

**DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA****ÍNDICE**

1. ANTECEDENTES .....	1
2. OBJETO .....	1
3. PROMOTOR .....	1
4. INFORMACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA.....	1
5. DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL.....	2
6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	2
6.1. Justificación de las necesidades .....	2
6.2. Descripción de las alternativas planteadas.....	5
6.3. Solución propuesta.....	6
7. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO A MODERNIZAR .....	6
7.1. Localización.....	6
7.2. Descripción del medio físico.....	7
8. INGENIERÍA DEL PROYECTO .....	9
8.1. Estudio geotécnico .....	9
8.2. Estudio arqueológico .....	11
8.3. Superficie objeto de proyecto .....	11
8.4. Regantes beneficiados .....	11
9. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....	11
9.1. Características de la obra. Ficha técnica.....	12
10. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA RIEGO .....	12
11. SITUACIÓN ACTUAL .....	12
12. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....	12
12.1. Movimiento de tierras.....	14
12.2. Drenaje .....	15
12.3. Impermeabilización .....	16
12.4. Aliviadero.....	17
12.5. Toma y desagüe de fondo .....	18
12.6. Cámara de válvulas y almacén .....	19
12.7. Cámara de filtrado .....	20
12.8. Cámara de control de caudales .....	21
12.9. Conducciones de aducción y distribución .....	22
12.10. Coronación de la balsa.....	22
12.11. Restitución de caminos .....	23
12.12. Alumbrado y suministro de electricidad.....	23
12.13. Urbanización .....	27
12.14. Medidas correctoras .....	27
12.15. Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos .....	27
13. MARCO NORMATIVO.....	28
14. SEGURIDAD Y SALUD .....	29
15. TRAMITACIÓN AMBIENTAL .....	30
16. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS.....	30
17. SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS.....	32



## MEMORIA

18.	ACCESO A TAJOS, ZONAS DE ACOPIO Y DESVÍOS DE TRÁFICO .....	32
19.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	33
20.	PLAZO DE EJECUCIÓN .....	33
21.	PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD .....	33
22.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	33
23.	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE OBRA .....	34
24.	REVISIÓN DE PRECIOS .....	35
25.	CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA .....	35
26.	CÓDIGO DEL PROYECTO SEGÚN CLASIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE PRODUCTOS POR ACTIVIDADES (CPA 2.1) EN LA COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA .....	36
27.	CODIGO DEL PROYECTO PARA CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LOS CONTRATOS SEGÚN EL VOCABULARIO COMÚN DE CONTRATOS PÚBLICOS (CPV 2008) .....	36
28.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO .....	36
29.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	38
30.	EQUIPO REDACTOR .....	39

## 1. ANTECEDENTES

Las precipitaciones constituyen la base de los recursos hídricos insulares tanto superficiales como subterráneos, registrando una tendencia en los últimos años notablemente decreciente, tal y como recoge el vigente Plan Hidrológico de La Palma (PHLP). A ello se une una demanda hídrica agraria muy variable estacionalmente, así como de un año para otro, en función de las coyunturas hidrometeorológicas asociadas al cambio climático.

Acorde con dicha situación, el PHLP se recoge la necesidad de aumentar la capacidad de regulación de la Comarca del Valle de Aridane, planteando la construcción de una balsa en la zona de El Riachuelo, en el T.M. de El Paso, por lo que el *Consejo Insular de Aguas de La Palma* (CIAP) llevó a cabo en junio de 2011 la redacción del proyecto de la Balsa de El Paso.

El tiempo transcurrido desde la elaboración de dicho documento hace necesaria su actualización, por lo que el CIAP contrata a la empresa **MAREVA INGENIERÍA** la elaboración del presente documento.

## 2. OBJETO

El presente Proyecto tiene por objeto definir y valorar las obras necesarias para la construcción de la **Balsa de El Paso**, en el T.M. de El Paso, isla de La Palma.

## 3. PROMOTOR

El promotor es la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A.

## 4. INFORMACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA

El suelo donde se emplaza el proyecto de la Balsa de El Paso, se encuentra clasificado como Suelo Rústico de Protección Minera y Suelo Rústico de Protección Natural (E-1.2) por el Plan General de Ordenación de El Paso. En la Normativa de dicho Plan General no se encuentra recogido el uso para este tipo de instalación como un uso permitido. Así mismo, en el Plan Insular de Ordenación tampoco se permite dicho uso para la clase de suelo establecida.

No obstante, la Balsa de El Paso se encuentra recogida dentro del programa de medidas (medida código 320.01) del Plan Hidrológico Insular de La Palma. Los planes hidrológicos tienen consideración de planes sectoriales especiales, según la ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias y, una vez aprobados, deben incorporarse a la planificación territorial y económica insular, según la ley 12/1990, de 26 de julio, de Aguas de Canarias. Así mismo, dado que en el artículo 9 de la ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias, se establece que los planes sectoriales prevalecen sobre lo establecido en la presente ley, se garantiza la compatibilidad de la actuación prevista en el Proyecto de La Balsa de El Paso, con el planeamiento territorial y urbanístico.

## 5. DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL

La Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, en el artículo 36 "Programación de inversiones" del Título II, Normas complementarias a la planificación, establece:

Art. 36. Programación de inversiones

*"5. Todas y cada una de las obras incluidas en los Anexos II y III se declaran de interés general con los efectos previstos en los artículos 46.2, 127 y 130 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, y el artículo 10 de la Ley de Expropiación Forzosa respecto a la utilidad pública implícita en los planes de obras del Estado."*

En el Anexo II. Listado de inversiones:

- **Embalse de Cumbrecita - El Paso en la isla de La Palma.**

Por tanto, la obra de la **BALSA DE EL PASO, T.M. EL PASO, ISLA DE LA PALMA**, es una **OBRA DE INTERÉS GENERAL**.

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

### 6.1. Justificación de las necesidades

En el Anejo nº 3 "JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA" se desarrolla la valoración de las alternativas al emplazamiento de la balsa.

Actualmente la regulación existente en el ámbito de estudio se encuentra constituida por pequeños depósitos vinculados a las parcelas de cultivo. Se trata generalmente de depósitos privados construidos por los agricultores para no tener que depender del reparto de agua, realizado por turnos o de forma continua mediante la partición del chorro en pequeños caudales, y así poder regar cuando los cultivos lo necesiten, generalmente con riegos a presión. La Administración no ha construido ningún embalse para riego en las zonas estudiadas.

*Capacidad de los depósitos de riego según zonas*

Zona	nº	Superficie m <sup>2</sup>	Volumen zona (m <sup>3</sup> )	Superficie media (m <sup>2</sup> )	Volumen medio (m <sup>3</sup> )	Altura media (m)	Total nivel (m <sup>3</sup> )
Cuevas-Valencia	17	2.162	7.566	127	445	3,5	<b>7.909</b>
Manchas Altas	3	98	343	33	114	3,5	
Manchas Bajas	148	7.495	26.231	51	177	3,5	<b>91.524</b>
Manchas-Jedey	105	4.546	15.910	43	152	3,5	
Paso Alto	275	14.109	49.382	51	180	3,5	<b>72.850</b>
Paso Bajo	286	20.814	72.850	73	255	3,5	
Hermosilla	148	16.430	57.505	111	389	3,5	<b>80.755</b>
Tajuya	78	6.643	23.251	85	298	3,5	
Los Barros Alto	228	47.440	189.759	208	832	4,0	<b>804.207</b>
Los Barros Bajo	332	136.544	614.447	411	1.851	4,5	
<b>Total</b>	<b>1.620</b>	<b>256.280</b>	<b>1.057.245</b>	<b>158</b>	<b>653</b>	<b>4,13</b>	

La capacidad de regulación actual es insuficiente, no permitiendo apenas regular la gran estacionalidad de la demanda agrícola.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen por niveles de la capacidad de regulación que se precisa, donde las necesidades se han determinado para un suministro continuo durante todo el año, como el de las galerías. En año húmedo se necesita más capacidad de regulación, a pesar de la menor demanda anual, dado que ésta se concentra en los meses estivales.

*Capacidad de regulación*

Nivel	Necesaria	Existente	Propuesta	Balance
<b>Año seco</b>				
Nivel 1 Los Barros	447.521	804.207	20.000	376.686
Nivel 1 Hermosilla Tajuya	145.633	80.755	10.000	-54.878
Nivel 2	131.139	72.850	10.000	-48.289
Nivel 3	228.528	91.524	73.000	-64.004
<b>Año seco. Total</b>	<b>952.821</b>	<b>1.049.336</b>	<b>113.000</b>	<b>209.515</b>
<b>Año húmedo</b>				
Nivel 1 Los Barros	537.314	804.207	20.000	286.893
Nivel 1 Hermosilla Tajuya	168.950	80.755	10.000	-78.195
Nivel 2	136.992	72.850	10.000	-54.142
Nivel 3	246.209	91.524	73.000	-81.685
<b>Año húmedo. Total</b>	<b>1.089.465</b>	<b>1.049.336</b>	<b>113.000</b>	<b>72.871</b>

El balance total positivo evidencia la necesidad de una infraestructura hidráulica que permita el trasvase entre las zonas y niveles, así como una adecuada gestión de la regulación disponible.

Las necesidades de regulación en el ámbito se sitúan entre los 72.871 y los 209.515 m<sup>3</sup>, siendo el volumen proyectado en la Balsa de El Paso el de 96.775 m<sup>3</sup>, determinado por las condiciones orográficas, geotécnicas, así como disponibilidad de suelo.

La construcción de la balsa de El Paso en El Riachuelo, como cabecera de la red de riego de la zona agrícola superior deberá ser complementada con la construcción de otros depósitos que sirvan de cabecera de las redes de riego de El Paso Abajo y de Hermosilla – Tajuya, así como de la zona de Los Barros.

Este incremento de la capacidad de regulación debe ir acompañada con la ejecución de cierres de galerías, con el fin de retener el agua en invierno dentro del propio acuífero. Con el esfuerzo en el manejo de los recursos de El Paso, tanto los caudales disponibles de las galerías como la capacidad de regulación de los depósitos privados podría reducirse a la tercera parte los bombeos desde Las Breñas, y con ello los consumos energéticos.

La implantación de la balsa en El Riachuelo, complementada con nuevos depósitos cabecera en las redes de distribución de riego, junto a la ejecución de cierres en algunas galerías y el aprovechamiento de la presión natural de estas captaciones, permitirá avanzar en este ahorro energético.

## **6.2. Descripción de las alternativas planteadas**

### **Alternativa 0 (NO ACTUAR)**

El no contar con la infraestructura de almacenamiento supone, como actualmente ocurre, el desaprovechamiento de recursos excedentes en invierno, vertiéndolos al mar, no pudiendo disponer de los mismos en los meses de mayor demanda (periodo estival). Asimismo, la falta de regulación no permite llevar a cabo una adecuada gestión del sistema de bombeo de Aduares, al tener que ajustarse el mismo a la demanda tanto agraria como de abastecimiento.

### **Alternativa 1**

Esta opción propone la ubicación de la balsa cercana a la actual cantera de extracción de áridos de El Riachuelo, con la cota de fondo de la balsa a los 883,30 m.s.n.m.

### **Alternativa 2**

Esta alternativa se encuentra unos 200 m al Este de la Alternativa 1, en la otra margen del Barranco de Tenisca. La cota de fondo se plantea a 896 m.s.n.m.

### **Alternativa 3**

Esta opción supone un desplazamiento de unos 200 m al Este de la propuesta anterior. La cota de fondo se sitúa a 890,00 m.s.n.m.

