

**ÍNDICE:**

<b>1. ANTECEDENTES. ....</b>	<b>5</b>
1.1. PROYECTOS ELABORADOS CON ANTERIORIDAD. ....	5
1.2. DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL.....	5
<b>2. OBJETO DEL PROYECTO.....</b>	<b>5</b>
<b>3. PROMOTOR.....</b>	<b>6</b>
<b>4. SITUACIÓN ACTUAL. ....</b>	<b>6</b>
4.1. Nº DE REGANTES. ....	6
4.2. SUPERFICIE. ....	6
4.3. CONCESIÓN DE AGUA. ....	6
4.4. CONSUMO DE RIEGO. ....	8
4.5. ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES Y SISTEMA DE RIEGO.....	8
4.5.1. ORGANIGRAMA DE PERSONAL. ....	8
4.5.2. CULTIVOS IMPLANTADOS EN LA COMUNIDAD.....	9
4.5.3. DETALLE DE LA GESTIÓN ACTUAL DEL RIEGO EN LA COMUNIDAD.....	9
4.5.4. MEDICIÓN DEL USO DEL AGUA POR LA C. R. ....	9
<b>5. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES. ....</b>	<b>9</b>
5.1. NUEVA Balsa DE REGULACIÓN. ....	9
5.2. AHORRO DE AGUA DEBIDO A LA NUEVA Balsa. ....	10
5.2.1. AHORRO DE AGUA AL MINIMIZARSE EL VERTIDO POR EL ALIVIADERO DE LA Balsa. .	11
5.2.2. AHORRO DE AGUA POR PÉRDIDA DE LOS PEDIDOS DEBIDO A ROTURAS EN LA RED DE TUBERÍAS.....	11
5.2.3. PERDIDAS EN LA COLA DEL CANAL DE SELGUA.....	11
5.2.4. AHORRO DE AGUA POR EL LLENADO DEL CANAL FUERA DE CAMPAÑA DE RIEGO.....	12
5.2.5. RESUMEN DEL AHORRO DE AGUA QUE PRODUCIRÁ LA CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA Balsa. 13	
5.3. OTRAS MEJORAS. ....	13
<b>6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....</b>	<b>14</b>
6.1. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS INCLUYENDO ALTERNATIVA 0.....	14
6.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	14
6.3. CARACTERÍSTICAS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. ....	14
6.4. DEFINIR LA SOLUCIÓN A LA QUE SE TIENDE CON EL PROYECTO. ....	14

<b>7.</b>	<b>LOCALIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.</b>	<b>15</b>
7.1.	LOCALIZACIÓN.	15
7.2.	CLIMATOLOGÍA.	15
7.2.1.	Temperatura.	17
7.2.2.	Humedad.	17
7.2.3.	Precipitación.	17
7.2.4.	Insolación y evapotranspiración.	17
7.2.5.	Viento.	18
7.3.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA EN SU CASO.	18
7.4.	LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES.	19
7.4.1.	Balsa proyectada.	19
7.4.2.	PRESTAMOS.	19
<b>8.</b>	<b>CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.</b>	<b>20</b>
<b>9.</b>	<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO.</b>	<b>20</b>
9.1.	ESTUDIO GEOTÉCNICO.	20
9.2.	ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.	21
9.3.	INGENIERÍA DE DISEÑO.	21
9.4.	SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO.	22
9.5.	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.	22
9.5.1.	CARTOGRAFÍA.	22
9.5.2.	TOPOGRAFÍA.	22
<b>10.</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS.</b>	<b>23</b>
10.1.	OBRA DE TOMA.	23
10.1.1.	SITUACIÓN ACTUAL.	23
10.1.2.	MODIFICACIÓN PROYECTADA.	23
10.2.	Balsa.	24
10.2.1.	CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES.	24
10.2.2.	<b>PENDIENTES DE LOS TALUDES DE LA Balsa.</b>	<b>25</b>
10.2.3.	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS.</b>	<b>25</b>
10.2.4.	PRESTAMOS.	27
10.2.5.	<b>IMPERMEABILIZACIÓN Y GEOTEXTIL.</b>	<b>27</b>

10.2.6.	<b>SISTEMA DE CRUZAMIENTO DEL DIQUE.....</b>	<b>28</b>
10.2.7.	<b>SISTEMA DE DRENAJE. ....</b>	<b>28</b>
10.2.8.	<b>VALLADO PERIMETRAL .....</b>	<b>29</b>
10.2.9.	<b>CAMINO DE CORONACIÓN .....</b>	<b>29</b>
10.2.10.	<b>ELEMENTOS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>29</b>
10.3.	TUBERÍA DE LLENADO DE LA Balsa.....	29
10.4.	ARQUETA DE VÁLVULAS.....	30
10.4.1.	OBRA CIVIL.....	30
10.4.2.	INSTALACIONES.....	30
10.5.	TUBERÍAS DE CONEXIÓN ENTRE LA Balsa Y LA RED DE RIEGO, VÁLVULA DE CORTE Y TUBERÍA DE VACIADO DE LA Balsa.....	30
10.5.1.	OBRA CIVIL.....	30
10.5.2.	INSTALACIONES.....	30
10.6.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.....	31
10.7.	TELECONTROL. ....	33
10.7.1.	TELECONTROL DE LAS VÁLVULAS MOTORIZADAS DE LAS BALSAS Y TELEMETRÍA DEL CAUDAL DE SALIDA A RED.....	33
10.7.2.	MONITOREO Y TELEMETRÍA EN LAS BALSAS: NIVEL, CAUDAL DE ENTRADA, CAUDAL DE SALIDA Y CAUDAL DE DRENAJES .....	33
10.7.3.	CENTRO DE CONTROL EN LA NUBE Y SCADA PARA MONITOREO Y CONTROL DE LAS BALSAS	33
10.8.	ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES.....	33
10.8.1.	MEDIDAS PARA MITIGAR LOS DAÑOS A LA FAUNA.....	33
10.8.2.	ESTRUCTURAS VEGETALES.....	34
10.8.3.	RIEGO DE LAS PLANTACIONES.....	34
10.8.4.	MEDICIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA.....	34
10.8.5.	OTRAS ACTUACIONES.....	35
<b>11.</b>	<b>ACCESO A LOS TAJOS, ACOPIOS Y DESVÍOS PROVISIONALES.....</b>	<b>35</b>
11.1.	ACCESO A TAJOS.....	35
11.2.	DESVÍOS DE TRÁFICO.....	35
11.3.	ZONAS DE ACOPIO Y CASSETAS DE OBRA.....	35
<b>12.</b>	<b>REQUISITOS ADMINISTRATIVOS.....</b>	<b>36</b>
12.1.	MARCO NORMATIVO.....	36

---

12.2.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	36
12.3.	TRAMITACIÓN AMBIENTAL. ....	36
12.4.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	37
12.5.	OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES.....	37
12.6.	SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS.....	38
12.7.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	38
12.8.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	38
12.8.1.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	38
12.8.2.	FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	42
12.9.	PLAZO DE EJECUCIÓN, PLAN DE OBRA Y PERÍODO DE GARANTÍA.....	43
<b>13.</b>	<b>DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA. ....</b>	<b>44</b>
<b>14.</b>	<b>DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO .....</b>	<b>44</b>
14.1.	DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS.....	44
14.2.	DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.....	45
14.3.	DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES .....	47
14.4.	DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO .....	47
14.5.	DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	48
<b>15.</b>	<b>PRESUPUESTO.....</b>	<b>49</b>

## 1. ANTECEDENTES.

### 1.1. PROYECTOS ELABORADOS CON ANTERIORIDAD.

Esta Comunidad se declaró en regadío en los años 70 del pasado siglo tras su transformación por parte del Estado dentro de la Zona de Regadío de Interés Nacional del Canal del Cinca perteneciente a la zona regable de los Riegos del Alto Aragón. Se transformó para riego por gravedad, dominando las parcelas mediante acequias, decisión fatídica ya que las condiciones topográficas del terreno permitían el riego por aspersión por presión natural (presurización por gravedad) de la mayor parte de su superficie regable a partir del Canal de Selgua.

En el año 1999 la Comunidad de Regantes construyó una balsa de regulación de 449.182 m<sup>3</sup> impermeabilizada con lámina de polietileno. La balsa se ubica en la zona más alta de la C.R. lo cual ha permitido que actúe como balsa reguladora de toda la Comunidad, así como, con el posterior proceso de modernización, que sirva de abastecimiento a la nueva red de tuberías que permite el riego a presión sin necesidad de bombeo en el 97% de la superficie de la Comunidad. Es por todo ello que el adecuado funcionamiento de dicha balsa es fundamental para el riego de las 5.723,74 ha de la Comunidad.

En los años 2003 y 2004 se realizó la modernización de la Comunidad mediante convenio con la Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias del Nordeste, hoy absorbida por la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias

El sistema de riego es a presión, dominando el riego por aspersión. La superficie de riego por goteo es testimonial. Finalmente conviene destacar que dentro de la comunidad coexiste una zona de 300 Has de riego por gravedad realizado desde las mismas tuberías de riego, mediante arquetas de rotura de carga que la rompen sobre las acequias existentes. Es la zona de los arrozales de Selgua. Esta zona de riego por gravedad se va reduciendo paulatinamente y transformándose a riego a presión.

### 1.2. DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL.

En virtud de la Ley 55/99 de 29 de diciembre, BOE nº 312 (Art 75) se declararon de interés general las obras de modernización de los regadíos de esta comunidad.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO.

El objeto de este proyecto es básicamente aumentar la capacidad de regulación de la Comunidad de Regantes con el fin de ahorrar agua, según se justifica en el epígrafe 5.2.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021/21 de julio de 2022 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 III, o en sus correspondientes adendas.

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

Este proyecto servirá de documento técnico y económico para la solicitud de ayudas para obras de mejora y modernización de infraestructuras de regadío a través de la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) en el marco del "Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos" del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).

### **3. PROMOTOR.**

La promotora del proyecto es la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, en adelante SEIASA, con sede social en Calle José Abascal, 4 - 6ª PLANTA, Madrid , 28003.

La beneficiaria del proyecto es la Comunidad de Regantes de "La Campaña", con domicilio social en Selgua, Camino de Zaragoza, s/n, 22.415 Huesca y provista de CIF nº G22136014; representada por D. Ramón Acín Aznar, su Presidente.

Lo redacta D. Antonio Romeo Martín, Ingeniero Agrónomo, Colegiado nº 754 del Colegio de Aragón, Navarra y País Vasco; al servicio de ROM VIII Ingeniería S. L., provista de CIF nº B-50579218 y con domicilio en César Augusto 3, 3º C. 50.004 Zaragoza.

La Dirección Técnica del proyecto la ostentan los Servicios Técnicos de la empresa pública nacional Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA). Esta empresa será la promotora de las obras.

### **4. SITUACIÓN ACTUAL.**

#### **4.1. Nº DE REGANTES.**

El número total de regantes de esta comunidad es de 391 según el padrón de superficies de la C. R. "La Campaña".

#### **4.2. SUPERFICIE.**

Su superficie regable es de 5.723,74 ha.

#### **4.3. CONCESIÓN DE AGUA.**

La Comunidad de Regantes de "La Campaña" pertenece a la Comunidad General de los Riegos del Alto Aragón. Por ello, es beneficiaria de una reserva de caudales de, entre otros, los ríos Cinca y Gállego para el riego de una zona todavía sin finalizar en la que toda la superficie regable de, en la actualidad, 48 comunidades de regantes, tienen los mismos derechos. Por tanto, esta C. R. carece de concesión.

No obstante, en el vigente Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro aprobado por Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro. (BOE núm. 35, de 10 de febrero de 2023). Apéndice 8.6.6. se establece una dotación para todo el sistema de 9.359 m<sup>3</sup>/ha a salida de embalse (en este caso Embalse de El Grado). Suponiendo unas pérdidas en los canales de un 10%, la dotación a la entrada de la comunidad de regantes será de 8.423 m<sup>3</sup>/ha.

Apéndice 8.6.6. Dotaciones brutas de los grandes sistemas regables\*.

