

DOCUMENTO Nº I

MEMORIA Y ANEJOS

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 1/132	

PROYECTO DE Balsa de Almacenamiento de la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera en los términos municipales de Hornachuelos y Fuente Palmera (Córdoba)

PROMOTOR: COMUNIDAD DE REGANTES DE FUENTE PALMERA

MEMORIA

ÍNDICE

1.- Orden de encargo.....	7
2.- Situación.....	7
3.- Antecedentes.....	8
4.- Superficie de la Comunidad de Regantes: cultivos, dotaciones y volumen concesional.....	9
5.- Breve descripción de las infraestructuras actuales de la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera.....	13
5.1.- Principales infraestructuras de riego de la Comunidad.....	13
5.2.- Diagrama de flujo de las instalaciones de riego existentes de la Comunidad de Regantes Fuente Palmera.....	16
6.- Objeto del Proyecto: necesidades a satisfacer con la realización del Proyecto de Balsa.....	17
7.- Estudio de alternativas.....	19
7.1.- Introducción.....	19
7.2.- Alternativa 0.....	19
7.3.- Alternativa 1.....	20
7.4.- Alternativa 2.....	26
7.5.- Conclusiones.....	27
8.- Descripción general de las obras.....	27
8.1.- Introducción.....	27
8.1.1.- Tubería de impulsión existente río Guadalquivir a depósito de regulación existente.....	27

C. R. de Fuente Palmera (Proyecto balsa almacenamiento-Octubre 2024).

Memoria. Pag. 1

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

ANTONIO RICARDO RIVERO REINA

07/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM

PÁG. 2/132



8.1.2.- Tubería a instalar desde la arqueta de conexiones hasta la
balsa de almacenamiento.29

8.1.3.- Tubería a instalar desde la arqueta de bombeo en balsa
hasta la arqueta de conexiones.....30

8.2.- Tuberías de impulsión.30

8.2.1.- Tubería de impulsión existente río Guadalquivir a depósito
de regulación existente.30

8.2.2.- Arqueta de conexiones By-Pass.....32

8.2.3.- Tubería de impulsión desde la estación de bombeo de toma
río Guadalquivir a la balsa de almacenamiento.....33

8.2.4.- Tubería de conducción desde la balsa de almacenamiento
hasta el depósito de regulación existente.37

8.3.- Balsa de almacenamiento.....39

8.3.1.- Justificación de la balsa.....39

8.3.2.- Ubicación de la balsa de almacenamiento: volumen balsa.40

8.3.3.- Topografía.42

8.3.4.- Geología y geotecnia.42

8.3.5.- Características generales de la balsa.....42

8.3.6.- Tipología de la balsa, Propuesta de Clasificación.....44

8.3.7.- Construcción.....45

8.3.8.- Conducciones y obras auxiliares.46

8.3.8.1.- Entrada de agua.....46

8.3.8.2.- Toma de agua.....46

8.3.8.3.- Desagüe de fondo.....47

8.3.8.4.- Aliviadero.48

8.3.8.5.- Drenaje.48

8.3.8.6.- Lámina impermeabilizante de polietileno de alta
densidad.53

8.3.8.7.- Anclaje de la geomembrana.....55

8.3.8.8.- Pasillo de coronación.....57

8.3.8.9.- Capacidad de la balsa.57

8.3.8.10.- Medidas medioambientales en balsa.59

8.3.8.10.1.- Vallado perimetral.59

8.3.8.10.2.- Lámina texturizada.59

8.3.8.10.3.- Islas flotantes.....59

8.3.8.10.4.- Plan de restauración de taludes.....60

8.3.8.10.4.1.- Objeto del plan.....60

8.3.8.11.4.2.- Acondicionamiento de la superficie del terreno.61

8.3.8.11.4.2.1.- Volumen necesario de tierras.61

8.3.8.11.4.2.2.- Método operativo.....62

8.3.8.11.4.2.3.- Restauración vegetal.....62

8.3.8.11.4.2.3.1.- Introducción.....62

8.3.8.11.4.2.3.2.- Objetivo de la restauración vegetal.....63

8.3.8.11.4.2.3.3.- Elección de especies.....63

8.3.8.11.4.2.3.4.- Zona de restauración.....64

8.3.8.11.4.2.3.5.- Preparación del terreno.....64

8.3.8.11.4.2.3.6.- Diseño de la plantación.....65

8.3.8.11.4.2.3.7.- Actuaciones de mejora del hábitat.66

8.3.8.11.4.2.3.8.- Método de plantación.....67

8.3.8.11.4.2.3.9.- Tratamientos culturales en las plantaciones.67

8.3.8.11.4.2.3.10.- Preparación del terreno.....68

8.3.8.11.4.2.3.11.- Plantación.68

8.3.8.11.4.2.3.12.- Reposición de marras.68

8.3.8.11.4.2.4.- Tabla resumen de los trabajos de restauración
propuestos.....69

8.3.8.11.4.3.- Fauna.....69

8.3.8.11.4.4.- Medio perceptual.70

8.3.8.11.4.4.1.- Paisaje.....70

8.3.9.- Cuneta lateral balsa: Canalización de cauce innominado.....71

8.3.10.- Normativa de aplicación.....71

8.4.- Estación de bombeo balsa de almacenamiento a depósito de regulador
existente.....72

8.4.1.- Obra civil.72

8.4.2.- Equipos electromecánicos.....72

8.4.3.- Volumen detraído desde la balsa por gravedad.76

8.5.- Instalación eléctrica.....76

8.5.1.- Antecedentes.....76

8.5.2.- Objeto del estudio.....77

8.5.3.- Emplazamiento.....77

8.5.4.- Peticionario.....77

8.5.5.- Reglamentación eléctrica.....77

8.5.6.- Instalación eléctrica de alta tensión.....79

8.5.6.1.- Antecedentes.....79

8.5.6.2.- Objeto del estudio.....79

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 4/132	

8.5.6.3.- Descripción las obras..... 79

8.5.6.4.- Línea subterránea de alta tensión. 80

8.5.6.4.1.- Características generales. 80

8.5.6.4.2.- Descripción del trazado. 80

8.5.6.4.3.- Conexión..... 81

8.5.6.4.4.- Conductor. 81

8.5.7.- Centro de transformación. 81

8.5.7.1.- Objeto del centro de transformación..... 81

8.5.7.2.- Descripción general..... 82

8.5.7.3.- Celdas prefabricadas..... 84

8.5.7.3.1.- Características generales. 84

8.5.7.3.2.- Celda de línea. 86

8.5.7.3.3.- Celda de protección con interruptor automático. .. 86

8.5.7.3.4.- Celda de medida..... 86

8.5.7.3.5.- Normativa que deben cumplir las celdas..... 87

8.5.7.4.- Interconexión celdas-transformador. 87

8.5.7.5.- Interconexión transformador-cuadro general
distribución. 87

8.5.7.6.- Transformador de potencia..... 88

8.5.7.7.- Medida de la energía eléctrica. 89

8.5.7.8.- Ventilación. 89

8.5.7.9.- Sistema de protección contra incendios. 90

8.5.7.10.- Equipo de seguridad. 90

8.5.7.11.- Instalación de puesta a tierra..... 91

8.5.8.- Instalación eléctrica de baja tensión. 92

8.5.8.1.- Objeto. 92

8.5.8.2.- Descripción de las instalaciones de baja tensión. 93


8.5.8.2.1.- Estudio de potencia..... 94

8.5.8.2.2.- Línea de acometida desde transformador de
potencia al cuadro general de distribución. 96

8.5.8.2.3.- Línea de acometida a equipo fijo de compensación
del factor de potencia del transformador del bombeo
(45 KVAR)..... 96

8.5.8.2.4.- Líneas de acometida desde cuadro general de
distribución a bombas de 132 KW. 97

8.5.8.2.5.- Línea de acometida desde cuadro general de
distribución al cuadro local de desagüé de fondo..... 97

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 5/132	

8.5.8.2.6.- Línea de acometida desde estación de bombeo de puesta en carga de la red existente al cuadro local arqueta de llaves.....97

8.5.8.2.7.- Líneas de acometida desde C.G.D. hasta válvulas 97

8.5.8.2.8.- Línea de acometida desde C.G.D. hasta bomba de achique de 3 KW.....98

8.5.8.2.9.- Líneas de acometida desde C.G.D. hasta PLC de 1 KW.....98

8.5.8.2.10.- Línea de acometida desde cuadro de servicios auxiliares hasta equipo de aire acondicionado de 4,5 KW.....98

8.5.8.3.- Cuadros eléctricos.....99

8.5.8.3.1.- Cuadros de baja tensión.99

8.5.8.4.- Instalación de puesta a tierra de protección.....99

8.5.8.5.- Instalaciones eléctricas..... 101

8.5.8.5.1.- Clasificación de las instalaciones eléctricas de las diferentes zonas o dependencias según el vigente reglamento electrotécnico para baja tensión. 101

8.5.8.5.2.- Cumplimiento de las prescripciones establecidas para cada zona según reglamento electrotécnico de baja tensión. 102

8.5.8.6.- Receptores eléctricos..... 105

8.5.8.6.1.- Motores. 105

8.5.8.6.2.- Receptores de alumbrado interior..... 105

8.5.8.6.3.- Receptores de alumbrado de emergencia. 106

8.5.8.6.4.- Alumbrado exterior. 106

8.5.8.7.- Edificios eléctricos. 107

8.6.- Secciones tipo de zanjas. 107

9.- Obra civil. 108

9.1.- Normativa de aplicación. 108

9.2.- Cálculos estructurales. 108

10.- Servicios afectados. 108

11.- Declaración de obra completa. 109

12.- Estudio geotécnico..... 109

13.- Arqueología..... 110

14.- Estudio de seguridad y salud. 112

15.- Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición. 112

16.- Documentación ambiental. 113

17.- Pliego de prescripciones técnicas particulares. 113

18.- Plan de obra. 114

19.- Plazo de ejecución..... 114

20.- Control de calidad de las obras. 115

21.- Revisión de precios..... 116

22.- Clasificación del contratista. 117


23.- Viabilidad económica de las obras..... 118

24.- Bienes y derechos afectados..... 118

25.- Documentos que integran el Proyecto..... 119

26.- Presupuesto General. Resumen..... 121

27.- Presupuesto de Ejecución Material por Términos Municipales. 124

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 7/132	

PROYECTO DE Balsa de Almacenamiento de la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera en los términos municipales de Hornachuelos y Fuente Palmera (Córdoba)

PROMOTOR: **Comunidad de Regantes de Fuente Palmera**

MEMORIA

1.- Orden de encargo.

Se redacta el presente Proyecto por encargo de D. Joaquín del Campo Benito como presidente de la Comunidad de Regantes “Fuente Palmera”, con la finalidad de definir las normas constructivas para las obras que se pretenden realizar, así como documento para su presentación en las distintas administraciones públicas.


2.- Situación.

La Comunidad de Regantes de Fuente Palmera está formada por una serie de parcelas pertenecientes a los Términos Municipales de Fuente Palmera, Guadalcazar, Hornachuelos y Posadas (Córdoba) y Écija (Sevilla). Las obras a realizar se encuentran situadas exclusivamente en los Términos Municipales de Hornachuelos y Fuente Palmera (Córdoba).

En los planos nº 1 “Situación” (E-1:50.000), nº 2 “Emplazamiento” (E-1:10.000), nº 3 “Plano General de la Comunidad de Regantes” (E-120.000) y nº 4 “Planta General de las Obras” (E-1:4.000), se puede observar la situación y accesos a la Zona Regable donde se ejecutarán las obras.

C. R. de Fuente Palmera (Proyecto balsa almacenamiento-Octubre 2024).

Memoria. Pag. 7

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 8/132	

3.- Antecedentes.

La Comunidad de Regantes de Fuente Palmera trae su causa del proyecto elaborado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo para el aprovechamiento de una concesión de aguas del río Guadalquivir, distribuidas por medio de un sistema de riego por aspersión mediante conducciones cerradas, constituyéndose en virtud de lo dispuesto en el artículo 228 de la Ley de Aguas de 13-6 de 1879 en la Modalidad de Comunidad compuesta de varias colectividades reguladas en el artículo 236 de la misma Ley y desarrollada por el artículo 3º de la O.M. de Obras Públicas de 6-8 de 1963; y de conformidad con la O.M. de 13-2 de 1968. Así consta en el artículo 1 de sus actuales Ordenanzas, que fueron modificadas para adecuarlas a la Ley de Aguas de 2 de Agosto de 1985 y Reglamento de Dominio Público Hidráulico (R.D. de 11 de Abril de 1986).

Ostenta naturaleza administrativa, y, en concreto, de Corporación de Derecho Público, encontrándose adscrita al Organismo de Cuenca (Confederación Hidrográfica del Guadalquivir), que velará por el cumplimiento de sus estatutos u ordenanzas y por el buen orden del aprovechamiento, actuando conforme a los procedimientos establecidos en el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, en sus reglamentos y en sus estatutos y ordenanzas, de acuerdo con lo previsto en la Ley 30/1.992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.


Inicialmente obtuvo la autorización al riego por la Concesión Administrativa nº 33.470 -c- 218277-1.982-F-18, y actualmente por lo dispuesto en la Resolución de 10 de mayo de 2024 de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, recaída en el expediente M-2463/2019 - (01/2076), de modificación de características, en uso de las atribuciones conferidas por el artículo 222.2 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril.

La Comunidad de Regantes de Fuente Palmera, tiene una superficie regable de 5.758,97 Has., de las cuales 5.673,97 Has. se destinan a riego agrícola y 85 Has. a uso industrial. Está formada por unos 1.078 comuneros según reciente padrón. Es una entidad sin ánimo de lucro cuyo objeto es única y exclusivamente suministrar el riego a sus comuneros.

La zona regable se encuentra sita en los términos municipales de Fuente Palmera y varias de sus pedanías (La Ventilla, Peñalosa, La Herrería, Villalón y Ochavillo del Río), Posadas, Hornachuelos, Guadalcázar (Córdoba), y Écija (Sevilla), estando adscrita a la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

C. R. de Fuente Palmera (Proyecto balsa almacenamiento-Octubre 2024).

Memoria. Pag. 8

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 9/132	

La mayoría de sus cultivos son olivar, cítricos, frutales y hortícolas, habiendo experimentado una gran transformación de la zona debido fundamentalmente, a la escasa rentabilidad de los cultivos tradicionales y lo desmesurado del precio de la energía, componente muy importante para la Comunidad al existir una elevación de 170 m.

4.- Superficie de la Comunidad de Regantes: cultivos, dotaciones y volumen concesional.

La superficie concesional actual de la Comunidad de Regantes (Expediente concesional M-2463/2019) es de 5.758'97 Has. de las que 5.673'97 Has. están dedicadas a uso de riego y 85 Has. dedicadas a uso industrial para producción de energía eléctrica (Central térmica renovable: termosolar).

Esta superficie de 5.758'97 Has., están distribuidas en los siguientes términos municipales:


PARCELARIO SIGPAC POR TÉRMINO MUNICIPAL		
PROVINCIA	TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE PRODUCTIVA (Has.)
CÓRDOBA	FUENTE PALMERA (30)	3.285,1035
CÓRDOBA	GUADALCÁZAR (33)	236,5713
CÓRDOBA	HORNACHUELOS (36)	1.473,5207
CÓRDOBA	POSADAS (53)	337,2483
SEVILLA	ÉCIJA (39)	426,5262
TOTAL		5.758,9700

A continuación se presenta una tabla con los distintos cultivos y usos del suelo de la Comunidad de Regantes.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 10/132	

SUMATORIO CULTIVOS CR.FUENTE PALMERA		
DESCRIPCION	SUP. NETA (has.)	PORCENTAJE DE IMPLANTACIÓN DE CULTIVOS (%)
Cítricos	1653,5424	29,14
Cítricos-Frutal	2,1593	0,04
Frutal	107,4838	1,89
Frutal de Cascara	204,9110	3,61
Huerta	1,5459	0,03
Invernaderos y cultivos bajo plástico	14,7146	0,26
Olivar	2092,1463	36,87
Olivar-Cítricos	3,6487	0,06
Olivar-Frutal	0,0694	0,00
Tierra arable	1578,9068	27,83
Viñedo	14,8419	0,26
	5673,9700	100,00


SUMATORIO USO INDUSTRIAL	
DESCRIPCION	SUP. NETA (has.)
Industrial	85,0000
	85,0000
TOTAL COMUNIDAD	5758,9700

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 11/132	

En la siguiente tabla se presentan las necesidades de riego y volumen concesional de la Comunidad de Regantes.


SUMATORIO CULTIVOS CR. FUENTE PALMERA						
DESCRIPCION	SUP. NETA (has.)	DOTACIÓN NETA (m3/ha y año.)	SISTEMA DE RIEGO	EFICIENCIA APLICACIÓN	DOTACIÓN BRUTA (m3/ha y año.)	VOLUMEN ANUAL (m3.)
Citricos	1653,5424	5400	GOTEO	0,86	6279,07	10382708,12
Citricos-Frutar	2,1593	5400	GOTEO	0,86	6279,07	13558,32
Frutar	107,4838	5400	GOTEO	0,86	6279,07	674898,28
Frutar de Cascara	204,9110	2500	GOTEO	0,86	2906,98	595671,46
Huerta	1,5459	4500	GOTEO	0,86	5232,56	8089,00
Invernaderos y cultivos bajo plastico	14,7146	4500	GOTEO	0,86	5232,56	76994,84
Olivar	1885,9801	2150	GOTEO	0,86	2500,00	4714950,32
Olivar	206,1662	1290	GOTEO	0,86	1500,00	309249,30
Olivar-Citricos	3,6487	2150	GOTEO	0,86	2500,00	9121,63
Olivar-Frutar	0,0694	2150	GOTEO	0,86	2500,00	173,59
Tierra arable herbáceos	1139,0064	4500	ASPERSIÓN	0,75	6000,00	6834038,40
Tierra arable girasol	194,7043	2600	ASPERSIÓN	0,75	3466,67	674974,91
Tierra arable cereale invierno	245,1961	1900	ASPERSIÓN	0,75	2533,33	621163,45
Viñedo	14,8419	2150	GOTEO	0,86	2500,00	37104,64
	5673,9700				4398	24952696

SUMATORIO USO INDUSTRIAL CR. FUENTE PALMERA						
DESCRIPCION	SUP. NETA (has.)	DOTACIÓN NETA (m3/ha y año.)	SISTEMA DE RIEGO	EFICIENCIA APLICACIÓN	DOTACIÓN BRUTA (m3/ha y año.)	VOLUMEN ANUAL (m3.)
Industrial	85,0000				4500,00	382500,00
	85,0000				4500	382500

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 12/132	

El volumen máximo anual, volumen máximo mensual, caudal continuo, caudal máximo instantáneo y dotación concesional se representan en la siguiente tabla:

USOS DESTINO DEL AGUA	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	SUPERFICIE REGABLE (has.)	VOLUMEN MÁXIMO ANUAL (m³)	VOLUMEN MÁXIMO MENSUAL (m³)	CAUDAL CONTINUO (l/s)	CAUDAL MÁXIMO INSTANTANEO (l/s)	DOTACIÓN (m³/ha.año)
Agropecuario -Regadios	Fuente Palmera, Hornachuelos, Guadalcazar, Posadas y Écija	Córdoba y Sevilla	5673,97	24952696	9232475,00	2500,00	3300,00	4398,00
Industrial: Central térmica termosolar	Fuente Palmera	Córdoba	85,00	382500	91800,00	12,50	36,00	4500,00
Total			5758,97	25335196,00	9324275,00	2512,50	3336,00	

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 13/132	


5.- Breve descripción de las infraestructuras actuales de la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera.

5.1.- Principales infraestructuras de riego de la Comunidad.

A modo de resumen pasamos a enumerar las principales infraestructuras de riego a la demanda de la Comunidad.

- **Azud río Guadalquivir.**
 - Emplazamiento Cauce del Guadalquivir a la altura de Ochavillo
 - Cota de coronación..... 57'00
 - TipoGravedad planta recta
 - Materiales Hormigón
 - Altura..... 4'00 m.
- **Estación de bombeo de toma río Guadalquivir.**
 - Número de grupos motorbombas principales..... 2 + 1 de reserva
 - Características de las bombas: Verticales, centrífugas, Doble aspiración, Equilibrados.
Caudal = 1.890 l/sg.
Altura de bombeo = 74 m.
 - Características de los motores: Tipo V-1; IP-44;
Arranque directo
Tensión 10 KV
Potencia a 2.500 C.V.
Refrigeración mediante agua.
 - Número de grupos motobomba auxiliares2
 - Características de las bombas: Verticales, centrífugas, axiales.
Caudal = 460 l/sg.
Altura de bombeo = 74 m.

- Características de los motores: Tipo V-1; IP-44;
Arranque directo
Tensión 10 KV
Potencia 680 C.V.
- Sistema de automatismo Por captación de niveles en el depósito regulador del bombeo de toma
- **Contador general de la instalación.....** Ultrasónico en tubería de 1.700 mm. de diámetro.
- **Tubería de impulsión estación de bombeo río Guadalquivir a depósito de regulador:**
 - Tubería de hormigón con camisa de chapa de 1.700 mm. de diámetro y una longitud de 1.713 m.
- **Depósito regulador del bombeo de toma río Guadalquivir.**
 - Capacidad de embalse5.000 m³
 - Carrera de lámina de aguaCotas 123'00 y 126'00
 - Materiales Hormigón armado
- **Estación de bombeo de puesta en carga de la red de riego.**
 - Número de grupos motorbombas:
 - Principales 5 + 1 reserva
 - Auxiliares 3
 - Llenado 1
 - Características de los grupos principales:
 - Bombas: Horizontales, centrífugas, cámara partida
Caudal = 1.134'00 l/sg.
Altura = 117'80 m.
 - Motores: Tipo B-3; I.P. 44; Arranque directo.
Tensión = 10 KV
Potencia = 2.500 C.V.; refrigeración mediante agua.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 15/132	

- Características de los grupos auxiliares:
Grupos motorbomba para 283 l/sg. a 117'80 m. con motor de 680 C.V. a tensión de 6.000 V.

- Características del grupo de llenado:
Grupo motorbomba para 100 l/sg. a 80'00 m. con motor de 180 C.V. a tensión de 6.000 V.

- Sistema de automatismo:
 - Proceso de llenado Manual
 - Mantenimiento a presión por restitución de fugas:
Automático por captación de presión en el calderín Hidroneumático.
 - Alimentación de las demandas de la redAutomático por caudalímetro salida estación

- **Red principal de tuberías hasta caseta de agrupación.**


- Longitud total de la red principal 37.992 m.
- Tipos de tubería empleada:
 - Hormigón con camisa de chapa..... Ø = 1.700 / 1.300
 - Hormigón armado..... Ø = 1.200 / 700
 - Fibrocemento..... Ø = 600 / 100

- **Casetas de control (agrupación).**

Existen 87 casetas de agrupación compuestas por: despedregador, válvula hidráulica reductora de presión, contador woltman y telecontrol.

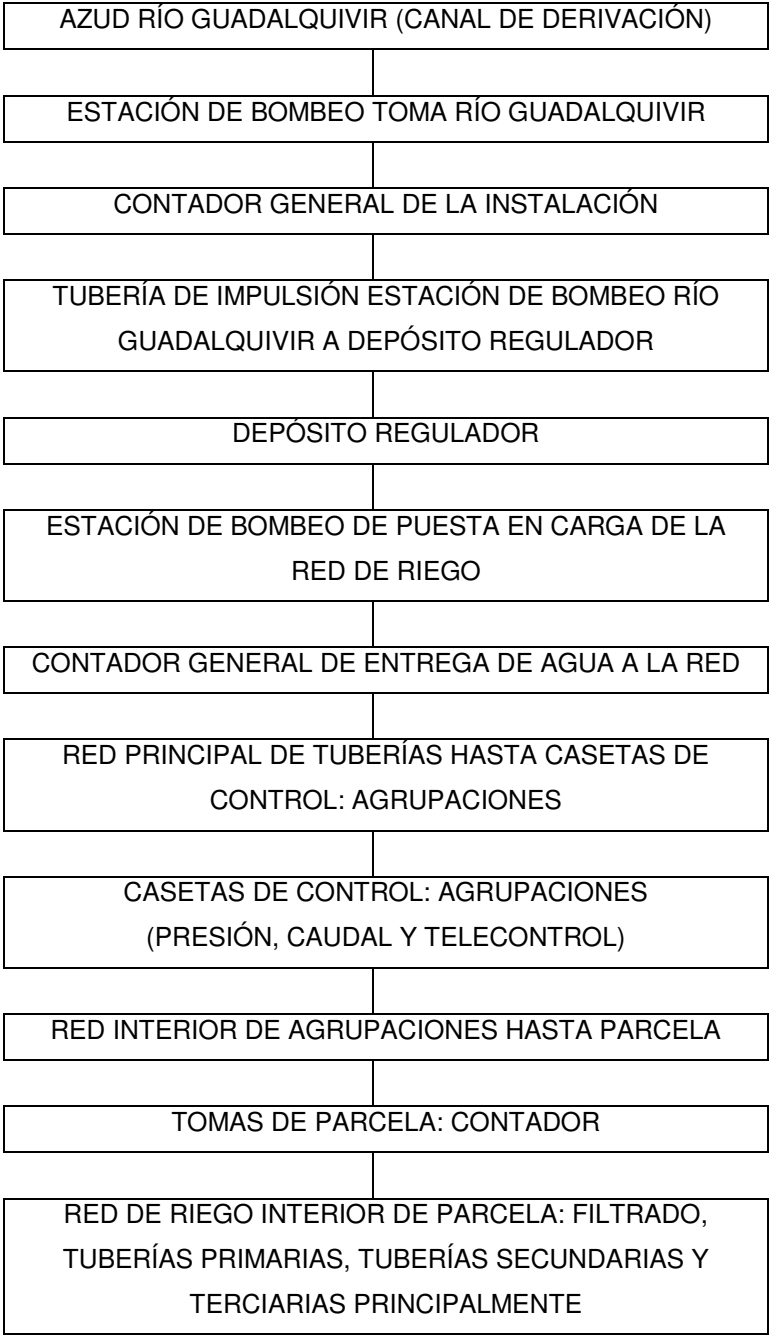
- **Red interior de agrupación hasta parcela.**

Con una longitud de 140.587 m., siendo el tipo de tubería instalada de fibrocemento y P.V.C.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 16/132	

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

5.2.- Diagrama de flujo de las instalaciones de riego existentes de la Comunidad de Regantes Fuente Palmera.