### **Alternativa 4**

Se sitúa unos 300 m al Sur del anterior emplazamiento. En esta alternativa, así como en la alternativa 5, se pretende dar aprovechamiento al gran socavón, con un volumen aproximado de 695.000 m<sup>3</sup>, producido por la extracción de áridos en el pasado. La cota de fondo se establece a 839,45 m.s.n.m.

### **Alternativa 5**

Se sitúa en el límite Noroeste del socavón comentado anteriormente, al Oeste de la alternativa anterior. La cota de fondo se establece a 823,00 m.s.n.m.

### **Alternativa 6**

Se sitúa cerca de la carretera que va a la Cumbrecita (LP-302), al Oeste del emplazamiento de la alternativa anterior. La cota de fondo se plantea a 855,00 m.s.n.m.

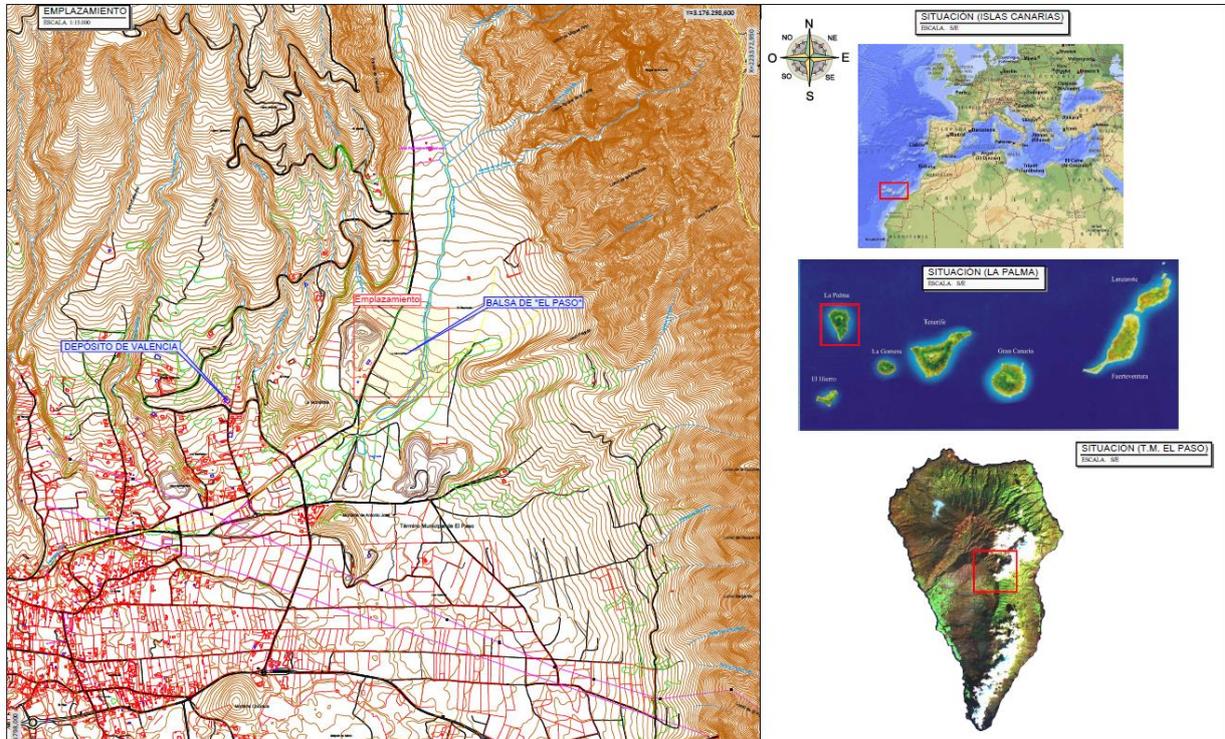
### 6.3. Solución propuesta

Así pues, atendiendo a las condiciones del suelo para la implantación de las obras, de tipo ambiental durante la ejecución y explotación de las instalaciones, así como las propias de la construcción de las mismas, se considera que la Alternativa 1 es la solución más adecuada, dado que con ella se alcanza el objetivo principal de dotar a la zona de una capacidad de regulación, no suponiendo afecciones ambientales de relevancia que no puedan reducirse, ni un esfuerzo económico que comprometa su materialización y/o explotación.

## 7. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO A MODERNIZAR

### 7.1. Localización

Las obras objeto de proyecto se sitúan en el municipio de El Paso, en el centro Norte de la isla de La Palma, más concretamente en la zona de El Riachuelo, entre el Barranco de Tenisca y la Carretera Insular LP-302 "Carretera de La Cumbrecita", aproximadamente unos 2 km al Noreste del núcleo de El Paso.



**Figura 1. Situación y emplazamiento de las Obras. (Extracto del Plano nº1)**

## 7.2. Descripción del medio físico

### **Clima de la Isla de La Palma**

Canarias se encuentra en una zona de transición entre el mundo templado, donde domina la circulación del Oeste -a partir de los 2.000 m de altura- y el tropical, en el que los vientos proceden del Este (alisios) -en la capa de aire más próxima a la superficie-. El rasgo más sobresaliente de la estructura vertical de la troposfera es la inversión térmica de subsidencia (que dificulta el desarrollo vertical de la nubosidad), que no sería posible de no existir la corriente oceánica fría, y no habría corriente oceánica fría si los vientos alisios del anticiclón atlántico no retiraran las aguas superficiales, permitiendo el ascenso de las profundas.

La orientación del relieve y la altitud explican la diversidad climática característica en las islas. El relieve se convierte en el causante del diferente reparto espacial de los elementos climáticos, sobre todo de la precipitación, temperatura, humedad relativa y nubosidad. (La singularidad del clima de Canarias es la variedad de ambientes y el rápido cambio de las condiciones meteorológicas de un lugar a otro.) El clima de Canarias es el resultado de la suma y la alternancia de tres tipos de tiempo: el régimen de los alisios, las borrascas atlánticas y el tiempo sahariano. El primero es más frecuente en verano; el segundo, desde principios de noviembre hasta mediada la primavera y el tercero, aunque puede producirse en cualquier momento del año, tiende a ser más frecuente en invierno.

El régimen de los alisios da lugar cuando el archipiélago está bajo los efectos del anticiclón de las Azores. Los rasgos principales son: vientos suaves (20-22 Km/h), ligera nubosidad, temperaturas agradables y ausencia de lluvias. La inversión térmica se produce en torno a los 1.000 metros de altitud, lo que impide el desarrollo vertical de la nubosidad. Sólo se forma la nubosidad estratiforme (estratocúmulos) que llamamos "mar de nubes". La altitud y la disposición de los relieves de La Palma hace que el mar de nubes se detenga en la vertiente Este. La primera consecuencia es el "efecto invernadero", que suaviza el régimen térmico diario del área situada debajo de la nube. La nube detenida filtra tanto la radiación solar diurna como la irradiación terrestre nocturna y también impide la difusión de la humedad relativa del aire hacia las capas medias de la troposfera. Si se comparan las temperaturas medias de Villa de Mazo y Tazacorte, en el mediodía la costa Este tiene siempre uno o dos grados centígrados menos que la Oeste, y durante la noche, uno o dos grados más. Otra consecuencia, en la franja de contacto entre la nube y la isla (alrededor de los 800-900 metros de altitud) es el aporte de agua a través de las pequeñas gotas

que se adhieren a la masa vegetal. La nubosidad genera una humedad ambiental notable, que favorece el mantenimiento de bosques y sotobosques densos.

### **Temperatura**

La temperatura es un elemento decisorio en el reparto del balance hídrico de superficie. La precipitación efectiva es aquella que no ha vuelto a la atmósfera por evapotranspiración; es decir, la que escurre en superficie y/o se infiltra hasta el subsuelo y, en ambos casos, susceptible de ser considerada un recurso. El valor de este parámetro está directamente relacionado, entre otros, con la temperatura del aire. Por otro lado, las bajas temperaturas favorecen la generación de la lluvia horizontal. La temperatura no tiene la consideración de recurso, pero sí es pues determinante en el resultado del balance hídrico.

El régimen de temperaturas de la isla se caracteriza por su suavidad. La temperatura insular media del aire, deducida a partir del análisis de los datos históricos (1949-2008), se cifra en los 16,3°C; siendo agosto, con 21,7°C, el mes más caluroso, y enero con 13,7°C, el de menor temperatura media.

### **Viento**

El viento dominante en superficie proviene del NNE. El 11% de las observaciones indican calma, el 56% vientos de hasta 10 nudos (0-19 Km/h) y el 32% vientos de 10 a 20 nudos (19-37 Km/h). Algo menos del 1% son vientos de 20 a 30 nudos (17-56 Km/h) y un 0,02%, de 30 a 40 nudos (56-74 Km/h); los últimos proceden del OSO.

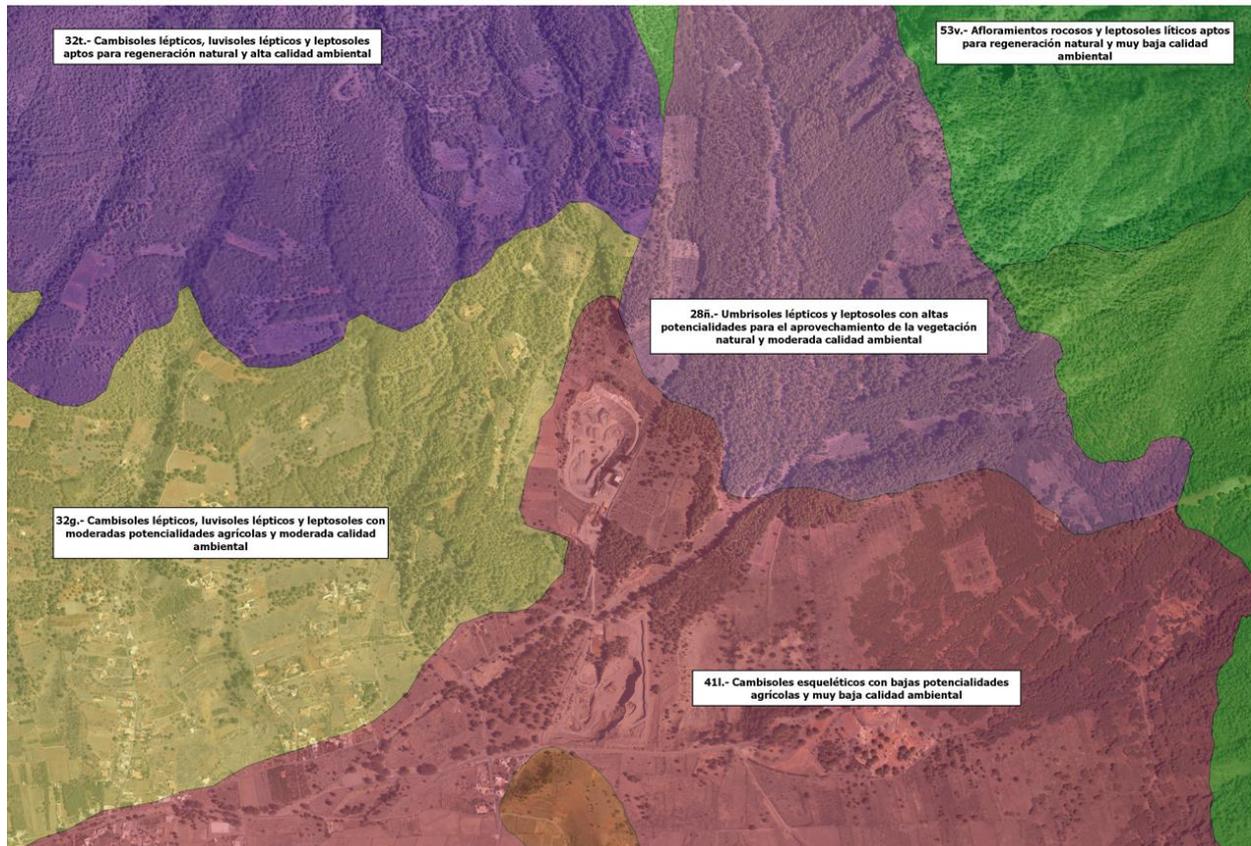
### **Precipitación**

Las precipitaciones en el litoral Este disminuyen de mayo a septiembre. Por su parte, la nubosidad disminuye (y el porcentaje de días despejados aumenta) de julio a septiembre. La insolación máxima se produce en julio y agosto.