Nombre del canal	Dotación (m <sup>3</sup> /ha/año)	Observaciones
Canal Margen Derecha del Ebro.	20.213	Más 6.000 m <sup>3</sup> /ha necesidades ambientales.
Canal Margen Izquierda del Ebro.	20.213	Más 6.000 m <sup>3</sup> /ha necesidades ambientales.
Canal Imperial de Aragón.	11.156	
Canal de Lodosa.	9.231	
Canal de Tauste.	10.167	
<b>Riegos del Alto Aragón.</b>	<b>9.359</b>	
Canal de Bardenas.	9.129	
Canal de Aragón y Cataluña.	8.238	
Canales de Urgell.	8.923	
Canal de Piñana.	10.712	Respetando lo establecido en el Convenio de Piñana de 1992.
Canal de Navarra.	6.400	
Canal de Segarra-Garrigas.	6.500	Excepto zonas de riego de apoyo (1.500 m <sup>3</sup> /ha ) y de riego de soporte (3.500 m <sup>3</sup> /ha).
Canal de Algerri-Balaguer.	6.000	

(\*) Dotaciones brutas, consideradas a salida de embalse, de los principales sistemas regables de la cuenca del Ebro, (sin modificación respecto al Plan de 1998. La mayor parte de las mejoras de eficiencia global operada en los últimos años ha sido destinada a lograr una intensificación productiva y a la implantación de cultivos de mayor valor añadido).

**4.4. CONSUMO DE RIEGO.**

El consumo real de riego está muy condicionado por la lluvia anual y la ETo. El consumo de la CR La Campaña ha estado siempre por encima de 4.500 m<sup>3</sup>/ha\*año, excepto en años con restricción del riego (2013 y 2022) y años con lluvias muy por encima de la media (2018 y 2020) (Tabla 4).

Año	Consumo (m <sup>3</sup> /ha)	Lluvia (mm)	ETo (mm)	Observaciones
2010	4.778	389	1.165	
2011	5.336	343	1.218	
2012	5.359	426	1.240	
2013	4.358	406	1.144	Restricción riego
2014	5.052	495	1.188	
2015	4.607	413	1.192	
2016	4.584	507	1.106	
2017	4.564	377	1.214	
2018	3.667	713	1.116	
2019	4.658	402	1.194	
2020	3.566	523	1.109	
2021	4.552	392	1.117	
2022	4.108	402	1.201	Restricción riego
<b>Media total</b>	<b>4.553</b>	<b>445</b>	<b>1.169</b>	

A los efectos de establecer el consumo potencial real de esta CR hay que considerar los años 2011 y 2012, ya que la lluvia estuvo ligeramente por debajo de la media (384 mm) y la ETo por encima de la media (1229 mm), y no hubo restricciones de riego. De esta forma, el consumo potencial real de esta CR es de 5.347 m<sup>3</sup>/ha, que está muy por debajo de la dotación de riego (8.423 m<sup>3</sup>/ha) y que indica que la CR está haciendo un uso eficiente del agua de riego.

Ello supone un volumen total anual de consumo para la superficie total de la C.R. (5.723,74 ha) de:

- Consumo medio: 26.060.188 m<sup>3</sup>
- Consumo potencial real: 30.604.838 m<sup>3</sup>

**4.5. ORGANIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES Y SISTEMA DE RIEGO.**

**4.5.1. ORGANIGRAMA DE PERSONAL.**

Aparte de los órganos representativos de la comunidad, ésta dispone del siguiente personal:

- Ingeniero Director Técnico de la Comunidad.
- Secretaria Administrativa a tiempo parcial.
- 4 Guardas.

#### 4.5.2. CULTIVOS IMPLANTADOS EN LA COMUNIDAD.

Los cultivos implantados en la C. R. habitualmente son los siguientes:

<b>DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS</b>	
<b>CULTIVO</b>	<b>%</b>
Alfalfa	25%
Maíz primera cosecha	25%
Doble cultivo cebada-maíz	25%
Cereales de invierno	10%
Otros	15%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

#### 4.5.3. DETALLE DE LA GESTIÓN ACTUAL DEL RIEGO EN LA COMUNIDAD.

La Comunidad riega un total de 5.723,74 ha mediante tuberías a presión con el siguiente desglose:

1. 5.509,74 Has regadas por presión natural.
2. 214 Has por bombeo.

El diseño de las tuberías de esta comunidad se realizó para *riego a la demanda*, por lo que cada regante realiza esta práctica a su voluntad.

En la zona de bombeo el riego está dirigido por la comunidad (turnos) y sólo se riega durante 11 h al día.

El cometido del Técnico y la Guardería de la comunidad es gestionar los pedidos de agua a la Confederación, ordenar el riego en la zona de bombeo, atender a las averías que se producen durante la campaña de riego, controlar los consumos en los años de prorrateo y realizar mantenimientos en la época fuera de campaña.

#### 4.5.4. MEDICIÓN DEL USO DEL AGUA POR LA C. R.

La C. R. dispone en la actualidad de los siguientes sistemas de medición:

1. La Confederación Hidrográfica del Ebro sirve unos caudales preestablecidos de antemano medidos con sistemas de aforo en el Canal de Selgua, gestionados por el Organismo de Cuenca.
2. Cada parcela de riego dispone en el hidrante de un contador volumétrico con emisor de pulsos que permite obtener una medida diferida del caudal.

### **5. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES.**

#### **5.1. NUEVA Balsa DE REGULACIÓN.**

Las balsas de las comunidades tienen por objeto ajustar el aporte de caudales a la balsa establecido en los pedidos de agua a la Confederación Hidrográfica del Ebro, que es continuo a lo largo del día, a las demandas de agua de los regantes que, por ser el riego a voluntad (riego a la demanda), son variables.

Esta comunidad dispone de una única balsa para regular los caudales que toma del Canal de Selgua. Dicha balsa tiene una capacidad de 449.182 m<sup>3</sup>, que es una reserva de 1,5 días de consumo en las épocas de mayores necesidades, tal como se justifica en el anejo nº 5. Atiende a la totalidad de la superficie regable de la C. R.

Esta balsa se construyó en una zona geotécnicamente muy desfavorable, como es la formación de los yesos de Barbastro, ya que únicamente desde esta zona se puede regar por gravedad el 97% de su superficie. No obstante, en caso de rotura de la lámina de la balsa se hace preciso vaciar de emergencia la balsa para evitar la tubificación de la presa al ser los yesos solubles en agua.

En caso de rotura de la lámina de la balsa, existe un riesgo evidente de pérdida o reducción de las cosechas de la totalidad de la superficie de la C. R.

Tal como se justifica en el anejo nº 5, la Comunidad de regantes de "La Campaña" precisa una capacidad de regulación de 3 días de sus necesidades de máximo consumo de agua. Si no se dispone de esta capacidad de regulación, el casar las entradas de agua con el riego a la demanda se hace muy difícil, lo que se traduce en pérdidas de agua por el aliviadero de la balsa.

El pedido máximo medio diario de la C. R es de 300.000 m<sup>3</sup>. Por ello, para disponer de 3 días de agua, la capacidad de las balsas debería ser de 900.000 m<sup>3</sup>. Por tanto, se precisa una nueva balsa de una capacidad similar a la actual.

Además, la disponibilidad de 2 balsas tendrá las siguientes ventajas para la comunidad:

1. Poder realizar mantenimientos de una de las balsas sin dejar de disponer de agua regulada. Realizar una revisión exhaustiva de la balsa existente y una gran reparación en su caso.
2. Poder realizar vaciados de emergencia en caso de que existan problemas en una de las balsas sin afectar al riego.

Por ello, y resumiendo, el objetivo de la construcción de la nueva balsa es el siguiente:

1. Evitar las de pérdidas de agua en el Canal de Selgua y en la balsa de la C. R. tal como se justifica en el siguiente epígrafe 5.2. Se estima que este ahorro potencial es de 1,585 Hm<sup>3</sup>.
2. Minimizar el riesgo de pérdidas de cosecha en caso de rotura de la lámina de una de las balsas.
3. Evitar el peligro de una gran rotura de la balsa que tendría nefastas consecuencias si es preciso cortar el riego en la época de mayores necesidades de riego, lo que supondría perjuicios económicos para los regantes.

Conviene aquí tener en cuenta que es habitual que en plena campaña de riego se realicen cortes en el suministro de agua motivados por filtraciones en la balsa existente, roturas en la lámina, etc.

## **5.2. AHORRO DE AGUA DEBIDO A LA NUEVA Balsa.**

La construcción de esta balsa supone el siguiente ahorro de agua:

### 5.2.1. AHORRO DE AGUA AL MINIMIZARSE EL VERTIDO POR EL ALIVIADERO DE LA Balsa.

La balsa actual tiene una capacidad de 449.182 m<sup>3</sup>. La C. R. normalmente mantiene un nivel de agua del 50% de su capacidad, es decir, aproximadamente, 250.000 m<sup>3</sup>. Se trata de que:

- Si el consumo de los regantes de la C. R. disminuye por ciertos motivos (lluvias, cierzo, y otros momentos en que los regantes cortan el riego de sus parcelas o bien porque no es preciso por las lluvias o no es efectivo por el cierzo), es necesario que la balsa pueda regular hasta cierto punto este desfase entre el pedido de agua y el consumo.
- En caso contrario, si el consumo de agua supera al pedido, la regulación de la balsa podrá atender este desfase.

Conviene tener en cuenta que el pedido medio del mes de mayor consumo es de 300.000 m<sup>3</sup>/día y que el riego es a la demanda, es decir, a voluntad del regante.

Además, la C. R. debe realizar el pedido de agua para el llenado de la balsa a la Confederación Hidrográfica del Ebro con dos días de antelación y es un pedido fijo a un caudal continuo. Además, como el agua se sirve por un canal, el Canal de Selgua, este pedido no se puede interrumpir. Si no lo puede derivar la C. R. por tener la balsa llena, el pedido se conduce a un aliviadero del Canal y el agua se malversa.

Debido al poco volumen relativo de la balsa existente, la C. R. estima que por el aliviadero se vierten 600.000 m<sup>3</sup>/año.

Se considera que, con la construcción de la nueva balsa, al duplicarse el volumen de regulación, estos vertidos se minimizarán y se reducirán a 20.000 m<sup>3</sup>/año.

### 5.2.2. AHORRO DE AGUA POR PÉRDIDA DE LOS PEDIDOS DEBIDO A ROTURAS EN LA RED DE TUBERÍAS.

Esta C. R. se ha visto afectada por numerosas roturas por defectos en la fabricación del tubo de PRFV. Cuando se produce una rotura se corta el suministro de agua en las redes. Ello motiva que el pedido de agua que la C. R. realiza a la Confederación Hidrográfica del Ebro se anule porque no se puede suministrar por la red de tuberías. Conviene tener en cuenta que los pedidos de agua se realizan con dos días de antelación. La Confederación Hidrográfica del Ebro normalmente, al no poder cortar el suministro de agua de manera instantánea, ya que el agua está circulando por el canal, lo vierte por las almenaras (aliviaderos y desagües) de que dispone en el Canal de Selgua, ya que la balsa, al llenarse súbitamente al tener las tuberías cortadas, no puede almacenar este pedido. Es decir, que el agua se pierde para todo el Sistema de los Riegos del Alto Aragón. Este volumen perdido, no obstante, se factura a la C. R.

La C. R. estima que las pérdidas por este motivo son de 500.000 m<sup>3</sup>/año. En caso de que se construya la nueva balsa, al disponer del doble de capacidad de reserva de agua, estos vertidos se minimizarán a 30.000 m<sup>3</sup>/año

### 5.2.3. PERDIDAS EN LA COLA DEL CANAL DE SELGUA.

El Canal de Selgua en la actualidad finaliza a 300 m. de la toma de la C. R. La Campaña. En dicho final existe una toma de abastecimiento para el núcleo de Castejón del Puente, que tiene 345 habitantes, por lo que sus necesidades de abastecimiento son muy reducidas. Por ello, podemos considerar, que la última toma relevante del Canal de Selgua es la de la C. R. La Campaña. En las colas de los canales de riego es habitual que se produzcan pérdidas que causan vertidos a desagües por las almenaras.

Estas pérdidas se producen ya que, dado que se trata de conducciones libres por gravedad, en la gestión de los canales se conduce más agua que la de los pedidos para garantizar el suministro de agua. Dado que la toma de la C. R. está en la cola del Canal de Selgua, este caudal remanente se podría conducir a las balsas existente y proyectada y evitar tener que malversar el agua.

Se estima que las pérdidas de agua de caudales excedentes del Canal de Selgua que podrían derivarse en su mayor parte a las balsas serían de 400.000 m<sup>3</sup>/año. Con la nueva balsa, estas pérdidas se reducirán en un 90% hasta 25.000 m<sup>3</sup>/año.