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 17/132	

Como se puede observar la instalación de riego de la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera riega de forma directa desde la detracción del agua en el río Guadalquivir hasta el riego de parcela, con un solo elemento de reserva de 5.000 m³ de capacidad que sirve exclusivamente para el funcionamiento en continuo de la instalación (automatismos). El riego de la Comunidad es a la demanda y por tanto no permite su funcionamiento cuando el caudal que circula por el río Guadalquivir es inferior a lo demandado por los Comuneros.


En época de no desembalse de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (parte del mes de Septiembre. Octubre, Noviembre, Marzo y Abril) se hace muy difícil el funcionamiento de la instalación, siendo fundamental el riego en estas fechas para cultivos como el olivar, cítricos, frutales de hueso y hortalizas.

6.- Objeto del Proyecto: necesidades a satisfacer con la realización del Proyecto de Balsa.

La zona regable de Fuente Palmera tiene una superficie regable de 5.758'97 Has., de las que 5.673'97 Has. están dedicadas a cultivos de riego y 85 Has. dedicadas a uso industrial (central térmica renovable: termosolar), las 5.673'97 Has. están dedicadas a una gran variedad de cultivos de riego entre los que destacan el cultivo de olivar (36'87%), cítricos (29'14%), tierra arable (27'83%, de las que más de 350 Has. están dedicadas a productos hortalizas con un porcentaje del 6'17% de la superficie regable de la Comunidad), frutal-frutal de cáscara (5'5%).

Estos cultivos predominantes, olivar, cítricos, frutales y productos hortalizas tienen una necesidad elevada de agua en otoño e inicio de la primavera, el hecho de no disponer de agua en esos periodos está condicionando cada vez más el crecimiento saludable y productivo de los mismos, lo que se traduce en una disminución de su rentabilidad económica y el desarrollo de la zona regable hacia estos cultivos de alta rentabilidad económica y social.

Por tanto es de vital importancia ahorrar agua durante los meses de verano y en los periodos de escorrentías invernales, almacenándola para poder utilizar esta durante el otoño y a principio de la primavera.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 18/132	


Es cada vez más frecuente que la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir no pueda suministrar a esta zona regable, como a otras muchas de la cuenca, agua durante todo el año por problemas de desembalse y disponibilidad de recursos. Este problema de eficiencia en el desembalse y disponibilidad de agua, hace del todo imprescindible la construcción de una balsa de almacenamiento que permita embalsar agua en verano y en invierno (escorrentías invernales) para poderse utilizar en otoño y principio de la primavera.

En este estado real, una zona regable que dispone de una instalación de riego que riega de forma directa desde la captación del agua del río Guadalquivir hasta el riego de parcela, con un solo elemento de reserva insignificante de 5.000 m³ de capacidad, se puede quedar reducida a una zona de cultivos de temporada de verano de baja rentabilidad tanto económica como social.

Estos motivos han movido a la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera a plantearse la necesidad de construir una balsa de almacenamiento donde poder almacenar la dotación que no consume en verano para ser utilizada en otoño, así como poder reponer el embalse en los momentos puntuales en que la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir da pequeños desembalses o autorice a la Comunidad de Regantes a bombear aguas de escorrentías de las cuales en la actualidad no puede obtener rentabilidad.

Existen otras necesidades a satisfacer con la realización del Proyecto de Balsa que pasamos a enumerar:

- Aumentar la reserva de agua de riego de la Comunidad de Regantes que permite la disponibilidad de agua en los periodos de bajo caudal en el río Guadalquivir (caudales inferiores al ecológico).
- En años de restricciones de agua de la cuenca del Guadalquivir permite tener una reserva adicional de agua, ya que la balsa se llenaría en periodos de escorrentías invernales.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 19/132	

- Mejorar la calidad del agua de riego de la Comunidad, ya que se disminuirá el contenido elevado de sólidos en suspensión que contiene el agua del río Guadalquivir por decantación de los mismos en la balsa de decantación y en la balsa de almacenamiento.
- Con la realización de la balsa se permite la instalación de una planta fotovoltaica flotante en el interior de la misma sin necesidad de compra de terrenos.

7.- Estudio de alternativas.


7.1.- Introducción.

En este documento se analizan tres alternativas para la Realización del Proyecto de Balsa de Almacenamiento de la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera, así como los potenciales impactos de cada uno de ellas. Así mismo, se propone medidas protectoras, correctoras y/o de mejora del hábitat a tener en consideración para garantizar la viabilidad ambiental de las obras. De las tres alternativas, una de ellas implica la no actuación, otra se centra en la construcción de dos balsas anexas, una a ejecutar en una primera (Fase I) y otra a ejecutar en una Fase II anexa a la de la Fase I compartiendo el talud sur de la balsa Fase I y la alternativa última se centra en la construcción de una única balsa de almacenamiento de la mayor capacidad posible que ocupe la parcela adquirida por la Comunidad de Regantes para tal fin.

7.2.- Alternativa 0.

Según se ha desarrollado en el apartado nº 6 de la presente Memoria se hace imprescindible para el desarrollo de los cultivos predominantes en la zona regable olivar, cítricos, hortícolas y frutales el riego en los meses de otoño e inicio de la primavera, para lo que es necesario disponer de una balsa de almacenamiento que asegure la disponibilidad de agua en estos periodos.


Por tanto, la alternativa 0 o de no actuación no es viable para la Comunidad de Regantes.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 20/132	

7.3.- Alternativa 1.

La alternativa 1 que se plantea es la construcción de dos balsas anexas una a ejecutar en una primera fase (Fase I) con un capacidad de 1.215.383 m³ (balsa situada al Norte de las parcelas adquiridas por la Comunidad de Regantes) y otra balsa a ejecutar con posterioridad (Fase II), anexa a la de la Fase I, compartiendo el talud Sur de la balsa inicial. El volumen de la balsa Fase II es de 865.890 m³, siendo el volumen de las dos balsas de 2.081.273 m³. El Proyecto contempla la instalación de una sola tubería que permita conducir el agua desde el río Guadalquivir a la balsa, como retornar el agua desde la balsa al depósito de regulación existente (riego de la Comunidad de Regantes desde la balsa de almacenamiento), este retorno puede ser por gravedad o mediante bombeo dependiendo de la altura de agua en la balsa y del caudal demandado.

El Proyecto de la balsa Fase II intercepta una vaguada que discurre por las parcelas catastrales 46 y 32 del polígono 38 del T.M. de Hornachuelos (Córdoba), en ésta alternativa se contempla la construcción de una cuneta lateral a la balsa, que recoge las aguas de dicha vaguada y la entrega aguas abajo de la balsa, permitiendo el discurrir de las aguas. Se adjunta a continuación Informe favorable del Servicio de Actuación de Cauces de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 21/132	



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Confederación
Hidrográfica del Guadalquivir

Documento firmado electrónicamente		
Firmado por	Fecha de firma	Sello de tiempo
RAFAEL POYATO SALAMANCA	10/07/2023 10:41:51	10/07/2023 10:41:56
URL de validación	https://sede.miteco.gob.es https://pfirma.chguadalquivir.es/gestoresv	
Código CSV		
MA0017S304A000V7LESB4BPL4VUSE1JFFH		

Este documento es una copia en soporte papel de un documento electrónico según lo dispuesto en el artículo 27 de la Ley 39/2015 del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas y la Norma Técnica de Interoperabilidad de Procedimientos de copiado auténtico y conversión entre documentos electrónicos.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 22/132	



O F I C I O

S/REF.
N/REF. IV-158/23-CO
FECHA
ASUNTO Informe

COMUNIDAD DE REGANTS DE FUENTE PALMERA
C/ Ingeniero Praxedes Cañete 2
FUENTE PALMERA
14120 CÓRDOBA

En relación a su solicitud, con fecha de entrada en este Organismo 27 de junio de 2023, de consulta sobre la viabilidad del desvío de vaguada para ejecución de balsa de regulación de unos 2 hm3 aproximadamente de capacidad, que ocuparía un total de 30 ha aproximadamente, en las parcelas 46 y 32 del polígono 38 del T.M. de Hornachuelos (Córdoba), se le comunica lo siguiente:

La vaguada que discurre por la parcela 46 del polígono 38, es de aguas privadas (no se aprecia un arroyo bien definido, ni vegetación de ribera que indique presencia de agua), cabecera del Arroyo Innominado afluente de Arroyo Villalón o Cañada Hermosa, considerándose cauce público desde el cruce con el Camino de acceso al Cortijo de los Molinos (punto de coordenadas UTM(ETRS89) X: 310536 Y:4.180.243), a partir del cual se observa un cauce con vegetación y sección definida



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 23/132



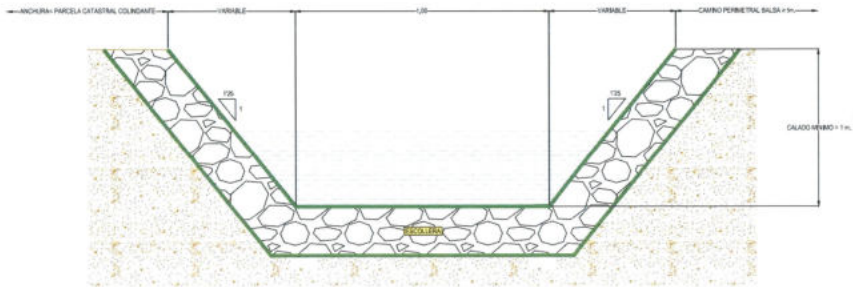
Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20



1956

El Art. 5.2 del Reglamento Público Hidráulico indica que: "El dominio privado de estos cauces no autoriza hacer en ellos labores ni construir obras que puedan hacer variar el curso natural de las aguas en perjuicio del interés público o de tercero, o cuya destrucción por la fuerza de las avenidas pueda ocasionar daños a personas o cosas (Art. 5 de la Ley de Aguas)".

La balsa proyectada intercepta dicha vaguada, por lo que se proyecta una cuneta lateral a la balsa, que recoge las aguas de dicha vaguada y las entrega aguas abajo de la balsa, permitiendo el discurrir de las aguas.



La cuneta proyectada deberá ejecutarse con escollera vista (sin hormigonar), para evitar erosión en la entrega.

En base a lo anterior, la actuación se considera viable, siempre que se cumpla lo especificado anteriormente.

<http://www.chguadalquivir.es>

2 de 3

Avda. del Brillante, 57
14012-Córdoba
TEL: 957 76 85 79
FAX: 957 76 87 97

Firmado electrónicamente.
CSV: MA0017S304A000V7LESB4BPL4VUSE1JFFH



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 24/132	



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL
GUADALQUIVIR O.A.
ZONA DE CÓRDOBA
Servicio de Actuaciones en
Cauces
Ref: IV-158-23-CO

EL INGENIERO JEFE DE SERVICIO
DE ACTUACIONES EN CAUCES

Fdo.: Rafael Poyato Salamanca

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

3 de 3

<http://www.chguadalquivir.es>

Avda. del Brillante, 57
14012-Córdoba
TEL: 957 76 85 79
FAX: 957 76 87 97

Firmado electrónicamente.
CSV: MA0017S304A000V7LE5B4BPL4VUSE1JFFH



C. R. de Fuente Palmera (Proyecto balsa almacenamiento-Octubre 2024).

Memoria. Pag. 24


Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 25/132	

Es copia auténtica de documento electrónico

El coste de Ejecución Material estimado de las balsas Fase I y Fase II es:

- Coste Proyecto Balsa Fase I 9.212.609'76 €
- Coste Proyecto Balsa Fase II..... 2.637.533'71 €
- Coste de Ejecución Material (Fase I y Fase II)..... 11.850.143'47 €

Se adjunta plano de la Alternativa Nº 1

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 26/132	



Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

PÁG. 27/132

VERIFICACIÓN

ANTONIO RICARDO RIVERO REINA


PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM

Esta alternativa Nº 1 FASE II se ha estudiado principalmente para diferir la inversión en dos fases, pero no se consigue el objetivo primordial de tener la mayor capacidad de embalse, volumen Balsa Fase I 1.215.383 m³ que es insuficiente para satisfacer los objetivos del Proyecto (máxima capacidad) y además el coste de la inversión de la Fase I representa el 77'74% del importe total, ya que la mayoría de las infraestructuras del Proyecto están contempladas en esta Fase I. (Sistema antiariete, arqueta de conexiones, tubería de conexión a balsa, estación de bombeo, electrificación, etc..).

7.4.- Alternativa 2.

La alternativa 2 se centra en:

- Construcción de una única balsa en la totalidad de la superficie adquirida por la Comunidad de Regantes para tal fin (29'6325 Has.), la citada balsa tendría una capacidad útil de 2.223.998 m³.
- El Proyecto contempla la instalación de dos tuberías de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.400 mm. de diámetro y P.S. 6 atm., que permitan estar llenando la balsa al mismo tiempo que retornando el agua de la balsa al depósito de regulación existente (riego de la Comunidad de Regantes).
- El Proyecto contempla la construcción de una cuneta lateral a la balsa que recoja las aguas de la vaguada interceptada por la misma permitiendo el discurrir de las aguas (Esta cuneta se contempla en la Alternativa 1 estudiada).
- Los elementos como sistema antiariete, arqueta de conexiones, entrada de agua en la balsa, aliviadero de la balsa, desagüe de la balsa, drenaje de la balsa, toma de la balsa, bombeo a depósito de regulación, electrificación, etc.. son muy similares a la Alternativa Nº 1.
- Las medidas para prevenir, corregir y en su caso compensar los efectos adversos sobre el medio ambiente son similares para las dos alternativas, aunque esta alternativa 2 tiene mayor capacidad de almacenamiento y un movimiento de tierras menor, ya que no se construye el muro divisorio entre Balsa Fase I y Fase II de la Alternativa Nº 1.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 28/132	

- El costo de ejecución Material de la Alternativa Nº 2 asciende a la cantidad de 11.841.732'87 €, inferior a la de la alternativa Nº 1, con una capacidad útil de almacenamiento de 142.725 m³ mayor.

7.5.- Conclusiones.

La Alternativa elegida Alternativa Nº 2 es la más viable económicamente, la viabilidad técnica es similar y la viabilidad ambiental es más favorable ya que el movimiento de tierras de la balsa de esta alternativa es inferior a la de la Alternativa Nº 1, y por tanto es por lo que se ha optado y aprobado por el Órgano de Gobierno de la Comunidad de Regantes.

8.- Descripción general de las obras.

8.1.- Introducción.

Las actuaciones a realizar son:

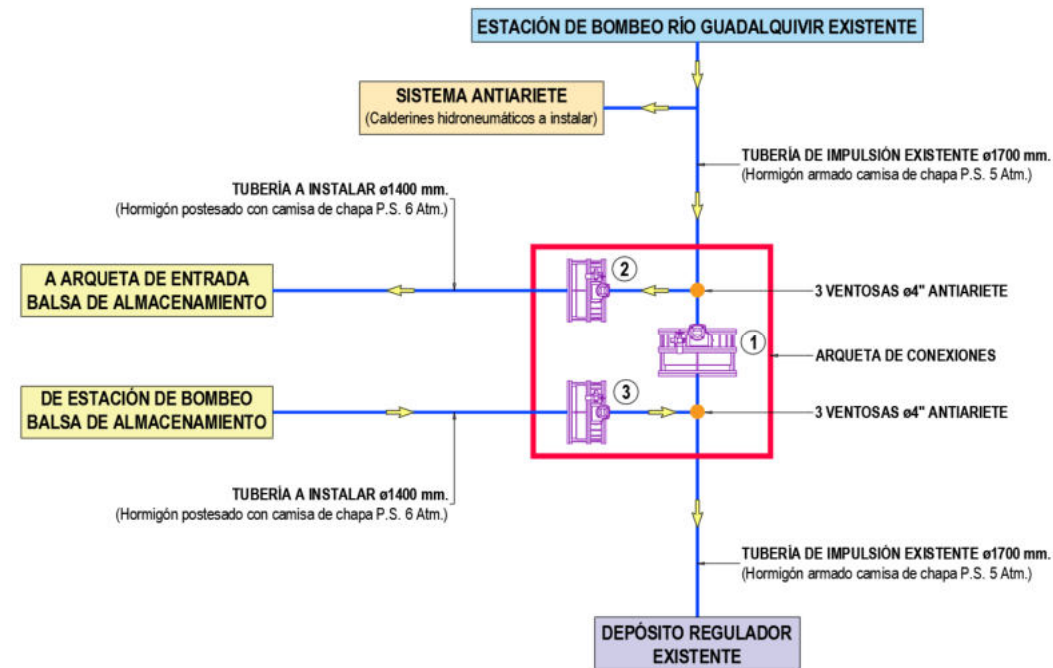
8.1.1.- Tubería de impulsión existente río Guadalquivir a depósito de regulación existente.

Las actuaciones a realizar son:

- Sistema antiariete (calderines y válvulas de alivio), como consecuencia de la anulación del actual sistema antiariete (chimenea de equilibrio).
- Ventosas antiariete (3 ventosas Ø4”) en PK 680 (tubería existente Ø1.700 mm. en la pieza de chapa existente en la derivación a la chimenea de equilibrio).
- Brida ciega Ø1.700 mm. en la derivación a la chimenea de equilibrio existente como consecuencia de la circulación de la misma, PK 680.
- Arqueta de conexiones By-Pass situada en PK 970'81, formada por una válvula de mariposa motorizada Ø1.600 mm. de diámetro P.N. 10 atm., dos válvulas de mariposa motorizadas de 1.400 mm. de diámetro P.N. 10 atm., ventosas antiariete (3 ventosas Ø4”), arqueta de hormigón armado soterrada.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 29/132	

El diagrama de funcionamiento de la instalación se regula en esta arqueta de conexiones, permitiendo las siguientes situaciones de funcionamiento, partiendo del siguiente esquema:



Donde:

- 1 : - Válvula de mariposa motorizada Ø1.600 mm. y P.S. 10 atm.
- Carrete desmontable Ø1.600 mm. y P.S. 10 atm.
- 2 y 3 : - Válvula de mariposa motorizada Ø1.400 mm. y P.S. 10 atm.
- Carrete desmontable Ø1.400 mm. y P.S. 10 atm.

Situación nº 1:

- Bombeo desde el río Guadalquivir existente a depósito de regulación existente.
- Válvula 1 abierta
- Válvula 2 cerrada
- Válvula 3 cerrada

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 30/132	

Situación nº 2:

- Bombeo desde el río Guadalquivir existente a balsa de almacenamiento y retorno desde la balsa de almacenamiento al sistema bien por gravedad o bombeo dependiendo de la altura del agua en la balsa.
- Válvula 1 cerrada
- Válvula 2 abierta
- Válvula 3 abierta

Situación nº 3:


- Bombeo desde el río Guadalquivir existente a balsa de almacenamiento.
- Válvula 1 cerrada
- Válvula 2 abierta
- Válvula 3 cerrada

Situación nº 4:

- Riego desde balsa de almacenamiento bien por gravedad o por bombeo dependiendo de la altura de agua en la balsa.
- Válvula 1 cerrada
- Válvula 2 cerrada
- Válvula 3 abierta

8.1.2.- Tubería a instalar desde la arqueta de conexiones hasta la balsa de almacenamiento.

La tubería a instalar será de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.400 mm. de diámetro y P.S. 6 atm., provista de sus ventosas antiariete y desagües.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 31/132	

8.1.3.- Tubería a instalar desde la arqueta de bombeo en balsa hasta la arqueta de conexiones.

La tubería a instalar será de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.400 mm. de diámetro y P.S. 6 atm., provista de sus ventosas antiariete y desagües.

Esta tubería permite retornar el agua desde la balsa de almacenamiento al depósito regulador existente (riego de la Comunidad de Regantes desde la balsa de almacenamiento), este retorno puede ser por gravedad o mediante bombeo dependiendo de la altura de agua en la balsa y del caudal demandado.

8.1.4.- Balsa de almacenamiento.

8.1.5.- Estación de bombeo balsa de almacenamiento a depósito de regulador existente.

8.1.6.- Instalación eléctrica.

8.2.- Tuberías de impulsión.

8.2.1.- Tubería de impulsión existente río Guadalquivir a depósito de regulación existente.

En el Anejo Nº 6 a la presente Memoria se han realizado los cálculos hidráulicos de la tubería existente de hormigón armado con camisa de chapa de 1.700 mm. de diámetro para las cinco soluciones de bombeo posibles que son:

- 1.- Una bomba auxiliar.
- 2.- Dos bombas auxiliares.
- 3.- Una bomba auxiliar más una bomba principal.
- 4.- Dos bombas principales.
- 5.- Dos bombas auxiliares más dos bombas principales.

Nos hemos centrado en la solución nº 5, situación hidráulica más desfavorable (dos bombas auxiliares más dos bombas principales), de la que extraemos los siguientes datos:

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 32/132	


- Caudal 4'74 m³/sg. = 17.064 m³/hora
- Longitud tubería..... 1.713 m. (timbrajes 10, 7'5 y 5 atm.)
- Altura manométrica..... 73'50 m.c.a.
- Caudal bomba auxiliar 470 l/sg.
- Caudal bomba principal 1.900 l/sg.
- Potencia consumida grupo auxiliar 442'30 Kw
- Potencia consumida grupo principal 1.730'08 Kw
- Potencia consumida por el sistema2 Ud. x 442'30 Kw + 2 x 1.730'08 Kw = 4.344'76 Kw

En el apartado Nº 3 del Anejo Nº 6 se analiza el comportamiento de la impulsión objeto de estudio en caso de producirse un golpe de ariete, recreando para ello un fallo eléctrico en el bombeo, como consecuencia de la anulación del sistema antiariete existente actual formado por una chimenea de equilibrio situada en el PK 680 de la impulsión.

A continuación se presenta la solución técnica adoptada para la protección de la instalación frente a golpes de ariete que puedan generarse en caso de un fallo eléctrico inesperado en el bombeo, además se han considerado las ventosas resultantes del estudio en régimen estacionario.

Las medidas antiariete del bombeo y tubería de impulsión a instalar son:

- 3 uds de calderín con membrana de 30 m³ de capacidad, instalado en el colector principal de la estación de bombeo.
 - Modelo: Bermad WW-30000-RMH-16-DN800 o similar.
 - PN16
 - Conexión: Brida DN600
 - Presión de precarga 35 mca
 - Tipo de calderín: con membrana
 - Standard de fabricación: CODAP 2010
- 2 uds de válvula de alivio modelo BERMAD WW-73Q-SIGMA EN-M.
 - Modelo: Bermad WW-73Q-SIGMA EN-DN300 o similar.
 - PN16
 - Conexión: Brida DN300
 - Calibración 7.7 BAR

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 33/132	

Las medidas de la protección de la conducción:

Ventosas distribuidas en la tubería de impulsión ubicadas según el siguiente listado:

- PK 680.00 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.
- PK 855.49 m.: 1 ventosa de 3" de diámetro existente.
- PK 970.81 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.


En los planos nº 6 se describe la tubería de impulsión y en los planos nº 9 el sistema antiariete.

8.2.2.- Arqueta de conexiones By-Pass.

La arqueta de conexiones está situada en el PK 970'81 de las impulsiones estudiadas, río Guadalquivir a depósito de regulación existente y río Guadalquivir a balsa de almacenamiento a ejecutar, el esquema de funcionamiento de la instalación se define en el apartado 8.1.1. de la presente Memoria, estando formada por una válvula de mariposa motorizada de 1.600 mm. de diámetro y P.S. 10 atm., dos válvulas de mariposa motorizada de 1.400 mm. de diámetro y P.S. 10 atm. con sus correspondientes carretes de desmontaje, dos piezas candelabro de 200 mm. de diámetro para instalación de dos grupos de tres ventosas trifuncionales de paso total de 4" de diámetro, con prevención a golpe de ariete (cierre en dos etapas), grupo electrobomba de achique de 1'5 Kw de potencia para evacuar el agua de lluvia y posibles fugas de la arqueta, ya que esta no tiene desagüe natural. La calderería de la arqueta de conexión está formada por:

- 2 uniones de tubería de hormigón armado de 1.700 mm. de diámetro a chapa de Ø1.700 mm. de diámetro.
- Cono de reducción y cono de ampliación en chapa de acero de 1.700 mm. de diámetro a brida de 1.600 mm. de diámetro (espesor 12 mm.).
- Carretes de chapa de acero de 1.600 mm. de diámetro (e = 12 mm.).
- Carretes de chapa de acero de 1.400 mm. de diámetro (e = 10 mm.).

En el plano nº 7.1 se refleja la disposición de los elementos definidos.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 34/132	

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

La obra civil de la arqueta de conexiones tiene las siguientes características:

- Arqueta soterrada de hormigón armado HA-25 de 7'25 x 5'00 x 4'25 m. de dimensiones interiores, con espesor de solera y paredes de 0'60 m.
- Las armaduras y dimensiones quedan definidas en el plano nº 7.2.

Los cálculos estructurales de la citada arqueta se desarrollan en el Anejo Nº 10 a la presente Memoria.

Las coordenadas U.T.M. (ETRS 89, Huso 30) de la arqueta de conexiones son:

$X = 312.285;$ $Y = 4.181.272$


8.2.3.- Tubería de impulsión desde la estación de bombeo de toma río Guadalquivir a la balsa de almacenamiento.

La tubería de impulsión a instalar que conduce el agua desde la arqueta de conexiones descrita en el apartado 8.2.2. hasta la balsa de almacenamiento, estará formada por tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.400 mm. de diámetro P.S. 6 atm. y tubería de chapa de de acero helicosoldado S275 de 1.420 mm. de diámetro (e = 10'3 mm.). la longitud total de la impulsión a estudiar es de 2.794'14 m., divididos en dos tramos.

Tramo 1: Tubería existente de hormigón armado con camisa de chapa de 1.700 mm. de diámetro y timbraje 10, 7'5 y 5 atm., con una longitud de 970'80 m., que une la estación de bombeo con la arqueta de conexiones.

Tramo 2: Tubería a instalar de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.400 mm. de diámetro y tubería de chapa de acero helicosoldado S275 de 1.410 mm. de diámetro (e = 10'3 mm.), con una longitud total de 1.823'34 m.