El régimen de lluvias del litoral Este no es representativo del de la isla. En el mapa siguiente se observa la distribución espacial de la pluviosidad, que varía con la altura y con la orientación. Los valores máximos (de hasta 1.100 mm/año) se alcanzan a barlovento, entre San Andrés y Sauces y el Roque de los Muchachos. Los mínimos (300-400 mm/año) en el entorno de Puerto Naos.

A continuación, se presenta una ilustración de la isla de La Palma en la que se han representado y clasificado los diferentes pisos bioclimáticos generados a partir de factores climáticos, como son la temperatura y pluviometría anual.

## **Edafología**



*Tipos de suelo y potencialidad en el ámbito de las obras. (Fuente: PIOLP)*

El ámbito de las obras se encuentra enclavado en suelo tipo **Cambisoles esqueléticos con bajas potencialidades agrícolas y muy baja calidad ambiental**.

## **8. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **8.1. Estudio geotécnico**

La zona de emplazamiento de la balsa se ubica sobre Depósitos detríticos de abanicos aluviales (DAA). Éstos se corresponden con cuerpos tabulares a lenticulares elongados en la dirección del flujo, con disposición estratificada y laminaciones cruzadas. También se distinguen elementos tipo "traction carpet" muy característicos de la dinámica hidráulica de los abanicos aluviales.

Esta unidad está tipificada dentro de la Guía para la planificación de Estudios Geotécnicos para edificación en la Comunidad Autónoma de Canarias (2010), en adelante GETCAN-2010, como Unidad VII: Depósitos aluvio-coluviales, tipología T3c: terrenos blandos o sueltos, aunque pueden comportarse como suelos moderadamente densos o compactos.

Se realizó una campaña de reconocimiento del terreno consistente en:

- Cinco (5) sondeos con recuperación continua de testigo, con profundidad máxima de 20 metros.
- Veintisiete (27) ensayos de penetración estándar (SPT).
- Cinco (5) penetrómetros dinámicos tipo DPSH.

Los trabajos de laboratorio han sido:

- Cinco (5) granulometrías de suelo por tamizado UNE 103101/95.
- Un (1) contenido de sulfatos solubles.
- Un (1) grado de acidez de Baumann-Gully.

De acuerdo con el USCS, los terrenos se corresponden con arena bien gradada con limos SW-SM o arena limosa SM, no plásticos y no agresivos al hormigón, constituyendo un medio granular.

El nivel piezométrico regional no ha sido cortado, teniendo constancia de que se encuentra muy por debajo del plano de cimentación de las actuaciones propuestas.

Dadas las características geotécnicas de los materiales detríticos estudiados, se recomienda como tensión de carga admisible para las cimentaciones la de  $T_{adm} \leq 0,2$  MPa. Caso de requerirse solicitaciones superiores, será preciso ejecutar técnicas de mejora del terreno en el plano de cimentación.

Asimismo, el ángulo de rozamiento interno de los materiales se fija en  $\Phi = 38^\circ$ .

En el plano de cimentación, caso de aparecer niveles arcillosos, de paleocaliches o detríticos de paleocauces, se recomienda su eliminación y, en su caso, relleno de material seleccionado hasta la cota prevista. Además, se recomienda siempre eliminar la cobertera de alteración (en general entre 0,30 y 0,50 m, localmente superior).

## **8.2. Estudio arqueológico**

En la "Prospección Arqueológica Superficial del Proyecto de La Balsa de El Paso (T.M. El Paso). Isla de La Palma", suscrita por el Arqueólogo D. Gabriel Escribano Cobo, se establece que en el análisis del ámbito de las obras del proyecto de referencia no aparece ninguna entidad arqueológica en la prospección superficial del terreno.

En el documento citado se ha investigado y analizado los bienes patrimoniales previamente inventariados e inéditos y no se han localizado, en el trazado propuesto, entidades patrimoniales afectadas de forma directa ni indirecta. No obstante, se deben tomar una serie de medidas preventivas, para evitar cualquier afección a yacimientos cercanos. Asimismo, debe realizarse una vigilancia en el desarrollo de la actuación, debido a la posibilidad de aparición de materiales arqueológicos en el subsuelo durante la excavación del vaso de la balsa y la realización de zanjas de las conducciones.

## **8.3. Superficie objeto de proyecto**

La superficie beneficiada por la actuación asciende a 189,40 ha la cual comprende el ámbito de Dos Pinos y El Paso.

## **8.4. Regantes beneficiados**

El número de regantes beneficiados por este proyecto asciende a 709 regantes.

## **9. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**

Se ha utilizado como cartografía base, los planos de GRAFCAN correspondientes a la zona de la obra, tanto a escala 1:1.000 como 1:5.000, cuyo sistema de representación geográfico es el REGCAN 95 / UTM huso 28N EPSG: 4083.

No obstante, dada la escala de la cartografía existente y la necesidad de definir con mayor precisión el ámbito en el que se desarrolla el Proyecto, se llevó a cabo, por parte del equipo redactor, un levantamiento topográfico, con curvas de nivel cada metro, que recoge mayor número de referencias y elementos singulares de la zona.

Para la realización del mismo se llevó a cabo el estacionamiento de bases desde las cuales se tomaron las coordenadas de todos los puntos, tal y como se recoge en el **Anejo nº4** de esta Memoria.

El trabajo de campo se realizó con una Estación Total Sokkia Set 3B-II y libreta taquimétrica, que permite el volcado de los datos al ordenador para ser tratados posteriormente en gabinete mediante programa topográfico donde se calculan las coordenadas y cotas de dichos puntos con salida a fichero DXF.

### **9.1. Características de la obra. Ficha técnica**

En el Anejo nº27 "CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA. FICHA TÉCNICA", se establece la localización, objeto del proyecto, instalación de hidrantes y terminales remotas, plazo de ejecución y presupuesto de la actuación.

## **10. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA RIEGO**

En el anejo nº 10 "ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO" se han realizado analíticas de las diferentes fuentes que van a suministrar la futura balsa.

Tras el análisis realizado de los resultados de las muestras de agua de las diferentes galerías con la determinación de los parámetros de su calidad, se puede concluir que nos encontramos en un agua apta para riego.

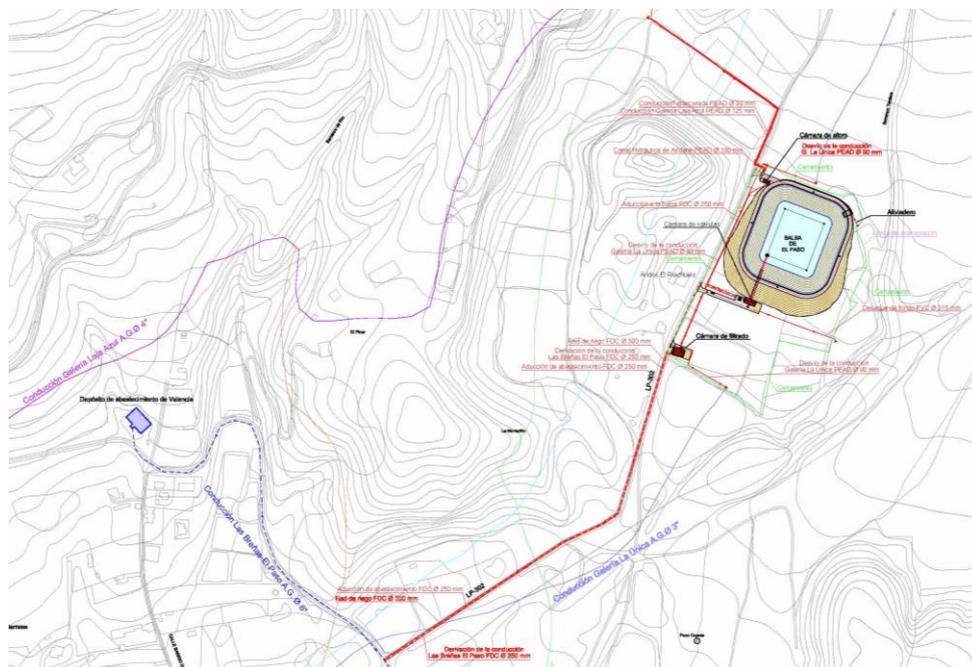
## **11. SITUACIÓN ACTUAL**

- Nº Regantes de la Comunidad de regantes de El Paso: 477
- Superficie de la Comunidad de Regantes de El Paso: 107,87 ha
- Nº Regantes de la Comunidad de regantes de Dos Pinos: 232
- Superficie de la Comunidad de Regantes de Dos Pinos: 81,53 ha
- Superficie afectada por el proyecto: 189,40 ha la cual comprende el ámbito de Dos Pinos y El Paso.
- Cultivos y distribución porcentual: El tipo de cultivos y la distribución porcentual se puede observar en el Anejo nº6 "ESTUDIO AGRONÓMICO".

## **12. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

La Balsa de El Paso a ubicar entre el barranco de Tenisca y la carretera insular LP- 302 a La Cumbrecita, aproximadamente unos 2 km al Noreste del núcleo de El Paso, tiene una cota de coronación a los 895,0 m.s.n.m., obedeciendo a un diseño determinado por las condiciones orográficas y geotécnicas del terreno, así como disponibilidad del mismo, buscando la mejor solución técnico-económica que alcance los objetivos planteados. Uno de estos

condicionantes es poder suministrar desde la misma al depósito de abastecimiento de Valencia, situado a la cota 875.00 m.s.n.m.



**Figura 2: Situación de la Balsa y obras complementarias**

La solución proyectada permite alcanzar una capacidad de almacenamiento de 96.775,38 m<sup>3</sup>, adoptando una solución de impermeabilización del vaso mediante lámina de PVC apta para el almacenamiento de agua para consumo humano.

