



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

MEMORIA



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

Índice

1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	2
3. PROMOTOR.....	2
4. SITUACIÓN ACTUAL	3
4.1. CONSIDERACIONES GENERALES	3
4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	3
4.2.1. EDAR de Formentera	4
4.2.2. Planta desalobradora.....	4
4.2.3. Balsa.....	6
4.2.4. Estación de Bombeo	6
4.2.5. Red de Riego.....	7
4.2.6. Centro de Control.....	7
4.2.7. Electrificación	7
4.2.8. Red de caminos.....	8
4.2.9. Telecontrol.....	8
5. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	9
6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	10
6.1. BOMBEO.....	10
6.2. CALIDAD DEL AGUA.....	11
6.3. TELECONTROL	12
6.4. ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	13
6.5.1 Bombeo	13
6.5.2 Calida del agua.....	13
6.5.4 Telecontrol.....	13
7. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR 13	
7.1. LOCALIZACIÓN	13
7.2. CLIMATOLOGÍA	14
7.3. GEOLOGÍA	15
7.4. NECESIDADES HÍDRICAS.....	15
8. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	17
9. INGENIERÍA DE PROYECTO	18



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

9.1.	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	18
9.2.	BIENES DE INTERES CULTURAL.....	19
9.3.	ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.....	20
9.4.	INGENIERÍA DE DISEÑO	20
9.5.	SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO.....	20
9.5.1.	Mejora de la calidad del agua procedente de la EDAR.....	20
9.5.2.	Mejora eficiencia del bombeo de la red de riego.	20
9.5.3.	Mejora del telecontrol.	21
9.6.	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	21
9.7.	SISTEMA DE RIEGO.....	21
10.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES.....	21
10.1	MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA PROCEDENTE DE LA EDAR.....	22
10.2.	MEJORA DE LA EFICIENCIA DEL BOMBEO.....	25
10.2.3.	Sustitución bombas.....	25
10.2.4.	Sustitución sistema de filtrado.....	26
10.2.5.	Instalación bombeo de DESINFECCIÓN.....	27
10.3.	TELECONTROL.....	28
10.3.1.	Red primaria.....	28
10.3.2.	Telecontrol de hidrantes.....	28
10.3.3.	Centro de control.....	30
10.4.	ELECTRIFICACIÓN	30
10.5.	CÁLCULOS ESTRUCTURALES.....	31
11.	REGISTROS ADMINISTRATIVOS.....	31
11.1.	MARCO NORMATIVO.....	31
11.2.	SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS	33
11.3.	DOCUMENTO AMBIENTAL.....	33
11.4.	PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES	34
11.5.	OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES.....	34
11.6.	SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y AUTORIZACIONES.....	34
11.7.	ACCESO A TAJOS, ZONAS DE ACOPIO Y DESVÍO DE TRÁFICO	35
11.8.	GESTIÓN DE RESIDUOS	35
11.9.	PLAZO DE EJECUCIÓN, PLAN DE OBRA Y PERIODO DE GARANTÍA.....	36
11.10.	PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD	36
11.11.	MANIFESTACIÓN DE OBRA COMPLETA	36
11.12.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	37
12.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	38



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

13. APLICACIÓN DE TARIFAS	41
14. PRESUPUESTO.....	43



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

LISTA DE TABLAS

TABLA 1: DIAGRAMA OMBROTÉRMICO	14
TABLA 2: ALTERNATIVA DE CULTIVOS	15
TABLA 3: NECESIDADES BRUTAS.....	16
TABLA 4: NECESIDADES TOTALES.....	16
TABLA 5: DATOS TÉCNICOS DEL SISTEMA DE FILTRADO	26
TABLA 6: ESTIMACIÓN DE RESIDUOS.	35

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: CARACTERÍSTICAS AGUA DE ENTRADA Y AGUA TRATADA.....	5
ILUSTRACIÓN 2: DATOS HIDRÁULICOS	6
ILUSTRACIÓN 3: PLANO DE BIENES DE INTERÉS CULTURAL (BIC).....	19
ILUSTRACIÓN 4: ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DEL REGADÍO DE FORMENTERA	22
ILUSTRACIÓN 5: ESQUEMA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO TERCIARIO	23
ILUSTRACIÓN 6: PUNTOS A CONTROLAR EN LA RED DE RIEGO DE SAN FRANCISCO JAVIER	29