#### 5.2.4. **AHORRO DE AGUA POR EL LLENADO DEL CANAL FUERA DE CAMPAÑA DE RIEGO.**

La campaña de riego en el Sistema de los Riegos del Alto Aragón dura desde el 15 de marzo hasta el 15 de octubre. Es decir, 7 meses. En dicho período los canales conducen caudales permanentemente, caudales variables en función de los pedidos realizados por las distintas comunidades de regantes. Estos pedidos de las comunidades son normalmente diarios.

Fuera de la campaña de riego, los canales cortan el suministro de agua, y estos suministros se realizan cada 3 semanas. Es decir, que fuera de campaña de riego se realizan del orden de 8 suministros de 48 h. cada uno que coincidan con los sábados y domingos, ya que en los días laborables se realizan mantenimiento de los canales para lo cual es preciso que el canal esté seco.

Para realizar estos suministros es preciso llenar los canales. El volumen del Canal de Selgua, teniendo en cuenta que tiene una sección hidráulica útil de 4,41 m<sup>2</sup>, será de:

$$4,41 \text{ m}^2 * 19.000 \text{ m} = 83.790 \text{ m}^3$$

De esta cantidad, se estima que el 50%, es decir, aproximadamente 40.000 m<sup>3</sup>, se vierten por las almenaras y desagües del canal. Se trata de los volúmenes precisos para llenar el Canal de Selgua y que, pasado el fin de semana de suministro es preciso verterlo por los desagües del Canal ya que es preciso vaciar el Canal para proseguir con los mantenimientos. Dado que este proceso se realiza 8 veces, las pérdidas de agua por el llenado del canal se estiman en 320.000 m<sup>3</sup>/año.

Con la construcción de la nueva balsa, la capacidad de regulación de la C. R. La Campaña se duplicará. Los pedidos fuera de campaña se reducirán en un 50%, al disponer del doble de capacidad de almacenamiento de agua. Por ello, el ahorro de agua será de 160.000 m<sup>3</sup>/año.

### 5.2.5. RESUMEN DEL AHORRO DE AGUA QUE PRODUCIRÁ LA CONSTRUCCIÓN DE LA NUEVA Balsa.

En el cuadro siguiente se estima el ahorro de agua que producirá la nueva balsa.

<b>AHORRO DE AGUA POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA SEGUNDA Balsa</b>				
CAUSA	PÉRDIDAS DE AGUA ACTUALES (m <sup>3</sup> /año)	PÉRDIDAS DE AGUA FUTURAS (m <sup>3</sup> /año)	AHORRO DE AGUA (m <sup>3</sup> /año)	AHORRO DE AGUA (%)
Roturas en la balsa que obligan a su vaciado de emergencia	500.000	30.000	470.000	
Vertido en aliviadero por desfase entre pedido y consumo de agua	600.000	20.000	580.000	
Pérdidas en la cola del Canal de Selgua	400.000	25.000	375.000	
Llenado del Canal fuera de campaña de riego	320.000	160.000	160.000	
<b>TOTAL</b>	<b>1.820.000</b>	<b>235.000</b>	<b>1.585.000</b>	
Consumo potencial real C. R.	30.604.838			5,18%
Consumo medio C. R.	26.060.188			6,08%

En total, el ahorro de agua producido por la construcción de la nueva balsa será de 1.585.000 m<sup>3</sup>/año, lo que supone un 5,18% del consumo potencial real anual y un 6,08% del medio anual de la C. R. Los consumos potencial real y medio se han indicado en el epígrafe 4.4

### 5.3. OTRAS MEJORAS.

Se aprovecha la actuación para realizar otras mejoras que afectan a la toma del Canal de Selgua, y que son las siguientes:

- Instalación de una nueva tubería de toma desde el Canal de Selgua a las balsas, la existente y la proyectada al considerar lo siguiente:
  - o La velocidad del agua en la tubería existente es elevada y las pérdidas de carga son excesivas, tal como se justifica en el anejo nº 5.
  - o El disponer de dos tuberías de toma en paralelo permite cortar el suministro de una de las dos en caso de tener que realizar mantenimientos sin afectar al servicio de agua a los regantes.
- Se instala un sistema de filtración mediante filtros de cadenas en la toma del Canal de Selgua para mejorar la filtración del agua servida a los regantes. Conviene tener en cuenta que esta C. R. está en la cola del Canal de Selgua, por lo que recibe todos los materiales gruesos de circulan por dicho canal.
  - Instalación de un caudalímetro en la tubería principal de riego que abastece a toda la zona de presión natural con el fin de conocer los consumos instantáneos de dicha zona, poder realizar una mejor gestión de los pedidos de volúmenes de agua a la Confederación Hidrográfica del Ebro y minimizar las pérdidas por vertido en el aliviadero.
  - Actuaciones medioambientales para mitigar los daños a la fauna producidos por esta infraestructura, estructuras vegetales para evitar erosión y divulgación, aforo de caudales que se pierden por el aliviadero, y formación en buenas prácticas agrícolas

## 6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

### 6.1. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS INCLUYENDO ALTERNATIVA 0.

En el anejo nº 5 se realiza un estudio de alternativas para establecer la alternativa más ventajosa de para las siguientes cuestiones:

- Ubicación de la balsa.
- Capacidad de la balsa.
- Instalación de una nueva tubería de toma del Canal de Selgua y llenado tanto de la tubería de llenado existente como de la proyectada.

La alternativa cero, no realizar ninguna infraestructura, se descarta por dos razones:

- Se renuncia al ahorro de 1.585.000 m<sup>3</sup>/año, lo que supone un 5,18% del consumo potencial real anual y un 6,08% del medio anual de la C. R.
- Además, la disponibilidad de 2 balsas tendrá las siguientes ventajas para la comunidad:
  - Poder realizar mantenimientos de una de las balsas sin dejar de cortar el suministro de riego. Realizar una revisión exhaustiva de la balsa y una gran reparación en su caso sin afectar a los regantes.
  - Poder realizar vaciados de emergencia en caso de que existan problemas en una de las balsas sin afectar al riego.

Conviene tener en cuenta que, tanto la balsa proyectada como la existente se han construido en una de yesos y se aprovechan estos materiales para realizar los terraplenes (con ciertas medidas geotécnicas de protección), por lo que, en caso de aparecer filtraciones, es preciso actuar de inmediato.

### 6.2. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.

La justificación del estudio de alternativas se detalla en el anejo nº 5.

### 6.3. CARACTERÍSTICAS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

La solución adoptada es:

- Ubicar la balsa proyectada lo más próxima a la existente.
- Con una capacidad suficiente que permita una regulación de 3 días en la época de mayor consumo de agua.
- Instalar una segunda tubería de toma.

### 6.4. DEFINIR LA SOLUCIÓN A LA QUE SE TIENDE CON EL PROYECTO.

La solución proyectada tiene las siguientes ventajas con respecto a la situación actual:

- Se garantiza una reserva suficiente de agua para minimizar las pérdidas de agua detalladas en el epígrafe 5.2. Este es el objetivo principal de la obra, el ahorro de agua.
- El disponer de 2 balsas permite realizar el vaciado de una de las dos para realizar mantenimientos, por roturas, etc. sin afectar al servicio de agua a la red.

- El disponer de 2 tuberías de toma permite un mayor llenado de ambas balsas al disminuir la pérdida de carga de las tuberías de toma respecto a la situación actual y permite realizar un corte de una de estas tuberías manteniendo el servicio de agua a la red.

## 7. LOCALIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.

### 7.1. LOCALIZACIÓN.

La Comunidad de Regantes "La Campaña" pertenece a la Comunidad General de los Riegos del Alto Aragón. Agrupa a los usuarios de diversas acequias derivadas del Canal de Selgua dentro de los sectores denominados por el antiguo IRYDA, VI, VIII y IX de la Zona del Cinca. Se trata de la cola de dicho canal.

Los límites de la Comunidad son los siguientes:

- Norte: Barranco de Malpregona o D-VI-8-6.
- Este: Río Cinca excluyendo las denominadas "Huertas Viejas".
- Sur y Oeste: Barranco de "La Clamor de Fornillos" y desagüe colector D-C-VII-VIII hasta Canal de Selgua.

Engloba la mayor parte del municipio de Castejón del Puente y parte de los municipios de Monzón, San Miguel del Cinca, Barbastro e Ilche, en la provincia de Huesca. La distribución en % es la indicada a continuación:

<b>DISTRIBUCIÓN % SUPERFICIE REGABLE POR TT. MM.</b>	
<b>TÉRMINO MUNICIPAL</b>	<b>SUP. REGABLE (%)</b>
BARBASTRO	1,03
CASTEJÓN DEL PUENTE	26,38
ILCHE	2,29
MONZÓN	64,02
SAN MIGUEL DE CINCA	6,28
TOTAL	100,00

En el anejo nº 1 se incluye el listado de las parcelas regables de la C. R. ordenado por T. M., polígono, parcela y subparcela.

### 7.2. CLIMATOLOGÍA.

Los datos climáticos detallados a continuación proceden del Atlas Climático de Aragón 2007 (Instituto Geográfico de Aragón).

En el caso del viento, los datos proceden del Atlas Eólico del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) del Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

A grandes rasgos el clima de la zona de estudio puede considerarse como templado. La temperatura promedio es de 14,2 °C; la precipitación total es de 447 mm distribuidas a lo largo del todo el año con su máximo en otoño (59 mm en noviembre) y su mínimo en verano (16 mm en agosto).

Según la clasificación climática de Köppen – Geiger este clima puede considerarse como Csa, un clima templado con el mínimo de precipitación marcado en verano.

### 7.2.1. TEMPERATURA

Se presentan a continuación los datos de temperatura medios para la zona de estudio obtenidos a partir de las fuentes anteriores:

(°C)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Tª media	4,5	5,7	9,5	12,8	17,3	22,6	25,3	24,5	20	15,2	8,5	4,9
Tª min	-0.4	0	3	6.1	10.3	15.2	18.1	17.8	13.9	9.8	3.6	0.2
Tª max	10.3	11.9	15.9	18.9	23.6	29.2	32.1	31.1	26.1	20.9	14	10.5

Tabla 1: Datos de temperatura de la zona de estudio. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

Puede apreciarse como, en base a la temperatura, el clima tiene un componente mediterráneo con un máximo marcado en verano y un mínimo en invierno.

### 7.2.2. HUMEDAD

Se presentan a continuación los datos de humedad (%) medios para la zona de estudio obtenidos a partir de las fuentes anteriores:

(%)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Humedad	76%	67%	61%	58%	53%	45%	43%	48%	57%	67%	73%	75%

Tabla 2: Datos de humedad de la zona de estudio. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

Se trata de unos datos de humedad altos, repartidos a lo largo del año siendo el máximo en invierno (diciembre y enero) influenciado por las nieblas y el mínimo en verano (julio y agosto).

### 7.2.3. PRECIPITACIÓN

Se presentan a continuación los datos de precipitación medios para la zona de estudio obtenidos a partir de las fuentes anteriores:

(mm/mes)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Prec.	29	20	33	55	51	29	18	16	51	59	41	30

Tabla 3: Datos de precipitación de la zona de estudio. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

Las precipitaciones se distribuyen de forma desigual siendo más lluvioso el otoño y el mínimo en verano.

### 7.2.4. INSOLACIÓN Y EVAPOTRANSPIRACIÓN

Se presentan a continuación los datos de insolación medios para la zona de estudio obtenidos a partir de las fuentes anteriores:

(horas)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Horas sol/d	7.1	7.9	9.2	10.1	11.8	12.9	12.5	11.2	9.8	8.1	7.2	7.0

Tabla 4: Datos de insolación de la zona de estudio. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

Por lo que a la insolación se refiere, a lo largo de todo un año, se cuentan una media de 3.500 horas de sol, siendo el promedio de 114,98 horas de sol al mes.

El mes con más horas de sol diarias es junio con una media de 12,52 horas de sol al día y el mes con menos horas de sol al día es enero con un promedio de 6,95 horas de sol al día.