Las principales características de la balsa vienen recogidas en el siguiente cuadro:

PARÁMETROS		BALSA
<b>Capacidad máxima de embalse (m<sup>3</sup>)</b> .....		<b>96.775,38</b>
	Cota de coronación (m) .....	895,00
*	Nivel Máximo de Embalse (m) .....	894,00
	Cota de anclaje Intermedio (m) .....	890,00
	Cota de pie de talud (m) .....	884,30
**	Cota de fondo de balsa (m) .....	883,30
	Cota de desagüe de fondo (m) .....	882,00
	Profundidad máxima de agua (m) .....	12,00
	Resguardo (m) .....	1,15
	Superficie en coronación de embalse (m <sup>2</sup> ) .....	14.332
	Superficie en nivel máximo de embalse (m <sup>2</sup> ) .....	13.636
	Superficie en fondo de embalse (m <sup>2</sup> ) .....	6.369
	Perímetro de la arista de coronación (m) .....	439,30
	Perímetro del fondo de embalse (m) .....	304,83
	Ancho coronación en dique (m) .....	5,00
	Talud exterior en desmante .....	1H:5V
	Talud Interior vaso .....	2H:1V
	Talud exterior en terraplén .....	2H:1V

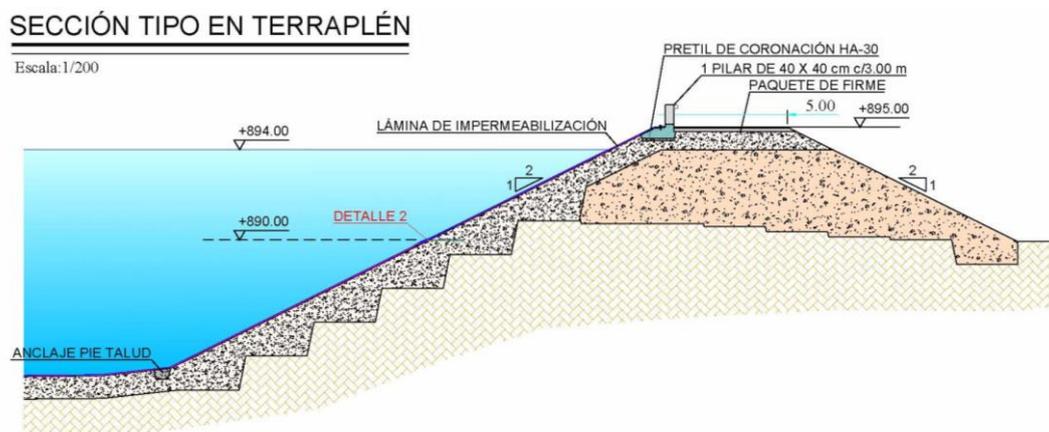
(\*) El nivel máximo de embalse es referido al nivel máximo normal

(\*\*) Intervalo de cotas 894-882

Las actuaciones a realizar para la ejecución de la balsa propiamente dicha se concretan en un importante movimiento de tierras, drenaje, impermeabilización del vaso, aliviadero, toma y desagüe de fondo, cámara de válvulas, cámara de control de caudales y estación de filtrado, así como la realización de otras obras accesorias como conducciones de entrada desde las diferentes galerías que pueden aportar caudal a la balsa, distribución y desagüe, restitución de caminos y conducciones existentes, alumbrado y suministro eléctrico, urbanización y mejoras ambientales.

### 12.1. Movimiento de tierras

En este apartado se considera inicialmente el desbroce y limpieza del terreno, incluido el talado de la masa arbórea y retirada de tocones, así como la excavación de un metro del terreno actual en los taludes del vaso. En el fondo de la balsa esta excavación será de medio metro, al igual que la zona en que se apoyan los materiales de relleno del talud exterior.



**Figura 2: Sección tipo de la Balsa**

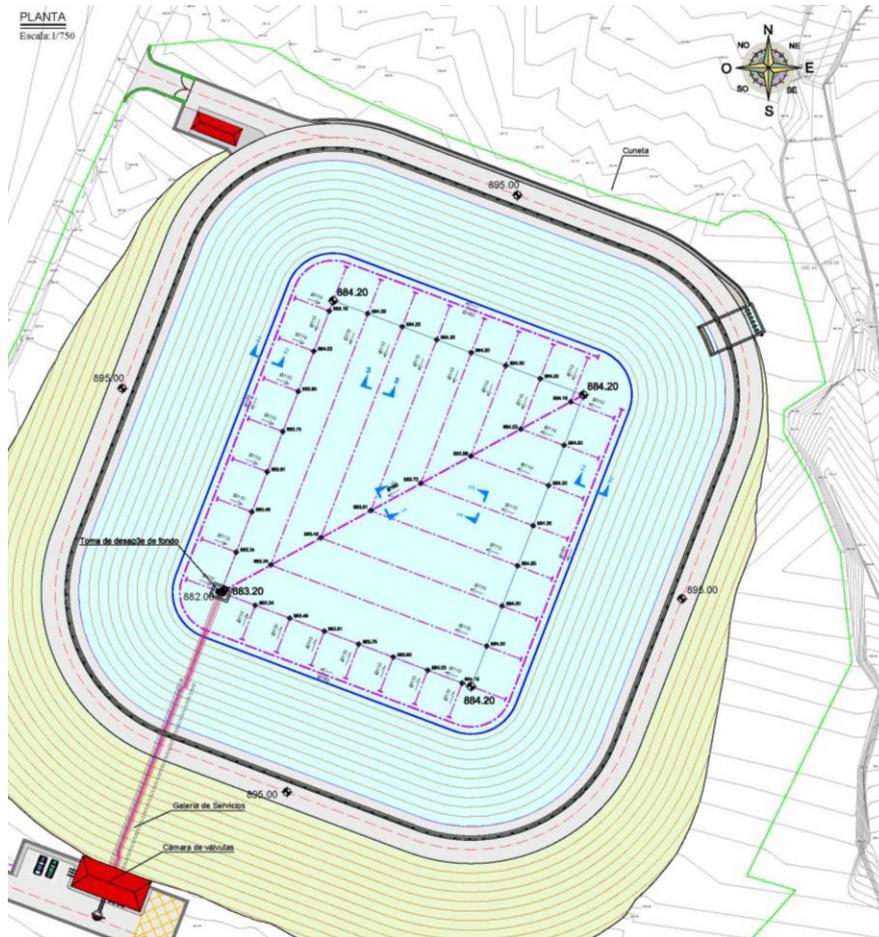
El volumen de material de desmonte a realizar asciende a 87.448,238 m<sup>3</sup>, el cual se destina para ejecución de 57.246,675 m<sup>3</sup> de terraplén y 20.477,375 m<sup>3</sup> para el relleno seleccionado de taludes interiores del vaso. De la tierra vegetal resultante de la excavación (2.467,800 m<sup>3</sup>), 1.200 m<sup>3</sup> se reutilizarán en la revegetación de los taludes de la balsa, mientras que el resto se mezclará con el material resultante del astillado de los residuos forestales (desbroce, destocoado y de las ramas de los pinos), para la generación de compostaje en superficie).

Todo ello supone un excedente de 7.296,338 m<sup>3</sup>, al que aplicándole un coeficiente de esponjamiento del 20% en función de la tipología del terreno, resultan 8.755,61 m<sup>3</sup> que habrá de ser transportado al vertedero autorizado, lo cual ha sido tenido en cuenta en el **Anejo nº16 Gestión de Residuos**.

Conforme al estudio Geológico-Geotécnico realizado, los materiales de la zona presentan unas buenas condiciones geotécnicas, por lo que no se ha dispuesto ningún tipo de refuerzo para mejorar las condiciones mecánicas de los taludes, tanto interiores como exteriores. Los rellenos tendrán unos taludes 2H:1V, tanto interior como exterior del vaso. Todas estas características están recogidas en el **Anejo nº7 Geometría de la Balsa**.

### **12.2. Drenaje**

Al objeto de permitir la evacuación de flujos por fugas localizadas a través de la lámina, o por filtraciones exteriores, se ha previsto un control de los mismos mediante la instalación de una red de drenaje en el fondo de la balsa de tres colectores, que permite recoger de forma independiente los caudales del fondo del vaso y de los taludes; zonas Noroeste y Sureste respectivamente.



**Figura 3: Red de drenaje**

Dicha red está constituida por conducciones de drenaje de PVC de 110 y 160 mm, dispuestas en zanja, rellenas de hormigón poroso (colectores en pie de talud), o de material granular (colectores en fondo de balsa).

Los caudales derivados por cada uno de los tres colectores se transportan hasta la cámara de válvulas situada al final de la galería de servicios, al efecto de que puedan detectarse posibles averías que puedan surgir en la impermeabilización.

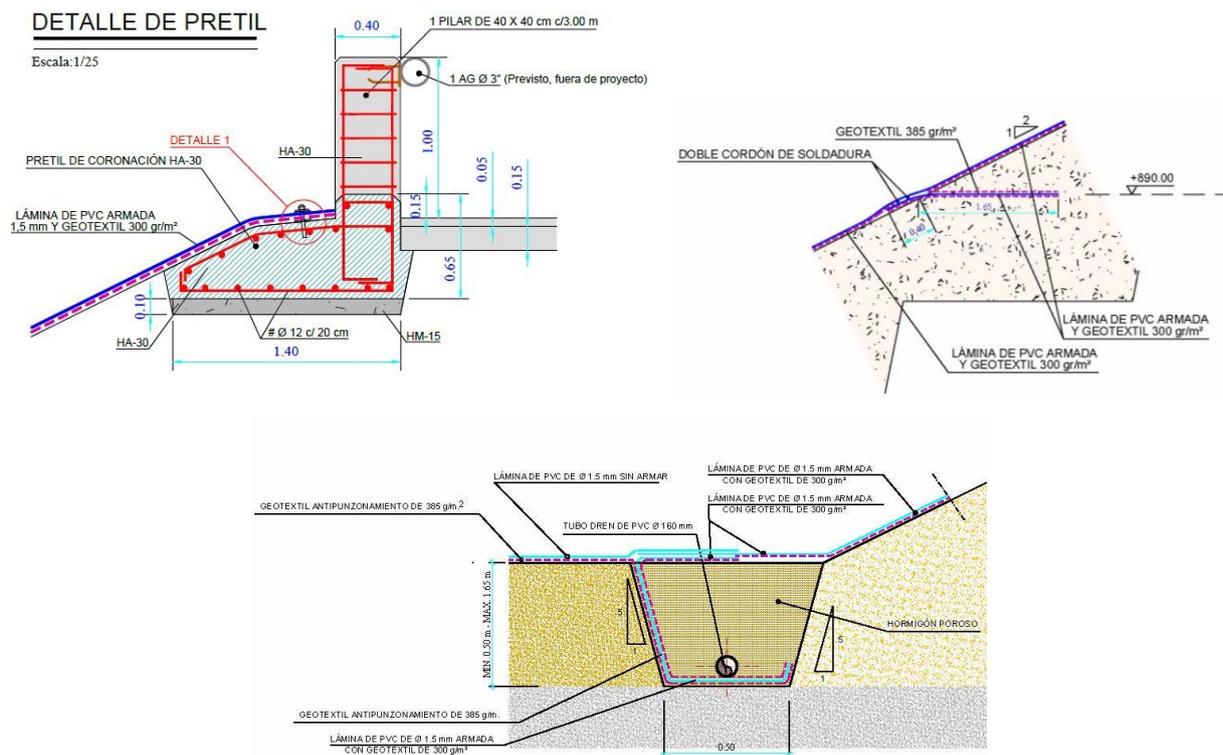
### 12.3. Impermeabilización

La impermeabilización del fondo de la balsa se realiza con geomembrana de PVC, de 1,5 mm de espesor sin armar, sobre geotextil no tejido de polipropileno antipunzonamiento de 385 gr/m<sup>2</sup>.

En los taludes se llevará a cabo mediante geomembrana de PVC, de 1,5 mm de espesor armada, dotada asimismo de un geotextil no tejido de polipropileno antipunzonamiento de 300 gr/m<sup>2</sup>.

Ambas geomembranas tienen una formulación para agua potable y se encontrarán estabilizadas frente a los rayos ultravioletas.