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

1. ANTECEDENTES

En el año 2004 el Govern de les Illes Balears mediante la Consellería de Agricultura y Pesca firmó un Convenio de colaboración con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación para desarrollar el Plan Nacional de regadíos Horizonte 2008 que consistía en la modernización de los regadíos existentes y la implantación de nuevas redes de riego con aguas depuradas. Entre otras actuaciones se ejecutaron los proyectos de regadío con agua depurada en el municipio de San Francisco Javier en la Isla de Formentera.

Todas estas obras fueron promovidas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y ejecutadas por la empresa TRAGSA. Actualmente es la Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca la que se encarga de su mantenimiento.

El día 6 de octubre de 2016 y tras la inactividad de las instalaciones realizadas Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca encarga a TRAGSA la “Puesta en Servicio de las infraestructuras del regadío de Aguas Depuradas de la EDAR de Formentera” que se realiza en dos fases.

En junio de 2020 se mejoran las instalaciones de la desalobrador, además de la sustitución de los principales elementos de filtrado y osmosis para la mejora de los rendimientos en la desalación.

En el año 2020, debido a la pandemia de la COVID-19, el Gobierno de España, presenta un PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA, para el cual se redacta este proyecto de Optimización de los recursos hídricos a partir del aprovechamiento de las aguas regeneradas para la consolidación y modernización de regadíos en la Isla de Formentera- Baleares de acuerdo a las Fichas técnicas de OBRAS DE CONSOLIDACION Y MODERNIZACION DE REGADÍOS presentadas al Ministerio.

Dicho proyecto cuenta con Disposición Adicional Centésima Cuadragésima Quinta Declaraciones de Interés General de Determinadas Obras de Infraestructura Hidráulica con destino riego. Numera 1, literal e) de la Ley 11/2020, de 30 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2021.

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



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

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

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

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto, es la definición de todas aquellas necesidades que se requieran para ejecutar el Proyecto de **“Consolidación del regadío a partir de la optimización de aguas regeneradas en la isla de Formentera (Islas Baleares)”**. Para ello se actuará en las siguientes líneas diferenciadas:

- Mejora de la calidad del agua procedente de la EDAR¹ mediante tratamiento físico/químico del agua.
- Mejora eficiencia del bombeo de la red de riego.
- Mejora del telecontrol y automatización

¹EDAR: Estación depuradora de aguas residuales.

3. PROMOTOR

El promotor de este proyecto es La Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA), con C.I.F. nº A 82535303 y razón social en Calle Jose Abascal 4, CP 28003, MADRID.

El titular de las obras y redactor del presente proyecto es la Comunitat Autònoma de les Illes Balears, a través de la Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació, con CIF S-0711001-H.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

4. SITUACIÓN ACTUAL

Las obras objeto de este proyecto complementan las infraestructuras ya existentes que se ejecutaron con anterioridad pero que, por deterioro de las mismas o por mejorarlas, se han incluido ahora.

Todas las instalaciones descritas a continuación, detallan las instalaciones existentes actualmente, sin dar referencia alguna a las soluciones adoptadas objeto de este proyecto.

4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Actualmente, el regadío se encuentra dimensionado para los datos del proyecto original "Aprovechamiento integral de aguas regeneradas para el riego en el T.M. de San Francisco Javier (Formentera)", para un número de comuneros en la "Comunidad de regantes de Formentera" de ciento siete personas a las que pertenecían 116 parcelas correspondientes a unas 392,48 ha de la cuales se solicitaron regar unas 114 ha. Se aprovecha el agua de la Depuradora de Formentera para regar una superficie de 72 ha, con los datos de la Comunidad de regantes actuales se estima que de media se riegan 36 ha.