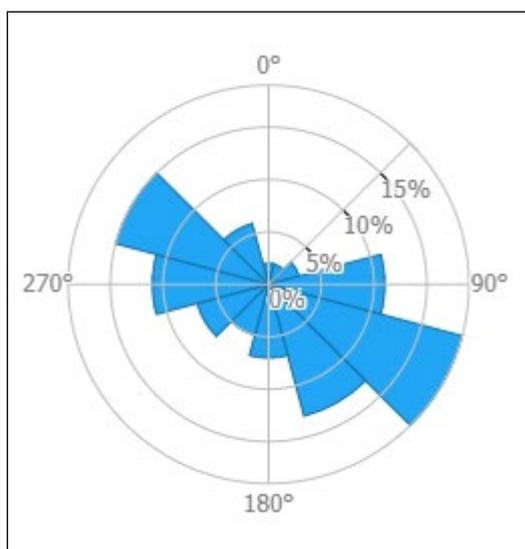
En cuanto a la evapotranspiración potencial (mm/mes) se detallan los datos en la siguiente tabla:

(mm/mes)	En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Se	Oc	No	Di
ETP	11,1	16,4	32,2	46,9	71,6	104,3	120,8	118,1	86,1	58,9	25,0	9,6

Tabla 19: Datos de humedad de la zona de estudio. Fuente: Atlas Climático de Aragón.

### 7.2.5. VIENTO

Se presenta a continuación la rosa de los vientos de la zona de estudio:



**Figura 11:** Rosa de los vientos, a una altura de 50 m, de la zona de estudio.

**Fuente:** Atlas Eólico del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA) del Ministerio Para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Puede apreciarse como el viento dominante lleva dirección noroeste-sureste (cierzo).

Por otra parte, las nieblas suelen ser frecuentes debido a la cercanía e influencia del río Cinca sobre todo en los meses de noviembre, diciembre y enero, disminuyendo al llegar la primavera. Los periodos de niebla, hasta 40 días al año, son debidos a fenómenos de inversión térmica.

## 7.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA EN SU CASO.

La zona donde se proyecta la ubicación de la balsa se sitúa en la provincia de Huesca, concretamente en el término municipal de Barbastro, en la margen derecha del río Cinca. Geológicamente, esta área se enclava en el borde septentrional de la Cuenca Terciaria del Ebro, al sur del cabalgamiento frontal surpirenaico y del anticlinal de Barbastro-Balaguer.

Las unidades de la Cuenca del Ebro registran la actividad tectónica pirenaica y muestran, en general, una variación progresiva de los materiales aflorantes con conglomerados y molasas al N y una transición progresiva hacia el S a materiales de menor tamaño de grano, culminando con el desarrollo de un sistema lacustre evaporítico en el sector central de la Cuenca del Ebro.

Dicha Cuenca, de carácter endorreico, actuó como antepaís del Pirineo, la Cordillera Ibérica y la Cordillera Costero Catalana.

Al Sur de las estructuras del frente de cabalgamiento y el Anticlinal de Barbastro-Balaguer, los materiales son únicamente continentales y de edad Eoceno Superior-Oligoceno. Estas unidades, Formaciones Peraltilla, Barbastro y Uncastillo presentan características detríticas-fluviales, evaporíticas y molásicas. En la zona de estudio los materiales que representan el subyacente preconolidado estarían representados por la formación de Yesos de Barbastro.

Los materiales presentes en la zona, de manera general, abarcan desde depósitos evaporíticos terciarios correspondientes a los Yesos de Barbastro hasta unidades cuaternarias asociadas a depósitos fluviales y coluviales, que recubren parcialmente a los primeros.

Las unidades aflorantes en la zona de estudio se pueden relacionar con sistemas de depósito asociados al desarrollo pirenaico, caso de las unidades evaporíticas del Eoceno Superior-Oligoceno (Yesos de Barbastro) que se depositaron en el interior de la cuenca pirenaica y que fueron posteriormente involucradas en la deformación del frente pirenaico.

Estos materiales se encuentran parcialmente recubiertos por unidades cuaternarias asociadas tanto a depósitos fluviales, coluviales y glaciares. La zona analizada presenta una distribución de terrazas escalonadas hacia el cauce del río Cinca, localizado al E de la zona de estudio.

En el anejo nº 6, se incluye una descripción geológica de la zona.

#### **7.4. LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES.**

La actuación se encuentra en la hoja 1:50.000 nº 325 del Mapa Topográfico Nacional, denominada "Peralta de Alcofea".

##### **7.4.1. Balsa proyectada.**

La balsa proyectada se emplaza en las siguientes parcelas catastrales pertenecientes a la provincia de Huesca:

<u>Término municipal.</u>	<u>Polígono</u>	<u>Parcela</u>
Barbastro	14	172
Barbastro	14	175
Barbastro	14	167
Barbastro	14	168
Castejón del Puente	4	154

##### **7.4.2. Prestamos.**

La finca de donde se van a tomar los préstamos es la siguiente:

<u>Término municipal.</u>	<u>Polígono</u>	<u>Parcela</u>
Castejón del Puente	6	138
Castejón del Puente	6	140

## 8. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.

Las condiciones técnicas para la realización de la balsa son las siguientes:

1. La nueva balsa aprovechará las infraestructuras existentes en la actualidad, en particular la captación del Canal de Selgua, el aliviadero y la tubería de llenado de la balsa. No obstante, se ampliará la captación para poder instalar los filtros de cadenas y se duplicará la capacidad de reserva de agua con una nueva balsa.
2. La balsa existente y la proyectada funcionarán habitualmente por vasos comunicantes, pero se podrá cortar el suministro a la red desde una de las balsas permitiendo que la otra realice la totalidad del suministro. Es decir, que las balsas podrán funcionar independientemente una de la otra.
3. Las dos tuberías de toma, la existente y la proyectada, podrán funcionar tanto independientemente como conjuntamente.
4. La cota de coronación de la balsa será la misma que la de la balsa actual (397,00 m), de manera que estas balsas puedan funcionar por vasos comunicantes aprovechando el aliviadero existente.
5. La cota de fondo será similar, de manera que se pueda vaciar para realizar mantenimientos o reparaciones en una de las balsas mientras la otra se encuentra en explotación.
6. La balsa se llenará por gravedad desde el Canal de Selgua y se vaciará por gravedad.

Todos estos condicionantes hacen que la balsa deba situarse muy próxima a la balsa actual, preferentemente al NW. de la misma, entre la balsa y las granjas existentes.

7. Hay que tener en cuenta que, por estas circunstancias, la balsa se localiza en una formación de yesos, que no es la más favorable desde el punto de vista geotécnico (es donde se localiza la balsa existente). Además, se trata de yesos masivos que es preciso excavar en su mayor parte mediante voladuras. Por ello, se ha presupuestado el movimiento de tierras con precios que consideran esta circunstancia.
8. De acuerdo con la topografía realizada y con las cotas establecidas, es preciso aportar tierras de zonas de préstamo, que deberán ser materiales exentos de yesos y aptos para la formación de terraplenes. También se ha considerado dicha circunstancia en el presupuesto.

## 9. INGENIERÍA DEL PROYECTO.

### 9.1. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

El estudio geotécnico se recoge en el anejo nº6. Sus conclusiones son las siguientes:

- Los limos yesíferos existentes no son adecuados para su uso en los terraplenes, por lo que es preciso realizar un saneo de los mismos.
- Los taludes proyectados son estables y con los coeficientes de seguridad adecuados.
- Los asientos estimados son válidos.

- Los materiales rocosos serán ripables ocasionalmente, mediante giratoria potente con martillo, si bien, en las zonas de mayor potencia de excavación será precisa la voladura.
- El suelo es muy agresivo para los cementos por su contenido en sulfatos, por lo que será preciso emplear cementos sulforresistentes (Qc).
- Con el tipo de rocas presentes en la zona (solubles y con presencia de sales muy elevada), dichas rocas podrían no ser consideradas aptas para el relleno, si bien, podrían ser utilizadas como núcleo de terraplén (bajo aprobación de la Dirección Técnica), aislándolas mediante espaldones que las protejan de la acción del agua, impidiendo que ésta fluya hacia el interior. En el caso de materiales de préstamo, la fracción rocosa puede estar conformada por argilitas o areniscas, eliminando ese problema.

## 9.2. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.

Sobre el terreno se ha llevado a cabo una prospección sistemática e intensiva de todas las parcelas donde se van a realizar tanto las de la construcción de la balsa, como las parcelas donde se va a coger los préstamos. Este estudio se recoge en el anejo nº 4 al proyecto. Los resultados han sido los siguientes:

- Emplazamiento de la balsa: No se han localizado materiales, ni estructuras, que puedan llevar a considerar que pueda haber un yacimiento arqueológico ni elementos etnográficos.
- Zona de los préstamos: En las proximidades de dicha zona se encuentra el Yacimiento Monte Cardiel. Este yacimiento coincide aproximadamente con las parcelas catastrales de Castejón del Puente Polígono 6 Parcelas 137 y 139. Se han localizado restos materiales del yacimiento, por lo que se recomienda un balizado mientras duren los movimientos de tierra y un control y seguimiento, para comprobar que no se produce ninguna afección al bien.

Se deberá tener en cuenta que falta la resolución de la Dirección General de Patrimonio del Gobierno de Aragón. Por ello, las medidas consideradas en este proyecto son eventuales hasta que las dicte la D.G. de Patrimonio Cultural.

## 9.3. INGENIERÍA DE DISEÑO.

La balsa se proyectará para garantizar una reserva de 3 días de agua, contando con la balsa existente y la proyectada, en la época de mayor consumo por parte de la Comunidad de Regantes.

La balsa se diseñará para que en situación normal opere conjuntamente con la balsa existente, y que, en caso de necesidad, las balsas puedan funcionar independientemente.

La balsa se proyectará con los taludes que permitan que se cumplan con los coeficientes de seguridad adoptados por la norma.

Los materiales de préstamo, que son arcillosos, se colocarán en la solera (1 m.) y en los taludes interiores (3 m. en horizontal) para confinar los materiales de yesos existentes en la solera y en los diques.

La tubería de toma se proyectará de manera que pueda suministrar a la totalidad de la zona regable en caso de que sea preciso cortar el suministro de la tubería de toma existente que discurre en paralelo.

#### **9.4. SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO.**

La superficie objeto del proyecto se indica en el epígrafe 7. Tanto la C. R. como el emplazamiento de las obras y de los préstamos.

#### **9.5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.**

##### **9.5.1. CARTOGRAFÍA.**

La cartografía ha sido obtenida de la página web del Sistema de Información Territorial de Aragón (SITAR) (perteneciente al Gobierno de Aragón).

Los planos descargados (en formato DWG) están a escala 1:5.000.

La descarga corresponde según la distribución de hojas del Mapa Topográfico Nacional (MTN) a la 325 Peralta de Alcofea, en concreto, según la división de hojas, se han descargado las subhojas 8 y 16; y de la hoja 326 Monzón, la subhoja 1 y la 9.

Además de la cartografía en DWG, también se ha obtenido las ortofotos en formato JPG.

El sistema de referencia representado es ETRS 89, huso 31.

##### **9.5.2. TOPOGRAFÍA.**

Los trabajos ejecutados pueden resumirse en:

- Recopilación y montaje de la cartografía a escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional.
- Recopilación y montaje del Modelo Digital del Terreno 2ª Cobertura, en formato ASCII matriz ESRI (.asc), del Centro de Descargas del Instituto Geográfico Nacional.
- Recopilación y montaje de la cartografía a escala 1:5.000, suministrada por el Servicio de Infraestructura de Datos Espaciales Gobierno de Aragón (IDE Aragón)
- Materialización y determinación de la red geodésica necesaria para la realización de los trabajos topográficos abarcando toda la zona objeto del estudio.

La obtención de los datos para la realización de la topografía necesaria para la elaboración del proyecto puede diferenciarse en dos tipos de trabajo:

- Trabajos de obtención de modelo digital de terreno de la zona en oficina. Estos trabajos han ido destinados a la obtención del trazado de toda la red de riego, incluyéndose la cota y localización de hidrantes, válvulas..., y demás elementos de la red. Se han llevado a cabo de forma exclusiva en oficina.
- Trabajos de levantamiento en campo. Estos trabajos que posteriormente se describen se han llevado a cabo de manera exclusiva en el terreno a ocupar por las balsas. Se han realizado tanto en los propios terrenos, como en gabinete.

**10. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES PROYECTADAS.****10.1. OBRA DE TOMA.****10.1.1. SITUACIÓN ACTUAL.**

La toma de agua se realiza por gravedad desde una apertura lateral del canal de Selgua, el caudal de entrada proyectado es 4 m<sup>3</sup>/s. Para conseguir el citado caudal de entrada existen tres compuertas verticales de 1,75 m de anchura útil cada una provistas de un limpiarregas automático de 8 m. de longitud, que dan acceso a la cámara de carga.

Dichas compuertas se colocan sobre un diente de 0,5 m de altura sobre el nivel de cota de solera del canal. La cámara dispone de una longitud interior de 18,08 m. y una anchura interior de 8,96 m., que se repartirá entre una cámara primaria y una secundaria.