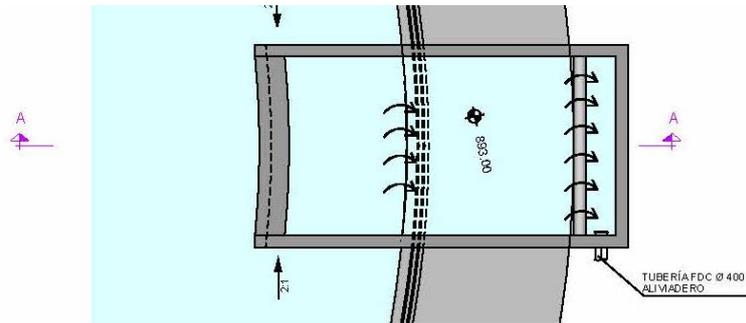
La lámina de talud se anclará al pie y a la cabeza del talud, así como en un punto intermedio del mismo. En el pie de talud, dicho anclaje se realiza en coincidencia con la zanja de drenaje rellena de hormigón poroso. En la coronación, la lámina se ancla al pretil de hormigón armado que sirve tanto de botaolas como de elemento de anclaje para la futura cubrición de la balsa.



**Figura 4: Anclajes de lámina**

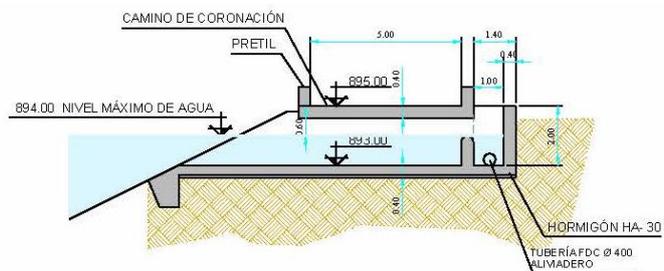
#### 12.4. Aliviadero

Se ha previsto dotar a la balsa de un aliviadero a situar en el vértice Noreste de la misma. La longitud del mismo es de seis metros, con el labio situado a la cota +894,00 m.s.n.m.



**Figura 5: Planta del Aliviadero**

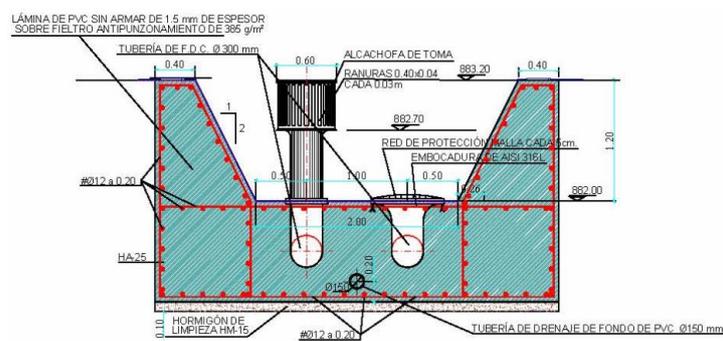
Este aliviadero vierte las aguas a un foso anexo, desde el que parte una conducción FDC Ø 400 mm que conecta con el cauce del barranco.



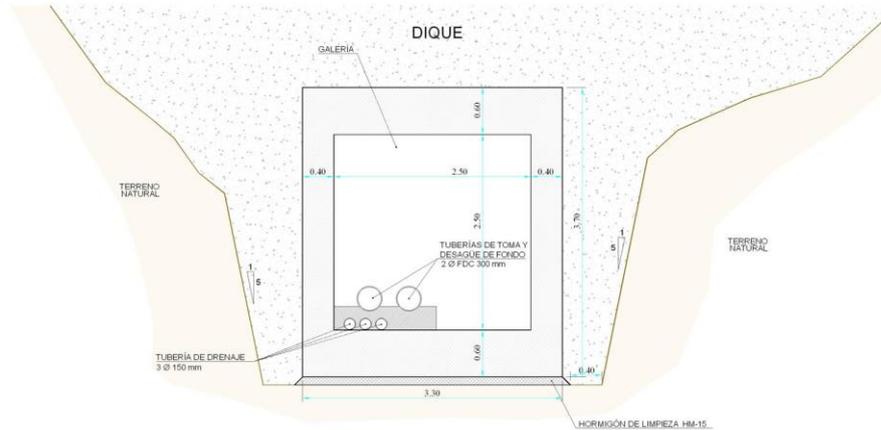
**Figura 6: Sección Longitudinal de aliviadero**

### 12.5. Toma y desagüe de fondo

La toma de agua y el desagüe de fondo, se sitúan conjuntamente en un macizo de hormigón, de donde parten dos conducciones de FDC Ø300mm, junto con las de drenaje 3PVCØ160mm, embebidas en una sección rectangular de hormigón armado y 18,35 metros de longitud, continuando por una galería de sección libre 2,50 x 2,50 m., hasta la cámara de válvulas.



**Figura 7: Sección de toma y desagüe de fondo**

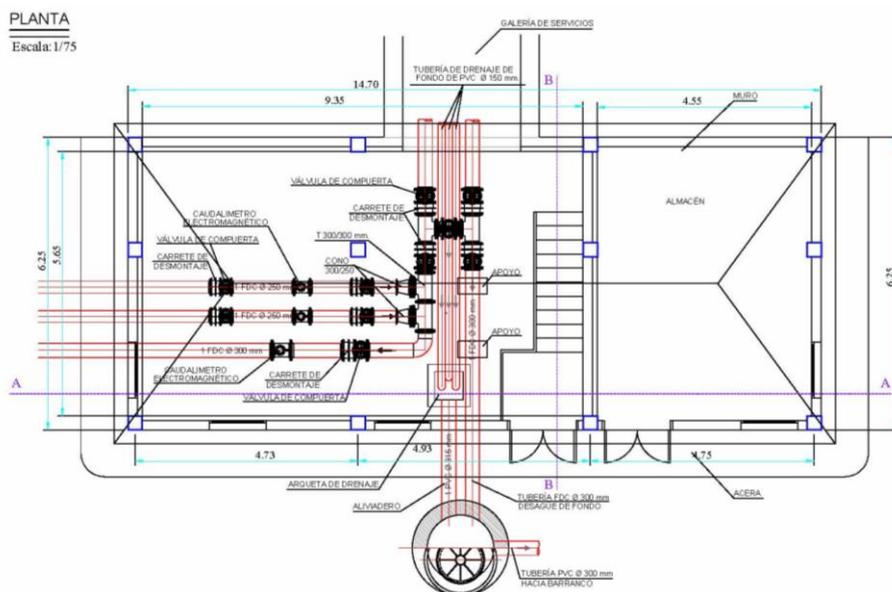


**Figura 8: Sección de galería de fondo**

### 12.6. Cámara de válvulas y almacén

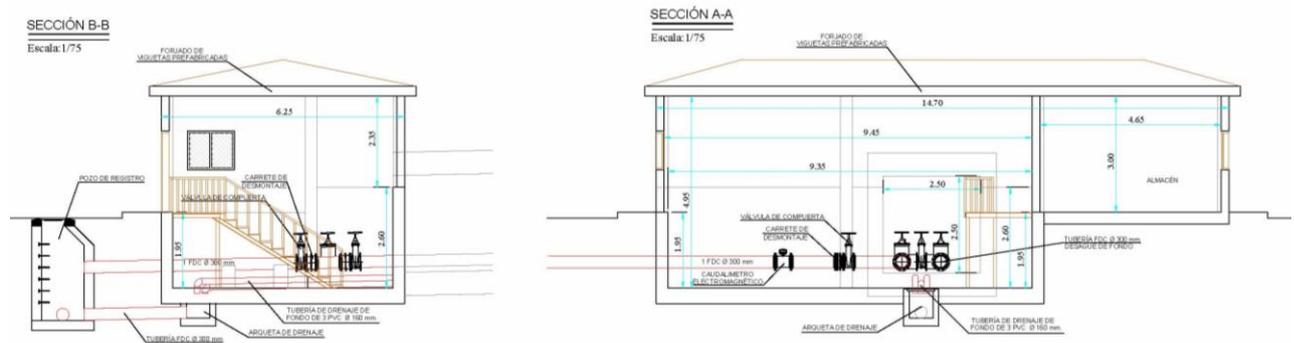
Se emplaza en el Sur del dique de cierre, junto a la boca de la galería de servicios, de planta rectangular, con cubierta de teja, habiéndose previsto el aplacado inferior de la fachada en 1,05 m de su altura. Se ha delimitado la misma por una acera de 1,00 m de ancho de loseta hidráulica y bordillo de hormigón prefabricado.

En la misma se lleva a cabo la incorporación de la conducción procedente de las galerías de la zona, así como de la Conducción Las Breñas – El Paso. Las dos se incorporan individualmente mediante conducciones FDCØ250mm, previo paso por el respectivo punto de control de caudales.



**Figura 9: Planta de la cámara de válvulas y almacén**

Se dispondrá de un polipasto para facilitar la retirada o instalación de equipos. Todos los colectores en el interior de la cámara de válvulas se han proyectado en acero galvanizado.

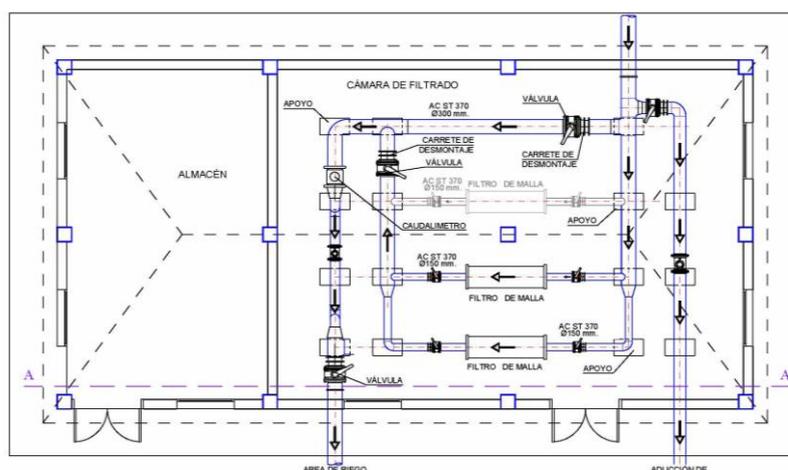


**Figura 10: Sección del edificio de cámara de válvulas y almacén**

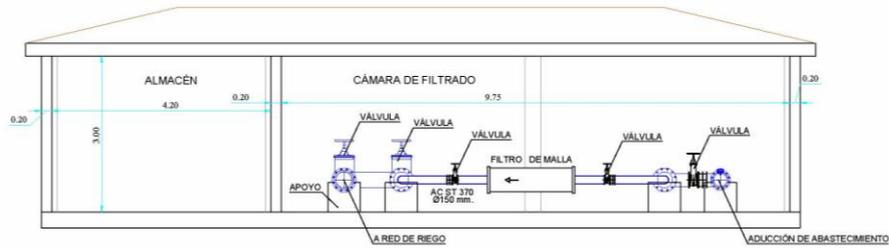
Asimismo, el edificio cuenta con una zona de almacén para mantenimiento de las instalaciones y uso del personal encargado de explotación de la balsa.

### 12.7. Cámara de filtrado

En una dependencia independiente y a un nivel inferior a la balsa se sitúa la cámara de filtrado, en cuyo interior se ubican los filtros, y elementos de medida y control de los caudales, tanto para abastecimiento como para riego. Todos los colectores en el interior se han proyectado en acero galvanizado.