La mayor parte de la superficie regable comprende la zona de sa Tanca Vella y sa Venda d'es Pi d'es Català. Delimita al sur con el Torrent de s'Alga, al oeste con la carretera a cap de Barbaría, al norte con Estany Pudent, y se extiende hacia el este por la carretera de la Mola hasta llegar al Ca Marí.

Los cultivos más importantes de la zona son el viñedo y los frutales de secano (algarrobo, higuera y almendro). Por lo general, las viñas son de pequeño tamaño (0,4-0,5 ha) a veces formando mosaicos con otros cultivos de secano.

Existe una gran superficie dedicada al cultivo de frutales de secano, pero son árboles bastante viejos y por tanto sus producciones son bajas. En la mayoría de los casos, las parcelas de frutales de secano se encuentran en asociación con forrajes en secano (veza-avena y cebada) y en aquellos años en que no se cultivan se dedican al pastoreo o en otras ocasiones, el aprovechamiento es nulo.

4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

En el siguiente apartado se describen las instalaciones existentes actualmente.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

4.2.1. EDAR de Formentera

La depuradora de Formentera está situada en el término de San Francisco Javier, en un desvío hacia s'Estany pudent de la carretera de Sa Mola a La Savina. La planta depuradora, trata las aguas residuales de los municipios de ses Bardetes, es Pujols, la Savina, Sant Francesc de Formentera y Sant Ferran de ses Roques.

El proceso de tratamiento de la estación depuradora de aguas residuales de Formentera se basa en los siguientes procesos:

- Línea de agua: desbastes de gruesos, desbastes de sólidos finos, desarenador, desengrasador, tratamiento biológico, decantado secundario por gravedad y cloración.
- Línea de fangos: espesamiento por gravedad, digestión aerobia y secado de fangos.

4.2.2. Planta desalobradora

La desalobradora se ubica justo a la salida de la estación depuradora de aguas residuales (EDAR). Este caudal de agua pasa a la desalobradora a través de un depósito de regulación situado entre ambas. Básicamente, el agua depurada pasa por procesos de cloración, filtrado, ultrafiltración y ósmosis inversa. Una vez finalizada la desalobración, el agua regenerada pasa a la balsa de riego, mientras que el caudal de agua de rechazo se conduce hasta el mar a través del emisario.

La filtración de la planta desalobradora se lleva a cabo mediante el filtrado silex.

Teniendo en cuenta el volumen de agua que se puede almacenar en el depósito de regulación de 65 m³ y las puntas horarias de los caudales de la EDAR se establece un dimensionado de entrada a la planta desalobradora en condiciones normales y en las calidades de agua de diseño de 80 m³/h.

Características del agua y el agua tratada

Las características del agua bruta están definidas por los datos facilitados en el momento de la elaboración del proyecto por la propietaria de la EDAR de Formentera (ABAQUA).



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

	Agua bruta	Agua tratada
Características generales		
Sólidos en suspensión (ppm).....	15 a 35*	≈ 0
pH.....	7,4	5,3
Turbidez (NTU).....	NC	-
Total Sales Disueltas (ppm).....	5334,6	< 2000
CO ₂ libre (ppm).....	19,8	69,6
Cationes		
amonio (ppm NH ₄ ⁺).....	30*	< 5
potasio (ppm K ⁺).....	74	< 2
sodio (ppm Na ⁺).....	1483,7	< 920
magnesio (ppm Mg ²⁺).....	111,9	< 61
calcio (ppm Ca ²⁺).....	208,4	< 400
Aniones		
bicarbonato (ppm HCO ₃ ⁻).....	468,6	< 610
cloruro (ppm Cl ⁻).....	2500	< 1063
nitrate (ppm NO ₃ ⁻).....	30*	< 10
sulfate (ppm SO ₄ ²⁻).....	426	< 1920
* Concentraciones máximas en el agua bruta que puede tratar la planta para cumplir los requisitos de calidad de agua de riego en el agua tratada.		

Ilustración 1: Características agua de entrada y agua tratada

Datos hidráulicos

En cuanto a los caudales de agua a continuación se muestra el rendimiento de la planta siempre y cuando las características del agua bruta sean las de diseño de la planta.