La cámara primaria se separa de la secundaria por medio de un vertedero lateral con cresta a cota 395,68 m. de 9,2 m. de longitud. La cámara dispone de una zona con un fondo descendente a pendiente aproximada 1:1, y otra zona de fondo plano a cota 391,79 m. La segunda cámara tiene una solera plana a una cota de 391,79 m.

De la cámara de carga principal parte una tubería de ACH de 1.524 mm de diámetro y 10 mm de espesor, es decir, de diámetro interior 1504 mm. de 424 m de longitud, que rodea la balsa por sus taludes Oeste y Sur hasta llegar hasta la arqueta, situada a cota 380,5 m., con una pendiente media del 3% y sin pendientes adversas.

De la cámara secundaria sale un tubo de hormigón armado, de 1200 mm de diámetro, con una longitud de 408 m., con una pendiente del 2 %. Este tubo es el aliviadero de la balsa: cuando el nivel del agua en la balsa supera la cota 395,54, se produce un vertido de caudales de la cámara primaria a la secundaria y de estos caudales se conducen por la tubería de hormigón armado.

Este tubo desemboca en la acequia existente del aliviadero de la balsa. Presenta una sección trapezoidal, una longitud de 790 m. y pendientes variables según tramos.

**10.1.2. MODIFICACIÓN PROYECTADA.****10.1.2.1. OBRA CIVIL.**

Se proyecta la ampliación de la toma mediante la construcción de una nueva cámara primaria de sección rectangular dimensiones exteriores 9,15 m. x 4,14 m x 6,00 m. de altura y 0,40 m de espesor. Esta arqueta se conectará con el foso de toma existente realizando una perforación en su muro este que permita la conexión de ambos fosos mediante dos huecos de 2 m. x 2 m. Los armados se indican en los planos.

Se proyecta la construcción dentro de la cámara primaria de sendos muros de 4,11 m. de longitud, 6,00 m. de altura y 0,4 m. de espesor de fábrica de hormigón armado para separar la zona de aguas arriba de los filtros de cadenas de la de aguas abajo, así como albergar los huecos de paso del agua filtrada. Estos dos muros se localizarán uno en la cámara primaria existente y otro en la zona de ampliación de la cámara primaria.

La ampliación del foso se cubrirá con alveoplacas de 0,25 m. de canto con una luz de 4,61 m y se cercará.

Se proyecta la instalación de una boca de hombre de chapa lagrimada provista de candado de 1 m. \* 1 m. que dará acceso a una escalera de pates provista de anillos anticaída.

Se instalará una arqueta prefabricada de hormigón para 2 m. x 1,40 m. para cubrir el aireador.

#### 10.1.2.2. **INSTALACIONES.**

Se proyecta la instalación de los siguientes elementos:

- 3 compuertas murales automáticas de 1500 \* 1500 mm de hueco estancas a 4 caras y motorizadas (una para cada tubería de toma, la existente y la proyectada además de un tubo de by-pass). Con una potencia de 0,5 kW c. u.
- 2 Filtros de cadenas para 2.500 l/s c. u. con luz de malla de 1,5 mm de dimensiones 1,75 m. \* 1,60 m. y una altura de 7,7 m. provisto de motor de 0,55 KW 1500 rpm 220/380V y bomba de lavado de 2,2 KW a 380V c. u.
- Una tubería de by-pass de ACH 1524 \* 10 mm.
- Una tubería de aireación de acero diam. 300 DIN 2448 provista de final de chapa perforada de 1 cm de hueco.

### 10.2. **BALSA.**

#### 10.2.1. **CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES.**

Superficie ocupada (m2)	86.285
Cota de coronación (m)	397,00
Cota de nivel máximo normal (NMN) (m)	395,68
Nivel máximo de explotación (NME) (m)	396,19
Cota de fondo (m)	383,00
Altura máxima de dique (m)	15,00
Longitud de coronación (m)	1.119
Volumen de movimiento de tierras en desmonte (m3)	342.923 m <sup>3</sup> .
Volumen de movimiento de tierras en terraplén (m3)	265.865 m <sup>3</sup>
Medición, material y espesor de Geomembrana	61.381,24 m <sup>2</sup> Lámina PEAD 2 mm
Medición y tipo de geotextil 1	21.623,00 m <sup>2</sup> / 300 g/m <sup>2</sup>
Medición y tipo de geotextil 2	4.210,5 m <sup>2</sup> / 110 g/m <sup>2</sup>
Medición geomembrana de drenaje	36.728,64 m <sup>2</sup> .
Volumen de agua a NMN (m3)	460.626
Caudal de llenado (l/s)	4.000
Clasificación por riesgo potencial de rotura propuesta	CATEGORIA C

### 10.2.2. PENDIENTES DE LOS TALUDES DE LA Balsa.

Según se justifica en el anejo nº 9: Cálculo de la estabilidad de los taludes se proyectan los siguientes taludes:

- Talud aguas arriba (interior): 2,5H:1V.
- Talud aguas abajo (exterior): 2H:1V.

### 10.2.3. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

Dentro de las parcelas consideradas, la forma de la balsa se ha adaptado al espacio disponible entre la actual balsa y la granja anexa, dejando una franja junto al pie del talud exterior para un camino que permita el acceso de vehículos en todo su perímetro.

Dadas las grandes diferencias de cota del terreno, no es posible hacer una compensación del volumen del material excavado con el del material necesario de relleno, sino que será deficitario, habiéndose de utilizar material de préstamo de la zona para parte del relleno del dique y zanjas, además de las arcillas para el fondo.

El dique alcanza su altura máxima de 17 m en la zona suroeste, donde apoyará sobre los limos yesíferos.

La zona del norte, así como gran parte del vaso, será excavada. En la zona noreste la altura de desmonte alcanza la altura máxima de 14 m y se excavan completamente en los materiales del terciario.

El sustrato terciario (roca yesífera), al norte y sureste de la actuación, deberá ser desmontado con voladura, excepto en la parte más superficial que por estar la roca alterada o removida, se puede excavar utilizando una excavadora giratoria provista de martillo. El relleno antrópico, que es ese mismo material terciario removido, se puede excavar por las mismas razones con excavadora y martillo de apoyo.

El sustrato cuaternario (limos yesíferos) es excavable con medios mecánicos convencionales.

Para la construcción del dique podrán ser utilizados parte de los materiales extraídos de la excavación y regularización del vaso. Se podrá reutilizar el sustrato terciario y el relleno antrópico, como todo-uno del cuerpo del dique.

Aunque estos materiales son marginales según el PG3 por la presencia de yesos, se pueden utilizar en la parte más exterior del cuerpo del dique, siempre que no estén en contacto con agua. La parte más próxima a la lámina y a coronación se rellenará con material fino de préstamo.

Los limos yesíferos son altamente colapsables por lo que no se utilizarán ni en el dique ni como relleno de localizado o de zanjas. Serán reutilizados en zonas de plantaciones.

Por tener el terreno natural gran contenido de sulfatos y yesos, se emplearán cementos sulforresistente (XA3) en todas las unidades de obra. Como medida de precaución para evitar alteraciones, se compactarán los materiales limosos que se encuentren en el vaso antes de apoyar sobre ellos el dique o las arcillas

Puesto que la superficie de apoyo del dique está conformada de tres materiales muy distintos en cuanto a capacidad portante (rellenos, limos y roca blanda), y dada la altura que llega a alcanzar aquel, se prevé que se produzcan asentamientos diferenciales (ver el apartado de "Geología y Geotecnia"). Para minimizar estos asentamientos diferenciales (23,7 cm en apoyo de limos frente a 12 cm en apoyo de roca), se realizará un saneo de la superficie de apoyo del dique en sus primeros 100 cm, para homogeneizar este apoyo.

Por lo tanto, la ejecución del dique se realizará una vez saneado y compactado el cimiento mediante rodillo liso rodante, hasta una compactación similar a la exigida al terraplén (95% PM). El terraplén se ejecutará en tongadas de 40 cm de espesor máximo, compactadas al 98% PM. El dique tendrá una anchura en coronación de 5 m, medida transversalmente al mismo. La cota de coronación será la 397,3 m.

La balsa tendrá un camino en coronación de 6 m de ancho (4,20 metros útiles, descontando la zona de vallado y el anclaje de la lámina de impermeabilización) de zahorra natural de 20 cm de espesor.

El talud interior del dique será 2,5H:1V (aproximadamente 22º), adecuado para el apoyo de la geomembrana. Su talud exterior podrá ser más vertical (2H:1V) y dado el gran desarrollo del mismo, dispondrá de una berma de 5 m de ancho aproximadamente a partir de los 10 m. de altura.

Se ha estudiado la estabilidad de los taludes del dique en las distintas situaciones de diseño recomendadas (véase el Estudio geotécnico). En todos los casos y situaciones los factores de seguridad son superiores a los valores mínimos establecidos, según se resume en la siguiente tabla recogida en el anexo nº 9: Cálculo de la estabilidad de los taludes.

<b>COEFICIENTES DE SEGURIDAD (F.S.)</b>		
<b>Terraplén-cimiento</b>		
<b>Situación</b>	<b>Mínimo requerido</b>	<b>FS calculado</b>
Final construcción	1,2	1,83
Embalse lleno	1,5	1,82
Rotura de lámina	1,3	1,65
Desembalse Rápido	1,1	1,36

En el vaso se realizará una sobreexcavación de 1 m, necesaria para el extendido de las arcillas.

En los terraplenes el talud interior será de arcillas procedentes de préstamos con un espesor de 1,11 m.

En la coronación de la balsa se colocarán así mismo arcillas con una altura de 2,08 m.

Estas arcillas, colocadas bajo la lámina impermeabilizante, proporcionarán a la balsa una doble impermeabilización y permitirá controlar las posibles fugas mediante un sistema de drenaje.

El punto más bajo del fondo del vaso se sitúa a la cota 383 (zona sureste) a partir del cual se realiza la salida de la balsa.

El fondo del embalse estará formado por planos inclinados que permiten el vaciado total del embalse a través del sistema de salida. La pendiente mínima es de 0,5 %.

#### 10.2.4. **PRESTAMOS.**

Tal como se ha indicado anteriormente, en este proyecto es preciso recurrir a préstamos para poder culminar los terraplenes de la balsa.

Las parcelas de donde se tomarán los préstamos son las siguientes:

Las fincas de donde se van a tomar los préstamos son las siguientes:

<u>Término municipal.</u>	<u>Polígono</u>	<u>Parcela</u>
Castejón del Puente	6	138
Castejón del Puente	6	140

Se trata de parcelas con geotecnia en la que no existen yesos.

Al tratarse de parcelas agrícolas de regadío y que se encuentran abancaladas, se realizarán las siguientes unidades de obra:

1. Se retirará la tierra vegetal hacia el S. de dichas parcelas.
2. Se extraerán los materiales arcillosos que sean precisos.
3. Una vez extraídos los materiales se realizará un desfonde a 50 cm.
4. Se repondrá la tierra vegetal previamente retirada.

Los préstamos se conducirán al emplazamiento de la obra por unos viales provisionales (ocupaciones temporales) que se indican en el epígrafe 11.

#### 10.2.5. **IMPERMEABILIZACIÓN Y GEOTEXTIL**

La balsa se construirá en un entorno gípsico donde existe una probabilidad alta de producirse procesos de tubificaciones y dolinas que pongan en riesgo la integridad de la balsa. Por ello se extremarán las precauciones en el diseño y ejecución del sistema de impermeabilización.

Se adopta un sistema de doble impermeabilización con recogida de agua que permita la doble función de impermeabilización y de localización y control de las posibles fugas.

Se utilizará un material geosintético artificial: polietileno de alta densidad, por su buena resistencia a los rayos UV y adecuada flexibilidad. Sin embargo, es un material débil al punzonamiento, por lo que se apoyará en otro geosintético de protección.

Las soluciones en talud y en vaso son las siguientes (de exterior a interior):

- Talud interior:
  - Lámina de PEAD de alta densidad de 2 mm.
  - Geomalla drenante provista de 2 geotextiles filtro de 120 gr/m<sup>2</sup>, uno en cada cara.

- 1,11 m. de material arcilloso procedente de préstamos.
- Solera.
  - Lámina de PEAD de alta densidad de 2 mm.
  - Geotextil de 300 g/m<sup>2</sup>.
  - 1 m. de material arcilloso procedente de préstamos.