Los tramos definidos son:

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 35/132	

Tramo 1 (existente)				
PK	Øtubería (mm.)	Tipo de tubería	Timbraje (atm.)	Longitud (m.)
0 – 40	1.700	Chapa de acero	Chapa 12 mm.	40'00
40 – 140	1.700	Hormigón armado con camisa de chapa	10	100'00
140 – 360	1.700	Hormigón armado con camisa de chapa	7'5	220'00
360 – 970'80	1.700	Hormigón armado con camisa de chapa	5'0	610'20
TOTAL				970'80

Tramo 2 (a instalar)				
PK	Øtubería (mm.)	Tipo de tubería	Timbraje (atm.)	Longitud (m.)
970'80 – 976'87	1.400	Arqueta de conexión	Chapa de acero e = 10 mm. y valvulería	6'07
976'87 – 990'00	1.420	Acero helicosoldado S-275	Chapa de acero e = 10'3 mm.	13'13
990'00 – 1.048'89	1.400	Tubería hormigón postesado con camisa de chapa	6	58'89
1.048'89 – 1.070'89	1.420	Acero helicosoldado S-275	Chapa de acero e = 10'3 mm.	22'00
1.070'89 – 2.486'77	1.400	Tubería hormigón postesado con camisa de chapa	6	1.415'88
2.486'77 – 2.550'89	1.400	Chapa de acero	Chapa de acero e = 10 mm. en estación de bombeo y urbanización	64'12
2.550'89 – 2.770'00	1.400	Tubería hormigón postesado con camisa de chapa	6	219'11
2.770'80 – 2.794'14	1.420	Acero helicosoldado S-275	Chapa de acero e = 10'3 mm. en talud balsa	24'14
TOTAL				1.823'34

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 36/132	

Toda la tubería irá enterrada en zanja a una profundidad mínima de un metro sobre la generatriz superior del tubo y cumplirá con las siguientes normas:

- La tubería de hormigón postesado con camisa de chapa deberá cumplir “La Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para los tubos de hormigón armado o postesado” de septiembre de 2007.
- La tubería de chapa de acero se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente Proyecto, apartado 3.39.2 “Tuberías de acero”.

La excavación se realizará mediante retroexcavadora y la sección tipo de zanjas se describe en el plano nº 15.

En el Anejo Nº 7 a la presente Memoria se han realizado los cálculos hidráulicos de la tubería de impulsión para las seis soluciones estudiadas que son:

- 1.- Una bomba auxiliar.
- 2.- Dos bombas auxiliares.
- 3.- Una bomba principal.
- 4.- Una bomba auxiliar + una bomba principal.
- 5.- Dos bombas auxiliares + una bomba principal.
- 6.- Dos bombas principales.

Nos hemos centrado en la solución nº 6, situación hidráulica más desfavorable (funcionamiento de dos bombas principales) de la que extraemos los siguientes datos son:

- Caudal 3'20 m³/sg. = 11.520 m³/hora
- Longitud tubería de estudio 2.808 m.
- Altura manométrica..... 82'00 m.c.a.
- Caudal unitario bomba principal..... 1.600 l/sg.
- Caudal bomba principal 1.900 l/sg.
- Potencia consumida grupo principal 1.601'22 Kw
- Potencia consumida por el sistema 3.202'44 Kw

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 37/132	

En los planos nº 8 “Tubería de impulsión estación de bombeo en río Guadalquivir – Balsa de almacenamiento” se describen la planta, perfiles longitudinales y perfiles transversales de la tubería.


En el apartado 3 del Anejo nº 7 se analiza el comportamiento de la impulsión objeto de estudio en caso de producirse un golpe de ariete, recreando para ello un fallo eléctrico en el bombeo existente, como consecuencia de la anulación del sistema antiariete existente actual formado por una chimenea de equilibrio situada en el PK 680 de la impulsión.

A continuación se presenta la solución técnica adoptada para la protección de la instalación frente a golpes de ariete que puedan generar en caso de un fallo eléctrico inesperado en el bombeo, además se han considerado las ventosas resultantes del estudio en régimen estacionario.

Las medidas antiariete del bombeo y tubería de impulsión a instalar son:

- 3 uds de calderín con membrana de 30 m³ de capacidad, instalado en el colector principal de la estación de bombeo.
 - Modelo: Bermad WW-30000-RMH-16-DN800 o similar.
 - PN16
 - Conexión: Brida DN600
 - Presión de precarga 35 mca
 - Tipo de calderín: con membrana
 - Standard de fabricación: CODAP 2010
- 2 uds de válvula de alivio modelo BERMAD WW-73Q-SIGMA EN-M.
 - Modelo: Bermad WW-73Q-SIGMA EN-DN300 o similar.
 - PN16
 - Conexión: Brida DN300
 - Calibración 7.7 BAR

Las medidas de la protección de la conducción:

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 38/132	

Ventosas distribuidas en la tubería de impulsión ubicadas según el siguiente listado:

- PK 680.00 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.
- PK 855.49 m.: 1 ventosa de 3" de diámetro existente.
- PK 970.81 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.
- PK 1070.00 m.: 4 ventosas de 6" de diámetro antiariete a instalar.
- PK 1500.00 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.
- PK 1750.81 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.
- PK 2080.00 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.
- PK 2550.00 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.

En los planos nº 14.1 se describen los "Elementos especiales de las tuberías: ventosas" y en los planos nº 9 el sistema antiariete.

Se colocarán tres desagües en la tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.400 mm. de diámetro según se define en el plano 14.2.

Los desagües se colocarán en los PK = 1.392'90; PK = 1.940'00 y PK = 2.340'00 de la tubería de impulsión, donde se instalarán una brida ciega de 250 mm. de diámetro y P.S. 10 atm., para desagüe de la tubería con bomba de achique.

8.2.4.- Tubería de conducción desde la balsa de almacenamiento hasta el depósito de regulación existente.

La tubería de conducción desde la toma de la balsa de almacenamiento hasta el depósito de regulación existente, está formada por tres tramos bien diferenciados, en lo que respecta a las dimensiones interiores de la tubería y el tipo de material:

Tramo Nº 1: Dos tuberías de acero helicosoldado S-275 JR Ø1.220 mm. (e = 9'5 mm.), longitud 81'92 m. discurre en el interior de la balsa desde la toma hasta la arqueta de valvulería y bombeo.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 39/132	

Tramo Nº 2: Tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.400 mm. de diámetro y P.S. 6 atm., que une la arqueta de válvulas y bombeo con la arqueta de llaves (conexión con la tubería de impulsión existente).

La longitud de este tramo es de 1.570'71 m.

Tramo Nº 3: Tubería existente de hormigón armado de 1.700 mm. de diámetro que une la arqueta de llave (conexión con la tubería de impulsión existente) con el depósito de regulación (existente), la longitud de este tramo es de 742'20 m.

Los tramos definidos son:

Tramo	Material	Timbraje (atm.)	Diámetro exterior (mm.)	Diámetro interior (mm.)	Longitud (m.)
1	Acero helicosoldado S-275 JR	---	1.220	1.200	81'92
2	Hormigón postesado con camisa de chapa	6	1.570	1.400	1.570'71
3	Hormigón armado con camisa de chapa	5	1.930	1.700	742'20

El desnivel geométrico oscila desde la cota del brocal del aliviadero de la balsa cota 129'30 m.s.n.m. hasta la cota mínima de detracción de agua desde la balsa que hemos supuesto la cota 117'30 m.s.n.m., siendo la cota del fondo de la misma la 116'80 m.s.n.m., hasta el nivel máximo de agua del depósito de regulación cota 125 m.s.n.m.

La detracción del agua desde la balsa se realizará por gravedad o por bombeo, dependiendo de la cota de agua en la balsa y del caudal a detraer que dependerá de las pérdidas de carga en las conducciones. El caudal mínimo a detraer estudiado es de 560 l/sg. y el caudal máximo de 3.000 l/sg.

En pos de un óptimo aprovechamiento del caudal circulante, se ha considerado el colocar cuatro grupos de bombeo de similares características, de manera que cada uno de ellos aporte un caudal de:



$$\frac{3.000 \text{ l/sg.}}{4 \text{ grupos}} = 750 \text{ l/sg.} \times \text{grupo} = 0'750 \text{ m}^3 / \text{sg.} \times \text{grupo}$$

Además hay que destacar que cada grupo irá provisto de un variador de velocidad que permita una optimización energética y el suministro de diferentes caudales en función de la demanda de riego de la Comunidad de Regantes.

En el Anejo Nº 8 se realizan los cálculos hidráulicos de la misma y en los planos nº 13 se describen.

Se van a instalar en esta conducción las siguientes ventosas antiariete ubicadas en el siguiente listado:

- PK 555'76 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.
- PK 884'95 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.
- PK 1136'00 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.
- PK 1556'77 m.: 3 ventosas de 4" de diámetro antiariete a instalar.

Se colocarán tres desagües en la tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.400 mm. de diámetro según se define en el plano 14.2.

Los desagües se colocarán en los PK = 295'79; PK = 695'79 y PK = 1242'90 de la tubería de conducción, donde se instalarán una brida ciega de 250 mm. de diámetro y P.S. 10 atm., para desagüe de la tubería con bomba de achique.

8.3.- Balsa de almacenamiento.

8.3.1.- Justificación de la balsa.

La balsa de almacenamiento a construir es de vital importancia para la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera y el desarrollo óptimo de sus cultivos, con una necesidad de riego elevada de agua de otoño e inicio de la primavera, por tanto es de vital importancia ahorrar agua durante los meses de verano, y en los periodos de escorrentía invernales, almacenándola para poder utilizar esta durante el otoño y a principios de la primavera. Es cada vez más frecuente que el Organismo de Cuenca no pueda suministrar a esta zona regable como a otras muchas de la cuenca, agua durante todo el año por problemas de desembalse y disponibilidad de recursos.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 41/132	

Este problema de eficiencia en el desembalse y disponibilidad de agua hace del todo imprescindible la construcción de una balsa de almacenamiento que permita embalsar agua en verano y en invierno (escorrentías invernales) para poderse utilizar en otoño y principio de primavera.


En este estado real, una zona regable que dispone de una instalación de riego que riega de forma directa desde la captación del agua del río Guadalquivir hasta el riego de parcela, con un solo elemento de reserva insignificante de 5.000 m³ de capacidad (depósito de regulación existente) se puede quedar reducido a una zona de cultivos de temporada de verano de baja rentabilidad económica como social.

8.3.2.- Ubicación de la balsa de almacenamiento: volumen balsa.

La Comunidad de Regantes de Fuente Palmera adquirió una finca rústica en fecha 7 de marzo de 2024 mediante escritura pública con nº de protocolo 305 ante el notario D. Rafael Lindo García, inscrita en el Registro de la Propiedad de Posadas (Córdoba), tomo 1.859, libro 155, folio 221, finca 6.315. La referencia catastral de la parcela es 14036A038000460000FT. La superficie de la parcela es de 23'2672 Has.

La Comunidad de Regantes de Fuente Palmera adquirió con posterioridad otra finca rústica en fecha 29 de julio de 2024, mediante escritura pública con nº de protocolo 97 ante el notario D. Rafael Lindo García. El título de la parte adquirida es la escritura de segregación autorizada, en Córdoba, por el notario D. Juan Carlos Riega Pérez el día 29 de febrero de 2024, e inscrita en el Registro de la Propiedad de Posadas (Córdoba), tomo 1.907, libro 160, folio 160, finca 6.393. La referencia catastral de la finca origen de la que procede es 14036A038000320000FZ, la finca adquirida ha sido creada recientemente, por lo que aún carece de referencia catastral individualizada, habido sido inscrita la base gráfica alternativa en el geoportal de Registradores, con número de expediente ID14012200001473. La cabida de la parcela es de 6'3653 Has.

La cabida de las fincas rústicas adquiridas para la construcción de la balsa de almacenamiento y sus infraestructuras es por tanto de $S = 23'2672 \text{ Has.} + 6'3653 \text{ Has.} = 29'6325 \text{ Has.}$

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 42/132	

La parcela resultante de la unificación de las dos parcelas adquiridas lindan con las siguientes parcelas catastrales:

- Norte: Parcela referencia catastral 14036A03809004 (Camino de Palma del Río – Camino principal número tres de la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera).
- Sur: Parcela referencia catastral 14036A03800033 (Finca La Parrilla), perteneciente a la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera.
- Oeste: Con resto de la finca matriz de la que procede cuya referencia catastral es 14036A03800032, perteneciente a la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera.
- Este:
 - Parcela referencia catastral 14036A03800031 perteneciente a la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera.
 - Parcela referencia catastral 14036A03800039 perteneciente a la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera.
- Al Sur-Este: Parcela referencia catastral 14030A01209026 “Camino de servicio de Fuente Palmera, categoría segundo orden”.


La superficie de la parcela adquirida está cultivada en su totalidad dedicada en el momento de la adquisición a cultivos de cítricos y almendros.

Las coordenadas U.T.M. (ETRS 89 – Huso 30) del centroide de la balsa son:

$$X = 311.245$$

$$Y = 4.180.170$$

En los planos nº 4 “Planta general de las obras”, Nº 5 “Balsa de almacenamiento: Separación a linderos” y Nº 10.1 “Balsa de almacenamiento: Planta general” se describen tanto su ubicación como la separación a linderos.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 43/132	

8.3.3.- Topografía.

Con objeto de la caracterización del terreno lo más real posible se ha realizado un levantamiento topográfico elaborado en campo mediante equipos GPS del área de implantación de los distintos elementos que caracterizan la obra, entre los que se encuentra la balsa y sus obras auxiliares.

En el Anejo Nº 2 a la presente Memoria se recoge la cartografía obtenida.

8.3.4.- Geología y geotecnia.

En el Anejo Nº 3 se acompaña el Estudio Geológico-Geotécnico completo, así como los ensayos realizados.

Los taludes adoptados en el diseño de la sección tipo han sido los adecuados en función de las características geotécnicas de los materiales existentes en las parcelas donde va ubicada la balsa y de las alturas de desmonte y terraplenes.

En el caso de los taludes exteriores se ha adoptado un talud (H/V)=2'3:1 para los taludes interiores se ha adoptado un talud (H/V)=2'5:1.

8.3.5.- Características generales de la balsa.

Se proyecta una balsa de almacenamiento de 2.223.998'23 m³ de capacidad útil.

La balsa será excavada en tierra, con paredes en terraplenes formadas por las mismas tierras procedentes de la excavación debidamente compactadas. Los taludes de la balsa serán:

- Talud interior: (H/N)=2'5:1.
- Talud exterior: (H/N)=2'3:1.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 44/132	

Tanto la entrada de agua en la balsa como el rebosadero de la misma se realizarán mediante vertedero de labio fijo, en arquetas de hormigón armado con capacidad suficiente para el caudal circulante.

La toma de agua de la balsa se realizará mediante tuberías de acero helicosoldado y las tuberías de desagüe en PE 100 colocadas en el interior de tuberías de hormigón que sirvan de protección, debidamente hormigonada al discurrir por el interior del cuerpo de la balsa.

Además se prevé un sistema de drenaje en la balsa como seguridad para poder observar las posibles filtraciones.


La impermeabilización de la balsa se realizará con lámina de Polietileno de alta densidad de 2 mm. de espesor.

La balsa irá debidamente vallada en el pie del talud exterior de la misma.

Los taludes exteriores de la balsa se restaurarán con especies arbustivas (matorral subserial) como tomillo, retama, esparto, enebro y romero y para las pantallas visuales especies de mayor porte (material serial) como pino carrasco, encina y coscoja, con los objetivos fundamentales siguientes:

- ✓ Paisajístico: encuadrar la zona de la balsa dentro del entorno circundante, de forma que se disimulen e incluso lleguen a quedar desapercibidas estructuras formadas como consecuencia de la explotación como son los taludes.
- ✓ Protector: recuperar artificialmente la cubierta vegetal para impedir la sucesión de fenómenos erosivos y conseguir la estabilidad final.
- ✓ Conservación y mejora de hábitats: con la restauración vegetal se recuperarán hábitats para especies faunísticas, especialmente para la avifauna y pequeños mamíferos. La cobertura y riqueza vegetal final incrementará su valor respecto a la situación actual, en la superficie actual existe el cultivo de almendro.

Las características físicas de la balsa son.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 45/132	

- Forma..... Poligonal
- Superficie ocupada en parcela 265.120'69 m²
- Talud interior 2'5:1
- Talud exterior 2'3:1
- Anchura de coronación..... 5 m.
- Cota de fondo..... 116'80
- Cota de coronación 130'90
- Profundidad de balsa..... 14'10 m.
- Cota de aliviadero 129'30
- Altura útil cota de aliviadero – cota toma 12'50 m.
- Superficie de coronación 211.726'28 m²
- Perímetro de coronación (límite interior)..... 1.811'80 m.
- Superficie lámina agua útil (cota 129'30 m.s.n.m.) 204.539'20 m²
- Superficie fondo 152.521'13 m²
- Superficie talud exterior..... 44.241'00 m²
- Capacidad total 2.556.995'04 m³
- Capacidad útil..... 2.223.998'23 m³
- Altura de balsa 13'57 m.
- Coordenadas U.T.M. de la balsa X = 311.245; Y = 4.180.170

8.3.6.- Tipología de la balsa, Propuesta de Clasificación.

Según lo dispuesto en el Artículo 358 del Real Decreto 9/2008, de 11 de Enero, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril, la balsa proyectada tiene la categoría de Gran Presa al tener una capacidad superior a 1 Hectómetro cúbico y estar su altura comprendida entre 10 y 15 metros.

De acuerdo a la disposición segunda de la Orden de 12 de Marzo de 1.996, por la que se aprueba el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, “será de aplicación obligatoria a las presas y embalses cuyo titular sea el Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente o los Organismos autónomos de él dependientes. También será de aplicación a aquellas presas y embalses que sean objeto de concesión administrativa por dichos Ministerios u Organismos”. Por tanto, es de aplicación dicho Reglamento por tratarse de una balsa ligada a concesión administrativa.

De acuerdo al apartado 3.5.1.3 de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Función del Riesgo Potencial que pueda derivarse de la posible rotura o funcionamiento incorrecto de cada presa, ésta se clasificará en una de las categorías: A, B o C. En cumplimiento de dicha Directriz y siguiendo la Guía Técnica para la Clasificación de Presas redactadas por la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en Noviembre de 2021 se ha realizado la Propuesta de Clasificación de la balsa, cuyo estudio completo se acompaña en el Anejo Nº 16. **La clasificación propuesta corresponde a la Categoría A.**

En aplicación de la disposición sexta de la Orden de 12 de Marzo de 1.996, por la que se aprueba el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, los titulares de las presas que cumplan las condiciones señaladas en el artículo 2.1 de dicho Reglamento (Gran Presa o Categoría A ó B) deberán acomodar el contenido del Archivo Técnico de la presa a lo dispuesto en dicho Reglamento. Por tanto la balsa proyectada debe disponer de un Archivo Técnico de acuerdo al artículo 5.5 del Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses y elaborar unas Normas de Explotación de acuerdo al artículo 5.7.


8.3.7.- Construcción.

Para todos los taludes en terraplén se utilizará el terreno procedente de la propia excavación.

La obra de tierra comenzará desechando una capa de 36 cm., que tiene un fuerte contenido de materia orgánica, material éste que no se empleará en la construcción y que se apilará y utilizará para dejar la obra en formas geométricas regulares y alisar las paredes del talud interior, así como de aporte de tierra vegetal en los taludes exteriores de la balsa con espesor de al menos 20 cm. que facilite la restauración vegetal de los mismos.

La fabricación y consolidación del cuerpo del terraplén se realizará por tongadas horizontales de 30 cm. de espesor, regadas y compactadas al 95% Próctor Normal.

Una vez acabada la excavación se colocarán las tuberías de salida.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 47/132	

Si en la parcela elegida para la construcción de la balsa se encontrara material útil para suelo seleccionado, se utilizará este para la construcción del último metro de los terraplenes y para la capa superior de la base de la balsa.

Estando así las cosas, se procede a colocar la lámina de polietileno de alta densidad de 2 mm., que debe amoldarse a la obra realizada. Esta lámina debe anclarse en la parte alta con losa de hormigón realizada en coronación y una vez cogida la lámina por pernos de anclaje.

8.3.8.- Conducciones y obras auxiliares.

8.3.8.1.- Entrada de agua.

La entrada de agua en la balsa se realizará mediante la conexión de la tubería de impulsión del río Guadalquivir hasta la balsa, que en su discurrir por el talud de la misma será de chapa de acero helicosoldado S-275 JR de 1.420 mm. de diámetro (e = 10'3 mm.) que irá hormigonada en todo su alrededor con hormigón en masa HM-20, con espesor de 30 cm., esta tubería verterá el agua en una arqueta de hormigón armado ubicada en el pasillo de coronación.

El agua recibida en la arqueta pasará a la balsa a través de un vertedero de labio fijo de 5'0 m. de longitud, ubicado en la cota 129'30 m.c.n.m.

El cálculo estructural dela arqueta de entrada se realiza en el Anejo Nº 10 y el dimensionamiento de la misma en el Anejo Nº 4. En el plano nº 10.7 se definen los detalles de la citada arqueta y en los planos nº 10.10 su obra civil.

8.3.8.2.- Toma de agua.

Se ha proyectado una doble tubería de toma formada por dos tuberías de acero helicosoldado S-275 JR de 1.220 mm. de diámetro (e = 9'5 mm.). Dichas tuberías irán hormigonadas en un prisma de hormigón en masa HM-20 de dimensiones 4'40 x 1'70 m., este prisma en su transcurrir por los taludes de la balsa irá sobre solera de hormigón armado HA-25 de 0'30 m. de espesor con doble malla Ø12 cada 20 cm.

En el plano nº 10.11 se definen los detalles de la toma de agua.

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

8.3.8.3.- Desagüe de fondo.

Se ha proyectado un doble desagüe de fondo formado por dos tuberías de PE-100 de 630 mm. de diámetro y P.N. 6 atm. encamisadas con tubería de hormigón centrífugo de 900 mm. de diámetro. Dichas camisas irán hormigonadas en un prisma de hormigón HM-20 de dimensiones 6'05 x 1'20 m. (este prisma engloba a la camisa de hormigón de 800 mm. de diámetro de las tuberías de drenaje), este prisma en su transcurrir por los taludes de la balsa irá sobre una solera de hormigón armado HA-25 de 0'30 m. de espesor con doble malla Ø12 cada 20 cm.


En cada tubería de desagüe se instalarán dos válvulas de mariposa de 600 mm. de diámetro y P.N. 10 atm. una motorizadas y otra con accionamiento manual en caso de fallo eléctrico o falta de suministro. Dichas válvulas irán alojadas en una arqueta de hormigón armado de 5'50 x 2'25 x 5'80 m. de dimensiones interiores y 30 cm. de espesor en paredes y 40 cm. de espesor en solera. Esta arqueta comparte su espacio con la zona destinada al drenaje de la balsa.

En los planos nº 10.12, 10.13 y 10.14 se detallan las características del desagüe de fondo, el cálculo estructural de la citada arqueta se realiza en el Anejo Nº 10.

A la salida de la arqueta se unirán las dos tuberías de desagüe en un colector de chapa de 1.100 mm. de diámetro (e = 10 mm.) con un recubrimiento de hormigón en masa HM-20 de 30 cm. de espesor, este colector se une a la tubería de hormigón postesado con camisa de chapa de 1.100 mm. de diámetro y P.S. 4 atm. que conduce el agua al arroyo Villalón. Esta tubería verterá a la arqueta de rotura dispuesta en su extremo junto al arroyo Villalón. Dicha arqueta de rotura consta de un cuenco de amortiguamiento de impacto y un vertedero de labio fijo de 5 m. de longitud.

En los planos nº 10.15 se plasman la planta y perfil de la tubería de desagüe y en el plano nº 10.16 se describe la arqueta de rotura.

En el Anejo Nº 5 se calcula la capacidad de desagüe de la citada tubería.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 49/132	

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

8.3.8.4.- Aliviadero.

Se ha previsto un aliviadero formado por un vertedero de labio fijo de 10 m. de longitud situado a cota 129'30 m. en arqueta de hormigón armado HA-25 que sirva como canal de rebosadero.


A la salida de la arqueta de hormigón se conducirá el agua de rebose con tubería de acero helicosoldado S-275 JR de 1.420 mm. de diámetro (e = 10'3 mm.) que irá hormigonada en todo su alrededor con hormigón en masa HM-20, con un espesor de 30 cm. Esta tubería discurrirá desde la arqueta rebosadero, pasillo de coronación y talud de la balsa hasta su encuentro con la tubería de desagüe anteriormente descrita.

En los planos nº 10.7, 10.8 y 10.9 se describe el sistema de alivio de la balsa, en el Anejo Nº 10 se realizan los cálculos estructurales y en el Anejo Nº 5 se recoge el cálculo hidráulico completo del aliviadero de la balsa.

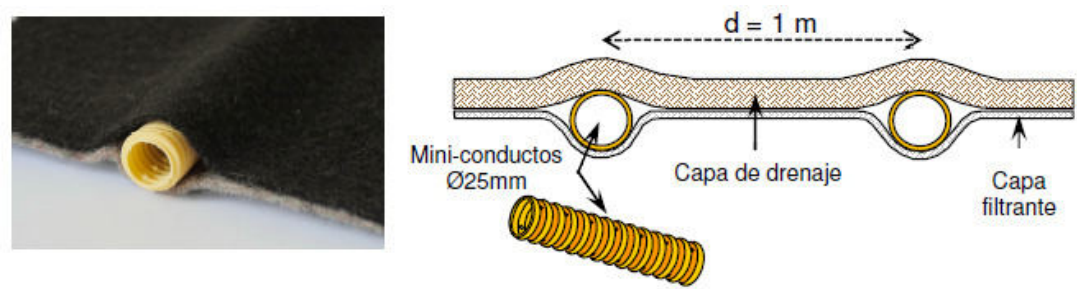
8.3.8.5.- Drenaje.

El sistema de drenaje propuesto permite la eliminación prácticamente total de las aguas o líquidos infiltrados que puedan proceder de parcelas o balsas adyacentes, situadas a mayor cota, absorber una eventual elevación del nivel freático y constituir un sistema de seguridad que nos avise y gestione posibles fugas de la impermeabilización verificando la estanqueidad del recinto. La red deberá tener la capacidad de evacuar los líquidos sin que sufran daños los terraplenes en caso de infiltraciones o fugas desde el interior.

El sistema de drenaje consiste en la instalación bajo la lamina de P.E.A.D. de un geocompuesto drenante sobre los taludes interiores y fondo del embalse, este geocompuesto evacua las aguas infiltradas a través de los miniconductos de polipropileno anillado de 25 mm de diámetro exterior regularmente perforados, embutidos en sendas capas de geotextil no tejido agujeteado de polipropileno filtrante de 100 g/m² y antipunzonante de 300 g/m², a unas zanjas rodeadas de otro geotextil filtro, rellenas de gravas y con una tubería corrugada ranurada en su interior situadas en el fondo.