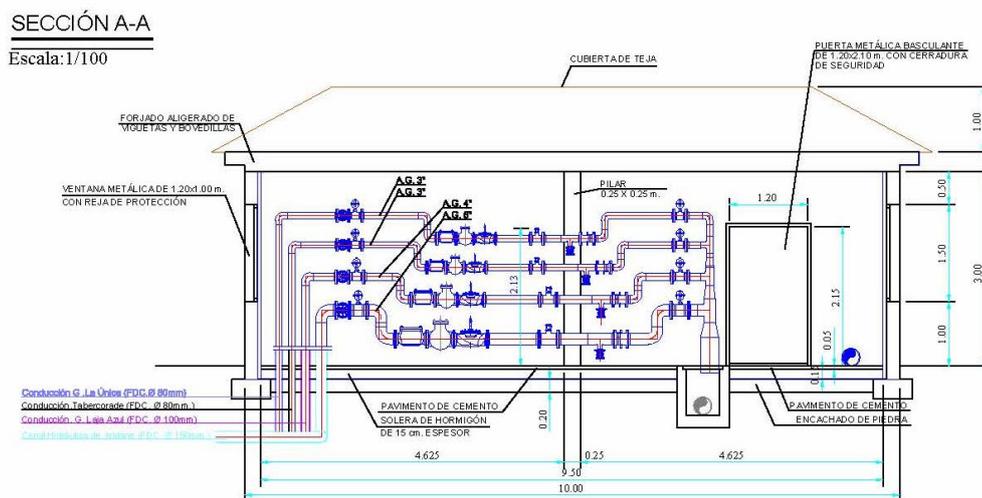
**Figura 11: Planta del edificio de cámara de filtrado**



**Figura 12: Sección del edificio de cámara de filtrado**

### 12.8. Cámara de control de caudales

Se emplaza en el Noroeste de la balsa, con una tipología similar a la de las cámaras de válvulas y filtrado.



**Figura 13: Sección de la cámara de control de caudales**

En ella se disponen los elementos de medida y control de caudales de la Conducción Tabercorade, la Galería Laja Azul, el Canal Hidráulica de Aridane y el desvío de la Galería La Única.

### 12.9. Conducciones de aducción y distribución

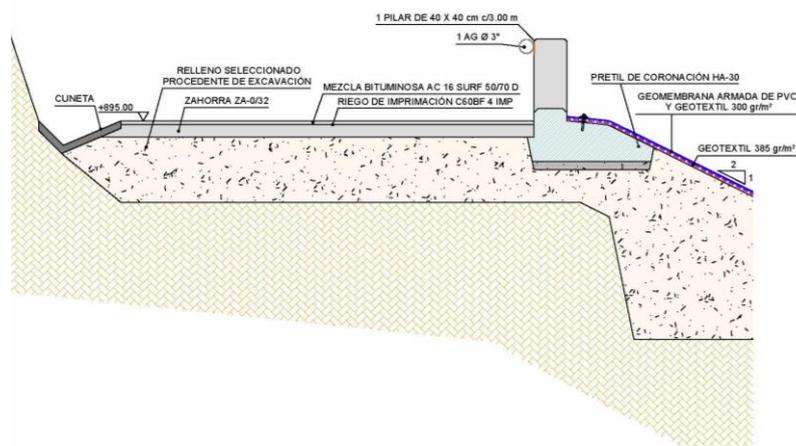
Tal y como recoge el esquema hidráulico de las instalaciones, son varias y de diferentes diámetros, las conducciones que se dirigen hacia la balsa y que parten de ella.

El llenado de la balsa se lleva a cabo con los caudales provenientes de la conducción de impulsión de Las Breñas-El Paso (FDCØ250mm), y de la que reúne las galerías (FDCØ250mm) de Tabercorade y La Única, desviadas mediante conducciones PEADØ90mm, de la de Laja Azul en PEADØ125mm, y la del Canal Hidráulica de Aridane en PEADØ180mm.

En cuanto a las conducciones de distribución, el colector de la red de riego que parte de la estación de filtrado es una conducción FDCØ300mm, mientras que la aducción de abastecimiento destinada a conducir el agua al depósito de Valencia será FDCØ250mm.

### 12.10. Coronación de la balsa

A lo largo de la coronación de la balsa se dispondrá una vía de servicio de 5 metros de ancho conforme a la siguiente sección:

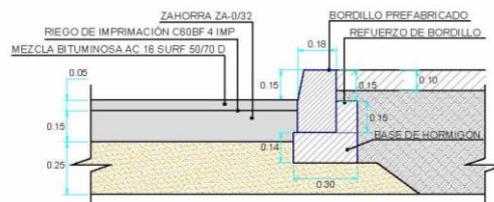


**Figura 14: Sección tipo de coronación**

Dispondrá en su margen interior a la balsa de un pretil de hormigón prefabricado, como elemento de seguridad en caso de oleaje. La sección tendrá una ligera pendiente transversal del 1,0% hacia el exterior del vaso, de manera que en las zonas de excavación, se recoja el agua de lluvia en la cuneta.

### 12.11. Restitución de caminos

Con motivo de la ejecución de las obras correspondientes a las conducciones de aducción procedentes de las galerías, se afecta a la carretera insular existente LP-302 a La Cumbrecita. Al efecto de su restitución, se ha previsto su acondicionamiento y pavimentación tras la ejecución de las zanjas, según la sección siguiente de firme.



**Figura 15: Sección de firme**

### 12.12. Alumbrado y suministro de electricidad

#### **Potencia total requerida por la instalación**

Tal y como se establece en el proyecto constructivo y se detallan los equipos necesarios para el correcto funcionamiento de la balsa. En base a estos equipos se estima una potencia prevista instalada para la balsa de 3.208 W.

#### **Suministro de energía**

Se plantea una instalación eléctrica aislada con paneles fotovoltaicos y apoyo de grupo electrógeno.

Los paneles fotovoltaicos se colocan sobre la cubierta de la cámara de válvulas. La cámara posee una cubierta mediante tejado a cuatro aguas, con orientación 21° SW. La inclinación del tejado es de 16° aproximadamente. Para esta disposición se optado por el siguiente generador fotovoltaico:

- 9 Uds de módulo fotovoltaico de Potencia pico 420 Wp.
- 1 Ud de inversor de Potencia máxima 3,68 kW, Tensión: 230 V.
- 1 Ud de control de baterías Potencia máxima 4,4 kW, Tensión: 48 V.
- 1 Ud Conjunto de Baterías Ión Litio de Cobalto compuesto por módulos enlazables de 4 kWh (4 módulos), dimensiones 994 x650 x 298 mm (hxaxb).

A fin de garantizar el suministro de las instalaciones, se dispone de un sistema de grupo electrógeno que alimenta la planta en caso de descarga total o parcial de la instalación fotovoltaica. Para ello se dispone del siguiente grupo electrógeno:

- Potencia máxima 7,2 KVA /5,8 Kw
- Tensión 230 V.
- Consumo (100%/75%): 2,68 l/h ; 2,34 l/h
- Capacidad: 100 l
- Dimensiones: 1755 x 750 x 1255 mm (l x a x h)
- Caudal gases escape: 2,4 m<sup>3</sup>/min

### **Dispositivos generales de mando y protección**

Cada uno de los suministros dispone del correspondiente CGMP. En el Cuadro General de Mando y Protección se dispondrá de un IGA con calibre correspondiente según tabla posterior, con un poder de corte 6 kA y curva C de disparo. Asociado a él se dispone de un descargador de sobretensiones transitorias Tipo 1+2 con una intensidad máxima de 15 kA y  $U_p \leq 1,5$  kV. No se considera preciso un elemento de protección contra sobretensiones permanentes al tratarse de una instalación aislada monofásica.

Suministro	IGA
CGMP	1P+N 32 A / 6 kA / C
SC Aforos	1P + N 20 A / 6 kA / C
SC Filtros	1P + N 20 A / 6 kA / C

### **Instalaciones interiores o receptoras**

Al tratarse de una instalación aislada, todas las instalaciones vinculadas a este documento se consideran "instalaciones interiores".

Estas instalaciones constan de un generador fotovoltaico con almacenamiento de baterías y con grupo electrógeno de apoyo. Se dispondrá de un CGMP a ubicar junto al grupo electrógeno, en el almacén de cámara de válvulas y disponiéndose de dos sub-cuadros, uno en la cámara de aforos y otro en la cámara de filtros. Cada uno de estos cuadros alimentará y contendrá las protecciones de cada uno de los equipos ubicados en dichas cámaras, así como el alumbrado exterior cercano.

El CGMP poseerá un IGA de 2P/32A/6kA Curva C con la correspondiente protección contra sobretensiones transitorias tipo 1+2 con  $I_{max}$  15 kA y  $U_p \leq 1,5$  kV. Así mismo, cada una de las salidas estará protegida con el correspondiente interruptor automático magnetotérmico y la protección contra contactos indirectos por interruptor diferencial (30mA ó 300mA).

Cada uno de los sub-cuadros dispone del correspondiente IGA conforme a esquema unifilar.

Los cuadros estarán formados por envolventes en montaje superficial, metálica, con grado de protección IP55/IK08, con puerta ciega.

Además de los cuadros y sub-cuadros descritos, las instalaciones se pueden dividir entre instalaciones en locales secos, e instalación de alumbrado exterior.

- Instalación en el interior de las cámaras:

Las instalaciones en estos locales se consideran como locales secos. Estas instalaciones alimentarán los equipos de medida de aforos, las válvulas de accionamiento, el alumbrado interior tanto el normal como el de emergencia, y los sistemas de control (PLC) y telemando. El modo de instalación de los conductores será preferentemente en tubo en montaje superficial, con tubos conforme a norma UNE EN 61386-21.

Para estas instalaciones se empleará conductores del tipo H07Z1-K según norma UNE 211002, con clasificación CPR Cca-s1b,d1,a1, y 1kV RV-K conforme a norma UNE 21123-2, con clasificación CPR Eca

- Instalaciones de alumbrado exterior:

El modo de instalación de los conductores en estas instalaciones será subterráneo, en tubo  $d=110\text{mm}$ , con tubos conforme a norma UNE EN 61386-24.

Para estas instalaciones se empleará conductores del tipo y 1kV RV-K conforme a norma UNE 21123-2, con clasificación CPR E<sub>ca</sub>

El alumbrado exterior se divide en dos:

- Alumbrado de zonas de riesgo: alumbrado nocturno a encender mediante interruptor astronómico.
- Alumbrado de emergencia: alumbrado destinado a operaciones de seguridad, emergencia o similar alrededor de la balsa. Encendido por interruptor astronómico y confirmación por pulsador manual.

### **Puesta a tierra**

La puesta a tierra de las instalaciones está formada por los anillos de Cu desnudo de 35 mm<sup>2</sup> asociados a cada una de las cimentaciones de cada una de las cámaras. Además, se unirá a esta puesta a tierra las picas de puesta a tierra del alumbrado exterior. En total se dispondrá de 119 m de Cu desnudo y un mínimo de 9 picas de acero cobreado  $d=14\text{mm}/L=1,5\text{m}$ .

La resistencia de puesta a tierra prevista será de 15,1 Ohms.

### **Sistema de protección frente al rayo**

Tal y como se describe en la memoria de cálculo, no es necesaria la implementación de protección alguna por descargas atmosféricas conforme a CTE.

### **Alumbrado exterior**

Todo el alumbrado objeto de este documento se ha previsto realizar mediante las siguientes luminarias.