FILTRACION SILEX	
Caudal de agua bruta	2 x 50 m ³ /h
ULTRAFILTRACION	
Caudal de agua bruta	2 x 50 m ³ /h
Caudal de agua tratada	2 x 40 m ³ /h
Recuperación	80 %
OSMOSIS INVERSA	
Volumen producido.....	2 x 576 m ³ /24h
Caudal de agua alimentación RO.....	2 x 40 m ³ /h
Caudal de agua osmotizada.....	2 x 24 m ³ /h
Caudal de agua concentrada	2 x 16 m ³ /h
Recuperación	60 %



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

Ilustración 2: Datos hidráulicos

4.2.3. Balsa

La balsa acumula el agua procedente de la depuradora de Formentera en los meses de mínima demanda para poder regar mayor superficie en los meses de máximas necesidades, de forma que pueda ser utilizada cuando las necesidades hídricas de los cultivos lo requieran. La balsa cumple la doble función de almacenar agua para el riego y sirve para complementar la depuración del agua al producirse en ella una desinfección aerobia.

La balsa de regulación tiene una capacidad aproximada de 88.076 m³.

La altura total del dique de la balsa es de 9 m, siendo el nivel máximo de agua (N.M.A) 8,50 m, quedando por tanto un resguardo de 0,50 m bajo la coronación. La cota de fondo de balsa es de 5,50 m, la de coronación 13,50 m y la del N.M.A. 13,00 m. La balsa tiene una capacidad total de 88.076 m³. Los taludes interiores y exteriores, serán 2/1. El volumen de desmonte es 45.420 m³ y el volumen de terraplén es 42.760 m³.

4.2.4. Estación de Bombeo

Situada a la salida de la balsa de regulación, ésta impulsa el agua que proviene de la balsa de regulación hasta las parcelas regantes. Además, está provista de un sistema de filtros para evitar la obstrucción de los emisores de riego y abastecer a la zona regable con un agua más limpia.

Dicha estación de bombeo se encuentra ubicada en el nudo 0 de la red de riego.

El equipo de bombeo está formado por 2 bombas horizontales de cámara partida de 35 Kw cada una y una velocidad de 2.900 rpm. Además, una bomba de reserva con las mismas características. Las dos bombas proporcionan un caudal punta de 54 l/s a una altura manométrica de 76 m.c.a. De las dos bombas, una se asocia a la modalidad de todo o nada (funciona a velocidad nominal o está parada, pero sin cambiar sus características) y la otra se acciona a través de un regulador de velocidad variable que posibilita, mediante el cambio en la velocidad de giro de la bomba, que el sistema se adapte a la presión de consigna (opcionalmente también al caudal).

Por otra parte, está formada por un cabezal de 3 filtros de anillas de 4" con un grado de filtración de 120 mesh, dispuestos linealmente en serie con colector de entrada y de salida de 8". Diseñado para altos caudales. Con dos características muy destacables: el comportamiento inerte frente a productos químicos



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

habituales y solidez con el mínimo peso. El contralavado de los filtros se realizará de forma automática cuando se produzca una pérdida de carga determinada.

Automatización de la estación de bombeo

La automatización de la estación de bombeo se realiza mediante autómatas programables con una pantalla de cristal accesible desde el exterior para visualizar los estados de funcionamiento y señales de la instalación, variación de consignas y visualización de alarmas.

4.2.5. Red de Riego

En la actualidad se riega a la demanda por lo que, el regante dispone a cualquier hora del día o de la noche, de un caudal de agua a presión suficiente, ya que cada parcela tiene una boca de riego que el agricultor puede abrir o cerrar cuando le convenga. El regante puede saber en todo momento el volumen de agua consumido, medido por un contador individual instalado en cada hidrante.

4.2.6. Centro de Control

En la caseta de control se alberga el centro de automatización del bombeo, además, se dispone de un almacén y centro de reuniones. En esta caseta de control se encuentran instalados dos PC que sirven uno para la recogida de datos y el otro para ejecutar la aplicación software SCADA de control y gestión de la red de riego.