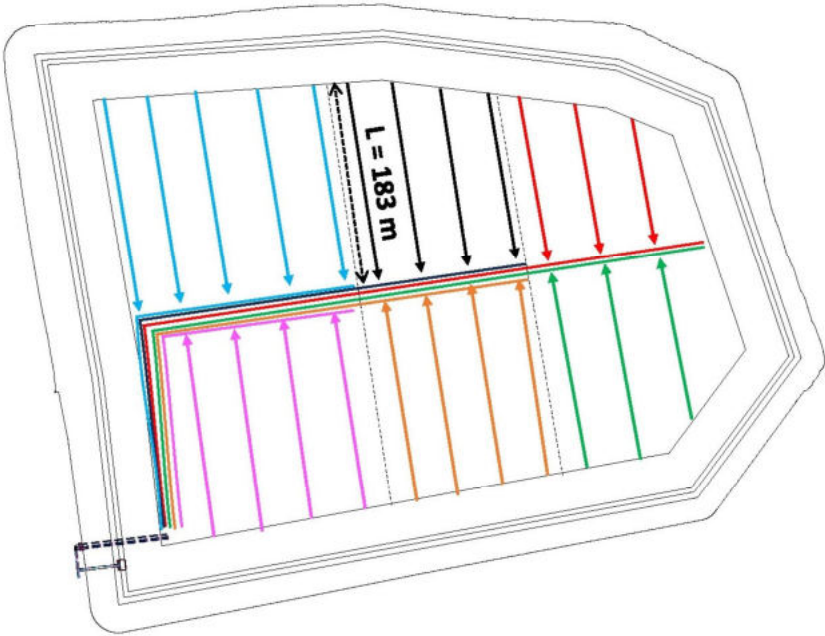
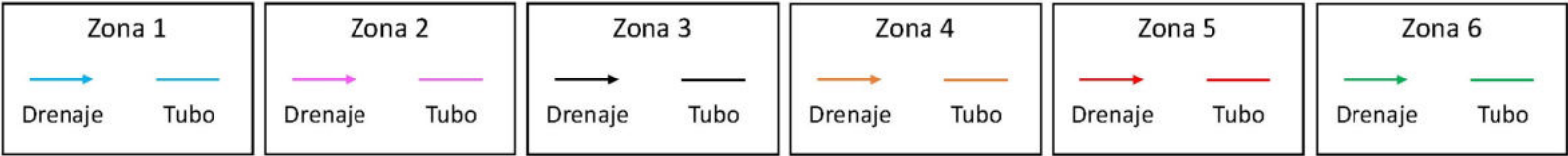
Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 50/132	

Los colectores de drenaje discurren desde el término del dren del que se alimenta hasta el exterior del muro de la balsa desembocando en una arqueta de registro.



La red de drenaje se ha dividido en doce sectores, 6 en fondo y 6 en taludes, según los siguientes esquemas:

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 51/132	

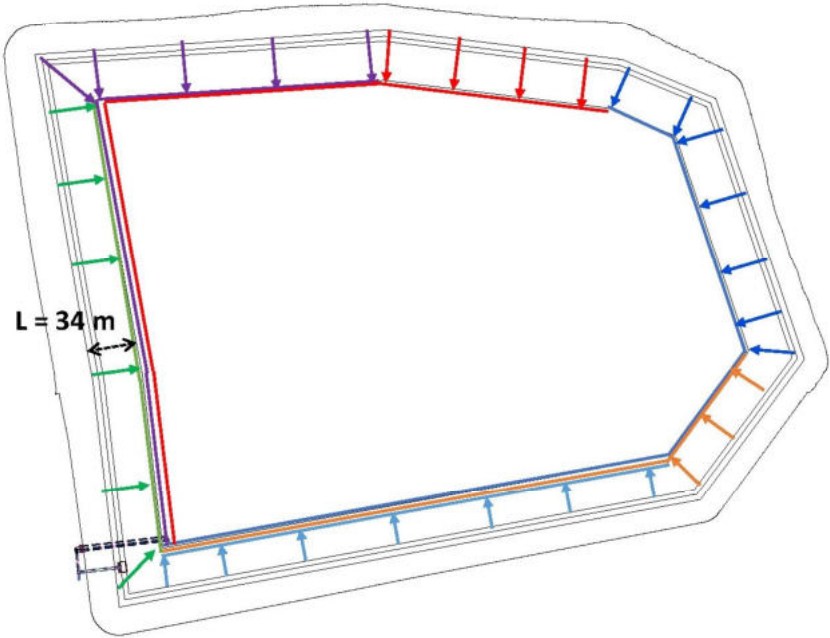


PRINCIPIO DE DRENAJE SECCIONAL DEBAJO DE LA LAMINA IMPERMEABILIZADA - FONDO

C. R. de Fuente Palmera (Proyecto balsa almacenamiento-Octubre 2024).

Memoria. Pag. 50


Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 52/132	



PRINCIPIO DE DRENAJE SECCIONAL DEBAJO DE LA LAMINA IMPERMEABILIZADA - LADERAS

C. R. de Fuente Palmera (Proyecto balsa almacenamiento-Octubre 2024).

Memoria. Pag. 51

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 53/132	

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

Las características técnicas del geocompuesto son:

Descripción & Constitución / Description & Composition					
El producto está compuesto de una capa filtrante, de una capa drenante y de mini-tubos perforados.					
The product is composed with a filter layer, a drainage mat and mini-pipes.					
Los componentes están asociados por punción (agujero).					
The component are joined together by needle-punching.					
Los mini-tubos son tubos corrugados, 100% en polipropileno virgen, perforados en cada ranura según 2 ejes alternados a 90°.					
Mini-pipes are 100% polypropylene made of granules, and perforated.					
Características Mecánicas / Mechanical characteristics					
Características Characteristics	Normas Standards	Referencia Reference	Valores Values	Tolerancias Tolerances	Unidades Units
Mesa por unidad de superficie Mass per unit area	NF EN ISO 9864	Geocompuesto / Geocomposite Geocompuesto sin los minitubos Geocomposite without mini pipes	486 400	NR 360 ≤ Val. ≤ 440	g/m² g/sqm
Espesor Thickness	NF EN ISO 9863-1	Bajo / Under 2 kPa Bajo / Under 20 kPa	4,50 3,50	3,6 ≤ Val. ≤ 5,4 2,8 ≤ Val. ≤ 4,2	mm
Resistencia a la tracción Tensile strength	NF EN ISO 10319	Sentido producción / Machine direction	16,0	13,92 ≤ Val. ≤ NR	kN/m
Alargamiento Tensile Elongation		Sentido travesal / Cross direction	16,0	13,92 ≤ Val. ≤ NR	
		Sentido producción / Machine direction Sens travesal / Cross direction	90 90	69,3 ≤ Val. ≤ 110,7 69,3 ≤ Val. ≤ 110,7	
Resistencia al punzonamiento piramidal Pyramidal puncture resistance	NF G 38-019	1,5		1,05 ≤ Val. ≤ NR	kN
Resistencia a la perforación dinámica Dynamic perforation resistance	NF EN ISO 13433	12,0		NR ≤ Val. ≤ 15	mm
Resistencia al punzonamiento CBR CBR resistance	NF EN ISO 12236	3,00		2,4 ≤ Val. ≤ NR	kN
Diámetro / Diameter	NF EN 61386-1	Diámetro exterior / Outside diameter	25	24,5 ≤ Val. ≤ NR	mm
Rígidez del minitubo a 5% de deflexión Pipe stiffness at 5% deflection	ASTM D2412		3000	3000 ≤ Val. ≤ NR	kPa
Espaciado de los minitubos Spacing of mini-pipes	1 minitubo cada 1 metro de ancho del producto 1 mini-pipe every one metre widthways				
Características Hidráulicas / Hydraulic characteristics					
Medida de apertura de poros Opening size	NF EN ISO 12956	Capa filtrante Filter layer	110	77 ≤ Val. ≤ 143	µm
Permeabilidad perpendicular al plano Water permeability	NF EN ISO 11058	Capa filtrante Filter layer	0,100	0,07 ≤ Val. ≤ NR	m/s
Capacidad de flujo en el plano de la parte corriente (in plane flow capacity (geotextile layers))	NF EN ISO 12958-1 part 1	i=1 Bajo / Under 20 kPa	0,016	0,011	l/s/m
Capacidad de flujo en el plano asociado a los minitubos (espuma/espuma) (in plane flow capacity associated with mini pipes (foam/foam))	NF EN ISO 12958-1 part 2	Bajo / Under 20 kPa	0,57	0,40	
		i=0,1 Bajo / Under 100 kPa	0,57	0,40	
		Bajo / Under 400 kPa	0,57	0,40	
		Sous / Under 400 kPa, durée / during = 100h	0,57	0,40	
		Bajo / Under 20 kPa	1,00	0,70	
		i=0,3 Bajo / Under 100 kPa	1,00	0,70	
		Bajo / Under 400 kPa	1,00	0,70	
		Sous / Under 400 kPa, durée / during = 100h	1,00	0,70	
		Bajo / Under 20 kPa	2,00	1,40	
		i=1 Bajo / Under 100 kPa	2,00	1,40	
		Bajo / Under 400 kPa	2,00	1,40	
		Bajo / Under 400 kPa, Tiempo / during = 100h	2,00	1,40	
Dimensión de rollos / Roll Dimension					
Envasado / Packaging	Rollo estándar Standard roll	Longitud / Length (variable)	50 m		
		Anchura / Width	3,9 m		
		Peso bruto del rollo / Gross roll Weight	101,8 kg		
		Diámetro interior del mandril / Tube inside diameter	100 mm		

En el Anejo Nº 4 se dimensiona el drenaje de la balsa y en los planos nº 10.17 se plasman la distribución de los sectores así como los detalles del sistema de drenaje.

En cada sector se instalará una tubería de P.V.C. dren de 160 mm. de diámetro en zanja drenante de 0'40 x 0'50 m. rellena de grava y envuelta en geotextil de 220 gr/m² para evitar la contaminación por finos que recogería el agua procedente del geocompuesto drenante. Fuera de cada sector el agua se canaliza mediante tubería de PE 100 Ø160 mm. y P.S. 6 atm.

C. R. de Fuente Palmera (Proyecto balsa almacenamiento-Octubre 2024).

Memoria. Pag. 52

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 54/132	

Las doce tuberías de drenaje de PE 100 de 160 mm. de diámetro y P.S. 6 atm. en su transcurrir por los taludes de la balsa irán encamisadas en una tubería de hormigón centrífugado de 800 mm. de diámetro, dicha camisa de hormigón irá hormigonada en un prisma de hormigón ya descrito en el apartado 8.3.8.3 desagüe de fondo.

Para el control del drenaje se ha proyectado una arqueta a la salida del talud exterior dela balsa que reúne las doce tuberías y permite visualizar las posibles fugas. Esta arqueta ya ha sido descrita en el apartado de desagüe de fondo, creando en la misma un compartimento para el drenaje mediante muro de fábrica de ladrillo.

A la salida de la arqueta parte una tubería de PE-100 de 315 mm. de diámetro y P.S. 6 atm. que conduce el agua hasta la arqueta de rotura dispuesta en su extremo junto al arrollo Villalón. (Comparten arqueta de rotura, el aliviadero, desagüe de fondo y drenaje).

8.3.8.6.- Lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad.

La balsa se impermeabilizará con lámina de polietileno de alta densidad de 2 mm. de espesor de las siguientes características:

Características	Unidad	Valor	Métodos de Ensayos
Densidad con negro de carbono	g/cm ²	0.948 ± 0.004	UNE 53 020
Índice de fluidez (190º C, 2.16 kgr)	g/10 min	< 0.5	UNE 53 200
Espesor nominal mínimo	mm	2.00 ± 5% (± 10%)	UNE-EN 1849-2
Resistencia a la tracción a la rotura (1)	MPa	34 (≥25)	UNE-EN ISO 527-1 Probetas tipo 5 UNE EN ISO 527-3
Alargamiento a la rotura (1)	%	800 (≥700)	
Esfuerzo de tracción en el límite elástico (1)	MPa	19 (≥17)	
Alargamiento en el límite elástico (1)	%	12 (≤17)	
Resistencia al punzonado estático	KN	≥5.4	EN-ISO12236
Resistencia a la perforación (2)	N	≥800	UNE 104 300
Recorrido del percutor antes de la perforación (2)	mm	≥10	
Resistencia al desgarro (1)	N	≥280	UNE 104 302
Dureza Shore D	(º Shore)	61 ± 2	UNE 53 130

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 55/132	

Características	Unidad	Valor	Métodos de Ensayos
Doblado a bajas temperaturas (-75°C ± 2°C)	--	Sin Grietas	UNE 104 302
Comportamiento al calor Variación de las medidas (100°C ± 2°C) (1)	%	≤0.5 (≤2)	UNE 104 302
Coeficiente de Dilatación	°C ⁻¹	2.2 x 10 ⁻⁴	ASTM D 696
Negro de Carbono			
Contenido en negro de carbono	%	2.5 ± 0.5	UNE 53 375 UNE 53 131, Método A
Tamaño partículas	nm	≤25	
Contenido en Cenizas	%	≤0.05	
Dispersión del negro de carbono	-	≤3	
Tiempo de inducción a la oxidación (T.I.O.) (200°C, O ₂ , 1 atm)	min	≥100	UNE-EN 728
T.I.O. 200°C, tras envejecimiento a 85°C, % retenido después de 90 días	% retenido	≥55	
T.I.O. 200°C, tras envejecimiento UV, % retenido después de 1600 h	% retenido	≥55	
Resistencia a la figuración bajo tensión en un medio tensoactivo (SP-NCTL) (2)	h	≥400 (≥300)	ASTM D5397-99
Envejecimiento artificial acelerado			
Variación de alargamiento en rotura (2)	%	≤15	UNE 53 104
Envejecimiento térmico			
Variación de alargamiento en rotura (2)	%	≤15	UNE 104 32
Absorción de agua			
A las 24 h	%	≤0,1 (≤0,2)	UNE 53 208
A los 6 días	%	≤0,1 (≤1)	
Permeabilidad Hidráulica (K)	m/s	<1 x 10 ⁻¹²	ASTM D 5887
Resistencia a la perforación por raíces	-	Sin perforaciones	prCENT/TS 14416

Esta lámina tendrá una doble soldadura entre distintos rollos, irá anclada en su parte superior mediante zuncho de hormigón armado HA-25 de dimensiones 0'60 x 0'20 m.

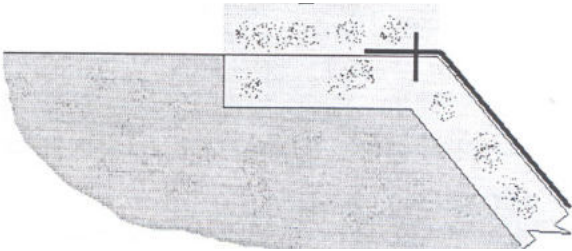
Las dobles soldaduras serán probadas en su totalidad mediante introducción de aire a presión por el canal dejado entre ellas.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 56/132	

Para facilitar el escape de la fauna en caso de caída accidental, se va a disponer de una lámina texturizada de PE-100 de 2 mm. de espesor en paños de 7'5 m., intercalados cada cuatro paños de 7'5 m. de lámina de PE-100 de 2 mm. de espesor lisa.

8.3.8.7.- Anclaje de la geomembrana.

El anclaje superior se va a ejecutar disponiendo la membrana bajo un pretil de hormigón armado HA-25 de 0'60 x 0'20 m. de dimensiones según esquema adjunto.



Los taludes y fondo de la balsa se lastrarán con lastres circulares de lámina de PEAD de 2'00 mm. de espesor, lisa por ambas caras, con un diámetro aproximado de 0'30 m. y rellenos de grava de 10-12 mm. (peso aproximado por metro lineal de 130 Kg.), la distribución de estos lastres se puede apreciar en el croquis adjunto.

En el plano nº 10.18 se describe la planta de disposición de los lastres.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 57/132	



PÁG. 58/132



8.3.8.8.- Pasillo de coronación.

El pasillo de coronación tendrá 5'00 m. de anchura y el firme estará formado por una base de zahorra artificial compactada de 0'20 m. a 0'15 m. de espesor, con pendiente hacia el talud exterior de la balsa.

La comprobación de la anchura de coronación se calcula en el Anejo nº 4.

8.3.8.9.- Capacidad de la balsa.

Se ha realizado la cubicación de la balsa mediante el cálculo de los volúmenes correspondientes a intervalos de 0'25 metros de altura mediante la fórmula del tronco de pirámide.

$$V = \frac{1}{3}(S + s + \sqrt{S \cdot s})H$$

COTA	ÁREA	INCREMENTO	VOLUMEN INCREMENTAL	VOLUMEN ACUMULADO
116,80	152521,12	0,00	0,00	0,00
117,05	153489,75	0,25	38251,36	38251,36
117,30	154461,29	0,25	38493,88	76745,24
117,55	155435,76	0,25	38737,13	115482,37
117,80	156413,00	0,25	38981,10	154463,46
118,05	157393,32	0,25	39225,79	193689,25
118,30	158376,54	0,25	39471,23	233160,49
118,55	159362,74	0,25	39717,41	272877,90
118,80	160351,71	0,25	39964,31	312842,20
119,05	161343,72	0,25	40211,93	353054,13
119,30	162338,80	0,25	40460,32	393514,45
119,55	163336,54	0,25	40709,42	434223,87
119,80	164337,26	0,25	40959,22	475183,09
120,05	165341,13	0,25	41209,80	516392,89
120,30	166347,69	0,25	41461,10	557853,99
120,55	167357,26	0,25	41713,12	599567,11
120,80	168369,77	0,25	41965,88	641532,99
121,05	169385,31	0,25	42219,38	683752,37
121,30	170403,57	0,25	42473,61	726225,98
121,55	171424,93	0,25	42728,56	768954,55
121,80	172449,23	0,25	42984,27	811938,82

COTA	ÁREA	INCREMENTO	VOLUMEN INCREMENTAL	VOLUMEN ACUMULADO
122,05	173476,28	0,25	43240,69	855179,50
122,30	174506,38	0,25	43497,83	898677,34
122,55	175539,55	0,25	43755,74	942433,08
122,80	176575,41	0,25	44014,37	986447,45
123,05	177614,22	0,25	44273,70	1030721,15
123,30	178656,18	0,25	44533,80	1075254,96
123,55	179700,92	0,25	44794,64	1120049,59
123,80	180748,61	0,25	45056,19	1165105,78
124,05	181799,12	0,25	45318,47	1210424,25
124,30	182852,74	0,25	45581,48	1256005,73
124,55	183909,28	0,25	45845,25	1301850,98
124,80	184968,62	0,25	46109,74	1347960,72
125,05	186030,93	0,25	46374,94	1394335,66
125,30	187096,24	0,25	46640,90	1440976,56
125,55	188164,51	0,25	46907,59	1487884,15
125,80	189235,60	0,25	47175,01	1535059,17
126,05	190309,61	0,25	47443,15	1582502,32
126,30	191386,65	0,25	47712,03	1630214,35
126,55	192466,57	0,25	47981,65	1678196,00
126,80	193549,42	0,25	48252,00	1726448,00
127,05	194635,17	0,25	48523,07	1774971,08
127,30	195723,91	0,25	48794,88	1823765,96
127,55	196815,55	0,25	49067,43	1872833,39
127,80	197910,17	0,25	49340,72	1922174,11
128,05	199007,58	0,25	49614,72	1971788,83
128,30	200108,05	0,25	49889,45	2021678,28
128,55	201211,43	0,25	50164,93	2071843,22
128,80	202317,72	0,25	50441,14	2122284,36
129,05	203427,01	0,25	50718,09	2173002,45
129,30	204539,20	0,25	50995,78	2223998,23
129,55	205654,13	0,25	51274,17	2275272,39
129,80	206772,26	0,25	51553,30	2326825,69
130,05	207893,28	0,25	51833,19	2378658,89
130,30	209017,05	0,25	52113,79	2430772,68
130,55	210143,93	0,25	52395,12	2483167,80
130,80	211273,91	0,25	52677,23	2535845,03
130,90	211726,28	0,10	21150,01	2556995,04

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

8.3.8.10.- Medidas medioambientales en balsa.

8.3.8.10.1.- Vallado perimetral.

El pie de talud de la balsa se cercará con malla metálica de dos metros de altura, formada por postes de tubo galvanizado de 48 mm. de diámetro, separados tres metros y malla metálica de simple torsión de 50 x 50 mm. de luz (galvanizada). No se instalará alambre de espino y los postes no tendrán visera. Las puertas de acceso tendrán las mismas características. Los postes irán anclados al terreno con dados de hormigón HM-20 de 0'40 x 0'30 x 0'30 m. de dimensiones.

Este vallado perimetral y sus puertas de acceso impedirán la permeabilidad a la fauna, para así evitar posibles muertes por ahogamiento.


En el plano nº 10.1 del Proyecto queda detallada la ubicación del vallado perimetral así como las puertas de acceso, y en el plano nº 10.19.1 de detalles de la balsa se plasman las características de la valla.

8.3.8.10.2.- Lámina texturizada.

Para facilitar el escape de la fauna en caso de caída accidental, se va a disponer de una lámina texturizada de PE-100 de 2 mm. de espesor en paños de 7'5 m., intercalados cada cuatro paños de 7'5 m. de lámina de PE-100 de 2 mm. de espesor lisa.

8.3.8.10.3.- Islas flotantes.

El Proyecto contempla la construcción de nueve islas flotantes de diferentes sustratos (grava, arcilla y vegetación acuática respectivamente), con el objeto de facilitar lugares de descanso y cría a diferentes especies de aves acuáticas.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 61/132	

8.3.8.10.4.- Plan de restauración de taludes.

8.3.8.10.4.1.- Objeto del plan.

Se redacta el presente Plan de Restauración para la balsa de almacenamiento de la Comunidad de Regantes, sita en el término municipal de Hornachuelos (Córdoba), por ser las estructuras que dadas sus dimensiones pueden producir un mayor impacto en el medio. El objeto del Plan es determinar las labores de restauración final en cuanto a su presupuesto y acciones a realizar, con la finalidad de recuperar el entorno y la zona donde se ubica la misma. En este sentido, los objetivos fundamentales del Plan serán los siguientes:


- ✓ Paisajístico: encuadrar la zona de la balsa dentro del entorno circundante, de forma que se disimulen e incluso lleguen a quedar desapercibidas estructuras formadas como consecuencia de la explotación como son los taludes.
- ✓ Protector: recuperar artificialmente la cubierta vegetal para impedir la sucesión de fenómenos erosivos y conseguir la estabilidad final.
- ✓ Conservación y mejora de hábitats: con la restauración vegetal se recuperarán hábitats para especies faunísticas, especialmente para la avifauna y pequeños mamíferos. La cobertura y riqueza vegetal final incrementará su valor respecto a la situación actual, en la superficie actual existe el cultivo de almendro.

Se pretenden restaurar los taludes de la balsa que aparecen en el proyecto de balsa de almacenamiento de la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera, en los términos municipales de Hornachuelos y Fuente Palmera (Córdoba).

- ✓ **Balsa de Almacenamiento:**
 - Superficie total de la balsa: 26'5120 Has.
 - Superficie de los taludes a revegetar: 4'4241 Has.

El Plan de Restauración responde dos condicionantes básicos:

- a) *Medidas correctoras*: recuperación vegetal de zona afectada y otras de carácter paisajístico (pantalla vegetal).
- b) *Medidas de mejora del hábitat*: destino forestal final del área explotada y mejora del entorno con la implantación de especies forestales sustituyendo al cultivo de almendro, y cítricos existente.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 62/132	

De esta forma, el Plan de Restauración comprende las siguientes partes fundamentales:

- a) Acondicionamiento edafológico de la superficie de restauración, para iniciar sobre el mismo los trabajos de restauración de la vegetación.
- b) Restauración vegetal y pantalla vegetal.

8.3.8.11.4.2.- Acondicionamiento de la superficie del terreno.

El objetivo será crear una superficie fértil y adecuada para comenzar en ella las labores de restauración.

Durante la preparación del suelo se procurará:

- Aumentar la capacidad de retención del agua.
- Facilitar la absorción de los elementos nutritivos de la raíz.
- Facilitar el desarrollo de la raíz, tanto en profundidad como lateralmente.
- Aumentar la filtración del agua de lluvia en el suelo.
- Disminuir la escorrentía superficial en las vertientes existente, con lo que disminuirá la erosión del suelo.

8.3.8.11.4.2.1.- Volumen necesario de tierras.

Conociendo las superficies totales a recuperar mediante esta metodología, es posible calcular el volumen total de tierras necesario:

- **Superficie total de restauración de los taludes de la balsa: 4'4241 Has.**

Por lo tanto los volúmenes a tener en cuenta serán los siguientes:

- **Horizonte A (aporte de tierra vegetal con espesor de al menos 20 cm): 8.848 m³.**

FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 63/132



8.3.8.11.4.2.2.- Método operativo.

El relleno debe ejecutarse por capas horizontales de espesor suelto adecuado a la capa que se va a rellenar, en todo el ancho de la gravera y en longitudes adecuadas. En caso de ser transportado y vaciado mediante camiones, mototraillas, u otro equipo de volteo, la distribución debe ser efectuada mediante bulldozer, motoniveladoras u otro equipo adecuado. Si el material no fuese uniforme, se debe proceder además a mezclarlo hasta obtener la debida uniformidad. Al mismo tiempo, deberá controlarse el tamaño máximo de los elementos que integren dicho material, tanto para desecharlo si no fuera válido como para disponerlo en la profundidad apropiada dependiendo de dicho tamaño, para evitar que existan grandes elementos en superficie.


8.3.8.11.4.2.3.- Restauración vegetal.

Resulta imprescindible para realizar acciones de recuperación de la estructura vegetal el conocimiento de la capacidad del medio, de sus limitaciones y de su estado de desarrollo actual. Tal y como se ha citado en el apartado *Vegetación actual* del presente proyecto, la superficie de actuación se encuentra antropizada al existir un cultivo de olivar, que desarrollaría hacia un encinar en condiciones favorables aunque en un período de tiempo muy elevado.

La plantación se debe realizar en estaciones favorables, sin riesgos de heladas tardías o sequías intensas. Se hace en otoño en lugares de verano seco e inviernos no demasiado fríos y en la primavera temprana en lugares con heladas, una vez disminuyan estas. Para el caso que nos ocupa se optará por la plantación a principios de otoño, ya que los inviernos no son demasiado rigurosos y el riesgo de pérdida de planta por fríos invernales es menor que el existente por la sequía estival.

8.3.8.11.4.2.3.1.- Introducción.

Tal y como queda expuesto en el apartado referente a medidas correctoras y de mejora de hábitat, son necesarias la adopción de medidas en relación al paisaje y la vegetación y que lo serán a su vez para la fauna al recuperar su hábitat.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 64/132	

8.3.8.11.4.2.3.2.- Objetivo de la restauración vegetal.

El diseño de una restauración vegetal depende fundamentalmente de los condicionantes ambientales (climatología, geología, etc.) y del objetivo perseguido (protector, productor, paisajístico, etc.). En nuestro caso el objetivo sería fundamentalmente protector y paisajístico, además de conseguir recuperar hábitat para algunas especies.