Para evitar el efecto de succión del viento se lastrará la lámina de los taludes interiores tanto a pie de talud como en la coronación y longitudinalmente. La lámina de los taludes interiores se lastrará de la siguiente manera:

- En la parte inferior se sujetará mediante mangas de lastrado de lámina de PEAD de 0,60 m. \* 0,30 m. rellenas de material granular.
- En la parte superior se dispone un anclaje mediante una zanja perimetral en la que irá adosada la lámina. La dimensión de la zanja de anclaje será de 0,70 m x 0,70 m, y estará situada a 0,70 m de la coronación del talud. Se rellenará con material de la propia excavación exento de aristas que puedan dañar a la lámina, compactándose al 100% del Ensayo Próctor Normal.
- Mangas en los taludes lámina de PEAD de 0,30 m. \* 0,30 m. rellenas de material granular cada 20 m, una del largo total del talud y otra de la mitad del largo alternadas.

Las posibles fugas debidas a una rotura de la lámina principal serán recogidas y evacuadas al exterior de la balsa, gracias al geocompuesto drenante debajo de dicha lámina. Este geodren reemplaza el geotextil de apoyo de la lámina, pues hace las veces de drenaje y protección de la geomembrana.

El terreno soporte (fondo de la excavación) debe quedar lo más liso posible y exento de material grueso que pudiera dañar la lámina, por lo que se utilizará material de préstamo arcilloso en el fondo del vaso, en una profundidad de 1 m. Esta capa servirá para nivelar, uniformizar para recibir las láminas sintéticas y evitar su punzonamiento. Asimismo, las arcillas servirán como segunda barrera impermeable en caso de rotura de la lámina.

Se prestará especial atención al tratamiento de la unión de las tuberías con la geomembrana.

#### 10.2.6. **SISTEMA DE CRUZAMIENTO DEL DIQUE.**

Se instalará en la balsa 2 tuberías paralelas para el cruzamiento del dique, para poder realizar maniobras en caso de obturación de una de las tuberías.

Las tuberías de entrada y/o salida de agua se proyectan de ACH de 1524 mm de diámetro y 12,5 mm de espesor se envolverán en hormigón en hormigón armado según planos adjuntos.

#### 10.2.7. **SISTEMA DE DRENAJE.**

Se dispone una red de drenaje con el fin de asegurar un correcto funcionamiento de la lámina plástica de impermeabilización. El sistema de drenaje propuesto está constituido por zanjas drenantes en la solera, que recogen y conducen el agua hasta el exterior de la balsa.

Características de las zanjas drenantes:

- Sección mínima 0,6m de anchura y altura variable, máximo 1,1 m..

- Geotextil de polipropileno de 110 g/m<sup>2</sup> que se emplaza entre el suelo y la capa drenante. Su función es evitar la saturación por materiales finos del dren.
- Tubos drenantes. Se utilizan tuberías PVC corrugado ranurado diam. 160
- Material granular. Envuelve la tubería drenante y conforma el cuerpo del dren. Se utiliza material granular 6/20 mm.

La salida al exterior se realiza mediante tuberías independientes de PVC 160 corrugado. Los drenes de la balsa se conducen hasta la arqueta de válvulas de la balsa.

#### 10.2.8. VALLADO PERIMETRAL

Se propone la instalación de un vallado perimetral formado por malla de simple torsión con postes de acero galvanizado cada 3 metros. Los postes irán embebidos en un dado de hormigón de 0,4 x 0,4 metros. Servirá para que no pueda entrar ningún tipo de animal al recinto de la balsa.

Se proyecta una puerta de 4 metros de anchura ejecutadas en dos hojas de 2,0 metros, también de malla de simple torsión con estructura de cuadradillos de hierro de 5 x 5 cm y e=2,7mm.

#### 10.2.9. CAMINO DE CORONACIÓN

Se proyecta un camino perimetral en la coronación de 6 m de anchura, 4,20 metros útiles (descontando la zona de vallado y el anclaje de la lámina de impermeabilización), con pendiente transversal del 1% hacia el exterior de la balsa para la evacuación de las aguas pluviales.

Este camino estará conformado por una base de 20 cm de zahorras naturales compactadas al 100 % del proctor normal; no existiendo ningún tipo de firme.

#### 10.2.10. ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Circunstancialmente se puede producir la caída de personas al interior del vaso de la balsa. Por ello se propone la instalación de elementos de seguridad tales como:

- 3 flotadores en lugares visibles.
- 3 cuerdas anudadas de longitud 60 metros cada una que faciliten la escapatoria en caso de caída accidental.
- 2 Escaleras y malla de salvamento de personas y animales de 2 m. de anchura formada por 1 m. de malla de 5 \* 5 cm y 1 m de escalera de malla de 0,5 \* 0,5 m. que faciliten la escapatoria en caso de caída accidental en la balsa siempre llena.

### 10.3. TUBERÍA DE LLENADO DE LA Balsa.

Se proyecta la instalación de una tubería de llenado de la balsa que discurrirá en paralelo a la existente. Esta tubería se proyecta de HPCCH diam. 1500 PN-6,5 DP. Esta tubería se inicia en la ampliación de la toma, aguas abajo de una compuerta mural motorizada de 1500\*1500 y finaliza en la tubería de unión entre la arqueta de válvulas de la balsa proyectada y la arqueta de filtrado existente.

La zanja que aloja esta tubería se define en los planos.

#### **10.4. ARQUETA DE VÁLVULAS.**

##### **10.4.1. OBRA CIVIL.**

Se proyecta la construcción de una arqueta de fábrica de hormigón armado de planta rectangular de 8,50 m. x 8,00 m. y una altura de 3,80 m. Con unos muros de 30 cm de espesor armados según planos.

Se proyecta la instalación de una boca de hombre de chapa lagrimada provista de candado de 2 m. x 1 m. De ahí partirá una escalera de 1 m. de anchura para poder acceder a la valvulería. Igualmente, se instalará una escalera para poder cruzar una de las tuberías y poder acceder a la válvula de vaciado de la balsa.

La ampliación del foso se cubrirá con alveoplacas de 0,25 m. de canto con una luz de 8,00 m.

##### **10.4.2. INSTALACIONES.**

Se proyecta la instalación de la siguiente valvulería y accesorios:

- 4 Válvulas de mariposa motorizadas diam. 1500 PN-16.
- 2 Carretes de desmontaje diam. 1500 PN-16.
- 1 Válvula de mariposa de actuador manual diam. 500 PN-16.
- 1 Carrete de desmontaje diam. 500 PN-16.
- 2 Ventosas de diam 150 PN-16.
- 2 Válvulas de compuerta diam. 150 PN-16.

#### **10.5. TUBERÍAS DE CONEXIÓN ENTRE LA Balsa Y LA RED DE RIEGO, VÁLVULA DE CORTE Y TUBERÍA DE VACIADO DE LA Balsa.**

##### **10.5.1. OBRA CIVIL.**

La válvula de corte se instalará en la superficie del terreno. Se proyecta la construcción de un cercado de dicha válvula.

##### **10.5.2. INSTALACIONES.**

Se proyecta la instalación de sendas tuberías de conexión entre la balsa proyectada y las tuberías a presión existentes. Se proyectan en ACH de 1524 mm de diámetro y 12,5 mm de espesor. Estas tuberías parten de la brida de aguas abajo de las válvulas de mariposa motorizadas diam. 1500 PN-16 de corte de la balsa proyectada y finalizan en:

- La tubería 1 en la válvula de corte proyectada.
- La tubería 2 en la tubería de toma existente, de ACH diam 1524 mm de diámetro y 10 mm de espesor existente.

Se proyecta la instalación de una tubería de vaciado de la balsa de PVC U diam. 500 PN-10 que partirá de la válvula de vaciado de mariposa de actuador manual diam. 500 PN-16. Finaliza en un rápido existente en la acequia del aliviadero.

## **10.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.**

La instalación eléctrica de baja tensión consta de dos distribuciones, una que parte del cuadro nº 1 que se encuentra en las proximidades de la Toma del Canal de Selgua y otra que parte del cuadro nº 2, que se encuentra en las proximidades de la arqueta de filtrado.

Estas dos distribuciones se suministran de una línea subterránea de BT existente que parte de la estación de bombeo existente y llega hasta los precitados cuadros. Se trata de un conductor de Al 3,5 \* 50 mm<sup>2</sup> RV 0,6-1 kV.

Los receptores que se deben suministrar son los siguientes:

<b>RECEPTORES ELÉCTRICOS</b>				
<b>CUADRO</b>	<b>RECEPTOR</b>	<b>P (kW)</b>	<b>DISTANCIA A ARMARIO</b>	<b>TOTAL P (kW)</b>
1	Limpiarrejas EXISTENTE	2	2	
	Motor filtro de cadenas 1	0,55	12	
	Motor filtro de cadenas 2	0,55	21	
	Bomba de lavado filtro 1	2,2	12	
	Bomba de lavado filtro 2	2,2	21	
	Compuerta 1	0,5	7	
	Compuerta 2	0,5	15	
	Compuerta 3	0,5	19	
	Maniobra compuertas	0,2	2	
	Telecontrol 1	0,1	2	
	Enchufe caseta	1,5	2	
	Alumbrado	0,072	2	
	Emergencia	0,008	2	
	Electrobomba riego	2,05	22	
	Foco exterior	0,15	2	13,08
2	Válvula de compuerta 1	0,5	45	
	Válvula de compuerta 2	0,5	45	
	Válvula de compuerta 3	0,5	45	
	Válvula de compuerta 4	0,5	45	
	Válvula de compuerta 5	0,5	7	
	Enchufe cuadro	1,5	2	
	Alumbrado arqueta válvulas	0,072	45	
	Emergencia arqueta de válvulas	0,008	45	
	Foco exterior válvula corte	0,15	7	
	Caudalímetro ultrasónico	0,15	50	
	Transmisor de nivel	0,15	50	
	Controlador ultrasónico	0,036	2	
	Emergencia arqueta de válvulas	0,008	45	
	Telecontrol 2	0,1	2	4,674
	<b>TOTALES</b>	<b>17,754</b>	<b>578</b>	<b>17,754</b>

La suma total de potencias asciende a 17,754 W. Teniendo en cuenta que las válvulas no van a funcionar al mismo tiempo y apenas se van a accionar, se considera un factor de simultaneidad de la instalación del 0,33. Con lo que aplicando el coeficiente de simultaneidad tendremos una potencia de 5,85 KW. En el anejo nº 22 de baja tensión se detalla el cálculo de las acometidas a todos estos receptores y sus protecciones.

## **10.7. TELECONTROL.**

El telecontrol proyectado consta de los siguientes elementos:

### **10.7.1. TELECONTROL DE LAS VÁLVULAS MOTORIZADAS DE LAS BALSAS Y TELEMETRIA DEL CAUDAL DE SALIDA A RED**

Sus funciones son las siguientes:

- Telemando de las válvulas motorizadas de salida
- Telecontrol para cierre automático de las válvulas en caso de roturas
- Telemetria de caudal-volumen de salida a red
- Alarmas
  - Aviso falta de tensión de red.
  - Anomalía en válvulas motorizadas.
  - Alarma cierre automático de las válvulas.
  - Anomalías y alarmas de las RTU.

### **10.7.2. MONITOREO Y TELEMETRÍA EN LAS BALSAS: NIVEL, CAUDAL DE ENTRADA, CAUDAL DE SALIDA Y CAUDAL DE DRENAJES**

Sus funciones son las siguientes:

- Telemetría de nivel y capacidad de las 2 balsas
- Telemetría caudal -volumen de agua en tubería de drenajes.
- Telemetria de caudal-volumen en la acequia de desagüe.
- Alarmas
  - Caudal en la acequia de desagüe.
  - Alto caudal de drenaje: aviso fuga.
  - Anomalías y alarmas de las RTU datalogger.

### **10.7.3. CENTRO DE CONTROL EN LA NUBE Y SCADA PARA MONITOREO Y CONTROL DE LAS BALSAS**

Se trata de un sistema de transmisión de los datos al centro de control así como la instalación de un scada para la monitorización de todos los controles establecidos anteriormente.

- Volúmenes de las balsas.
- Caudal de la red de riego.
- Presencia de agua en los drenajes.
- Estado de apertura de las válvulas y compuertas.
- Apertura/cierre de estos elementos.

## **10.8. ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES.**

Las actuaciones medioambientales proyectadas son las siguientes:

### **10.8.1. MEDIDAS PARA MITIGAR LOS DAÑOS A LA FAUNA.**

- Cercado perimetral de la balsa. Se realizará un cercado cogido en su parte inferior con hormigón en masa para evitar la entrada de animales por el hueco bajo la valla.