4.2.7. Electrificación

Para la alimentación eléctrica de los diferentes emplazamientos existentes (planta desalobrador, estación de bombeo y sala de control), existe un centro de transformación de 400 kVA, dotado de las celdas necesarias para la adecuada protección y medida, de la solución implementada. (ver **plano 07.1** para identificar la ubicación relativa de los mismos).

Este centro de transformación cuenta con un cuadro eléctrico en baja tensión, el cual contiene las protecciones necesarias para la protección de las líneas eléctricas siguientes:

- Línea eléctrica 1: Línea eléctrica, en instalación enterrada bajo tubo, para la alimentación de la planta desalobrador. Desde este emplazamiento se alimenta soterradamente el centro de control comentado anteriormente.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

- Línea eléctrica 2: Línea eléctrica, en instalación enterrada bajo tubo, para la alimentación de la estación de bombeo.

La potencia total demandada responde al funcionamiento de la planta desalobradoradora con sus bombas, la estación de bombeo, el centro de control y los diversos servicios auxiliares.

Siendo aproximadamente la potencia simultánea requerida en cada emplazamiento:

- Cuadro de la planta desalobradoradora/Centro de control: 145 kW
- Cuadro de la planta de la estación de bombeo: 78 kW

Por tanto, para una potencia total de 223 kW y considerando un factor de potencia aprox. de 0,85 la potencia de transformación necesaria será de 262 kVA.

4.2.8. Red de caminos

Parte de la tubería transcurre por debajo de caminos asfaltados y caminos de tierra. Previamente consultado al ayuntamiento de Formentera las características y la topología de éstos para que se ajustaran a aquello que disponen las Normas Subsidiarias de Formentera.

El total de caminos afectados es de 675 m, de los cuales 25 m se han mantenido como caminos de tierra y 650 m se han mantenido como caminos asfaltados (de 4m de anchura).

4.2.9. Telecontrol

El sistema de riego dispone de telecontrol. Las instalaciones de telecontrol están divididas en tres elementos:

- Red primaria: Conjunto formado por la planta de desalobración (impulsión a balsa) y la estación de bombeo II (impulsión a red), así como los diversos sistemas accesorios que las acompañan y el enlace de comunicaciones con el centro de control.
- Red de telecontrol de hidrantes: Recoge la información procedente de los hidrantes de la red para enviarla al centro de control. Se instalarán 82 unidades remotas de control de hidrantes comunicadas vía GPRS o radio y con alimentación mediante placas solares o baterías de litio donde no se pueda disponer alimentación fotovoltaica.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

- Centro de control: Gestiona el control automático de la red primaria y la red de telecontrol de hidrantes. Compuesto por una red informática de última generación, software de automatización y de gestión personalizado y los correspondientes sistemas de comunicación bidireccional vía Radio/GPRS entre este centro de control y cada uno de los hidrantes de riego. Actualmente el telecontrol de hidrantes no se encuentra en funcionamiento ya que parte del sistema no está disponible o fue retirado.

5. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

El proyecto original "Aprovechamiento integral de aguas regeneradas para el riego en el T.M. de San Francisco Javier (Formentera)", se dimensionó para número de comuneros en la "Comunidad de regantes de Formentera" de ciento siete personas a las que pertenecían 116 parcelas correspondientes a unas 392,48 ha de las cuales se solicitaron regar unas 114 ha. Actualmente, (detallado en el **anejo 1** "Propietarios") el número de comuneros es de setenta y cuatro personas a las que pertenecen 110 parcelas correspondientes a unas 271 ha de las cuales se riegan 72 ha. Se aprovecha el agua de la Depuradora de Formentera y se encuentra proyectado aprovechar el agua de agua desalada de la Isla.

Con lo que ha habido una reducción de superficie de riego que no permite a la estación de bombeo trabajar de manera eficiente.

También se instaló un sistema de telecontrol el cual se compone de una parte de alta, la cual se quiere mejorar, ampliar y sustituir la aparatamenta que no se encuentre en buen estado y una parte de control de hidrantes que actualmente se encuentra en desuso y en algunos casos, no se encuentra la aparatamenta física para poder desarrollar dicha función.