8.3.8.11.4.2.3.3.- Elección de especies.

Las especies a utilizar en las labores de restauración de la vegetación suelen ser preferentemente pertenecientes a etapas subseriales de degradación de la serie de vegetación en la que se encuadra esta zona con especial atención a las especies que existan de forma natural en el área de explotación o en lugares próximos.


El objetivo de la restauración condicionará especialmente las especies a seleccionar en cada zona, que deberán ser arbóreas y/o arbustivas de fácil implantación y bajos requerimientos para asegurar así el éxito de la restauración. El empleo de especies ya presentes en el área de restauración y zona circundante nos asegurará la fácil aclimatación a las condiciones geoclimáticas de la zona.

Las especies que se manejarán para el diseño de las plantaciones de las pantallas visuales serán las siguientes:

- Pino carrasco (*Pinus halepensis*).
- Encina (*Quercus rotundifolia*).
- Coscoja (*Quercus coccifera*).

Para la restauración de los taludes se emplearán especies de menor porte (matorral subserial), tales como:

- Tomillo (*Thymus mastichina*).
- Retama (*Retama sphaerocarpa*).
- Esparto (*Stipa tenacissima*).
- Enebro (*Juniperus oxycedrus*).
- Romero (*Rosmarinus officinalis*).

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 65/132	

Todas las plantas provendrán de vivero autorizado y con semilla certificada. En todo caso dispondrá del correspondiente certificado de material genético seleccionado y no se usarán plantones ni semillas silvestres recolectadas sin los correspondientes certificados de calidad. Dichos certificados se tendrán a disposición de una posible inspección por parte del Organismo Competente.

8.3.8.11.4.2.3.4.- Zona de restauración.

Las superficies de restauración de la balsa será:


- 1. Los taludes de la balsa de almacenamiento: superficie de 4'4241 Has.
- 2. Perímetro y entorno de la balsa para llevar a cabo plantaciones irregulares, integrando las plantaciones y las estructuras en el paisaje: perímetro de 2.100 m.

8.3.8.11.4.2.3.5.- Preparación del terreno.

Los objetivos perseguidos serán los siguientes:

- Aumentar su capacidad de retención de agua.
- Facilitar la absorción de elementos nutritivos por la raíz.
- Facilitar el desarrollo radical.
- Modificar el perfil del suelo para:
 - 1. Disminuir la escorrentía.
 - 2. Aumentar la infiltración del agua de lluvia.

El suelo y sus horizontes están recuperados artificialmente. Al no existir paso de maquinaria no existe endurecimiento de las capas superficiales del terreno. Por ello se propone el ahoyado manual.

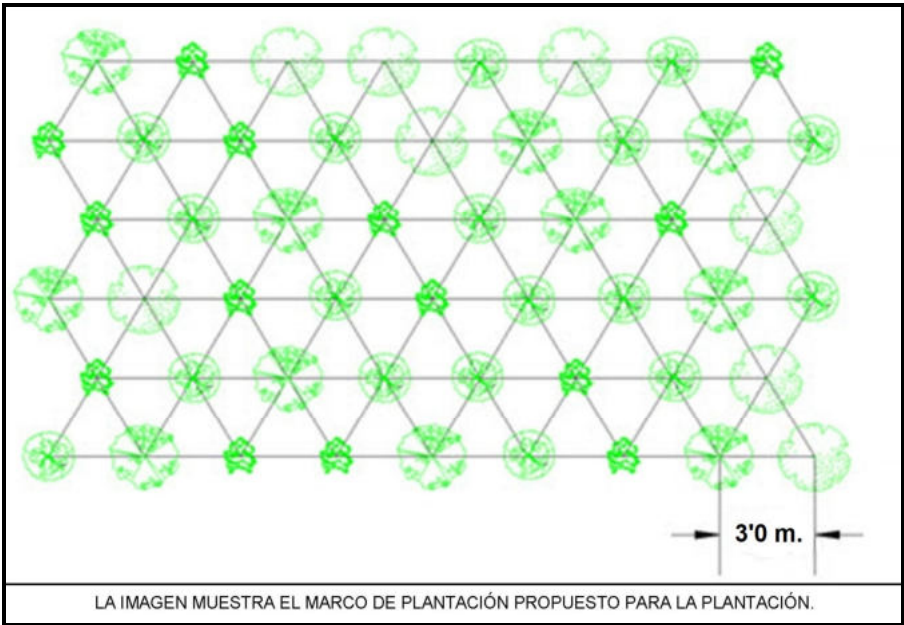
Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 66/132	

8.3.8.11.4.2.3.6.- Diseño de la plantación.

Se entiende por marco de plantación, la forma de distribuir las plantas sobre la superficie del terreno. El marco dependerá del objetivo perseguido y las posibilidades geofísicas de las zonas a restaurar.

En el diseño de la plantación, se pretende evitar estructuras sistemáticas. Por ello, se propone la adopción mosaicos de plantación, donde se establece el número y las especies a plantar pero no la secuencia de las mismas, buscando la heterogeneidad en las estructuras vegetales. Los mosaicos serán en tresbolillo con una distancia de 3'0 metros entre los plantones, y dentro de este marco de plantación las diferentes especies se repartirán al azar.

Se establece el siguiente marco de plantación:



El marco de plantación se hará en tresbolillo según indica la imagen, con triángulos equiláteros de unos 3'0 metros de lado aproximadamente, con lo cual la distancia entre individuos será de 3'0 metros. La distribución de las especies vegetales se hará al azar (la imagen superior es simplemente orientativa). Las densidades finales con respecto a nuestra superficie de restauración en taludes, que resultan 4'4241 Has., se indican en la siguiente tabla.

C. R. de Fuente Palmera (Proyecto balsa almacenamiento-Octubre 2024).

Memoria. Pag. 65

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 67/132	

Especies	Nº de individuos totales
Tomillo	1.135
Retama	1.135
Esparto	1.135
Enebro	1.135
Romero	1.135
Total plantas	5.675 plantas

El número total de ejemplares a plantar en 1 Ha. es de 1.283 individuos. La superficie total del área de restauración es de 4'4241 Has., por lo que se plantarán un total de 5.675 plantas.

Para las pantallas visuales se emplearon especies de mayor porte (matorral serial), a lo largo del perímetro del pie del talud de la balsa, en una longitud de 2.100 m. Se dispondrán de forma irregular, a razón de una planta cada 3 m. de perímetro, siendo el número total de ejemplares de 700 plantas.

Especies	Nº de individuos totales
Pino carrasco	400
Encina	150
Coscoja	150
Total plantas	700 plantas

8.3.8.11.4.2.3.7.- Actuaciones de mejora del hábitat.

Las actuaciones de mejora de hábitat se centran en el refuerzo vegetal de los taludes de la balsa de riego, al objeto de implantar especies forestales que beneficie a numerosas especies animales que encontrarán refugio, en especial para las aves muchas de las cuales dispondrán de un lugar adecuado para nidificar. De esta forma queda expuesta la conveniencia de mejorar el hábitat en esta superficie de protección. Así mismo, se plantarán especies de porte arbóreo (pino carrasco y encina) que disimulen las estructuras artificiales de las balsas a modo de pantallas visuales.

8.3.8.11.4.2.3.8.- Método de plantación.


La plantación se realizará manualmente, intercalando las especies seleccionadas tal y como se ha descrito en el apartado referente a diseño de plantación. Se realizará asegurando que no existan cavones o bolsas de aire en el interior del perfil edáfico. Es conveniente dejar pasar un cierto tiempo entre la ejecución de la preparación y la plantación.

La raíz de la planta debe de quedar siempre recta y nunca doblada, por lo que la profundidad u hoyo de plantación debe tener un longitud al menos en 5 cm mayor que el sistema radical de la planta a raíz desnuda. El cuello de la raíz de la planta quedará entre 2 y 5 cm. por debajo de la superficie del suelo. La parte aérea quedará vertical y liberada de terrones que puedan deformar o tapar las ramillas.

8.3.8.11.4.2.3.9.- Tratamientos culturales en las plantaciones.

Estos tratamientos se proyectan para un periodo no inferior a 5 años, asegurando así el éxito de la restauración de la superficie ocupada por la explotación.

- RIEGOS
 - Riego de establecimiento: inmediato tras la plantación, se aportará una cantidad aproximada de 10 L x planta.
 - Riego de mantenimiento: se contemplan de 3 a 5 riegos anuales para conseguir la supervivencia de las plantas y se aportará una cantidad aproximada de 10 L x planta.
 - Riegos de emergencia: solo se realizarán a causa de un prolongado período de sequía que ponga en riesgo la supervivencia de la planta.
- FERTILIZACIÓN
 - Se contempla la fertilización simultánea con la plantación, mediante abonado N-P-K (15/15/15). Se aportará al fondo del hoyo una cantidad aproximada de 15 gr/planta.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 69/132	

8.3.8.11.4.2.3.10.- Preparación del terreno.

La preparación del terreno se realizará abriendo hoyos de 40 cm. de profundidad, de forma tronco-piramidal con 40 x 40 cm. en su base superior y 20 x 20 cm. en su base inferior.

Los objetivos perseguidos serán los siguientes:

- Aumentar la capacidad de retención de agua.
- Aumentar la infiltración de agua.
- Facilitar la absorción de elementos nutritivos por la raíz.
- Facilitar el desarrollo radical.
- Facilitar la ejecución de las plantaciones.


8.3.8.11.4.2.3.11.- Plantación.

La plantación se realizará manualmente, intercalando las especies seleccionadas tal y como se ha descrito en el apartado referente a diseño de plantación. Se realizará asegurando que no existan cavones o bolsas de aire en el interior del perfil edáfico. Es conveniente dejar pasar un cierto tiempo entre la ejecución de la preparación y la plantación.

La raíz de la planta debe de quedar siempre recta y nunca doblada, por lo que la profundidad u hoyo de plantación debe tener un longitud al menos en 5 cm mayor que el sistema radical de la planta a raíz desnuda. El cuello de la raíz de la planta quedará entre 2 y 5 cm por debajo de la superficie del suelo. La parte aérea quedará vertical y liberada de terrones que puedan deformar o tapar las ramillas.

8.3.8.11.4.2.3.12.- Reposición de marras.

Al año siguiente de la ejecución de las plantaciones se realizará la reposición de marras de en el caso de que la supervivencia haya sido inferior al 75% de los ejemplares. Para estimar la mortalidad, se realizarán los correspondientes muestreos.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 70/132	

En el cálculo de presupuesto para la reposición de marras se ha supuesto una pérdida del 25% de los ejemplares.

Si se observara la conveniencia de cambiar alguna o algunas de las especies seleccionadas por la baja supervivencia de alguna de ellas, ésta/s se podrá sustituir por un número equivalente de las restantes, o por otra que cumpliendo los objetivos perseguidos en la restauración fuera fitoclimáticamente adecuada, siempre previa consulta con el órgano ambiental competente.


8.3.8.11.4.2.4.- Tabla resumen de los trabajos de restauración propuestos.

Total plantas restauración: 5.095

	Especies seleccionadas	Número	Tratamiento previo	Preparación del terreno y plantación	Fertilización riegos y rep. de marras
SUPERFICIE DE RESTAURACIÓN TALUDES Balsa 44.241 m²	Thimus masticina	1.135	Aplicación de tierra vegetal	Manual	SI
	Retama sphaerocarpa	1.135		Manual	SI
	Stipa Tenacissima	1.135		Manual	SI
	Juniperus oxycedrus	1.135		Manual	SI
	Rosmarinus officinalis	1.135		Manual	SI
INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA: PERÍMETRO Balsa 2.100 m.	Pinus Halepensis	400	Aplicación de tierra vegetal	Manual	SI
	Quercus Rotundifolia	150		Manual	SI
	Quercus coccifera	150		Manual	SI

8.3.8.11.4.3.- Fauna.

- Las obras de mantenimiento de las balsas, se llevaran a cabo preferentemente fuera de la época de reproducción de la fauna, siendo el período más favorable entre los meses de julio y septiembre. En la limpieza y remodelación de las tomas de agua no se afectará a la vegetación de ribera, en especial al estrato arbóreo.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 71/132	

- Para evitar el ahogamiento de la fauna que pueda caer en las balsas, así como para facilitar su uso por las aves acuáticas se dispondrá sobre las paredes de la misma una serie de bandas de material antideslizante (lámina texturizada), según se describe en el apartado 2 de las medidas ambientales en balsa.
- Quedará prohibida la introducción de especies piscícolas, ya sean autóctonas o alóctonas, tal y como se determina en el artículo 7 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre de flora y fauna de Andalucía. Por otra parte la introducción de estas especies produce un efecto contraproducente para el sistema de riego, provocando resuspensión de los sedimentos y obturación de los filtros, así como proliferación de algas unicelulares que empeoran en gran medida la calidad del agua para el riego, provocando resuspensión de sedimentos y obturación de filtros.
- Se ha contemplado la instalación de nueve islas flotantes con el objeto de facilitar lugares de descanso y cría de diferentes especies de aves acuáticas.

8.3.8.11.4.4.- Medio perceptual.

8.3.8.11.4.4.1.- Paisaje.

- En el proyecto no se recoge la necesidad de realizar caminos, para acceso a las infraestructuras de regadío. Para la construcción de la balsa se utilizan exclusivamente los existentes. En caso de ser necesaria la apertura y modificación de alguno, se estará a lo dispuesto en la normativa de carácter preventivo ambiental vigente.
- Se integrará paisajísticamente la balsa de almacenamiento mediante la implantación de especies forestales tal y como ha quedado descrito anteriormente.
- La construcción de la balsa, zanjas y demás infraestructuras, debe contemplar la reposición a su estado original de los viales y accesos preexistentes utilizados durante las obras.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 72/132	

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20


8.3.9.- Cuneta lateral balsa: Canalización de cauce innominado.

El Proyecto de la balsa intercepta una vaguada que discurre por las parcelas catastrales 46 y 32 del polígono 38 del T.M. de Hornachuelos (Córdoba), en el presente proyecto se contempla la construcción de una cuneta lateral a la balsa, que recoge las aguas de dicha vaguada y la entrega aguas abajo de la balsa, permitiendo el discurrir de las aguas.

En el Anejo Nº 17 *“Canalización de cauce innominado. Estudio de inundabilidad para determinación de posible afección de la balsa de almacenamiento a la llanura de inundación generada en dicho cauce”* se han realizado los cálculos hidráulicos, y en los planos nº 10.20 se plasman la planta y perfil de la cuneta lateral del desvío de la vaguada.

8.3.10.- Normativa de aplicación.

- Real Decreto 9/2008, de 11 de Enero, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de Abril.
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundación en Función del Riesgo Potencial que pueda derivarse de la posible rotura o funcionamiento incorrecto.
- Real Decreto 264/2021, de 13 de Abril, por el que se aprueban las Normas Técnicas de Seguridad para las Presas y sus Embalses (NTSPE).
- Orden de 31 de Marzo de 1967, por la que se aprueba la Instrucción para el Proyecto, construcción de grandes presas.
- Guía Técnica para la clasificación de Presas, redactada por la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en Noviembre de 2021.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 73/132	

8.4.- Estación de bombeo balsa de almacenamiento a depósito de regulador existente.

8.4.1.- Obra civil.

La estación de bombeo se ubica en una arqueta de hormigón armado HA-25 de 13'00 x 8'00 x 6'30 m. de dimensiones interiores, con espesor de paredes y solera de 0'60 m., anexa a esta arqueta se sitúa una arqueta de impulsiones que comparte pared con la arqueta anterior, la arqueta de impulsiones estará construida en hormigón armado HM-25 de 11'70 x 2'60 x 3'50 m. de dimensiones interiores con espesor de paredes y solera de 0'30 m.

Los cálculos estructurales de las arquetas se calculan en el Anejo Nº 10 y la obra civil de las mismas se describen en los planos nº 12.3.


8.4.2.- Equipos electromecánicos.

Las dos tuberías de toma de acero helicosoldado de 1.220 mm. de diámetro se conectan con la arqueta de bombeo, en cada tubería en el interior de la arqueta se disponen de dos válvulas de mariposa doblemente embriadas de 1.200 mm. de diámetro con desmultiplicador y accionamiento de volante y timbraje 10 atm., con sus correspondientes carretes de desmontaje del mismo diámetro y timbraje. Estas tuberías se unen mediante brida en un colector de chapa de acero galvanizado de 1.200 mm. de diámetro y 10 mm. de espesor, con una longitud de 10'50 m., el colector tiene 6 salidas dos a bridas de 1.200 mm. para el retorno por gravedad de la balsa al depósito regulador existente y cuatro salidas a brida de 700 mm. para aspiración de los grupos de bombeo desde la balsa al depósito regulador existente.

- Retorno por gravedad.

Formado por:

- Dos cuellos de cisne en chapa de acero galvanizado de 1.200 mm. de diámetro y 10 mm. de espesor.
- Dos candelabros de tres ventosas antiariete Ø4" PN-10 atm.
- Dos válvulas de mariposa motorizadas de 1.200 mm. de diámetro PN-10 atm. doblemente embriadas.
- Dos carretes de desmontaje de 1.200 mm. de diámetro PN-10 atm.
- Conexión de las dos tuberías de 1.200 mm. al colector de impulsión de 1.400 mm. de diámetro.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 74/132	

- Retorno mediante bombeo.


Formado por:

- Cuatro válvulas de mariposa doblemente embridadas de 700 mm. de diámetro con desmultiplicador y accionamiento de volante y timbraje 10 atm.
- Cuatro carretes de desmontaje de 700 mm. de diámetro y PN-10 atm.
- Cuatro conos de reducción de 700 a 500 mm. de diámetro con bridas PN-10 atm.
- Cuatro bombas sumergibles con cámara seca posición horizontal capaces de elevar un caudal conjunto de 3.000 l/sg. a una altura manométrica de 12'11 m.c.a. con las siguientes características:

Las características principales de los grupos de bombeo a instalar serán los siguientes:

- Tipo de bomba..... bomba sumergible en cámara seca posición horizontal
- Número de unidades..... 4
- Conexión Paralelo
- Caudal 750 l/sg.
- Altura manométrica..... 12'11 m.c.a.
- Potencia hidráulica punto de diseño (P2)..... 114'34 kW
- Potencia total punto de diseño (P1) 119'98 kW
- Rendimiento hidráulico punto de diseño 77'95%
- Rendimiento motor 95'32%
- Rendimiento total 74'3%
- Diámetro impulsión 500 mm.
- Diámetro brida aspiración 700 mm.
- Paso de sólidos 130 mm.
- NPSH 7'959 m.c.a.
- Tensión motor..... 400 v
- Frecuencia motor 50 Hz
- Velocidad de giro 989'6 r.p.m.
- Potencia nominal 132 kW

El motor eléctrico tendrá rodamientos aislados para ser actuados por variador de velocidad.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 75/132	

La velocidad mínima de giro estudiada será de 32 Hz y la máxima su nominal de 50 Hz.

La curva característica de la bomba según datos del fabricante es:

DATOS TÉCNICOS CURVA NOMINAL BOMBA XFP501USK3PE1320/6 PARA DIFERENTES CAUDALES									(Punto
Nominal 750 Ls a 12,11 mca))
Descripción	Q / l/s	H / m	NPSH / m	η tot / %	η / %	P ₂ / kW	P ₁ / kW	n / 1/min	M / Nm
Punto 1	980	2.596	9.208	41.17	43.09	57.8	60.44	994.7	554.9
Punto 2	970	3.075	9.118	45.15	47.2	61.23	64.01	994.4	588
Punto 3	960	3.546	9.032	48.74	50.93	64.55	67.48	994.1	620.1
Punto 4	950	4.011	8.951	51.98	54.3	67.78	70.84	993.8	651.3
Punto 5	940	4.469	8.874	54.89	57.35	70.91	74.11	993.6	681.5
Punto 6	930	4.92	8.802	57.51	60.08	73.94	77.29	993.3	710.8
Punto 7	920	5.365	8.733	59.85	62.54	76.88	80.37	993	739.3
Punto 8	910	5.803	8.667	61.94	64.74	79.72	83.36	992.8	766.9
Punto 9	900	6.235	8.605	63.79	66.69	82.48	86.25	992.5	793.6
Punto 10	890	6.662	8.546	65.43	68.43	85.15	89.06	992.3	819.4
Punto 11	880	7.083	8.49	66.88	69.96	87.73	91.78	992	844.5
Punto 12	870	7.498	8.437	68.15	71.31	90.23	94.41	991.8	868.7
Punto 13	860	7.908	8.386	69.25	72.49	92.64	96.96	991.6	892.2
Punto 14	850	8.312	8.337	70.21	73.52	94.98	99.43	991.4	914.8
Punto 15	840	8.712	8.291	71.04	74.41	97.23	101.8	991.2	936.8
Punto 16	830	9.107	8.247	71.75	75.17	99.41	104.1	991	957.9
Punto 17	820	9.497	8.205	72.35	75.81	101.5	106.3	990.8	978.4
Punto 18	810	9.882	8.165	72.85	76.35	103.5	108.5	990.6	998.1
Punto 19	800	10.26	8.126	73.26	76.8	105.5	110.6	990.4	1017
Punto 20	790	10.64	8.09	73.6	77.16	107.4	112.6	990.2	1036
Punto 21	780	11.01	8.055	73.86	77.45	109.2	114.5	990.1	1053
Punto 22	770	11.38	8.021	74.06	77.68	111	116.4	989.9	1070
Punto 23	760	11.75	7.99	74.21	77.84	112.6	118.1	989.8	1087
Punto 24	750	12.11	7.959	74.3	77.95	114.3	119.9	989.6	1103
Punto 25	740	12.47	7.931	74.35	78.01	115.8	121.5	989.5	1118
Punto 26	730	12.82	7.903	74.36	78.02	117.3	123.1	989.3	1133
Punto 27	720	13.17	7.878	74.33	78	118.8	124.7	989.2	1147
Punto 28	710	13.52	7.854	74.28	77.95	120.2	126.1	989.1	1160
Punto 29	700	13.86	7.831	74.19	77.87	121.5	127.5	989	1173
Punto 30	690	14.21	7.81	74.08	77.75	122.8	128.9	988.8	1186
Punto 31	680	14.55	7.79	73.94	77.62	124	130.2	988.7	1198
Punto 32	670	14.88	7.772	73.78	77.46	125.2	131.4	988.6	1209
Punto 33	660	15.22	7.756	73.6	77.27	126.3	132.6	988.5	1220
Punto 34	650	15.55	7.741	73.41	77.07	127.4	133.8	988.4	1231
Punto 35	640	15.88	7.728	73.19	76.85	128.4	134.9	988.3	1241
Punto 36	630	16.21	7.717	72.95	76.61	129.4	135.9	988.2	1251
Punto 37	620	16.54	7.708	72.7	76.35	130.4	137	988.1	1260
Punto 38	610	16.86	7.701	72.43	76.07	131.3	137.9	988.1	1269
Punto 39	600	17.19	7.695	72.14	75.78	132.2	138.8	988	1278
Punto 40	590	17.51	7.692	71.84	75.46	133	139.7	987.9	1286
Punto 41	580	17.83	7.69	71.51	75.13	133.8	140.6	987.8	1294
Punto 42	570	18.15	7.691	71.17	74.77	134.6	141.4	987.8	1301
Punto 43	560	18.38	7.693	70.92	74.51	135.1	141.9	987.7	1306


- Cuatro manguitos antivibratorios Ø500 mm. PN-10 atm.
 - Cuatro conos de ampliación de 500 a 700 mm. de diámetro con bridas PN-10 atm.
 - Cuatro colectores ascendentes de unión de la salida de impulsión con la arqueta de válvulas de 700 mm. de diámetro PN-10 at.
 - Cuatro ventosas antiariete de 4" de diámetro PN-10 atm.
 - Cuatro válvulas de mariposa motorizadas, doblemente embridadas de 700 mm. de diámetro PN-10 atm.
 - Cuatro carretes de desmontaje de 700 mm. de diámetro y PN-10 atm.
 - Cuatro válvulas de retención múltiple de 700 mm. de diámetro PN-10 atm.
 - Conexiones de las cuatro tuberías de 700 mm. de diámetro al colector de impulsión de 1.400 mm. de diámetro.
- Colector de impulsión.

El colector de impulsión donde se unen las dos tuberías de retorno por gravedad de 1.200 mm. de diámetro y las cuatro tuberías de retorno mediante bombeo de 700 mm. de diámetro será de chapa de acero galvanizado de 1.400 mm. de diámetro y 10 mm. de espesor, con un recubrimiento de hormigón en masa de 30 cm. de espesor formando un prisma de 2'00 x 2'00 m. A la salida de este colector se instalarán una válvula de mariposa motorizada doblemente embridada de 1.400 mm. de diámetro y timbraje que irá alojada en una arqueta de hormigón armado HA-25 de 2'70 x 2'70 x 3'00 m. de dimensiones y espesor de paredes y solera de 30 cm. La cubierta de la arqueta se realizará mediante losa de hormigón armado HA-25 de 20 cm. de espesor, con boca de hombre.

A continuación y a una distancia de 7 m. (5 x D = 7 m.) se dispondrá un caudalímetro ultrasónico en la tubería de 1.400 mm. de diámetro y 10 mm. de espesor compuesto por sondas de inserción, cableado y conjunto electrónico que se monta en el interior de un armario serigrafiado.

Las señales del caudalímetro se deben llevar al PLC para incorporarse al SCADA.

Este caudalímetro irá alojado en una arqueta de las mismas características que la anteriormente descrita para la válvula de regulación de 1.400 mm. de diámetro.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 77/132	

En el Anejo nº 8 “Bombeo y tubería de conducción desde la balsa de almacenamiento hasta el depósito de regulación existente” se recogen los cálculos hidráulicos.

En los planos nº 12 se describen las actuaciones proyectadas a tal fin.

8.4.3.- Volumen detraído desde la balsa por gravedad.

De las hojas de cálculo aportadas en el apartado Nº 2 del Anejo Nº 8 deducimos el volumen detraído desde la balsa por gravedad en función del caudal demandado por la Comunidad.

Solución Nº	Caudal (l/sg.)	Cotas desagüe gravedad cota de agua en la balsa (m.)	Volumen desagüe gravedad balsa (m³)
1	560	129'30 – 125'30	783.022
2	750	129'30 – 125'55	736.114
3	1.000	129'30 – 125'80	688.939
4	1.120	129'30 – 125'80	688.939
5	1.250	129'30 – 126'05	641.496
6	1.500	129'30 – 126'30	593.784
7	1.680	129'30 – 126'55	545.802
8	2.000	129'30 – 127'30	400.232
9	2.240	129'30 – 127'80	301.824
10	2.500	129'30 – 128'30	202.320
11	2.600	129'30 – 128'55	152.153
12	2.700	129'30 – 128'80	101.714
13	2.800	129'30 – 129'05	50.996
14	2.900		0
15	3.000		0

8.5.- Instalación eléctrica.