- Escalera y malla de salvamento para personas y animales de 2 m. de anchura formada por 1 m. de malla de 5 \* 5 cm y 1 m de escalera de malla de 0,5 \* 0,5 m.
- Plataforma flotante de 2 m. \* 2 m. formada por módulos fabricados con Polietileno de alta densidad (HDPE).
- 4 Bebederos de hormigón para avifauna de medidas de 24 cm de ancho, 44 cm de largo y 11 cm de alto provisto de boya.
- 4 Bebederos de hormigón para abejas y mamíferos de medidas de 15 cm de ancho, 25 cm de largo y 11 cm de alto provisto de boya, colocado.

#### 10.8.2. **ESTRUCTURAS VEGETALES.**

Se realizará una plantación de especies autóctonas:

- Carrascas (*Quercus ilex*) cada 10 m. con retama (*Retama sphaerocarpa*) plantada entre las carrascas cada 10 m. en los linderos de la parcela de la balsa.
- Las mismas especies con las carrascas en marco 10 m. \* 10 m. con retamas cada 10 m. entre las carrascas en zonas no productivas y marginales con una superficie de 1,27 ha. Se ha elegido una parcela agrícola próxima a la balsa proyectada que hoy está clasificada en el Catastro como cereal de secano. Esta parcela se rellenará con limos yesíferos y se plantará. Se cambiará la calificación catastral de la finca a terreno forestal.

#### 10.8.3. **RIEGO DE LAS PLANTACIONES.**

Para evitar en lo posible el fracaso en las plantaciones proyectadas se instalará una red de riego por goteo de las siguientes características:

1. Cabezal de riego por goteo y valvulería formado por:
  - a. Filtro de anillas de 1 1/2" de limpieza manual.
  - b. 3 Ventosas de efecto automático de plástico de 1/2".
  - c. 3 Válvulas de bola metálicas.
  - d. 4 Hidroválvulas de 1" de plástico.
  - e. 1 Electrobomba sumergible capaz de elevar 0,49 l/s a 19 mca provisto de motor de 1,5 kW
2. Tubería de polietileno alta densidad PE100, MRS 10 N/mm<sup>2</sup>, EN 12201:2000 y EN 13244:1998, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm<sup>2</sup> para suministro a las tuberías portagoteros.
3. Tubería de goteo autocompensante de 14,2 mm de diámetro interior y 1,2 mm de espesor provista de goteros de dimensiones paso de agua ancho-profundidad-largo (mm) de 0,70 x 0,65 x 40. Que cumplan la norma norma ISO 9261. Con un caudal de 0,7 l/h y colocados cada 1 m.
4. Microtubo de PVC de 4\*7 mm para maniobra hidráulica de las hidroválvulas.

La bomba se instalará en la arqueta de toma del Canal de Selgua.

#### 10.8.4. **MEDICIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA.**

Se realizarán las siguientes instalaciones:

- Caudalímetro ultrasónico no invasivo en la tubería principal de la red de riego de PRFV de diam. 2000 para medir el caudal instantáneo que circula por la red y poder minimizar las pérdidas en el aliviadero de las balsas.

- Medidor en continuo de las pérdidas de agua en la acequia del aliviadero mediante sensor de ultrasonidos. Con el fin de medir el ahorro de agua tras la construcción de la balsa.

#### 10.8.5. **OTRAS ACTUACIONES.**

Acciones de divulgación en buenas prácticas agrícolas.

### **11. ACCESO A LOS TAJOS, ACOPIOS Y DESVÍOS PROVISIONALES.**

#### **11.1. ACCESO A TAJOS.**

El acceso al emplazamiento de la balsa proyectada se realizará:

- Por el camino de servicio del Canal de Selgua, CHE-1420 para acceso a obra de vehículos ligeros, para lo cual habrá que pedir el oportuno permiso a la Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Por los viales de acceso, uno provisional y otro definitivo, desde el camino municipal de Castejón del Puente Polígono 6 Parcela 9040, para el tráfico pesado.

El acceso a la zona de préstamos desde la balsa proyectada se realizará por los viales provisionales previstos en los planos. Todos estos extremos se detallan en el plano nº 10.1

#### **11.2. DESVÍOS DE TRÁFICO.**

Para el transporte de los materiales procedentes de préstamos es preciso cruzar los siguientes caminos municipales del Término Municipal de Castejón del Puente:

- Camino municipal Pol 6 Par 9012.
- Camino Municipal Pol 6 Par 9040.

Dado que se trata de unos caminos municipales de muy poco tráfico, con un IMD bajo, menor de 50 vehículos/día, se recurrirá las siguientes medidas:

- Señalización del cruce de camiones y otra maquinaria.
- 2 Peones señalistas en cada uno de los cruces.

Con estas medidas no será preciso realizar desvíos de tráfico.

Los servicios afectados, mencionados anteriormente, requerirán de las licencias o permisos pertinentes. A continuación, se incluye un directorio de los Organismos Oficiales al que dirigirse en caso de necesitar información adicional.

#### **11.3. ZONAS DE ACOPIO Y CASSETAS DE OBRA.**

Se prevé que la zona de acopio se ubique en la parcela catastral de Barbastro Polígono 14 Parcela 175, que es propiedad de la Comunidad de Regantes y no se ve afectada por la obra.

Las casetas de obra se emplazarán en la misma parcela.

La superficie de la zona de acopio es de planta rectangular de dimensiones 200 m. \* 80 m.

## 12. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS.

### 12.1. MARCO NORMATIVO.

El marco normativo que se refiere a este proyecto se basa en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia adoptado mediante Acuerdo del Consejo de Ministros, de 27 de abril de 2021, aprobado por el Consejo UE el 13 de julio de ese mismo año, y cuyas medidas se detallan en el anexo revisado de la Decisión de ejecución del Consejo relativa a la aprobación de la evaluación del Plan de Recuperación y Resiliencia de España (Doc. 10150/21 ADD 1 REV 2), se incluye el componente 3 «Transformación ambiental y digital del sistema agroalimentario y pesquero».

Dentro de este componente se engloba la inversión C3.I1. Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos 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. De esta forma, con estas inversiones se pondrán a disposición del regante sistemas de riego más eficientes para poder cumplir así con los objetivos de este plan.

El Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia aprobado establece que la ejecución de la medida C3.I1 correrá a cargo de la Empresa Pública SEIASA (Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA).

### 12.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se justifica la redacción del estudio de seguridad y salud de acuerdo al artículo 4.1 del RD 1627/97 al superar el proyecto de obras el presupuesto de ejecución por contrata la cantidad de 450.759,08 €.

El Estudio de Seguridad y Salud se realiza como documento aparte anexo al proyecto (**Documento N°5**) provisto de la siguiente documentación de acuerdo con la normativa vigente:

- Memoria.
- Planos.
- Pliego de prescripciones.
- Presupuesto.

### 12.3. TRAMITACIÓN AMBIENTAL.

Si bien dicho proyecto se enmarca dentro del Anexo II. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada (concretamente en su Grupo 8 g).2) se ha decidido tramitar directamente la evaluación ambiental ordinaria dados algunos condicionantes ambientales:

- La extensa superficie afectada por ésta, la zona de préstamos de tierra y las bandas de ocupación temporal.
- El proyecto afectará de manera negativa y directa al Lugar de Interés Comunitario/Zona de Especial Conservación "Yesos de Barbastro" perteneciente a la Red Natura 2000.

Éste cuenta con superficies del Hábitat de Interés Comunitario 1520 – Matorrales gipsícolas ibéricos, el cual está considerado prioritario. Todo ello según la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres conocida como "Directiva Hábitats".

- Proximidad del yacimiento "Monte Cardiel" a la parcela de la que se van a tomar los préstamos de tierra necesarios para ejecutar la balsa, Si bien, no se van a producir afectaciones sobre éste dada su acotación y distancia al respecto que va a respetarse (ver Anejo 4. Informe prospección arqueológica).

Todo ello apoya la inclusión del proyecto dentro del Anexo I. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1ª de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, dado el potencial impacto ambiental del mismo sobre una zona ambientalmente sensible, entre otros aspectos.

Este documento se incluye dentro del proyecto como documento separado para su tramitación independiente del proyecto general

#### **12.4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.**

El pliego de prescripciones técnicas se incluye como documento nº 3 del proyecto de acuerdo con la Ley de Contratos de las Administraciones públicas.

#### **12.5. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES.**

Por la envergadura de las actuaciones planteadas en el presente Proyecto se producirán una serie de afecciones debido a la necesidad de realizar unos viales provisionales para transportar los materiales de los préstamos definidos en el proyecto para garantizar la construcción de la balsa proyectada. Se trata de la ocupación temporal de parcelas para la ejecución de las obras.

Para la ejecución de la balsa es preciso expropiar una porción de terreno de una parcela particular.

En el anejo nº 14 se determinan las parcelas que se van a ver afectadas por las obras por ocupación temporal de superficies y definir la superficie a expropiar (ocupación de dominio) debido a la ejecución de las obras.

En el caso concreto de este proyecto conviene tener en cuenta lo siguiente:

- La Comunidad de Regantes es propietaria de la mayor parte de los terrenos donde se va a ubicar la balsa proyectada, donde se va a instalar la nueva tubería de toma y donde se van a construir las distintas arquetas de válvulas y caudalímetros. Por ello, las expropiaciones se reducen a algo más de 3.000 m<sup>2</sup>.
- Al ser la Comunidad de Regantes, propietaria de los terrenos donde se va a instalar la nueva tubería, no es preciso imponer servidumbres de acueducto.
- Debido a la necesidad de realizar unos viales provisionales para transportar los materiales de los préstamos definidos en el proyecto para garantizar la construcción de la balsa proyectada, es preciso recurrir a ocupaciones temporales.

Estos viales provisionales serán de 20 m. en los tramos en que los extraviales tienen que circular en doble sentido y de 8 m. en los que van en un solo sentido.

Por otro lado, también hay que tener en cuenta que los propietarios afectados son miembros de la Comunidad de Regantes, por lo que lo más probable es que estas afecciones se resuelvan de mutuo acuerdo.

## **12.6. SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS.**

Para llevar a cabo la construcción de la balsa es necesario ejecutar unidades de obra que afectan a infraestructuras existentes en la zona y que son competencia de otras Administraciones.

En el anejo nº 16 se presenta una relación de los servicios afectados, así como un directorio al que dirigirse en caso de necesitar información adicional. Los datos pertenecen a los Organismos Oficiales a los que se deberán solicitar los permisos y licencias pertinentes.

Dichos Organismos son los siguientes:

- Confederación Hidrográfica del Ebro por las obras en la toma en el Canal de Selgua y el cruce de la acequia A-VIII-4 hoy en desuso.
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por el cruce de vías pecuarias.
- Ayuntamiento de Castejón del Puente por el cruce de dos caminos municipales.

## **12.7. GESTIÓN DE RESIDUOS.**

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición y la ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Se redacta el anejo nº 18 correspondiente al Estudio de Gestión de Residuos y se justifica el cumplimiento de dicha normativa, así como se expone la cantidad estimada para la gestión de residuos.

Se prevé con este anejo el fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

## **12.8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.**

### **12.8.1. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.**

En este epígrafe se determina la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento de lo previsto en:

- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.
- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001

Conforme al Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas, del R.D. 773/2015:

3. En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el

grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre (B.O.E. 26 de octubre de 2001) se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas siendo los siguientes:

#### A- Movimiento de tierras y perforaciones

1. Desmontes y vaciados.
2. Explanaciones.
3. Canteras.
4. Pozos y galerías.
5. Túneles.

#### B- Puentes, viaductos y grandes estructuras

1. De fábrica u hormigón en masa
2. De hormigón armado
3. De hormigón pretensado
4. Metálicos

#### C- Edificaciones

1. Demoliciones.
2. Estructuras de fábrica u hormigón.
3. Estructuras metálicas.
4. Albañilería, revocos y revestidos.
5. Cantería y marmolería.
6. Pavimentos, solados y alicatados.
7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
8. Carpintería de madera.
9. Carpintería metálica.

#### D- Ferrocarriles

1. Tendido de vías.

2. Elevados sobre carril o cable.
3. Señalizaciones y enclavamientos.
4. Electrificación de ferrocarriles.
5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

#### E- Hidráulicas

1. Abastecimientos y saneamientos.
2. Presas.
3. Canales.
4. Acequias y desagües.
5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
6. Conducciones con tubería de gran diámetro.
7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

#### F- Marítimas

1. Dragados.
2. Escolleras.
3. Con bloques de hormigón.
4. Con cajones de hormigón armado.
5. Con pilotes y tablestacas.
6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
7. Obras marítimas sin cualificación específica.
8. Emisarios submarinos.