Además, en los últimos análisis y ensayos realizados, se concluye que el agua procedente de la EDAR de Formentera presenta un elevado potencial de ensuciamiento por biofouling, material coloidal y partículas en suspensión.

Es por ello que el presente proyecto pretende satisfacer las siguientes necesidades:

- **Mejora de la calidad del agua procedente de la EDAR mediante tratamiento físico/químico del agua.** La instalación del sistema de prefiltros y tanque de tratamiento químico previo con floculantes permitiría disminuir los sólidos en suspensión y aumentar el rendimiento y eficacia de la planta.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

- **Mejora eficiencia del bombeo de la red de riego.** La sustitución del sistema de bombeo permitiría adaptarse a las nuevas necesidades demandadas, adaptándose a un mayor rango de caudales y logrando un ahorro de energía y económico. Además, se instalará un tratamiento secundario que consiste en un bombeo de cloración que conseguirá una mejor calidad del agua.
- **Mejora del telecontrol.** La sustitución del sistema de telecontrol permitiría controlar telemáticamente la red de riego existente y registrar el volumen de agua utilizado, tiempo de riego y franja horaria de riego. A demás, según marca la Directriz 1 del CSIC de “no causar perjuicio significativo al medio ambiente” (DNSH; de las siglas en inglés), se instalarán una serie de unidades de equipos de sensores de humedad para garantizar el buen uso del agua.

6. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Antes de decidir cuál sería la solución a adoptar en la proyección de las instalaciones del presente proyecto, se han estudiado varias alternativas referidas a cada actuación:

- **Bombeo**
- **Calidad del agua.**
- **Telecontrol.**

A continuación, se definen cada una de estas alternativas y sus consecuencias:

6.1. BOMBEO

Se pretende sustituir el bombeo existente que se encarga de impulsar el agua de la balsa de regulación a lo red de riego para que trabaje con mayor eficiencia, dado que, aunque se encuentren instaladas, debido al paso del tiempo y su uso, el sistema de bombeo no se encuentra al 100%, de manera que dos de las bombas del sistema no se encuentran en funcionamiento y solo se trabaja con una sola bomba.

Alternativa 0

Esta alternativa mantiene la instalación tal y como está trabajando actualmente. Contempla el uso de una única bomba lo que limita el caudal disponible en la red de riego lo que no cumple con las necesidades máximas que podría requerir la red.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

Alternativa 1

Esta alternativa consiste en sustituir el bombeo existente por 3 bombas horizontales de cámara partida formando un equipo de trabajo para 36 ha de 2+1 y uno de 3+0 para 72 ha.

Alternativa 2

Esta alternativa consiste en sustituir el bombeo existente por 3 bombas verticales formando un equipo de trabajo para 36 ha de 2+1 y uno de 3+0 para 72 ha.

6.2. CALIDAD DEL AGUA

A pesar de cumplir con la normativa de vertido, la calidad de salida del agua de la EDAR no es óptima. Por ello se estudian distintas alternativas de mejora:

Alternativa 0

Esta alternativa mantiene la instalación tal y como está trabajando actualmente.

No obstante, esta opción no permite alcanzar un rendimiento óptimo de la ultrafiltración situada previa a la etapa de osmosis inversa debido a la alta frecuencia con la que se deben hacer autolavados y reducirá considerablemente el tiempo de vida útil de las membranas de ultrafiltración y ósmosis.

Alternativa 1

Esta alternativa utiliza un sistema de mezclado en línea mediante serpentín previo a los filtros de malla para aumentar el tiempo de contacto entre el férrico y el efluente. De este modo aprovechamos el sistema de bombeo actual sin la necesidad de instalar un depósito. Este sistema de tratamiento consiste en realizar la adición del producto coagulante en un equipo floculador en línea que se instalaría previamente a los filtros de malla.

Hay que considerar que, dependiendo del potencial de ensuciamiento del agua de aporte, se generará más o menos materia en suspensión. Por lo que es imprevisible poder predecir el número de limpiezas que serán necesarias para dichos filtros.