8.5.1.- Antecedentes.

En la zona regable de la C.R Fuente Palmera se van a acometer una serie de obras de mejora de la infraestructura de riego, consistentes en la construcción de una balsa con sus correspondientes instalaciones de bombeo asociadas para el almacenamiento de agua. El presente estudio aborda la instalación eléctrica de las instalaciones asociadas a la balsa de almacenamiento consistentes en:

C. R. de Fuente Palmera (Proyecto balsa almacenamiento-Octubre 2024).

Memoria. Pag. 76

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección <https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/> indicando el código de VERIFICACIÓN

FIRMADO POR

ANTONIO RICARDO RIVERO REINA

07/04/2025

VERIFICACIÓN

PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM

PÁG. 78/132



- Línea subterránea de alta tensión para alimentación del centro de transformación del bombeo de la balsa. Parte de una celda de media tensión, ubicada en la estación del bombeo de puesta en carga de la red existente. Se describe en el apartado correspondiente.
- Centro de transformación de la estación de bombeo. Se prevé una potencia necesaria de 800kVA.
- Instalación de baja tensión, que incluirá el bombeo, el desagüe de fondo de la balsa y la arquetas de llaves.

8.5.2.- Objeto del estudio.

El objeto del presente estudio es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de una línea de media tensión, centro de transformación e instalación de baja tensión de la estación de bombeo.

8.5.3.- Emplazamiento.

La instalación se halla emplazada en los términos municipales de Hornachuelos y Fuente Palmera (Córdoba).

8.5.4.- Peticionario.

CR FUENTE PALMERA


8.5.5.- Reglamentación eléctrica.

En la realización del proyecto se ha tenido presente la siguiente normativa:

- 1) Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- 2) Real Decreto 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.
- 3) Reglamento (UE) 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2.014 por el que se desarrolla la Directiva 2.009/125/CE de ecodiseño para transformadores de potencia.
- 4) Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 79/132	

- 5) Decreto 9/2011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Regulatoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
- 6) Decreto 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.
- 7) Reglamento y disposiciones de los Ministerios de Obras Públicas e Industria, que regulan las instalaciones eléctricas de baja y alta tensión, R.E.A.T, R.E.B.T. de Real Decreto 842/2002 e Instrucciones M.I.T.
- 8) Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- 9) Pliego de Condiciones Técnicas del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).
- 10) Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 11) Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- 12) Norma UNE UNE-HD 60364-5-52:2022 (Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones).
- 13) Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica, Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Resolución de 3 de junio de 2020, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se deroga parcialmente la Resolución de 5 de mayo de 2005.
- 14) Instrucción de 14 de octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.
- 15) Normas de ventilación y acceso a centros de transformación. Resolución de la Dirección General de Energía BOE 26/06/1984.
- 16) Normas del Ayuntamiento, de la compañía de suministro de electricidad y de la compañía suministradora de telefonía en los ámbitos del Proyecto que corresponden a sus respectivas competencias.
- 17) NRZ 104 (1ª edición, 02-2018) "Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generadores en Alta y Media tensión.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 80/132	

8.5.6.- Instalación eléctrica de alta tensión.

8.5.6.1.- Antecedentes.

Con el fin de llevar a cabo la ejecución de las obras de la balsa de almacenamiento, es necesario proyectar una salida eléctrica desde el centro de transformación existente en la estación de puesta en carga de la red, propiedad del promotor, hasta el punto de suministro.

8.5.6.2.- Objeto del estudio.

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de una línea de alta tensión, un centro de transformación e instalación en baja tensión.

Se trata, por tanto, de redactar el:


ESTUDIO DE LÍNEA ELÉCTRICA DE 10 KV Y CENTRO DE TRANSFORMACION DE 800 KVA PARA SUMINISTRO A ESTACION DE BOMBEO, TÉRMINO MUNICIPAL DE HORNACHUELOS Y FUENTE PALMERA (CORDOBA).

El presente estudio servirá de base para la ejecución de las instalaciones eléctricas indicadas en el mismo y se aportará como documento para solicitar ante la Delegación Provincial de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de CÓRDOBA la correspondiente aprobación formal de la instalación industrial.

8.5.6.3.- Descripción las obras.

Las obras incluidas en el presente proyecto consisten en:

- Línea subterránea de 10 kV y 1192 m de longitud.
- Centro de transformación compuesto por celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica y transformador de 800 kVA de potencia unitaria y relación 10/0,4 kV, todo ello dispuesto en edificio prefabricado.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 81/132	

8.5.6.4.- Línea subterránea de alta tensión.

8.5.6.4.1.- Características generales.

Las características principales de la línea subterránea son:

- Emplazamiento: T.M. de Fuente Palmera y Hornachuelos (Córdoba)
- Longitud: 1192 m
- Conductor: RHZ1 12/20 kV 1x240 mm² en Aluminio
- Aislamiento: Polietileno Reticulado (XLPE)
- Nº de circuitos: 1 circuito trifásico de 1 conductor por fase
- Tensión de servicio: 10 kV (3ª Categoría)
- Potencia máxima para transportar: 800 kVA
- Frecuencia: 50 Hz
- Tipo de montaje entronque: Ceda salida de línea.
- Cía. Suministradora: Endesa Distribución Eléctrica S.L.

8.5.6.4.2.- Descripción del trazado.

El punto de conexión estará el centro de seccionamiento y transformación de la estación de rebombeo existen en la C.R.

En este centro de seccionamiento se intercalará una celda de protección con interruptor automático y relés de protección, que será la encargada de proteger la línea de media tensión que alimentara a la estación de bombeo en la Balsa.

La línea subterránea A.T. cubrirá los 1192 m existentes desde la estación de rebombeo hasta el centro de transformación de la EB Balsa.

La canalización estará constituida por tres tubos de PE de Ø200 mm y dos tubos de PE Ø110 enterrados en zanja de 1,5 m de profundidad y una anchura mínima de 0,8 m.

En el fondo de la zanja y en toda su extensión se depositarán los tubos. A continuación, se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación y se repondrá el terreno a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 82/132	

Sobre esta capa de tierra y a una distancia mínima del suelo de 0,5 m se colocará una cinta de señalización como advertencia de la presencia de cables eléctricos.

8.5.6.4.3.- Conexión.

Para conexión del cable seco se utilizarán botellas terminales de exterior, contraíbles en frío y adecuadas a la sección del conductor.

Sus características principales serán:

- Tipo: Exterior
- Tensión más elevada 24 kV eficaces
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 kV eficaces
- Tensión de ensayo al choque 125 kV cresta

8.5.6.4.4.- Conductor.

El conductor utilizado será unipolar de aislamiento seco RHZ1 para una tensión de 12/20 kV, con una sección de 240 mm² en Aluminio.

El aislamiento será a base de Polietileno Reticulado (XLPE).

La envoltura exterior será de compuesto termoplástico a base de Poliolefina de color rojo, resistente a la abrasión y al desgarr.

Es recomendable la puesta a tierra de la pantalla del conductor en los extremos de la línea, con el fin de disminuir la resistencia global a tierra.

8.5.7.- Centro de transformación.

8.5.7.1.- Objeto del centro de transformación.

El objeto de este centro es albergar un transformador de 800 KVA de potencia unitaria, y tres celdas prefabricas nivel 24 KV, la medida interna del consumo de la EB, se realizará en alta tensión y estando ubicada en el propio centro.

El centro de transformación estará ubicado en un edificio prefabricado independiente, para una tensión de 10 KV. Desde dicho centro se distribuye en baja tensión la potencia eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

Todos los cálculos y ejecución se realizan teniendo en cuenta el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y CT.

8.5.7.2.- Descripción general.

El centro de transformación es del tipo interior, construido en prefabricado de hormigón, para una tensión de 10 KV, (24 KV tensión máxima de servicio).

Empleándose para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica según norma UNE-20.099.

El centro estará ubicado en una sala independiente destinada únicamente a esta finalidad.

Sus dimensiones se detallan en el plano correspondiente.

En el lugar destinado al transformador de encuentran unos perfiles metálicos en doble “T” laminados en caliente, embutidos en la solera de hormigón, los cuales permitirán su soporte y una fácil ubicación en el interior del centro de transformación.

Los techos estarán diseñados de tal forma que se impida las filtraciones y la acumulación de agua sobre estos, desaguando directamente al exterior desde su perímetro.

La ventilación del prefabricado de hormigon, se asegura mediante rejillas de ventilación de acero galvanizado, constituida básicamente por un marco y un sistema de lamas o angulares, con disposición laberíntica para evitar la introducción de alambres que puedan tocar partes en tensión. Unas finas mallas metálicas impiden la penetración de insectos, sin que por ello disminuya la capacidad de ventilación.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 84/132	

Como se indica en la RU1303A, las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencialidad. Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

El centro de transformación ha de quedar cerrado de tal manera que se impida el acceso a personal ajeno al servicio.

La puerta de acceso y rejas de ventilación estarán construidas en chapa de acero galvanizada y pintadas posteriormente con pintura epoxy. Esta doble protección las hace muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

La puerta del centro de transformación estará abisagrada para que pueda abatirse 180º hacia el exterior. La puerta del centro de transformación permitirá una luz de acceso mínima de 2'2 m de alto y 1'50 m de ancho.

La puerta tendrá rótulos de aviso de instalaciones de alta tensión.


Los grados de protección serán conforme a la UNE 20324/89 de tal forma que la parte exterior del edificio prefabricado será IP239, excepto las rejillas de ventilación donde el grado de protección será IP339.

Dicho centro de transformación cumple la normativa IEC 62271-202

El transformador contará con una arqueta individual estanca de recogida de aceite de hormigón. Con una capacidad mínima de 500 litros, estará diseñada para recoger en su interior todo el aceite del transformador sin que rebose.

En el foso apagafuegos se dispondrá de un lecho de guijarro como sistema de extinción.

Se dispondrán tabiques realizados en chapa metálica, que impedirán el acceso directo a la zona del transformador desde el interior del C.T.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 85/132	

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

8.5.7.3.- Celdas prefabricadas.

8.5.7.3.1.- Características generales.

Las celdas por emplear serán celdas modulares de aislamiento en aire equipadas de aparellaje fijo que utiliza el hexafluoruro de azufre como elemento de corte y extinción.

Responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE-EN 60298.

Los compartimentos serán los siguientes:


- Compartimento de aparellaje
- Compartimento del juego de barras
- Compartimento de conexión de cables
- Compartimento de mando
- Compartimento de control

- Características de diseño.

- Módulo para aparellaje bajo envolvente metálica monobloque según norma UNE-EN 60298.
- Bastidor autoportante capaz de soportar los esfuerzos dinámicos de cortocircuito.
- Puerta de acceso frontal y apertura de 180º, y tres puntos de cierre simultáneos para evitar aperturas intempestivas en caso de sobrepresión interna.
- Amplia tapa de expansión de gases situada en el techo que dirige los gases hacia atrás.

- Construcción.

- El bastidor se construye a base de perfiles laminados en caliente, y chapa plegada de espesor mínimo 3 mm.
- Tapas y puertas se construyen con chapa blanca plegada y con los refuerzos necesarios. El espesor mínimo es de 2 mm (excepto en la tapa de expansión, cuyo peso debe ser mínimo).

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 86/132	

- Los elementos soldados lo son por puntos o soldadura eléctrica continua.
- Pintura a base de resina tipo epoxy en polvo, depositada electrostáticamente, con posterior polimerizado en horno continuo a 200 °C.
- Tratamiento previo de la chapa consistente en un desengrase alcalino seguido de fosfatado y pasivado con lavados intermedios necesarios.
- Grado de protección de la envolvente: IP307 según UNE 20324-94.

- Embarrados.

- El embarrado principal normalizado se construye en forma de puentes entre celdas a base de barra de tubo de cobre recta y aislada.
- Calculado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar.
- Embarrado colector de tierras a base de pletina de cobre de 30x3 mm a lo largo de todas las celdas según UNE-EN 60298, y estará dimensionado para soportar la intensidad admisible de corta duración.


- Enclavamientos.

Enclavamientos mecánicos de bloqueo o de obstrucción de serie:

- De puerta: Impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado.
- De maniobra: Impide la maniobra del aparato principal con la puerta abierta.
- De puesta a tierra: Impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa.

- Características eléctricas.

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada entre fases, y entre fases y tierra:
 - a frecuencia industrial (50 Hz), 1 minuto: 50 kV eficaces
 - a impulso tipo rayo: 125 kV cresta
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad nominal admisible de corta duración (1 sg): 16 kA eficaces
- Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 87/132	

- Características funcionales.

Estas celdas están diseñadas para funcionamiento en interior, con temperaturas de -5 °C a +40 °C y para una altitud igual o inferior a 1000 m sobre el nivel del mar.

8.5.7.3.2.- Celda de línea.

Celda de remonte de cables de dimensiones: 370 mm de anchura x 940 mm de profundidad x 1600 mm de altura, y conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A, 24 kV y 16 kA
- Embarrado de puesta a tierra
- Bornes para conexión inferior con cable seco unipolar

8.5.7.3.3.- Celda de protección con interruptor automático.

Celda de protección general con interruptor automático de dimensiones: 480 mm de anchura x 735 mm de profundidad x 1740 mm de altura, y conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A para conexión superior con celdas adyacentes
- Interruptor-Automático en SF6 de 400 A, 24 kV y 16 kA
- Seccionador SF6
- Seccionador de puesta a tierra de doble brazo
- Embarrado de puesta a tierra
- Mando manual
- Indicadores de presencia de tensión con lámparas

8.5.7.3.4.- Celda de medida.

Celda de medida de tensión e intensidad de dimensiones: 800 mm de anchura x 1025 mm de profundidad x 1740 mm de altura, y conteniendo:

- Juego de barras tripolar de 400 A y 16 kA
- Salida inferior por cable seco
- Embarrado de puesta a tierra

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 88/132	

- 3 transformadores de intensidad de relación 10-20/5 y aislamiento 24 kV
- 3 transformadores de tensión de relación $16500:\sqrt{3}$ -22000: $\sqrt{3}$ /110: $\sqrt{3}$ y aislamiento 24 kV

8.5.7.3.5.- Normativa que deben cumplir las celdas.

Los módulos deberán cumplir la instrucción MIE-RAT 17 apartado 7.4, que dice: "Todos los módulos deben llevar en lugar visible placa de características con: nombre del fabricante, número de serie o designación de tipo, tensión nominal, intensidad máxima de servicio, intensidad de cortocircuito máxima, frecuencia nominal, nivel de aislamiento y año de fabricación". Las celdas de protección deben cumplir la instrucción MIE-RAT 09 capítulo 1, en lo referente a la protección contra sobreintensidades. Los seccionadores deben cumplir la instrucción MIE-RAT 06 capítulo 3, que dice: "Los seccionadores no deben maniobrar de forma intempestiva. Las cuchillas de puesta a tierra de los seccionadores están dotados de enclavamiento respecto de las cuchillas principales. Los aisladores de los seccionadores están dispuestos de tal forma que las corrientes de fuga van a tierra y no entre bornes de un mismo polo ni entre polos. Los seccionadores también deben cumplir la instrucción MIE-RAT 17 capítulo 5, que dice: "Los seccionadores y seccionadores de puesta a tierra cumplirán con lo indicado en la norma UNE 20099. Las corrientes de fuga a través de la distancia de seccionamiento no deberán exceder de 0,5 mA en las condiciones de ensayo previstas en el apartado 6".

8.5.7.4.- Interconexión celdas-transformador.

La interconexión desde la celda de medida hasta el transformador de potencia se realizará mediante cable unipolar de aislamiento seco RHZ1, con nivel de aislamiento 12/20 kV y de sección 1x240 mm² en aluminio, con sus correspondientes elementos de conexión.

8.5.7.5.- Interconexión transformador-cuadro general distribución.

La interconexión desde el transformador hasta el cuadro general de distribución se realizará mediante cable unipolar de aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado y cubierta exterior de PVC, tensión nominal 0,6/1 kV.

Se tomará una sección de:

$$S = 3 \times [4 \times (1 \times 240)] + 2(1 \times 240) \text{ mm}^2 \text{ en Cobre}$$

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 89/132	

8.5.7.6.- Transformador de potencia.

Será una máquina trifásica reductora de tensión, siendo la tensión entre fases en el primario de 10 kV y la tensión de vacío en el secundario de 420 V.


El transformador a instalar tendrá el neutro accesible en baja tensión y refrigeración natural (ONAN) en baño de aceite mineral.

La tecnología empleada será la de llenado integral a fin de conseguir una mínima degradación del aceite por oxidación y absorción de humedad, así como unas dimensiones reducidas del transformador y un mantenimiento mínimo.

Sus características mecánicas y eléctricas se ajustarán a la Norma UNE 21428 y a las normas particulares de la compañía suministradora, siendo las siguientes:

- Potencia800 kVA
- Tensión del primario.....10 kV
- Tensión del secundario en vacío420 V
- Frecuencia50 Hz
- Tensión de cortocircuito4 %
- Pérdidas en vacío1300 W
- Pérdida en carga.....6500 W
- Conexión.....Dyn11
- Refrigerante.....Aceite
- Longitud1540 mm
- Anchura960 mm
- Altura.....1490 mm
- Volumen de aceite.....346 litros
- Peso1670 kg

Dispondrá de protección térmica por termómetro de esfera (2 contactos).

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 90/132	

8.5.7.7.- Medida de la energía eléctrica.

La medida de la energía se realizará mediante un cuadro de contadores conectado al secundario de los transformadores de intensidad y de tensión de la celda de medida.

El cuadro de contadores estará formado por un armario fabricado en poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 750 mm de alto x 500 mm de largo x 300 mm de fondo, equipado con los siguientes elementos:


- Contador estático combinado multifunción para medida indirecta, trifásico, a 4 hilos, con clase de precisión 1 en energía activa y 2 en energía reactiva, con registrador de medidas y tarificador integrados.
- 1 Regleta de verificación, que permita la verificación y/o sustitución del contador, sin cortar la alimentación del suministro.
- 1 Borna de tierra.

Todo el equipo de medida estará montado de forma que pueda precintarse en los mecanismos de regulación por Órganos Competentes de la Administración y en los de conexión por la Cía. Suministradora.

8.5.7.8.- Ventilación.

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante las rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire función de la potencia del mismo.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 91/132	

8.5.7.9.- Sistema de protección contra incendios.

Para el centro de transformación que nos ocupa, según la instrucción MIE-RAT 14 apartado 4.1 hay que tener en cuenta:


- La propagación del incendio a otras partes de la instalación: Al estar dotado el transformador de su correspondiente foso de recogida de aceite y su sistema cortafuegos, el posible derrame del líquido dieléctrico será sobre el propio foso, de tal forma que será complicado que pueda propagarse a otros sectores de la instalación.
- La propagación del incendio al exterior de la instalación: El centro de transformación se encuentra ubicado en terreno agrícola propiedad del petitionerio, fuera del casco urbano, por lo que los daños a terceros en caso de incendio son mínimos.
- La naturaleza y resistencia al fuego de la estructura soporte del edificio y de sus cubiertas: El edificio donde se ubica el centro de transformación será prefabricado de hormigón armado con lo que su resistencia al fuego es elevada.

Según lo expuesto, se dispondrá de un extintor móvil de eficacia 89 B. El agente extintor será CO₂ para evitar el riesgo eléctrico.

8.5.7.10.- Equipo de seguridad.

Para mayor seguridad de los operarios encargados del mantenimiento del centro, se instalará en el mismo los siguientes elementos:

- Banqueta aislante
- Guantes aislantes de caucho
- Pértiga de salvamento
- Insuflador
- Placa con indicación de primeros auxilios
- Placa con indicación de las 5 reglas de oro
- Botiquín de urgencia con los elementos necesarios para primeras curas en caso de accidente

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 92/132	

8.5.7.11.- Instalación de puesta a tierra.

Las instalaciones de puesta a tierra han sido calculadas de acuerdo con lo indicado en la instrucción MIE-RAT 13. El centro de transformación estará provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que se puedan originar en el propio C.T. Esta instalación de puesta a tierra, complementaria con los dispositivos de interrupción de corriente que existan, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas de paso y de contacto con las masas que puedan ponerse en tensión.


El centro de transformación dispondrá de dos sistemas de puesta a tierra independientes:

- Puesta a tierra de protección, a la que se conectará los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas. Estos elementos son los chasis y bastidores de los elementos de maniobra y protección, envolventes de las celdas metálicas, vallas metálicas, armadura metálica del edificio prefabricado, mallas metálicas de los cables de A.T., carcasa del transformador, etc.
- Puesta a tierra de servicio, a la que se conectará el neutro del transformador y los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida

Ambos sistemas de puesta a tierra estarán separados una distancia de 10 m con el fin de no transferir tensiones peligrosas a través del neutro a las instalaciones de baja tensión.

Sistema de puesta a tierra de protección:

Estará formado por 6 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterradas verticalmente a una profundidad de 0,8 m, formando una hilera y unidas entre sí mediante conductor de cobre electrolítico desnudo de 50 mm² de sección. El conductor de unión entre el electrodo de puesta a tierra y las partes a proteger será de cobre de 50 mm² de sección, con nivel de aislamiento 0,6/1 kV y canalizado bajo tubo de PVC con grado de protección 7 frente a daños mecánicos.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 93/132	

Sistema de puesta a tierra de servicio:

Estará formado por 3 picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, enterradas verticalmente a una profundidad de 0,8 m, formando una hilera y unidas entre sí mediante conductor de cobre electrolítico desnudo de 50 mm² de sección. El conductor de unión entre el electrodo de puesta a tierra y las partes a proteger será de cobre de 50 mm² de sección, con nivel de aislamiento 0,6/1 kV y canalizado bajo tubo de PVC con grado de protección 7 frente a daños mecánicos.


8.5.8.- Instalación eléctrica de baja tensión.

8.5.8.1.- Objeto.

Se trata de describir las instalaciones eléctricas de baja tensión de la estación de bombeo y receptores eléctricos del edificio eléctrico, toma de canal y desagüe de fondo.

Como hemos visto, el centro de transformación consta de 1 transformador de 800KVA. De este transformador se alimenta el conjunto de las instalaciones. Existen en la instalación cuatro cuadros de baja tensión. El cuadro general de distribución (CGD) es el principal, y se encuentra ubicado en un edificio prefabricado independiente al centro de transformación y destinado a tal fin. De él partirá la acometida de los receptores de la estación de bombeo, y la totalidad del alumbrado. Asimismo, los otros dos cuadros locales tendrán su acometida en el CGD. Por otra parte, la acometida de los receptores de la arqueta de llaves y desagüe de fondo, saldrán del cuadro local situado en el propio edificio eléctrico.

La protección en la salida de Baja Tensión del Centro de Transformación estará constituida por un Interruptor Automático Magnetotérmico tetrapolar, según lo especificado en el esquema unifilar del presente estudio.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 94/132	

8.5.8.2.- Descripción de las instalaciones de baja tensión.

El régimen de funcionamiento de la estación de Bombeo más desfavorable en cuanto al consumo eléctrico se produciría en el caso de funcionamiento simultáneo de las cuatro bombas y parte de las válvulas motorizadas. La entrada en funcionamiento de las bombas será progresiva, y todas ellas dispondrán de variador de velocidad para un arranque suave. Es evidente que no todas las válvulas motorizadas estarán funcionando al mismo tiempo, aunque a efectos de cálculo consideraremos el total de la potencia para justificar la instalación escogida.

Como se ha dicho anteriormente, el arranque se realizara con variadores de velocidad para todas las bombas de 132 KW. A continuación se hace el estudio de las potencias instaladas de acuerdo con las potencias de los motores de la planta y demás equipos eléctricos. Las instalaciones estarán compuestas por los siguientes receptores de fuerza:

Estación de Bombeo (400V) Cuadro General de Distribución

• 4 Bombas principales de 132 kW (BS101-104)	⇒	528 KW
• Calefacción Bombas	⇒	0,4 KW
• 1 Ud. Equipo Aire acondicionado de 4,5 Kw (AA101)	⇒	4,5 KW
• Calefacción y alumbrado cuadros	⇒	0,4 KW
• 2 Extractores de 0,3kW, (EC101-102)	⇒	0,6 KW
• 8 Válvulas motorizadas de 1,5KW (VM105-106)	⇒	12 KW
• PLC (PLC101)	⇒	1 KW
• Bomba de achique bombeo de 3kW (BA101)	⇒	3 KW
• Alumbrado	⇒	2 KW
• Tomas de fuerza	⇒	15 KW
Total Potencia instalada		566,9 kW

Desaüe Balsa (400V) CGD.==> Cuadro Desaüe Balsa

• 2 Válvulas motorizadas de 1,5KW	⇒	3,0 KW
Total Potencia instalada		3,0 kW



Arqueta de llaves (400V) CGD.==> Arqueta de llaves

- 1 bomba de achique de 1,5kW ⇒ 1'5 KW
- 3 Válvulas motorizadas de 1,5KW ⇒ 4,5 KW
- Alumbrado ⇒ 1 KW
- Tomas de fuerza ⇒ 3 KW

Total Potencia instalada 10,5 kW


Agregando la suma de las otras potencias de 400V calculadas anteriormente tenemos:

Total Potencia instalada 400/230V (CGD) 580.4 kW

8.5.8.2.1.- Estudio de potencia.

El objeto de este estudio es el de conocer las necesidades reales de potencia para el correcto funcionamiento de las instalaciones. Se justificará la elección del transformador según el conjunto de receptores a los que está destinado. Contamos pues con tres cuadros eléctricos de baja tensión en las instalaciones, siendo el cuadro general de distribución el que aglutina todos los consumos de 400 y 230 V. Alimentado a través del cuadro CGD, tenemos el cuadro del desagüe de fondo, que alimentará a los receptores situados en éste. El cuadro de arqueta de llaves se alimentará desde la estación de rebombeo existente y que harán lo propio con los receptores de esta posición. Procedemos a continuación a justificar la potencia del transformador seleccionado.

El cálculo se realizará para el régimen de funcionamiento de la estación más desfavorable en cuanto a consumo eléctrico. Para ello se hace un estudio de los receptores que pueden funcionar de manera simultánea.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 96/132	

- **Potencia necesaria para fuerza (motores) en cuadro general de distribución.**

Para este cuadro vamos a considerar un 100% de simultaneidad, lo cual es evidente que se trata de un consumo superior al que se puede dar en las condiciones normales de funcionamiento de la instalación:

$P_{\text{FUERZA SIMULT.}} = 569,9 \text{ kW}$

De esta potencia, 20 kW corresponden a los cuadros locales.