#### G- Viales y pistas

1. Autopistas.
2. Pistas de aterrizaje.
3. Con firmes de hormigón hidráulico.
4. Con firmes de mezclas bituminosas.
5. Señalizaciones y balizamientos viales.

6. Obras viales sin cualificación específica.

H- Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

1. Oleoductos.

2. Gasoductos.

I- Instalaciones eléctricas

1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos

2. Centrales de producción de energía.

3. Líneas eléctricas de transporte.

4. Subestaciones.

5. Centros de transformación y distribución de alta tensión

6. Distribuciones de baja tensión.

7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.

8. Instalaciones electrónicas.

9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

J- Instalaciones mecánicas

1. Elevadoras o transportadoras.

2. De ventilación, calefacción y climatización.

3. Frigoríficas.

4. Sanitarias.

5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

K- Especiales

1. Cimentaciones especiales.

2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.

3. Tablestacados.

4. Pinturas y metalizaciones.

5. Ornamentaciones y decoraciones.

6. Jardinería y plantaciones.

7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.

8. Estaciones de tratamiento de aguas.

9. Instalaciones contra incendios.

El Artículo 26 del R.D. 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes:

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

- - Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.
- - Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.
- - Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.
- - Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.
- - Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.
- - Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

Para que se pueda exigir clasificación en un grupo determinado, siempre y cuando las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obra correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a éstos subgrupos, siendo el importe de la obra parcial por su singularidad que dé lugar a este subgrupo superior al 20% del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

Con este criterio se propone que el contratista esté clasificado en el siguiente grupo, según la justificación que se adjunta a continuación:

- Grupo y subgrupo del contrato: E7 (obras hidráulicas sin cualificación específica).
- Anualidad media del contrato:
  - Presupuesto base del licitación s/IVA: 5.357.723,99 €.
  - Anualidad media: 5.357.723,99 €.\* 12/10 = 6.429.268,79 €.
  - Categoría del contrato: 6.

Por ello, se propone la clasificación E 7 6.

#### **12.8.2. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.**

De acuerdo con el Real Decreto 55/2017, de 3 de febrero, por el que se desarrolla la ley 2/2015, de 30 de marzo de desindexación de la economía española, y que regula el régimen de revisión de precios entre otros, los contratos de las Administraciones Públicas sujetos a la nueva Ley 9/2017, de 8 de

noviembre, de Contratos del Sector Público, no se precisa para este caso fórmula de revisión de precios.

#### **12.9. PLAZO DE EJECUCIÓN, PLAN DE OBRA Y PERÍODO DE GARANTÍA.**

El Plan de Obra es el instrumento de planificación de todo proceso constructivo. En él, a través de una estimación y relación cuidadosa de las tareas más relevantes del mismo, así como de los rendimientos a aplicar a cada una de ellas, se pueden estimar los siguientes parámetros:

- Duración de cada una de las tareas de obra.
- Asignación de personal a cada equipo de trabajo con el fin de cumplir la programación establecida.
- Establecimiento del número de equipos necesarios en cada tajo específico.
- Disposición de un orden de ejecución de las tareas lógicas para la consecución del plazo temporal marcado.

En la elaboración de la programación de las obras, para calcular la duración de cada una de las tareas se ha considerado en cada caso:

- Los rendimientos tipos de cada tajo, tomando el más desfavorable que condiciona la duración máxima de la partida.
- Los recursos empleados (número de equipos) que se prevé lleve a cabo cada actividad.
- El calendario laboral, que tiene en cuenta la duración total del conjunto de tareas.

Es necesario considerar los plazos de entrega de material de los principales proveedores, especialmente los que requieren mayor tiempo de fabricación o aquellos que intervienen en las tareas consideradas como críticas.

El montaje de las tuberías en este supuesto deberá ser a tajo limpio, de manera que las zanjas queden tapadas, y se restituya el terreno a su cota original, lo antes posible.

A la vista de las obras proyectadas, y ya descritas anteriormente, se puede afirmar que los principales tajos son los correspondientes a la realización de las balsas, construcción de la toma y otra obra civil, la apertura y cierre de zanjas y colocación de tubería de la conducción. En cierta medida, el resto de las tareas se deberán acomodar al ritmo de ejecución de las nombradas. Por ello se considera fundamental el conseguir que los equipos encargados de tales tajos sean de la adecuada capacidad y número para asegurar un progreso satisfactorio de las obras.

Fruto de la asignación de equipos y rendimientos reflejada en epígrafes anteriores se ha previsto en el presente Proyecto un periodo de ejecución de obra de DIEZ (10) MESES.

Todos estos extremos se justifican en el anejo nº 13.

Se establece un período de garantía de 2 años desde la recepción provisional de las obras.

**13. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.**

Los trabajos que comprende el presente Proyecto constituyen una obra completa, según lo previsto en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y por lo tanto comprenden todos y cada uno de los elementos que son precisos para su utilización.

**14. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO****14.1. DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS**

1. Memoria
2. Anejos a la memoria
  1. Listado de parcelas y superficie afectada.
  2. Características de la obra. Ficha técnica.
  3. Datos del levantamiento topográfico. Replanteo.
  4. Estudio arqueológico.
  5. Estudio de alternativas. Justificación de la solución adoptada.
  6. Estudio geotécnico
  7. Obra de toma.
  8. Balsa
    - 8.1. Modificación de la obra de toma.
    - 8.2. Justificación de la capacidad de la balsa
    - 8.3. Cálculos hidráulicos
    - 8.4. Diseño de accesos y urbanización del entorno de la balsa
    - 8.5. Cálculos mecánicos
    - 8.6. Cálculo de estabilidad de taludes.
    - 8.7. Diseño del desagüe de la balsa
    - 8.8. Plan de llenado de la balsa.
  9. Cálculo de la estabilidad de los taludes.
  10. Propuesta de clasificación de la balsa.
  11. Cálculo de estructuras

- 11.1. Arquetas
- 11.2. Otros elementos
12. Sistema de telecontrol
13. Programa de ejecución de las obras
14. Expropiaciones y servidumbres.
15. Justificación de Precios
16. Servicios afectados, reposiciones, permisos y licencias
17. Acceso a tajos, zonas de acopio y desvíos de tráfico
18. Anexo de "Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición". Valorado.
19. Anexo de control de calidad.
20. Anexo de puesta en marcha de las instalaciones
21. Estudio de viabilidad económica y social.
22. Baja tensión.
23. Información y documentación del PRTR.
24. Estudio de Impacto Ambiental.

<b>14.2. DOCUMENTO Nº 2: PLANOS</b>
-------------------------------------

1. Situación y emplazamiento.
2. Planta general estado actual.
3. Planta general estado proyectado.
4. Toma en el Canal de Selgua.
  - 4.1. Emplazamiento
  - 4.2. Planta estado actual.
  - 4.3. Planta estado actual placas alveolares.
  - 4.4. Sección transversal actual.
  - 4.5. Planta proyectada cotas y dimensiones.
  - 4.6. Planta proyectada equipos.
  - 4.7. Planta proyectada placas alveolares.
  - 4.8. Secciones longitudinales.
  - 4.9. Secciones transversales.

5. Balsa.
  - 5.1. Topografía actual.
  - 5.2. Replanteo balsa proyectada
  - 5.3. Planta general balsa proyectada
  - 5.4. Planta general balsa proyectada. Cotas desmonte-terraplén.
  - 5.5. Planta secciones transversales Balsa proyectada
  - 5.6. Balsa proyectada Secciones transversales.
  - 5.7. Balsa proyectada Sección tubería de salida y detalles.
  - 5.8. Planta general balsa proyectada. Distribución de mangas de lastrado PEAD
  - 5.9. Balsa proyectada Sección balsa y detalles anclaje lámina PEAD
  - 5.10. Balsa proyectada Detalle Vallado perimetral.
6. Arqueta de válvulas.
  - 6.1. Planta general Arqueta de válvulas.
  - 6.2. Conexión entre balsas Sección longitudinal y planta.
  - 6.3. Arqueta de válvulas Planta y secciones.
  - 6.4. Válvula de corte. Sección longitudinal y planta.
7. Arqueta del caudalímetro.
  - 7.1. Planta general
  - 7.2. Plantas y secciones
8. Aforador aliviadero balsa.
  - 8.1. Planta general.
  - 8.2. Plantas y secciones.
9. Tuberías.
  - 9.1. Tubería de llenado Planta y perfil . Pks 00.00 – 377.87
  - 9.2. Detalles zanja tipo y anclajes tuberías.
10. Obra civil viales provisionales.
  - 10.1. Planta general.
  - 10.2. Planta ampliación viales existentes y temporales.
  - 10.3. Perfil longitudinal vial de acceso PKs 00.00 – 453.33
  - 10.4. Perfiles transversales vial de acceso. PKs 0- 60

- 10.5. Perfiles transversales vial de acceso. PKs 80- 140
- 10.6. Perfiles transversales vial de acceso PKs 160- 220
- 10.7. Perfiles transversales vial de acceso PKs 240-300
- 10.8. Perfiles transversales vial de acceso PKs 320-380
- 10.9. Perfiles transversales vial de acceso PKs 400-453.33
- 10.10. Longitudinales secciones vial salida Pk 0- 20
- 10.11. Secciones vial salida PKs 40 -60
- 10.12. Detalles caños y losa cimentación para obra civil viales provisionales
- 11. Estructuras vegetales.
  - 11.1. Planta general. Estructuras vegetales y mitigación daños fauna
  - 11.2. Planta general estructuras vegetales
- 12. Baja tensión.
  - 12.1. Planta general Baja Tensión
  - 12.2. Planta cuadros eléctricos Baja Tensión
  - 12.3. Caseta cuadro eléctrico. Plantas, alzado y sección.
  - 12.4. Esquema unifilar cuadro 1. Toma canal.
  - 12.5. Esquema unifilar cuadro 2. Arqueta de válvulas.
- 13. Planta general acceso a tajos.
- 14. Préstamos.
  - 14.1. Situación y emplazamiento.
  - 14.2. Planta general.
  - 14.3. Perfil longitudinal
  - 14.4. Secciones 1. PKs 0 - 80
  - 14.5. Secciones 2. PKs 100 - 160
  - 14.6. Secciones 3. PKs 180 - 240
  - 14.7. Secciones 4. PKs 260 - 300

<b>14.3. DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES</b>
---

<b>14.4. DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO</b>
--

- 1. Mediciones auxiliares.
- 2. Mediciones.

3. Cuadro de precios nº 1.
4. Cuadro de precios nº 2.
5. Presupuestos generales.
6. Resumen del presupuesto.

<b>14.5. DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>
---

1. Memoria.
2. Planos.
3. Pliego de condiciones técnicas.
4. Presupuesto.
  1. Mediciones.
  2. Cuadro de precios nº 1.
  3. Cuadro de precios nº 2.
  4. Presupuestos generales.
  5. Resumen del presupuesto..

15. **PRESUPUESTO.**

**PROYECTO DE Balsa en la Comunidad de Regantes "LA CAMPAÑA" en los TT. MM. de Barbastro y Castejón del Puente, Huesca.**

CAP.	RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO	%	PRESUPUESTO
01	MODIFICACIÓN DE LA TOMA	7,08%	318.622,08 €
02	TUBERÍA LLENADO Balsa Y CONEXIÓN CON RED GENERAL	7,63%	343.587,72 €
03	Balsa	77,74%	3.500.045,34
04	INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN	0,60%	27.059,31 €
05	TELECONTROL	0,74%	33.319,72 €
06	GESTIÓN DE RESIDUOS	0,21%	9.496,34 €
07	ACTUACIONES MEDIOAMBIENTALES	5,32%	239.670,75 €
08	SEGURIDAD Y SALUD	0,57%	25.709,71 €
09	CONTROL DE CALIDAD	0,11%	4.778,10 €
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		4.502.289,07 €
	Gastos generales	13,00%	585.297,58 €
	Beneficio industrial	6,00%	270.137,34 €
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (sin IVA)		5.357.723,99 €
	IVA	21,00%	1.125.122,04 €
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>6.482.846,03 €</b>

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de SEIS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS

Selgua a agosto de 2023

El Ingeniero Agrónomo:

Fdo.: Antonio Romeo Martín  
Colegiado nº 754.