- Difusor: DN 10
- Lámpara: 1 x LED14-4S /PC Ambar IAC
- Flujo luminoso lámpara luminaria: 1.400 lm/ 1274 lm
- Potencia: 12,6 W/ud
- Altura punto de luz: 7 m
- Interdistancia: 18 m

### **Niveles de iluminación**

El alumbrado objeto de este documento está enmarcado dentro de alumbrado de seguridad y vigilancia. Por similitud y con el fin de facilitar los cálculos y atendiendo que el ancho mínimo de la vía o zonas es de 5 m, el alumbrado se ha enmarcado dentro de la siguiente situación conforme a la norma EN 13201:

Situación	Tipo vía	Clase	Iluminancia (lux)			
			Clase	Emed	E <sub>max</sub>	U <sub>m</sub>
E1/E2	Vigilancia	Riesgo normal	S4	5	12	≥ 0,2
E1/E2	Vía con reducción	Flujo reducido	P6	2	4,8	≥ 0,2

Nota: se utiliza Clase S4 como equivalente

### **Encendidos de alumbrado**

Este alumbrado se divide en dos partes diferenciadas, una que alimenta el alumbrado de seguridad delante de las edificaciones y las vías de acceso a las mismas, y otra que alimenta las luminarias alrededor de la balsa.

El primero se encenderá mediante interruptor astronómico, el segundo mediante interruptor manual y exclusivamente en momentos de emergencia, mantenimiento o similar (encendido esporádico).

### **12.13. Urbanización**

Los entornos tanto de la cámara de válvulas, de filtrado, como de la de control de caudales, serán pavimentados, dotados con aceras perimetrales de un metro de ancho, y delimitados, según las necesidades de explanación de la zona, mediante muros de mampostería hormigonada.

Al efecto de delimitar las instalaciones e impedir el libre acceso a las mismas, se ha previsto la instalación de una valla de cerramiento de malla metálica plastificada de 2,00 m de altura, así como tres puertas de acceso; una a la entrada a la cámara de control de caudales y camino de coronación de la balsa, otra a la zona de cámara de válvulas, y una tercera para acceso a la cámara de filtrado.

### **12.14. Medidas correctoras**

Se ha previsto la plantación de especies autóctonas tanto en el talud exterior del dique, como en toda la parcela en la que se ubica la balsa que no sea urbanizada, al efecto de minimizar el impacto visual de la obra a realizar.

Se ejecutarán dos rampas en el talud interior de la balsa para facilitar la salida de fauna. Se instalarán bebederos de campo para fauna silvestre. Se instalarán casetas-nido tipo buzón para pájaros y quirópteros.

Asimismo, las caras exteriores de los muros de contención serán de mampostería, y las edificaciones (Cámara de Válvulas y de Control de Caudales) según tipologías conformes al entorno.

Durante la fase inicial de movimiento de tierras se establece la supervisión de un arqueólogo, debido a la existencia de yacimientos en las proximidades.

### **12.15. Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos**

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

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

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

### **13. MARCO NORMATIVO**

En cuanto a las normas e instrucciones consideradas, en el Documento Nº3 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se incluyen las normas que se han tenido en cuenta a la hora de redactar el presente proyecto, junto con las disposiciones generales de carácter legal o reglamentarias que sean de aplicación, así como la normativa técnica que resulta de aplicación, tanto para la ejecución de las diferentes unidades de obra como para la medición de lo ejecutado y su abono.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia en su contenido, se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Finalmente, se hace constar que se han tenido en cuenta en el Proyecto, las disposiciones generales. Es de carácter legal o reglamentarias, así como, la normativa técnica que resulta de aplicación.

En lo relativo al cálculo estructural, en el BOE nº 190 de 10 de agosto de 2021, se publica el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural que contiene la nueva regulación técnica en materia de estructuras de hormigón y de acero.

Con carácter general, el Código se aplica a todas las estructuras y elementos estructurales de hormigón, de acero o mixtos de hormigón-acero, y en él se regulan las cuestiones relativas a bases de proyecto y análisis estructural, así como a los requisitos técnicos

exigibles a los materiales componentes, a la durabilidad y vida útil de las estructuras, a la acción de incendio, al control y la ejecución de las estructuras, actualizando las instrucciones EHE-08 y EAE que se derogan.

El Código Estructural entró en vigor el día 11 de noviembre de 2021.

Lo dispuesto en el Real Decreto no será de aplicación a los proyectos cuya orden de redacción o de estudio, en el ámbito de las administraciones públicas, o encargo, en otros casos, se hubiese efectuado con anterioridad a su entrada en vigor, ni a las obras de ellos derivadas, siempre que estas se inicien en un plazo no superior a un año para las obras de edificación (10 de noviembre de 2022), ni de tres años para las de ingeniería civil (10 de noviembre de 2024), desde dicha entrada en vigor, salvo que por el correspondiente órgano competente, o en su caso por el promotor, se acordase acomodar el proyecto al contenido del «Código estructural».

#### **14. SEGURIDAD Y SALUD**

Según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Artículo 6. Estudio básico de seguridad y salud. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- **Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).**
- **Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.**
- **Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.**
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El presupuesto del proyecto es superior a 450.759,08 € por lo que se procede a un estudio completo de seguridad y salud.

El Estudio de Seguridad y Salud se presenta en el DOCUMENTO N°5 de la "PROYECTO DE LA Balsa de El Paso, T.M. EL PASO, ISLA DE LA PALMA". La cantidad en concepto de EJECUCIÓN MATERIAL del capítulo concerniente a la SEGURIDAD Y SALUD asciende a

**TREINTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (32.839,33 €).**

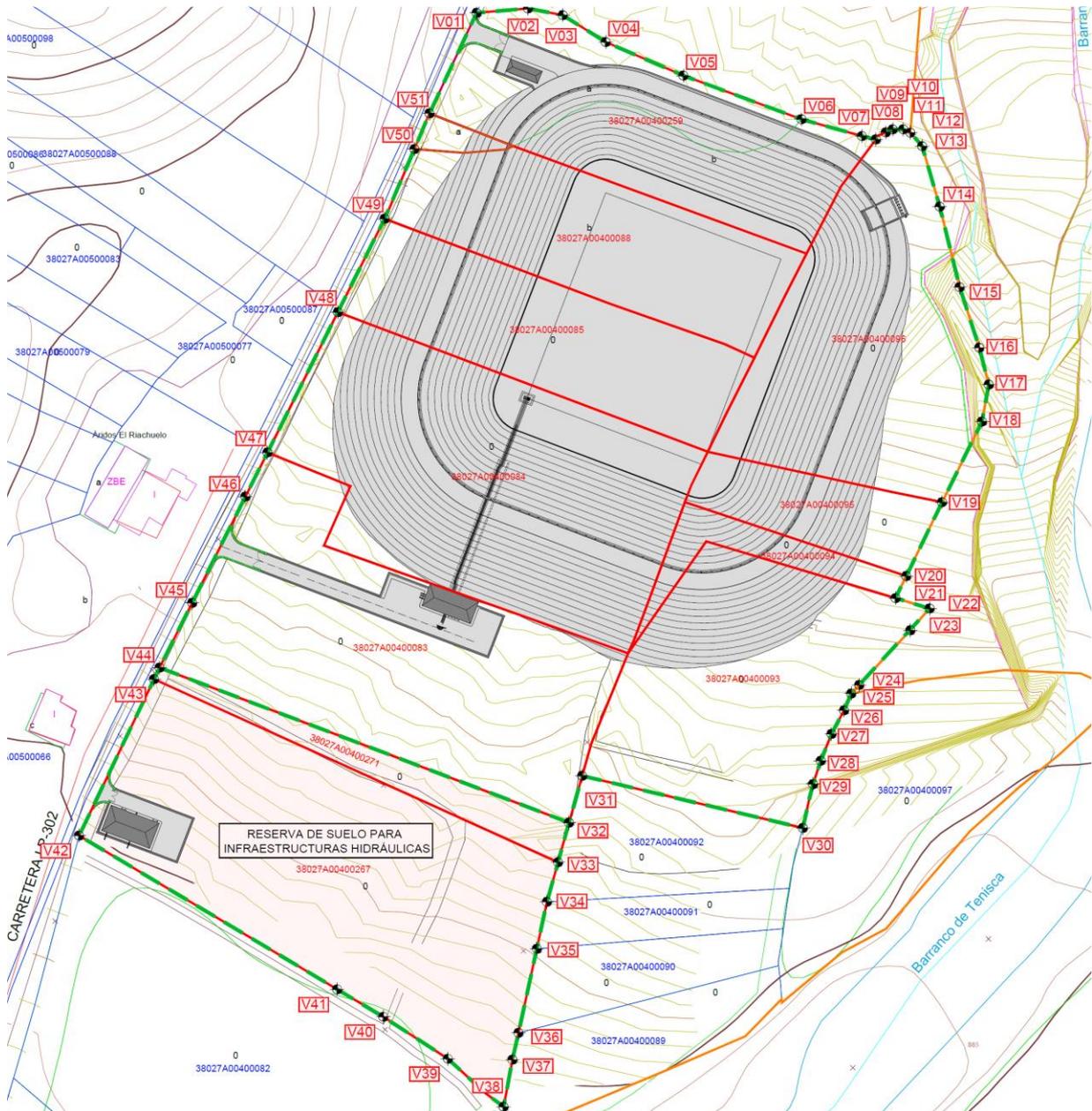
### **15. TRAMITACIÓN AMBIENTAL**

La Documentación Ambiental se establece en el Anejo nº23 "DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL", en ella se establece toda la información necesaria sobre la afección de las obras al medio en el que se emplaza. En las conclusiones de dicho anejo se estima que la actuación de la Balsa de El Paso debe ser objeto de sometimiento al procedimiento de evaluación de impacto ambiental en su modalidad de simplificada, actuando como órgano ambiental el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y como órgano sustantivo el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, al constituirse SEIASA, en calidad de promotora, en una empresa instrumental del mismo.

### **16. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS**

Las expropiaciones corresponden a la totalidad de la superficie de cada parcela afectada, tal y como se indica en el plano correspondiente, no viéndose afectada ninguna edificación.

Las parcelas 83, 271 y 267, se ven afectadas como Reserva de Suelo para Infraestructuras Hidráulicas.



**Fig. 16 Parcelas afectadas por la actuación**

En el **Anejo nº20**, se incluye la situación y relación de superficies afectadas por la ejecución de las obras previstas, acompañándose de la correspondiente valoración, la cual se resume en el siguiente cuadro:

Par.	Sup m2	Ofertado €/m2	Valor €
83	7.064,00	3,14	22.180,96
84	7.324,00	3,14	22.997,36
85	3.634,00	3,14	11.410,76
88	4.002,00	3,14	12.566,28
93	4.986,00	3,14	15.656,04
94	756,00	3,14	2.373,84
95	1.405,00	3,14	4.411,70
96	5.376,00	3,14	16.880,64
259	4.569,00	3,14	14.346,66
271	1.038,00	3,14	3.259,32
267	8.299,00	3,14	26.058,86
<b>Total</b>	<b>41.389,00</b>		<b>152.142,42</b>

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

En el Anejo Nº26 "COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS" se recogen las relaciones mantenidas con los distintos organismos que pudieran ser afectados por la ejecución de las obras.