- **Potencia necesaria para alumbrado y tomas de corriente.**

ESTACIÓN DE BOMBEO Y Balsa:

El alumbrado exterior e interior, estará formado por luminarias de tipo led y por tanto de muy bajo consumo. La potencia total en alumbrado en la estación de bombeo se ha considerado 2 Kw y estará formado `por:

- 4 Ud. Proyector para exterior tipo led.
- 4 Ud. luminarias estancas tipo led.
- 4 Ud. Proyector sobre báculo tipo led.


$P_{\text{alumbrado bombeo}} = 2,0 \text{ KW}$

Añadimos la potencia consumida por las tomas de corriente. Para las tomas de corriente estimamos, dadas las características de la instalación, una potencia consumida máxima simultánea de 10kW:

$P_{\text{TTCC bombeo}} = 10 \text{ KW}$

La potencia total a considerar entre alumbrado y tomas de corriente del edificio de bombeo es:

$P_{\text{alumbrado Y TTCC TOTAL Bombeo}} = 12,0 \text{ kW}$

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 97/132	

- **Potencia máxima demandada desde el centro de transformación.**

Atendiendo a las distintas partes de la instalación concluimos que la potencia consumida máxima simultánea por el bombeo será:

$P_{\text{fuerza}} = 569.9 \text{ KW}$

$P_{\text{alumbrado Y TTCC TOTAL}} = 12,0 \text{ KW}$

$P_{\text{Total Simultánea}} = 581,9 \text{ KW} \Rightarrow 727.38 \text{ KVA}$

Potencia que será suministrada por un transformador de 800 kVA de potencia y 10/0.4 KV de relación de transformación.

8.5.8.2.2.- Línea de acometida desde transformador de potencia al cuadro general de distribución.

Será de tres fases y neutro, con doble aislamiento y características reflejadas en las especificaciones técnicas. Discurrirá por atarjea practicada en la solera de hormigón.

Considerando las tres fases equilibradas tomamos una sección de $S = 3 \times (4 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2 + 2 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2)$ en Cu, polietileno reticulado, RV-0,6/1 KV. La potencia y la sección se justificarán en el apartado cálculos.

8.5.8.2.3.- Línea de acometida a equipo fijo de compensación del factor de potencia del transformador del bombeo (45 KVAR).

Será de tres fases, con doble aislamiento y características reflejadas en las especificaciones técnicas. Discurrirá por atarjea practicada en la solera de hormigón.

Considerando las tres fases equilibradas tomamos una sección de $S = 3 \times 1 \times 25 \text{ mm}^2$ en Cu, polietileno reticulado, RV-0,6/1 KV. La potencia y la sección se justificarán en el apartado cálculos.

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

Es copia auténtica de documento electrónico

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 98/132	

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

8.5.8.2.4.- Líneas de acometida desde cuadro general de distribución a bombas de 132 KW.

Se realizará en canalización subterránea bajo tubo de PVC y aérea en bandeja de chapa fijada sobre la pared.

Considerando una potencia de 132 KW a una tensión de 420 V, $I_n = 226.82\text{ A}$, tomamos una sección de $S = 3 \times (1 \times 240)\text{ mm}^2 + \text{TT}$ en Cu, polietileno reticulado, RV-0,6/1 KV.

8.5.8.2.5.- Línea de acometida desde cuadro general de distribución al cuadro local de desagüe de fondo.

Será de tres fases y neutro, con doble aislamiento y características reflejadas en las especificaciones técnicas. Discurrirá por canalización subterránea bajo tubo de PVC.

Considerando las tres fases equilibradas tomamos una sección de $S = 4 \times 10 + \text{TT mm}^2$ en Al, polietileno reticulado, RV-0,6/1 KV. La potencia y la sección se justificarán en el apartado cálculos.

8.5.8.2.6.- Línea de acometida desde estación de bombeo de puesta en carga de la red existente al cuadro local arqueta de llaves.

Será de tres fases y neutro, con doble aislamiento y características reflejadas en las especificaciones técnicas. Discurrirá por canalización subterránea en tubo de PVC.

Considerando las tres fases equilibradas tomamos una sección de $S = 4 \times 35 + \text{TT mm}^2$ en Al, polietileno reticulado, RV-0,6/1 KV. La potencia y la sección se justificarán en el apartado cálculos

8.5.8.2.7.- Líneas de acometida desde C.G.D. hasta válvulas motorizadas.

Para el cálculo de las acometidas a las válvulas motorizadas se realizará en base al caso más desfavorable de todos aquellos para los que se seleccione la misma acometida. Las acometidas se realizarán, en canalización subterránea en tubo de PVC y en canal de chapa cerrada y/o tubo de acero fijados sobre la pared.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 99/132	

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

- Válvulas de 1,5 KW.

Considerando una potencia de 1,5 KW a una tensión de 420 V, $I_n = 2.58\text{ A}$, tomamos una sección de $(4 \times 6\text{ mm}^2)$.

En todos los casos, para los controles de finales de carrera y limitadores de par de los motores de las válvulas se dispondrá un cable $(6 \times 1.5\text{ mm}^2)$ por válvula.

8.5.8.2.8.- Línea de acometida desde C.G.D. hasta bomba de achique de 3 KW.

Será de tres fases y neutro, con doble aislamiento y características reflejadas en las especificaciones técnicas. Discurrirá por canalización subterránea en tubo de PVC. y canal de chapa o tubo fijado a la pared.

Considerando una potencia de 3KW a una tensión de 420 V, $I_n = 3.44\text{ A}$, tomamos una sección de $4 \times 6\text{ mm}^2$ en Cu, polietileno reticulado, RV-0,6/1 KV.

8.5.8.2.9.- Líneas de acometida desde C.G.D. hasta PLC de 1 KW.

Será de tres fases y neutro, con doble aislamiento y características reflejadas en las especificaciones técnicas. Discurrirá por tubo fijado a la pared y atarjea.

Considerando una potencia de 1KW a una tensión de 230 V, $I_n = 4,3\text{ A}$, tomamos una sección de $3 \times 2,5\text{ mm}^2$ en Cu, polietileno reticulado, RV-0,6/1 KV.

8.5.8.2.10.- Línea de acometida desde cuadro de servicios auxiliares hasta equipo de aire acondicionado de 4,5 KW.

Será de tres fases y neutro, con doble aislamiento y características reflejadas en las especificaciones técnicas. Discurrirá por tubo fijado a la pared.

Considerando una potencia de 4,5KW a una tensión de 400 V, $I_n = 8,12\text{ A}$, tomamos una sección de $4 \times 2,5\text{ mm}^2$ en Cu, polietileno reticulado, RV-0,6/1 KV.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 100/132	

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

8.5.8.3.- Cuadros eléctricos.

Cumplirán con lo dictado en la ITC-BT 017 “DISPOSITIVOS DE MANDO Y PROTECCION” y la ITC-BT 019 puntos 2.4 “Subdivisión de las instalaciones”, y puntos 2.5, 2.6 Y 2.7 de esta misma instrucción.

8.5.8.3.1.- Cuadros de baja tensión.

La protección y distribución de maniobras eléctricas se sitúan en los tres cuadros descritos en los apartados anteriores, (general de distribución y locales de desagüe y pozos de drenaje) desde donde partirán los diferentes circuitos hasta los receptores. Las características de dichos cuadros se describen en las especificaciones técnicas. En una sala destinada al efecto en el edificio eléctrico se ha dispuesto lo necesario para gobernar la planta de bombeo. Para determinar las condiciones de instalación se tendrá en cuenta lo prescrito en la Ley 7/1994 de protección ambiental de la comunidad autónoma de Andalucía y sus Reglamentos de desarrollo. La ubicación de los cuadros será: El general en un edificio prefabricado destinado a ese fin y apto para las condiciones de emplazamiento del cuadro (ubicación intemperie en las cercanías de la estación de bombeo. Junto al CGD irán ubicados los variadores de velocidad.

8.5.8.4.- Instalación de puesta a tierra de protección.

Se instalará un sistema de puesta a tierra constituido por picas verticales de acero cobrizado de 2 m de longitud y 16 mm de diámetro como electrodos; enterradas a una profundidad no inferior a 50cm. y separadas 3m.

Para la unión de las picas se utilizará conductor de cobre electrolítico recocido desnudo de 50mm² de sección aislado, 0’6/1 KV bajo tubo de P.V.C. rígido.

Para la unión desde la última pica hasta el punto de puesta a tierra se utilizará conductor de cobre de 50 mm² de sección aislado, 0’6/1 KV bajo tubo de PVC rígido.

Las picas se unirán al conductor con soldadura aluminotérmica o con conectores adecuados.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 101/132	

A este sistema de tierra se unirán todos los elementos estructurales metálicos de la instalación.

Como punto de puesta a tierra se utilizará pletina de 30x5 mm² en cobre, instalada en la parte inferior del cuadro, desde donde saldrán las diferentes derivaciones de la línea principal.

Las distintas derivaciones de la línea principal de tierra, así como los conductores de protección se colocarán a través de las canalizaciones del circuito correspondiente, tendrán las secciones, que dicta la ITC-BT 019 apartado 2.3 siendo estos de cobre, a saber:

Conductor de fase (mm²)	Conductor de protección (mm²)
$S_f \leq 16$	$S_p = S_f$
$16 \leq S_f \leq 35$	$S_p = 16$
$S_f \geq 35$	$S_p = S_f/2$

El valor de la resistencia a tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en nuestro caso.

El sistema de puesta a tierra de protección irá asociado a un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial). Por tanto, según ITC-BT.019 apt.2.3, los conductores de protección asociados a circuitos protegidos con interruptor o relé diferencial podrán ser de sección inferior a la especificada en la tabla anterior, pero por lo menos igual a 16 mm².

La sensibilidad de los diferentes interruptores diferenciales será:

Is = 0,3 A para circuitos de fuerza inamovibles.
Is = 0,03 A para circuitos de alumbrado y tomas de corriente de cualquier tipo.

Por tanto la resistencia de la red de tierra será tal que en el caso más desfavorable no provoque tensiones de defecto superiores a 24 V; considerando que la máxima intensidad de fuga permitida es de 300 mA.

$R_t = 24/.3 = 80 \Omega$

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

En nuestro caso, la resistencia a tierra del sistema elegido sería:

$R_t < 20 \, \Omega$

Toda la instalación de puesta a tierra se realizará de acuerdo con el Vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

8.5.8.5.- Instalaciones eléctricas.


Se seguirá lo dictado en la ITC BT-037, instalaciones a tensiones especiales.

- Se aplicará obligatoriamente un sistema de protección adecuado para contactos indirectos (ITC-BT-024), tanto a las envolventes conductoras de las canalizaciones como a las masas de los aparatos que no posean aislamiento reforzado o doble aislamiento.
- Los conductores empleados serán siempre de tensión nominal no inferior a 1000V.
- Cuando estos conductores se instalen sobre soportes aislantes, deberán poseer una envoltura que los proteja contra el deterioro mecánico.
- La presencia de piezas desnudas bajo tensión que no estén completamente protegidas contra los contactos directos (instrucción ITC-BT-024), se permitirán únicamente en locales afectos a un servicio eléctrico, siempre que sólo tenga acceso a él personal cualificado.

8.5.8.5.1.- Clasificación de las instalaciones eléctricas de las diferentes zonas o dependencias según el vigente reglamento electrotécnico para baja tensión.

En esta instalación podemos diferenciar según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión las siguientes zonas o dependencias:

- Las instalaciones de motores y bombas las clasificaremos como Locales Mojados (intemperie), según la ITC-BT-030, punto 2
- Podemos considerar el Centro de Transformación y la sala de Baja Tensión como Local Afecto a un Servicio Eléctrico, según la ITC BT 030, punto 8
- La sala de control se considerará como local normal.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 103/132	

Nº Reg. Entrada: 202599904062621. Fecha/Hora: 07/04/2025 10:07:20

8.5.8.5.2.- Cumplimiento de las prescripciones establecidas para cada zona según reglamento electrotécnico de baja tensión.

- Locales mojados.

1.- Zona de motores y bombas.

- Instalación fuerza.

Comprenden la acometida a cada receptor de fuerza instalado, desde el Cuadro de SS.AA.

Teniendo en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión en su instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-030, punto 2, la instalación se realizará a saber:


Los conductores empleados serán de un nivel de aislamiento 0,6/1 KV, aislamiento polietileno reticulado y cubierta exterior de PVC.

Estos conductores discurrirán bajo canal de chapa de acero galvanizada con tapa de cierre en montaje superficial disponiéndose, como mínimo a 2 cm del elemento de construcción al cual se fije mediante elementos apropiados o atarjea. Mediante prensaestopas de sección adecuada conectaremos con la caja de bornas del receptor.

La salida hasta el receptor podrá realizarse también bajo tubo de acero galvanizado.

Para la realización de empalmes se utilizarán cajas estancas metálicas de dimensiones apropiadas.

Los receptores y canalizaciones instaladas en intemperie, serán acometidos mediante canalización subterránea bajo tubo de PVC, hasta sus inmediaciones (según ITC-BT-007). La salida hasta el receptor, desde la arqueta se ejecutará según ITC-BT-030, pto2, realizándose con tubo de acero galvanizado o canal de chapa de acero galvanizada con tapa de cierre en montaje superficial, disponiéndose, como mínimo a 2 cm del elemento de construcción al cual se fije, mediante elementos apropiados. Mediante prensaestopas de sección adecuada conectaremos con la caja de bornas del receptor. Para la realización de empalmes se utilizarán cajas estancas metálicas de dimensiones apropiadas.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 104/132	

Todo el material empleado tendrá un grado de protección contra las proyecciones de agua (IP X4X), utilizándose prensaestopas de sección adecuada para la entrada y salida de la canalización.

El tubo de protección tendrá un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a 7.

Mediante prensaestopas de sección adecuada conectaremos con la caja de bornas del receptor.

- Instalación de alumbrado y tomas de corriente auxiliares.

Los conductores empleados serán de cobre nivel de aislamiento 750 V.

La salida desde cuadro a receptores, se ejecutará con tubo de PVC rígido, estanco, grapeado a paredes y techos.

Para la realización de empalmes y derivaciones se utilizarán cajas estancas de material plástico de dimensiones apropiadas que presente un grado de protección a las proyecciones de agua (IP X4X), utilizándose prensaestopas de sección adecuada para la entrada y salida de la canalización.


Mediante prensaestopas de sección adecuada conectaremos con el receptor.

Todos los elementos tales como interruptores luminarias y tomas de corriente, serán del tipo superficie con un grado mínimo de protección contra las proyecciones de agua (IP X4X).

Todos los receptores estarán conectados a tierra.

- Locales afectos a un servicio eléctrico.

Se ejecutará según la ITC BT 026 y 027.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 105/132	

Salas de Cuadros de BT y de celdas de 24kV

En las salas donde se sitúan las celdas de media tensión y el cuadro de SS.AA. se utilizará tubo rígido de PVC grapeado a paredes y techos. Las derivaciones y empalmes se efectuarán en cajas de derivación de material plástico, del tipo superficie.

Todos los elementos tales como interruptores, luminarias y tomas de corriente, serán del tipo superficie.

Los cuadros serán metálicos autoportantes y pintados con un grado de protección IP 54, en el cual se dispondrán todos los elementos de protección.

Según la ITC BT 030, punto 8, estos locales tendrán las siguientes características:

- Estará cerrado con llave cuando no halla en el personal de servicio (en la parte del CT).
- El acceso a estos locales deberá tener al menos una altura libre de 1,90 m y una anchura mínima de 0,65 m. Las puertas se abrirán hacia el exterior.
- Existirán pasillos de servicio de una anchura mínima de 1,10 metros.
- El pasillo de servicio tendrá una altura libre mínima de 1,90 metros.
- Tendrá alumbrado de emergencia.

Por su parte, el prefabricado que contendrá al cuadro de baja tensión de la Balsa Alamillo será un armario de hormigón armado y puerta metálica que cumplirá las prescripciones de la ITC-BT-19, con grado de protección IP e IK suficientes para el uso y ubicación al que está destinado. LA envolvente de hormigón será capaz de soportar los esfuerzos debidos a su manipulación y transporte sin sufrir desperfectos.

- Locales normales.

Se ejecutará según la ITC BT 019 y 029:

- Los conductores empleados serán de cobre nivel de aislamiento 750 V.
- La salida desde cuadro a receptores, se ejecutará con tubo de PVC rígido, estanco, grapeado a paredes y techos se ejecutará según ITC-BT-21. O bien, bajo tubo coarrugado reforzado de PVC empotrado (oficinas).

- Las derivaciones y empalmes se efectuarán en cajas de derivación de material plástico estanco de tipo superficie. O bien, en cajas de derivación tipo empotradas (oficinas).
- Todo los elementos tales como interruptores, luminarias y tomas de corriente, serán del tipo superficie y estancas. O bien, del tipo empotrable (oficinas).
- Todos los receptores estarán conectados a tierra.

- Materiales.

El tubo de PVC y el tubo de acero galvanizado empleado, será estanco y blindado, según fabricante: el grado de protección mecánico al aplastamiento que puede soportar sin llegar a sobrepasar las deformaciones impuestas en la UNE 20334 es de 1350 N. El grado de protección contra daños mecánicos será como mínimo de 7.

8.5.8.6.- Receptores eléctricos.

8.5.8.6.1.- Motores.

Se seguirá lo dictado en la ITC BT 047

La instalación de los motores cumple con el apartado 2 de esta instrucción.


En el cálculo de las secciones de los conductores, en memoria de cálculos, se tendrá presente el punto 3. de esta instrucción.

Los motores que componen la instalación cumplen lo dictado en el punto 4, todos ellos disponen de protección térmica y magnética, protección diferencial, y defecto de fase.

Igualmente cumplen lo dictado en el punto 5, de hecho, después de una falta de tensión, una vez restablecida esta, ningún motor arrancará intempestivamente.

8.5.8.6.2.- Receptores de alumbrado interior.

Serán homologados y cumplirán lo dictado en la ITC-BT 044.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 107/132	

8.5.8.6.3.- Receptores de alumbrado de emergencia.

En todos los edificios existentes, se dispondrá de alumbrado de señalización y emergencia según ITC BT 028

8.5.8.6.4.- Alumbrado exterior.

Sobre fachada

Se realizará conforme indica la instrucción ITC BT 009.

Las luminarias se instalarán sobre fachada, según esta Instrucción, la sección mínima de los conductores será de 4 mm². Y se seguirá lo dictado en la ITC BT 006 apartado 3.1 “Instalación de conductores aislados”.

Los conductores aislados podrán instalarse:

- Cuando se trate de conductores de 1000 V de tensión nominal:
- Directamente sobre los muros mediante abrazaderas sólidamente fijadas a los mismos y resistentes a las acciones de la intemperie.


Los conductores se protegerán adecuadamente en aquellos lugares en que puedan sufrir deterioros mecánicos de cualquier índole.

Los conductores aislados se situarán a una altura mínima del suelo de 2.5 m.

La sección de los conductores podrá soportar una carga mínima en voltamperios de 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas que alimenta.

En la instalación eléctrica de los brazos se observará lo siguiente:

- Se utilizarán conductores aislados, de tensión nominal por lo menos igual a 1000 V.
- La sección mínima de los conductores será de 1.5 mm².
- Los conductores no tendrán empalmes en el interior del brazo.
- Se emplearán cajas de derivación de material estanco para la derivación al brazo.
- En los puntos de entrada, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 108/132	

Las luminarias cumplirán las “NORMAS E INSTRUCCIONES PARA ALUMBRADO PUBLICO” del Ministerio de la Vivienda. La carga mínima prevista en voltamperios será de 1.8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta.

Para fijar su número, potencia y situación, se ha seguido las NTE-IEE.

En el cálculo de las diferentes secciones a los receptores se seguirá lo dictado en el RBT en la ITC-BT-006 y las normas UNE y se aplicarán los coeficientes de reducción según UNE 20-460-5-525.

Además de lo dictado en la ITC-BT-019, punto 2.2.2. “Sección de los conductores. Caídas de tensión”, teniendo en cuenta la caída de tensión desde trafo a Cuadro General de Distribución.

8.5.8.7.- Edificios eléctricos.


Se han proyectado, dos edificios prefabricados de hormigón destinados a albergar las celdas de A.T., el transformador, los cuadros de B.T. y el cuadro de control.

Se trata de dos edificios prefabricados de hormigón de características:
Envolvente monobloque prefabricado de hormigón armado con cubierta amovible. Aparamenta de media tensión Celdas Ormazabal de hasta 40,5 kV. Transformadores de distribución de MT/BT de llenado integral en dieléctrico líquido hasta 40,5 kV y 1250 kVA* de potencia unitaria. Aparamenta de baja tensión. Conexiones e Interconexiones directas por cable MT y BT Puesta a tierra. Circuito interior de puesta a tierra Conexiones auxiliares Circuito de alumbrado y servicios auxiliares. Profundidad de excavación** Entre 560 y 600 mm, en función de las características resistentes del terreno. Medidas, 3280x2380x3045 mm y 6080x2380x3045 mm.

8.6.- Secciones tipo de zanjas.

Las secciones tipo de zanjas para tuberías se describe en el plano nº 15.

Las secciones tipo de zanjas para canalizaciones eléctricas se describen en el plano nº 16.5.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 109/132	

9.- Obra civil.

9.1.- Normativa de aplicación.

La normativa aplicada para el dimensionamiento y cálculo de las estructuras son las siguientes:

- Hormigón..... Código Estructural (CE-21)
- Aceros conformados.....CTE DB SE-A
- Aceros laminadosCódigo estructural (CE-21)


9.2.- Cálculos estructurales.

En el Anejo Nº 10 se recoge detalladamente el cálculo estructural de todos los elementos constructivos proyectados:

- Arqueta de aliviadero balsa.
- Arqueta de llenado balsa.
- Arqueta de bombas e impulsiones.
- Arqueta de conexiones (By-Pass).
- Arqueta de desagüe y drenaje de la balsa.
- Arqueta válvula de mariposa y arqueta caudalímetro.
- Obra civil calderines.

10.- Servicios afectados.

En el Anejo Nº 14 a la presente Memoria y en el plano nº 17 se desarrollan las afecciones a los servicios que genera la ejecución de la obra.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 110/132	

11.- Declaración de obra completa.

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


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

12.- Estudio geotécnico.

Con arreglo a lo exigido en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público y dada la naturaleza del tipo de obra a realizar, se considera necesario la elaboración de un estudio geotécnico detallado de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar, incluido en el Anejo Nº 3 del proyecto.

El objeto de dicho estudio es lograr una definición de las características y de las condiciones geológico geotécnicas que presentan los materiales respecto a la construcción de los elementos previstos en el proyecto, mediante trabajos de campo y ensayos de laboratorio.

Los trabajos realizados se han orientado a estudiar con detalle las características geológico-geotécnicas generales de las zonas donde se ubicarán las balsas y la estación de bombeo y cuáles son las condiciones de los materiales con respecto a las características de resistencia, excavabilidad, y estabilidad; así como un análisis de la excavabilidad, la reutilización de materiales, existencia y posición de niveles freáticos y estabilidad de los taludes.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 111/132	

13.- Arqueología.

ACTIVIDAD ARQUEOLÓGICA PREVENTIVA: PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA SUPERFICIAL EN CONSTRUCCIÓN DE Balsa de Almacenamiento Comunidad de Regantes de Fuente Palmera.

Hornachuelos y Fuente Palmera (Córdoba).

ESTADO ACTUAL:

A fecha de hoy se está a la espera de recibir la resolución de finalización de la actividad arqueológica por parte de la Delegación Territorial de la Consejería de Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía en Córdoba; en esa resolución se autorizará el comienzo de las obras de acuerdo con la normativa patrimonial, y, si se considera necesario, se dispondrá alguna medida de control.


Esta resolución de finalización se realiza como respuesta administrativa a la Memoria de la Actividad Arqueológica que se ha realizado en la superficie afectada.

25 de julio de 2024.

Tiene entrada en el Registro de la Delegación Territorial de la Consejería de Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía en Córdoba la Memoria de la Actividad Arqueológica Preventiva: Prospección Arqueológica Superficial en Construcción de Balsa de Almacenamiento de la Comunidad de Regantes de Fuente Palmera. Hornachuelos y Fuente Palmera (Córdoba).

17 a 24 de junio de 2024.

Trabajo de campo de la Actividad Arqueológica Preventiva: Prospección Arqueológica Superficial, dirigida por el arqueólogo Cristóbal Borrallo Gómez (ARQVEOBETICA S.L.). A pesar de que la resolución se recibió con anterioridad fue necesario esperar a la retirada de la vegetación para poder realizar la observación de la superficie de forma adecuada.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 112/132	

21 de marzo de 2024.

Resolución de la Delegación Territorial de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía en Córdoba por la que se autoriza la Actividad Arqueológica Preventiva: Prospección Arqueológica (Expediente: AAPRE 16 2024- ARQUEA 16641- CB 9346).

15 de febrero de 2024.


Tiene entrada en el Registro de la Delegación Territorial de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía en Córdoba el proyecto-solicitud para autorización de la Actividad Arqueológica Preventiva.

20 de octubre de 2023.

Oficio de respuesta de la Delegación Territorial de la Consejería de Cultura, Turismo y Deporte de la Junta de Andalucía en Córdoba a la solicitud de información en la que se indica que si bien "en la zona afectada por la obra civil de la actuación no existen yacimientos arqueológicos inventariados",pero que "atendiendo al volumen y extensión de los movimientos de tierra necesarios para la realización de la citada balsa, así como a la inexistencia de un inventario completo de Hornachuelos, se puede presuponer la posibilidad de afección a posibles restos arqueológicos"; por este motivo se prescribe la realización de una Actividad Arqueológica Preventiva, tipo Prospección Arqueológica Superficial, en la zona de actuación.

26 de septiembre de 2023.

Tiene entrada en el Registro de la Delegación Territorial de la Consejería de Turismo, Cultura y Deporte de la Junta de Andalucía en Córdoba la solicitud de certificado de innecesaridad de actividad arqueológica,respecto al "proyecto de construcción de balsa de almacenamiento de agua para riego promovido por la comunidad de regantes de Fuente Palmera (Córdoba), en el término municipal de Hornachuelos".

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 113/132	

14.- Estudio de seguridad y salud.

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

Dicho Estudio de Seguridad y Salud se adjunta en el Anejo Nº 12 de la presente memoria.

15.- Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

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

Dicho estudio de gestión de residuos se adjunta en el Anejo Nº 13 de la presente Memoria.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 114/132	

16.- Documentación ambiental.

