVULERÍA DE TOMA Y DESAGÜE
PLANO 6_2	BALSA DE RIEGO: LOSA DE VÁLVULAS Y ARQUETA DE DESAGÜE DE DREN
PLANO 6_3	BALSA DE RIEGO: OBRA DE ENTRADA Y TOMA DE AGUA
PLANO 6_4	BALSA DE RIEGO: ALIVIADERO BALSA B
PLANO 6_5	BALSA DE RIEGO: ALIVIADERO BALSA C
PLANO 6_6	BALSA DE RIEGO: ALIVIADERO BALSA D

PLANO 6_7	BALSA DE RIEGO_ CANAL DE DESCARGA
PLANO 6_8	BALSA DE RIEGO_ ARQUETA ROTURA DE CARGA
PLANO 6_9	BALSA DE RIEGO_ ESTANQUE AMORTIGUADOR
PLANO 6_10	BALSA DE RIEGO_ DETALLES DE OBRA
PLANO 7_1_1	CASETA DE SERVICIOS S-A1: EMPLAZAMIENTO
PLANO 7_1_2	CASETA DE SERVICIOS S-A1: URBANIZACIÓN. EXPLANADA Y ACCESOS
PLANO 7_1_3	CASETA DE SERVICIOS S-B1: EMPLAZAMIENTO
PLANO 7_1_4	CASETA DE SERVICIOS S-B1: URBANIZACIÓN. EXPLANADA Y ACCESOS
PLANO 7_1_5	CASETA DE SERVICIOS S-C1: EMPLAZAMIENTO
PLANO 7_1_6	CASETA DE SERVICIOS S-C1: URBANIZACIÓN. EXPLANADA Y ACCESOS
PLANO 7_1_7	CASETA DE SERVICIOS S-D1: EMPLAZAMIENTO
PLANO 7_1_8	CASETA DE SERVICIOS S-D1: URBANIZACIÓN. EXPLANADA Y ACCESOS
PLANO 7_2_1	CASETA DE SERVICIOS: OBRA CIVIL. CIMENTACIÓN
PLANO 7_2_2	CASETA DE SERVICIOS: OBRA CIVIL. CARPINTERIA
PLANO 7_2_3	CASETA DE SERVICIOS: OBRA CIVIL. EXTRUCTURA
PLANO 7_2_4	CASETA DE SERVICIOS: OBRA CIVIL. FACHADA Y CUBIERTAS
PLANO 7_2_5	CASETA DE SERVICIOS: OBRA CIVIL. PLANTA DE INSTALACIONES
PLANO 7_2_6	CASETA DE SERVICIOS: OBRA CIVIL. INSTALACION ELECTRICA
PLANO 8_0	PLANTA GENERAL DE ACTUACIONES
PLANO 8_1	PLANTA Y PERFIL. ZONA A-B
PLANO 8_2	PLANTA Y PERFIL. ZONA C
PLANO 8_3	PLANTA Y PERFIL. ZONA D
PLANO 8_4	PLANTA GENERAL. CLASIFICACION DE SUELOS
PLANO 9_1	DETALLES RED DE RIEGO: HIDRANTE
PLANO 9_2	DETALLES RED DE RIEGO: ARQUETA
PLANO 9_3	DETALLES RED DE RIEGO: LOSA DE ASIENTO
PLANO 9_4	DETALLES RED DE RIEGO: PASO CAMINO PARA HIDRANTE

PLANO 9_5	DETALLES RED DE RIEGO: VALVULA DE VENTOSA
PLANO 9_6	DETALLES RED DE RIEGO: VALVULA DE COMPUERTA
PLANO 9_7	DETALLES RED DE RIEGO: VALVULA DE MARIPOSA
PLANO 9_8	DETALLES RED DE RIEGO: DESAGUES
PLANO 9_9	DETALLES RED DE RIEGO: VALVULA DE REGULACION
PLANO 9_10	DETALLES RED DE RIEGO: SECCIONES TIPO
PLANO 9_11	DETALLES RED DE RIEGO: CRUCES CAMINOS Y ACEQUIAS
PLANO 9_12	DETALLES RED DE RIEGO: PASOS ESPECIALES
PLANO 9_13	DETALLES RED DE RIEGO: PIEZAS DE CALDERERIA

DOCUMENTO NÚM. 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO NÚM. 4.- PRESUPUESTO

- 01.- Mediciones auxiliares
- 02.- Mediciones generales
- 03.- Cuadro de precios núm. 1
- 04.- Cuadro de precios núm. 2
- 05.- Presupuestos parciales
- 06.- Resumen general de presupuesto

DOCUMENTO NÚM. 5.- ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

17.- PRESUPUESTO

Estando prevista la ejecución de manera directa por la administración mediante encargo a TRAGSA, en su condición de medio propio personificado y servicio técnico; el presupuesto de "PROYECTO DE MEJORA PARA EL APROVECHAMIENTO EN REGADÍO DE LAS 42 CAPTACIONES DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS "A LIMIA 2022" se ha elaborado de acuerdo con el procedimiento que se señala en el "Artículo 6. Régimen económico", del "Decreto 69/2019, de 15 de febrero, por el que se desarrolla el régimen jurídico de la Empresa de Transformación Agraria, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSA) y de su filial Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSATEC)".

RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE EUROS
CAP01	REDES DE RIEGO	17.794.056,20
CAP02	BALSAS DE REGULACION	2.299.345,13
CAP03	CASETA DE SERVICIOS	328.964,78
CAP04	TELECONTROL	947.061,46
CAP05	INSTALACION ELECTRICA ALTA Y BAJA TENSION	2.832.715,68
CA906	INSTALACION FOTOVOLTAICA	967.562,68
CAP07	GESTION DE RESIDUOS	127.505,24
CAP08	MEDIO AMBIENTE	282.973,11
CAP09	SEGURIDAD Y SALUD	265.089,00
CAP10	SEÑALIZACIÓN PRTR	4.172,35
CAP11	CONTROL DE CALIDAD	258.494,46
	Costes Directos Totales	26.107.940,09
	7,50 % Costes Indirectos s/26.107.940,09	1.958.095,51
	6,00 % Gastos Generales s/28.066.035,60	1.683.962,14
	Total Presupuesto de Ejecución Material	29.749.997,74
	I.V.A.21,00% s/ 29.749.997,74	6.247.499,53
	Total Presupuesto de Ejecución por Administración	35.997.497,27

Asciende el presupuesto de Ejecución por Administración a la expresada cantidad de TREINTA Y CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

Ourense abril de 2023

EL INGENIERO AGRÓNOMO



Fdo: José Antonio Marra Bolaño

Colegiado nº 638 COIAG