Dado que el ámbito del emplazamiento de las obras es Suelo Rústico, no antropizado, **no se ha identificado la entrada en conflicto con ningún servicio existente.**

Únicamente se plantea el desvío de la conducción de transporte de la Galería La Única, pero como es un desvío contemplado en las obras para usarla como una de las tuberías de llenado de la Balsa, no se ha tenido en cuenta como un servicio afectado, sino que se trató y presupuestado como parte de las obras nuevas que integran este proyecto.

### **18. ACCESO A TAJOS, ZONAS DE ACOPIO Y DESVÍOS DE TRÁFICO**

Se plantean tres accesos a las obras, siguiendo la localización, extensión y trazado de los caminos de acceso que finalmente quedarán para la coronación de la balsa y obras accesorias (cámara de control de caudales, cámara de válvulas y cámara de filtrado).

En cuanto a la zona de acopio y clasificación de material de excavación se habilitará una zona pocos metros al sureste de la balsa. La zona de ejecución de armaduras se habilitará al suroeste en el terreno entre la cámara de válvulas y la cámara de filtrado.

En lo relativo a la coordinación del tráfico durante los trabajos, se establecen desvíos de tráfico para el trazado de tubos bajo la rasante de la carretera insular LP-302, para ello se seguirá lo dispuesto en la Instrucción 8.3 -IC "Señalización de Obras", de la Instrucción de Carreteras, así como del Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas, redactado por la Dirección General de Carreteras, (Ministerios de Fomento) para la aplicación de esta Norma.

En el Anejo nº21 "ACCESO A TAJOS, ZONAS DE ACOPIO Y DESVÍOS DE TRÁFICO" se anexan dos planos representando los modelos de desvíos de tráfico planteados para las situaciones de cruce de carretera y para el caso de zanja paralela por un carril.

### **19.GESTIÓN DE RESIDUOS**

En el Anejo nº16 "ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS" figura un estudio de la gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs) con indicación de las cantidades estimadas de residuos codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicadas por la Decisión (2014/955/UE), así como las medidas para la prevención y separación de los mismos y las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generan en obra.

El coste previsto de la gestión de residuos es de **DOCE MIL QUINIENTOS VEINTI SIETE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS (12.527,58 €)**.

### **20.PLAZO DE EJECUCIÓN**

Cumpliendo con lo establecido en los artículos 127.1 y 132 Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se redacta **Anejo nº15. Programa de Trabajos**, la duración total estimada de las obras es de **DIECIOCHO (18) MESES.**

### **21.PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD**

El programa de Control de Calidad se establece en el Anejo nº18 "CONTROL DE CALIDAD".

### **22.DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

El proyecto de ejecución redactado cumple, con lo que, a efectos, se especifica en el artículo 125 y siguientes del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, siendo las obras susceptibles de ser entregadas al uso público una vez finalizada su ejecución, por tratarse de una obra completa.

### 23.PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN DE OBRA

El resumen de **Presupuesto de Ejecución Material** de los diferentes capítulos de las unidades de obra aquí proyectadas, es el siguiente:

#### RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE EUROS
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	633.169,65
2	DRENAJE .....	40.302,11
3	ALIVIADERO .....	41.941,94
4	CÁMARA DE CONTROL DE CAUDALES .....	70.663,93
5	CONDUCCIONES EN Balsa .....	64.896,15
6	TOMA Y DESAGÜE DE FONDO .....	165.114,22
7	CÁMARA DE VÁLVULAS .....	148.645,10
8	IMPERMEABILIZACIÓN .....	559.716,34
9	CÁMARA DE FILTRADO .....	132.520,59
10	CONDUCCIONES DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN .....	448.146,88
11	INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	162.593,17
12	URBANIZACIÓN Y VARIOS .....	98.883,90
13	AUSCULTACIÓN Y CONTROL .....	7.817,21
14	ENSAYOS GEOTÉCNICOS .....	4.960,71
15	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	12.527,58
16	MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES .....	34.695,47
17	SEGURIDAD Y SALUD .....	32.839,33
18	SEÑALIZACIÓN PRTR .....	2.959,11
19	VARIOS .....	5.178,76
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>2.667.572,15</b>
	13,00 % Gastos generales s/2.667.572,15 .....	346.784,38
	6,00 % Beneficio Industrial s/2.667.572,15 .....	160.054,33
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IGIC</b>		<b>3.174.410,86</b>
	I.G.I.C.0,00% s/ 3.174.410,86 .....	0,00
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON IGIC</b>		<b>3.174.410,86</b>

Asciende el presupuesto de Ejecución por Administración a la expresada cantidad de TRES MILLONES CIENTO SETENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Asciende el actual **Presupuesto de Ejecución Material** a la cantidad de **Dos millones seiscientos sesenta y siete mil quinientos setenta y dos euros con quince céntimos (2.667.572,15 €)**.

El **Presupuesto Base de Licitación sin IGIC** asciende a la cantidad de **Tres millones ciento setenta y cuatro mil cuatrocientos diez euros con ochenta y seis céntimos (3.174.410,86 €)**.

El I.G.I.C. repercutido es del 0% para este tipo de obra. Se adjunta como anexo, la consulta realizada a la Consejería de Hacienda, Presupuestos y Asuntos Europeos del Gobierno de Canarias.

El **Presupuesto de Ejecución por Contrata con IGIC (0,00%)** asciende a la cantidad de **Tres millones ciento setenta y cuatro mil cuatrocientos diez euros con ochenta y seis céntimos (3.174.410,86 €)**.

**24. REVISIÓN DE PRECIOS**

Dado el plazo de ejecución planteado, es de prever que no haya inconvenientes para que las obras finalicen antes de que transcurran dos años desde su formalización, por lo que conforme al artículo 103.5 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, los precios incluidos en el presente Proyecto no son objeto de revisión.

No obstante, en caso de que el plazo de obra se prolongase y fuese de aplicación la correspondiente revisión de precios, se propone la adopción de la siguiente fórmula contemplada en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas:

*FÓRMULA 521. Alto contenido en rocas y áridos, energía y siderurgia. Tipologías más representativas: presas de materiales sueltos y escollera.*

$$K_t = 0,06C_t / C_0 + 0,13E_t / E_0 + 0,02O_t / O_0 + 0,13R_t / R_0 + 0,08S_t / S_0 + 0,01X_t / X_0 + 0,57$$

**25. CLASIFICACIÓN EXIGIBLE AL CONTRATISTA**

En base a la cuantía de la obra y en función de sus características, según indica el apartado 1.a del artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. 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.

Para la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, atendiendo a las características de la obra, se propone, en base a lo dispuesto en el art. 25 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en el art. 26 del Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, solicitar la clasificación siguiente:

Grupo	Subgrupo	Categoría
-------	----------	-----------

		(Igual o superior)
E	2	4

- Grupo E: Hidráulicas.
- Subgrupo 2: Presas.
- Categoría 4: Cuando su cuantía media anual es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.

## **26. CÓDIGO DEL PROYECTO SEGÚN CLASIFICACIÓN ESTADÍSTICA DE PRODUCTOS POR ACTIVIDADES (CPA 2.1) EN LA COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA**

El código de la nomenclatura de la Clasificación e Productos por Actividades (CPA-2.1), según se establece en el artículo 67.2 apartado a) del RGLCAP será:

- 42.91.20 Trabajos de construcción de instalaciones costeras o portuarias, diques, esclusas y estructuras hidromecánicas similares

## **27. CODIGO DEL PROYECTO PARA CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LOS CONTRATOS SEGÚN EL VOCABULARIO COMÚN DE CONTRATOS PÚBLICOS (CPV 2008)**

El código del Proyecto para la clasificación del objeto de los contratos según vocabulario común de contratos públicos será:

- 45247200 – 2 – Trabajos de construcción de presas y estructuras fijas similares

## **28. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**

Este proyecto de la **Balsa El Paso (T.M. de El Paso). Isla de La Palma**, se ha ordenado según la relación siguiente:

### **DOC I.- MEMORIA**

**ANEJOS**

1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA
2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO
3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA
5. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO
6. AGRONÓMICO
7. GEOMETRÍA DE LA Balsa
8. MOVIMIENTO DE TIERRAS
9. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO
10. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA RIEGO
11. CLASIFICACIÓN DE LA Balsa
12. CÁLCULOS
  - I. ANCHO CORONACIÓN Y RESGUARDO
  - II. ESTABILIDAD
  - III. ANCLAJES
  - IV. CONDUCCIONES DE ENTRADA, ALIVIADERO, DESAGÜE DE FONDO Y ADUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO
  - V. DRENAJE
  - VI. ESTRUCTURALES
13. AUSCULTACIÓN Y CONTROL
14. REPOSICIÓN DE FIRMES
15. PROGRAMA DE TRABAJOS
16. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
17. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
18. CONTROL DE CALIDAD
19. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
20. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS
21. ACCESO A TAJOS, ZONAS DE ACOPIO Y DESVÍOS DE TRÁFICO
22. SEPARATA ELÉCTRICA
23. DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL
24. INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA
25. PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES
26. COORDINACIÓN CON OTROS ORGANISMOS
27. FICHA TÉCNICA
28. ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

**DOC II.- PLANOS**

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. PLANTA DE CONJUNTO
  - 2.1 PLANTA DE CONJUNTO
  - 2.2 PLANTA DE CONJUNTO. PARCELARIO COMUNIDAD DE REGANTES

3. ESQUEMA HIDRÁULICO
4. PLANTA DE ESTADO ACTUAL
5. PLANTA GENERAL
6. PLANTA DE REPLANTEO
7. PERFILES TRANSVERSALES
8. ALIVIADERO
9. CASETA DE CONTROL DE CAUDALES
10. DRENAJE
11. TOMA, DESAGÜE DE FONDO Y GALERÍA DE SERVICIOS
12. CÁMARA DE VÁLVULAS, ESTACIÓN DE FILTRADO Y ALMACÉN
  - 12.1. CÁMARA DE VÁLVULAS Y ALMACÉN
  - 12.2. ESTACIÓN DE FILTRADO Y ALMACÉN
13. CONDUCCIONES DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
  - 13.1.- PLANTA
  - 13.2.- PLANTA Y CONEXIONES A TUBERÍAS EXISTENTES
  - 13.3.- PERFILES LONGITUDINALES
14. VÍAS DE ACCESO
15. INSTALACIONES Y ALUMBRADO PÚBLICO
16. SECCIONES TIPO Y DETALLES

### **DOC III.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

#### **DOC IV.- PRESUPUESTO**

- 4.1. MEDICIONES
- 4.2. CUADRO DE PRECIOS
  - 4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1
  - 4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 4.3. PRESUPUESTO
  - 4.3.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL
  - 4.3.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

### **29. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

Este Proyecto constituye una Obra Completa, a los efectos del art. 13 de La Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, entendiéndose por ésta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

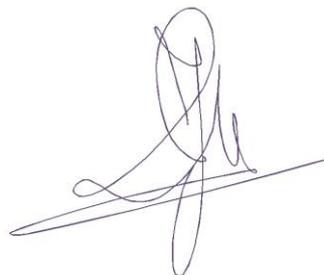
### **30. EQUIPO REDACTOR**

La redacción del presente proyecto ha sido llevada a cabo por el equipo técnico de **MAREVA INGENIERÍA, S.L.**, coordinado por D. Javier M<sup>a</sup> Martínez García, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, con la colaboración de D. Ricardo González Vargas, Diseñador gráfico.

Santa Cruz de Tenerife, julio de 2.022

EL AUTOR DEL PROYECTO

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'M' and 'G' intertwined, with a long horizontal stroke extending to the right.

Fdo.: D. Javier M<sup>a</sup> Martínez García