Las obras contempladas en el Proyecto se corresponden en la construcción de una gran balsa, según se define en el Artículo 4 del Real Decreto 264/2021, de 13 de Abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses:


“apartado (a) en función de sus dimensiones se considera gran presa aquella cuya altura es superior a 15 metros y la que teniendo una altura comprendida entre 10 y 15 metros, tenga una capacidad de embalse superior a 1 hectómetro cúbico”

La balsa contemplada en el Proyecto tiene una altura de 13'57 m. y un volumen total de 2.223.998'23 m³. Por tanto el Proyecto queda comprendido en el Anexo I de la Ley 21/2013, de 9 de Diciembre de evaluación ambiental, en el Grupo 7 apartado 1 “Proyecto de ingeniería hidráulica y de gestión de agua” apartado 1º Grandes Presas” y en el Anexo II de la misma ley, en el grupo 8 apartado (g) Balsas con capacidad superior a 200.000 metros cúbicos. Por tanto entendemos que al no estar las obras del Proyecto comprendidas en el Anexo I del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de Diciembre y en aplicación de la Ley 7/2007, de 9 de Julio, de Gestión, Integrada de la Calidad Ambiental el Proyecto debe estar sometido al trámite de autorización ambiental unificada (AAU).

El estudio de Impacto Ambiental necesario para el trámite de Autorización Ambiental Unificada se realiza e documento anexo al presente Proyecto.

17.- Pliego de prescripciones técnicas particulares.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que se incluye en el presente proyecto como Documento nº 3 regula las condiciones de tipo técnico que deben cumplir los diferentes materiales, así como también la ejecución de las obras con expresión de la forma en que ésta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, la manera en que se llevará a cabo la medición y valoración de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 115/132	

18.- Plan de obra.


Atendiendo en lo que se dispone en la Ley 9/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público, en el anejo “Plan de Obra”, se ha establecido un plan de obra o programa de trabajos a seguir en la ejecución de las diferentes obras e instalaciones de que consta el proyecto.

En el Anejo Nº 15 “Plan de Obra” se calcula la duración de la obra, teniendo en cuenta el rendimiento del personal y de la maquinaria utilizada en la obra, así como los días de trabajo efectivos al año, para lo cual se descontarán los días festivos y aquellos en que las inclemencias climatológicas impidan o dificulten la ejecución de los trabajos. La programación se realiza sobre un diagrama de barras (diagrama de Gantt), estudiando las unidades de obra que se puedan ejecutar alternativamente o secuencialmente.

19.- Plazo de ejecución.

Según lo indicado en el Plan de Obra del Proyecto, recogiendo la experiencia de anteriores obras construidas con semejantes características, teniendo en cuenta las circunstancias desfavorables que pudieran concurrir en una obra de esta envergadura (inclemencia del tiempo, problemas laborales, demoras en los plazos de entrega por parte de los suministradores, no disponibilidad de terrenos, etc.) y debido a las dimensiones y el volumen de la obra, se propone un plazo de ejecución total de dieciocho (18) meses, plazo que se considera necesario y suficiente para la terminación de las obras previstas en el presente proyecto.

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

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 116/132	

20.- Control de calidad de las obras.

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


Por la misma Dirección Facultativa se fijará el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas de ensayo y análisis, caso de que no existan disposiciones normativas al efecto ni se establezcan tales datos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en el anejo correspondiente al Programa de Control de Calidad.

Además, todos los materiales y su puesta en obra se ajustarán a lo prescrito en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, siendo de obligado cumplimiento cuanta normativa legal, instrucciones y reglamentos de ámbito nacional y territorial sea de aplicación en la ejecución de los trabajos para conseguir el nivel de calidad previsto.

Durante la ejecución de las obras, la Dirección Facultativa anotará en el libro de órdenes las modificaciones del programa de control establecido en proyecto y su justificación, y las actuaciones de control y sus resultados, así como las observaciones que se consideren oportunas.

Al final de las obras se extenderá por la Dirección Facultativa un certificado de control que indique expresamente los elementos y materiales controlados así como la conformidad de sus resultados con las calidades previstas. También deberán quedar expresadas las modificaciones de las calidades introducidas, si las hubiere, respecto a las previstas en proyecto con su justificación.

Dentro de los costes indirectos del Proyecto (Anejo Nº 18 "Justificación de Precios") hay prevista una partida para el control de calidad de las obras valorada en un 1% de los costes directos, cuyo importe asciende a la cantidad de 111.714'46 €.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 117/132	

21.- Revisión de precios.

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 103.5 de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público (LCSP), las condiciones para poder aplicar la revisión de precios son:

- Haber transcurrido más de UN AÑO desde el inicio de la obra.
- Haber ejecutado un importe superior al 20%.


Por tanto, será de aplicación la revisión de precios en el presente proyecto al ser el plazo de ejecución de la obra (18 MESES) superior a UN AÑO.

La fórmula tipo-general de revisión de precios de las incluidas en el apartado “5. Obras Hidráulicas”, del Anexo II del RD 1359/2011: Fórmula 541.

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

$$K_t = 0'05 C_t/C_0 + 0'08 E_t/E_0 + 0'15 P_t/P_0 + 0'06 R_t/R_0 + 0'14 S_t/S_0 + 0'01 T_t/T_0 + 0'51$$

La revisión de precios se desarrolla en el Anejo nº 22 de la presente Memoria.


Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 118/132	

22.- Clasificación del contratista.

El Artículo 77 de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público indica que 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 por el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

La clasificación exigida es:

- Grupo A: Movimiento de tierras y perforaciones.
 - Subgrupo 1: Desmontes y vaciados categoría 4
- Grupo C: Edificaciones.
 - Subgrupo 2: Estructuras de fábrica u hormigón categoría 2
 - Subgrupo 3: Estructuras metálicas categoría 1
- Grupo E: Hidráulicas.
 - Subgrupo 3: Canales categoría 2
 - Subgrupo 7: Obras hidráulicas sin cualificación específica categoría 5
- Grupo I: Instalaciones eléctricas.
 - Subgrupo 5: Centros de transformación y distribución en alta tensión categoría 3
 - Subgrupo 6: Distribuciones en baja tensión categoría 3

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 119/132	

23.- Viabilidad económica de las obras.

La viabilidad económica de las obras se desarrolla en el Anejo Nº 19 “Estudio de Viabilidad Económica”.

La viabilidad económica se ha analizado como una única alternativa considerando una financiación del 100% de la Comunidad de Regantes.


Con respecto a la rentabilidad del proyecto y de acuerdo al análisis realizado de los efectos económicos del proyecto en un horizonte de escenario de 25 años, los rendimientos agrícolas adicionales del proyecto generan flujos monetarios positivos por un valor medio de la rotación de 347’06 €/Ha. para el escenario financiero de inversión 100% realizada por el agricultor. Dichos flujos convenientemente actualizados a una tasa del 4%, arrojan un valor actual neto (VAN) de **2.461’04** €/Ha. y una tasa interna de rendimiento (TIR), media anual acumulativa del 10’82%.

24.- Bienes y derechos afectados.

Los terrenos donde se ubica la balsa, estación de bombeo, instalación eléctrica, arqueta desagüe de fondo y drenaje, etc., son propiedad de la Comunidad de Regantes con una superficie adquirida de 29’6325 Has.

La Comunidad de Regantes está tramitando en la actualidad la servidumbre de acueducto (Zona de ocupación de carácter permanente, zona de limitación de usos y aprovechamientos y zona de ocupación temporal), de los siguientes elementos de la obra:

- Arqueta de conexiones By-Pass.
- Tubería de impulsión arqueta de conexiones a balsa de almacenamiento.
- Tubería de retorno balsa de almacenamiento con arqueta de conexiones.
- Tubería de desagüe, aliviadero y drenaje de la balsa desde los límites de la parcela donde se ubica la balsa hasta el arroyo Villalón.
- Canalización eléctrica desde la estación de bombeo de puesta en carga de la red existente hasta la arqueta de conexiones.


Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 120/132	

25.- Documentos que integran el Proyecto.

El presente Proyecto está formado por los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS.

- Memoria
- Anejo nº 1: Ficha Técnica.
- Anejo nº 2: Topografía.
- Anejo nº 3: Estudio Geológico y Geotécnico: Estabilidad de Taludes de la Balsa.
- Anejo nº 4: Diseño de Balsa.
- Anejo nº 5: Diseño Elementos Hidráulicos Balsa de Almacenamiento.
- Anejo nº 6: Cálculos Hidráulicos de la Tubería de Impulsión desde la Estación de Bombeo de Toma Río Guadalquivir al Depósito de Regulación Existente.
- Anejo nº 7: Cálculos Hidráulicos de la Tubería de Impulsión Desde la Estación de Bombeo de Toma Río Guadalquivir a la Balsa de Almacenamiento Proyectada.
- Anejo nº 8: Bombeo y Tubería de Conducción Desde la Balsa de Almacenamiento hasta el Depósito de Regulación Existente.
- Anejo nº 9: Cálculos Mecánico de las Tuberías.
- Anejo nº 10: Cálculos Estructurales. Obra Civil.
- Anejo nº 11: Instalación Eléctrica.
- Anejo nº 12: Estudio de Seguridad y Salud.
- Anejo nº 13: Estudio de Gestión de Residuos de Construcción.
- Anejo nº 14: Servicios Afectados.
- Anejo nº 15: Plan de Obra.
- Anejo nº 16: Propuesta de Clasificación en Función del Riesgo Potencial ante Rotura de la Balsa de la Comunidad de Regantes “Fuente Palmera”.
- Anejo nº 17: Canalización de Cauce Innominado. Estudio de Inundabilidad para Determinación de Posible Afección de la Balsa de Almacenamiento a la Llanura de Inundación Generada en Diccho Cauce Próximo.
- Anejo Nº 18: Justificación de Precios.
- Anejo Nº 19: Estudio de Viabilidad Económica.
- Anejo Nº 20: Puesta en Marcha.
- Anejo Nº 21: Control de Calidad.
- Anejo Nº 22: Fórmula de Revisión de Precios.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 121/132	

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

- Capítulo I .- Definición y alcance del pliego.
- Capítulo II .- Disposiciones técnicas a tener en cuenta.
- Capítulo III .- Condiciones que deben satisfacer los materiales.
- Capítulo IV .- Ejecución y control de las obras.
- Capítulo V .- Medición y abono de las obras.
- Capítulo VI .- Disposiciones generales.

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO.

- Mediciones:
- Cuadros de precios:
- Cuadro de precios nº 1.
 - Cuadro de precios nº 2.
- Presupuesto:
- Presupuestos parciales.
 - Presupuesto general. Resumen.

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 122/132	

26.- Presupuesto General. Resumen.

Es el siguiente:

CAPÍTULO I: TUBERÍA DE IMPULSIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO RÍO GUADALQUIVIR-DEPÓSITO DE REGULACIÓN EXISTENTE:	
I.1:	SISTEMA ANTIARIETE:
I.1.1:	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y CALDERERÍA 331.543'02 €
I.1.2:	OBRA CIVIL 40.399'86 €
I.1.3:	CONEXIÓN A TUBERÍA DE CHAPA Ø1.700 MM. EXISTENTE..... 1.937'92 €
I.1.4:	ARQUETA DE VERTIDO DE VÁLVULAS DE ALIVIO 5.395'80 €
I.2:	ACTUACIONES EN LA CHIMENEA DE EQUILIBRIO DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN EXISTENTE 17.892'32 €
I.3:	ARQUETA DE CONEXIONES EN LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN EXISTENTE:
I.3.1:	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y CALDERERÍA 201.064'92 €
I.3.2:	OBRA CIVIL 10.529'97 €
I.3.3:	ARQUETA DE CONEXIONES..... 57.483'43 €
<hr/>	
TOTAL CAPÍTULO I..... 666.247'24 €	

CAPÍTULO II: IMPULSIÓN ARQUETA DE CONEXIONES-BALSA 1.296.775'02 €

CAPÍTULO III: BALSA DE ALMACENAMIENTO:	
III.1:	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ZANJAS 1.880.350'95 €
III.2:	IMPERMEABILIZACIÓN Y SISTEMA DE DRENAJE INTERIOR 2.748.469'83 €
III.3:	OBRA CIVIL Y CONDUCCIONES..... 857.080'74 €
III.4:	ARQUETA DE ENTRADA 22.537'17 €
III.5:	ARQUETA ALIVIADERO 47.232'41 €
III.6:	ARQUETA DESAGÜE-DRENAJE 39.278'19 €
III.7:	ARQUETA DE VERTIDO DE DESAGÜE Y DRENAJE..... 20.973'54 €
III.8:	URBANIZACIÓN 135.784'18 €
III.9:	CANAL DE DESVÍO DE VAGUADA EXISTENTE 126.578'40 €
III.10:	MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES..... 57.238'90 €
<hr/>	
TOTAL CAPÍTULO III..... 5.935.524'31 €	

CAPÍTULO IV: ESTACIÓN DE BOMBEO:

IV.1:	EQUIPOS ELECTROMECAÑICOS Y CALDERERÍA	1.034.669'48 €
IV.2:	OBRA CIVIL	293.383'23 €
IV.3:	ARQUETA DE VÁLVULA DE SALIDA BOMBEO Y GRAVEDAD	13.053'24 €
IV.4:	ARQUETA DE CAUDALÍMETRO	13.053'24 €
IV.5:	CRUCE DE TUBERÍAS CHAPA Ø1.400 MM.- FIBROCEMENTO Ø500 MM. EXISTENTE.....	14.680'24 €
IV.6:	URBANIZACIÓN	23.141'06 €
TOTAL CAPÍTULO IV.....		1.391.980'49 €

CAPÍTULO V: IMPULSIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO-ARQUETA DE CONEXIONES 966.443'49 €

CAPÍTULO VI: ELECTRICIDAD:

VI.1:	MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN	645.297'55 €
VI.2:	INSTRUMENTACIÓN.....	2.672'47 €
VI.3:	CENTRO DE CONTROL	18.975'12 €
VI.4:	CENTROS PREFABRICADOS.....	35.272'54 €
VI.5:	OBRA CIVIL:	
VI.5.1:	CANALIZACIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO C.R. – ARQUETA DE CONEXIONES.....	20.052'25 €
VI.5.2:	CANALIZACIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO C.R. – ESTACIÓN DE BOMBEO BALSA	101.469'31 €
VI.5.3:	CANALIZACIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO BALSA– ARQUETA DE DESAGÜE BALSA	16.539'60 €
VI.5.4:	CANALIZACIONES ESTACIÓN DE BOMBEO BALSA.....	5.203'82 €
TOTAL CAPÍTULO VI.....		845.482'66 €

CAPÍTULO VII: SEGURIDAD Y SALUD:

VII.1:	PROTECCIONES INDIVIDUALES	11.128'03 €
VII.2:	PROTECCIONES COLECTIVAS	17.555'12 €
VII.3:	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	898'52 €
VII.4:	HIGIENE Y BIENESTAR	29.909'29 €
VII.5:	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	432'06 €
VII.6:	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.....	7.356'96 €

TOTAL CAPÍTULO VII..... 67.279'98 €

CAPÍTULO VIII: GESTIÓN DE RESIDUOS..... 1.712'91 €

TOTAL COSTES DIRECTOS..... 11.171.446'10 €

COSTES INDIRECTOS 6% S. (11.171.446'10 €)..... 670.286'77 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 11.841.732'87 €

Asciende el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** de las Obras
Proyectadas a la cantidad de **ONCE MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y UN MIL
SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS**
(11.841.732'87 €).

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 11.841.732'87 €

- GASTOS GENERALES (13%)..... 1.539.425'27 €
- BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)..... 710.503'97 €

SUBTOTAL..... 14.091.662'11 €

- I.V.A. (21%)..... 2.959.249'04 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA..... 17.050.911'15 €

Asciende el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA** de las Obras
Proyectadas a la cantidad de **DIECISIETE MILLONES CINCUENTA MIL NOVECIENTOS
ONCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS (17.050.911'15 €).**

27.- Presupuesto de Ejecución Material por Términos Municipales.

Las obras a ejecutar se encuentran situadas en los términos municipales de Fuente Palmera y Hornachuelos (Córdoba), las obras comprendidas en los dos términos municipales son:

Término Municipal de Fuente Palmera (Córdoba):

- Tubería de Impulsión Estación de Bombeo Río Guadalquivir-Depósito de regulación existente (100%).
- Impulsión Arqueta de Conexiones-Balsa: (parte del capítulo correspondiente a 196 m. de tubería de hormigón postesado con camisa de chapa Ø1.400 mm. P.S. 6 atm. y 35 m. de tubería de acero helicoidal Ø1.420 mm. (e=10'3 mm.) y obras auxiliares).
- Impulsión Estación de Bombeo-Arqueta de Conexiones: (parte del capítulo correspondiente a 196 m. de tubería de hormigón postesado con camisa de chapa Ø1.400 mm. P.S. 6 atm. y 35 m. de tubería de acero helicoidal Ø1.420 mm. (e=10'3 mm.) y obras auxiliares).
- Electricidad:
 - Media tensión y baja tensión:
 - Media tensión en estación de bombeo de puesta en carga de la red existente (100%).
 - Conducción eléctrica subterránea media tensión 10 KV, estación de puesta en carga de la red existente a estación de bombeo en balsa (parte).
 - Conducción eléctrica baja tensión desde la estación de bombeo de puesta en carga de la red existente a arqueta de conexiones.
 - Instrumentación (parte):
 - Transmisor ultrasónico en depósito de regulación existente.
 - Centro de control en estación de bombeo de puesta en carga de la red existente (100%).
 - Obra civil:
 - Canalización eléctrica subterránea baja tensión estación de bombeo de puesta en carga de la red existente a arqueta de conexiones (100%).
 - Canalización eléctrica subterránea media tensión estación de bombeo de puesta en carga de la red existente a balsa (parte).
 - Seguridad y salud (parte).
 - Gestión de residuos (parte).



El Presupuesto de Ejecución Material de las obras a ejecutar en el Término Municipal de Fuente Palmera es:

CAPÍTULO I: TUBERÍA DE IMPULSIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO RÍO GUADALQUIVIR-DEPÓSITO DE REGULACIÓN EXISTENTE:	
I.1:	SISTEMA ANTIARIEETE:
I.1.1:	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y CALDERERÍA 331.543'02 €
I.1.2:	OBRA CIVIL 40.399'86 €
I.1.3:	CONEXIÓN A TUBERÍA DE CHAPA Ø1.700 MM. EXISTENTE..... 1.937'92 €
I.1.4:	ARQUETA DE VERTIDO DE VÁLVULAS DE ALIVIO 5.395'80 €
I.2:	ACTUACIONES EN LA CHIMENEA DE EQUILIBRIO DE LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN EXISTENTE..... 17.892'32 €
I.3:	ARQUETA DE CONEXIONES EN LA TUBERÍA DE IMPULSIÓN EXISTENTE:
I.3.1:	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y CALDERERÍA 201.064'92 €
I.3.2:	OBRA CIVIL 10.529'97 €
I.3.3:	ARQUETA DE CONEXIONES..... 57.483'43 €
<hr/>	
TOTAL CAPÍTULO I..... 666.247'24 €	

CAPÍTULO II: IMPULSIÓN ARQUETA DE CONEXIONES-BALSA 185.922'73 €

CAPÍTULO V: IMPULSIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO-ARQUETA DE CONEXIONES 155.564'71 €

CAPÍTULO VI: ELECTRICIDAD:	
VI.1:	MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN 223.421'61 €
VI.2:	INSTRUMENTACIÓN..... 2.275'30 €
VI.3:	CENTRO DE CONTROL 18.975'12 €
VI.5:	OBRA CIVIL:
VI.5.1:	CANALIZACIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO C.R. – ARQUETA DE CONEXIONES..... 20.052'25 €
VI.5.2:	CANALIZACIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO C.R. – ESTACIÓN DE BOMBEO BALSA 82.449'32 €
<hr/>	
TOTAL CAPÍTULO VI..... 347.173'60 €	

CAPÍTULO VII: SEGURIDAD Y SALUD:

VII.1:	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.677'06 €
VII.2:	PROTECCIONES COLECTIVAS	2.588'83 €
VII.3:	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	224'63 €
VII.4:	HIGIENE Y BIENESTAR	8.441'11 €
VII.5:	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	144'02 €
VI.6:	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.....	1.226'16 €


TOTAL CAPÍTULO VII..... 14.301'81 €

CAPÍTULO VIII: GESTIÓN DE RESIDUOS.....242'32 €

TOTAL COSTES DIRECTOS.....	1.369.452'41 €
COSTES INDIRECTOS 6% S. (1.369.452'41 €).....	82.167'14 €


PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 1.451.619'55 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de las obras a ejecutar en el Término Municipal de Fuente Palmera a la cantidad de **UN MILLÓN CUATROCIENTOS CINCUENTA Y UN MIL SEISCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS (1.451.619'55 €).**

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 128/132	

Término Municipal de Hornachuelos (Córdoba):

- Impulsión Arqueta de conexiones-Balsa (parte del capítulo correspondiente a 1.549 m. de tubería de hormigón postesado con camisa de chapa Ø1.400 mm. P.S. 6 atm. y obras auxiliares).
- Balsa de almacenamiento (100%).
- Estación de bombeo (100%).
- Impulsión Estación de Bombeo-Arqueta de conexiones (parte del capítulo correspondiente a 1.323 m. de tubería de hormigón postesado con camisa de chapa Ø1.400 mm. P.S. 6 atm. y obras auxiliares).
- Electricidad:
 - Media tensión y baja tensión:
 - Conducción eléctrica subterránea media tensión 10 KV, estación de puesta en carga de la red existente a estación de bombeo en balsa (parte).
 - Media tensión en estación de bombeo balsa (100%).
 - Baja tensión en estación de bombeo balsa (100%).
 - Conducción eléctrica baja tensión desde estación de bombeo balsa a arqueta desagüe (100%).
 - Instrumentación:
 - Boya de nivel en balsa.
 - Centros prefabricados (100%).
 - Obra civil:
 - Canalización subterránea media tensión desde estación de bombeo de puesta en carga de la red existente a balsa (parte).
 - Canalización subterránea baja tensión desde estación de bombeo balsa a arqueta desagüe (100%).
 - Seguridad y salud (parte).
 - Gestión de residuos (parte).

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 129/132	

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras a ejecutar en el Término Municipal de Hornachuelos es:

CAPÍTULO II: IMPULSIÓN ARQUETA DE CONEXIONES-BALSA 1.110.852'29 €

CAPÍTULO III: BALSA DE ALMACENAMIENTO:

III.1:	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ZANJAS	1.880.350'95 €
III.2:	IMPERMEABILIZACIÓN Y SISTEMA DE DRENAJE INTERIOR	2.748.469'83 €
III.3:	OBRA CIVIL Y CONDUCCIONES	857.080'74 €
III.4:	ARQUETA DE ENTRADA	22.537'17 €
III.5:	ARQUETA ALIVIADERO	47.232'41 €
III.6:	ARQUETA DESAGÜE-DRENAJE	39.278'19 €
III.7:	ARQUETA DE VERTIDO DE DESAGÜE Y DRENAJE.....	20.973'54 €
III.8:	URBANIZACIÓN	135.784'18 €
III.9:	CANAL DE DESVÍO DE VAGUADA EXISTENTE	126.578'40 €
III.10:	MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES.....	57.238'90 €

TOTAL CAPÍTULO III 5.935.524'31 €

CAPÍTULO IV: ESTACIÓN DE BOMBEO:

IV.1:	EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS Y CALDERERÍA	1.034.669'48 €
IV.2:	OBRA CIVIL	293.383'23 €
IV.3:	ARQUETA DE VÁLVULA DE SALIDA BOMBEO Y GRAVEDAD	13.053'24 €
IV.4:	ARQUETA DE CAUDALÍMETRO	13.053'24 €
IV.5:	CRUCE DE TUBERÍAS CHAPA Ø1.400 MM.- FIBROCEMENTO Ø500 MM. EXISTENTE.....	14.680'24 €
IV.6:	URBANIZACIÓN	23.141'06 €

TOTAL CAPÍTULO IV..... 1.391.980'49 €

CAPÍTULO V: IMPULSIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO-ARQUETA DE CONEXIONES 810.878'78 €



CAPÍTULO VI: ELECTRICIDAD:

VI.1:	MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN	421.875'94 €
VI.2:	INSTRUMENTACIÓN.....	397'17 €
VI.4:	CENTROS PREFABRICADOS.....	35.272'54 €
VI.5:	OBRA CIVIL:	
VI.5.2:	CANALIZACIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO C.R. – ESTACIÓN DE BOMBEO BALSA	19.020'00 €
VI.5.3:	CANALIZACIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO BALSA– ARQUETA DE DESAGÜE BALSA	16.539'60 €
VI.5.4:	CANALIZACIONES ESTACIÓN DE BOMBEO BALSA.....	5.203'82 €

TOTAL CAPÍTULO VI..... 498.309'07 €

CAPÍTULO VII: SEGURIDAD Y SALUD:

VII.1:	PROTECCIONES INDIVIDUALES	9.450'97 €
VII.2:	PROTECCIONES COLECTIVAS	14.966'29 €
VII.3:	EXTINCIÓN DE INCENDIOS	673'89 €
VII.4:	HIGIENE Y BIENESTAR	21.468'18 €
VII.5:	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	288'04 €
VII.6:	FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.....	6.130'80 €

TOTAL CAPÍTULO VII..... 52.978'17 €

CAPÍTULO VIII: GESTIÓN DE RESIDUOS..... 1.470'59 €

TOTAL COSTES DIRECTOS..... 9.801.993'70 €
COSTES INDIRECTOS 6% S. (9.801.993'70 €)..... 588.119'62 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 10.390.113'32 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de las obras a ejecutar en el Término Municipal de Hornachuelos a la cantidad de **DIEZ MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA MIL CIENTO TRECE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS (10.390.113'32 €)**.

- Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto 11.841.732'87 €
- Presupuesto de Ejecución Material obras en Término Municipal de Fuente Palmera 1.451.619'55 €
- Presupuesto de ejecución Material obras en Término Municipal de Hornachuelos 10.390.113'32 €

Córdoba, Octubre de 2024

El Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
DEL CAMPO MOYA
JOSE LUIS -
30816478C
 Fdo.: **José Luis del Campo Moya**
Colegiado Nº 19.813

Firmado digitalmente por DEL CAMPO MOYA JOSE LUIS - 30816478C
 Fecha: 2025.04.04 13:42:55 +02'00'

El Ingeniero Agrónomo

Fdo.: **Manuel Villarrubia Cuadrado**
Colegiado Nº 1.272

Puede verificar la integridad de una copia de este documento mediante la lectura del código QR adjunto o mediante el acceso a la dirección https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/ indicando el código de VERIFICACIÓN			
FIRMADO POR	ANTONIO RICARDO RIVERO REINA	07/04/2025	
VERIFICACIÓN	PEGVE296CGJMARARMVM4QA28CSHBUM	PÁG. 132/132	