Esta alternativa es efectiva en cuanto al tratamiento para la eliminación de materia en suspensión. No obstante, será improductiva si es necesario la realización de muchos lavados de los filtros que originarían paradas en la producción.

Alternativa 2



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

Esta alternativa instala un decantador que consiste en un sistema de tratamiento de coagulación/floculación mediante sistema de decantador lamelar con sistema de deshidratación de lodos la cual permite disminuir los sólidos en suspensión con lo que la materia en forma coloidal pasará a formar materia en suspensión originando grandes flóculos con la suficiente densidad volumétrica como para hacerlos precipitar en un decantador lamelar y aumentar el rendimiento y eficacia de la planta.

Esta alternativa nos asegura un continuo funcionamiento de la planta asegurando una calidad óptima del agua con el objetivo de alargar la vida útil de las membranas de ósmosis inversa.

6.3. TELECONTROL

Con el sistema de telecontrol de hidrantes se pretende registrar, mediante un sistema informático en el centro de gestión, qué caudal se ha utilizado, cuántas horas se ha regado y en qué franja horaria se ha hecho. A demás de monitorizar el comportamiento de los elementos de la instalación.

Alternativa 0

Esta alternativa estudia la opción de no hacer nada, lo que mantendría la red de regadío sin el sistema de telecontrol.

No tener telecontrol implica no disfrutar de las ventajas que implica disponer de ello.

Alternativa 1

Esta alternativa plantea arreglar el sistema de telecontrol que existe para poder disponer de las ventajas del telecontrol en la red de regadío.

Aplicar esta alternativa conlleva disponer de un sistema de telecontrol anticuado a la tecnología existente, haciendo esta tarea de recuperación más complicada y de mayor coste.

Alternativa 2

En esta alternativa se valora instalar un sistema de telecontrol nuevo debido al estado del actual sistema para poder disfrutar de las ventajas de telecontrol en la red de regadío.

Aplicar esta alternativa conlleva disponer de un sistema de telecontrol actual en cuanto a la tecnología existente, haciendo esta tarea más simple y de menor coste.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

6.4. ELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Ante las alternativas posibles para definir el dimensionado del proyecto, se justifica el presente proyecto de “CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES)”.

6.5.1 Bombeo

De las alternativas estudiadas para la mejora de la calidad del agua procedente de la EDAR, la **alternativa 2**, supone una serie de ventajas y mejoras sobre las otras alternativas ya que, gracias a su adaptación a mayor rango de caudales, las bombas pueden trabajar a una mayor eficiencia durante todo el año y en caso de ser necesario, permite abastecer la red si la demanda aumentase.

6.5.2 Calida del agua

Dentro de las alternativas de la mejora de la calidad del agua procedente de la EDAR, la **alternativa 2**, supone una serie de ventajas y mejoras sobre las otras alternativas ya que nos asegura un continuo funcionamiento de la planta asegurando una calidad óptima del agua con el objetivo de alargar la vida útil de las membranas de ósmosis inversa. Es por ello por lo que se opta por ella.

6.5.4 Telecontrol

Entre las alternativas de telecontrol, se elige la **alternativa 2**, ya que supone una serie de ventajas y mejoras sobre las otras alternativas, permite disponer de un sistema de telecontrol actual en cuanto a la tecnología existente, haciendo esta tarea más simple y de menor coste.

7. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA A MODERNIZAR

7.1. LOCALIZACIÓN

Las actuaciones se sitúan en el término municipal de San Francisco Javier en la Isla de Formentera (ver **plano 1.1**), de manera que, para la mejora de la calidad del agua procedente de la EDAR y la mejora de la eficiencia del bombeo de la red de riego estarán localizadas en la parcela de la balsa. Haciendo uso del



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

espacio disponible entre la salida de la EDAR y el sistema de desalobración existente para instalar un sistema de decantación lamelar que mejorará la calidad del agua procedente de la EDAR y la nave existente que alberga la estación de bombeo para la mejora de la eficiencia del bombeo de la red de riego.

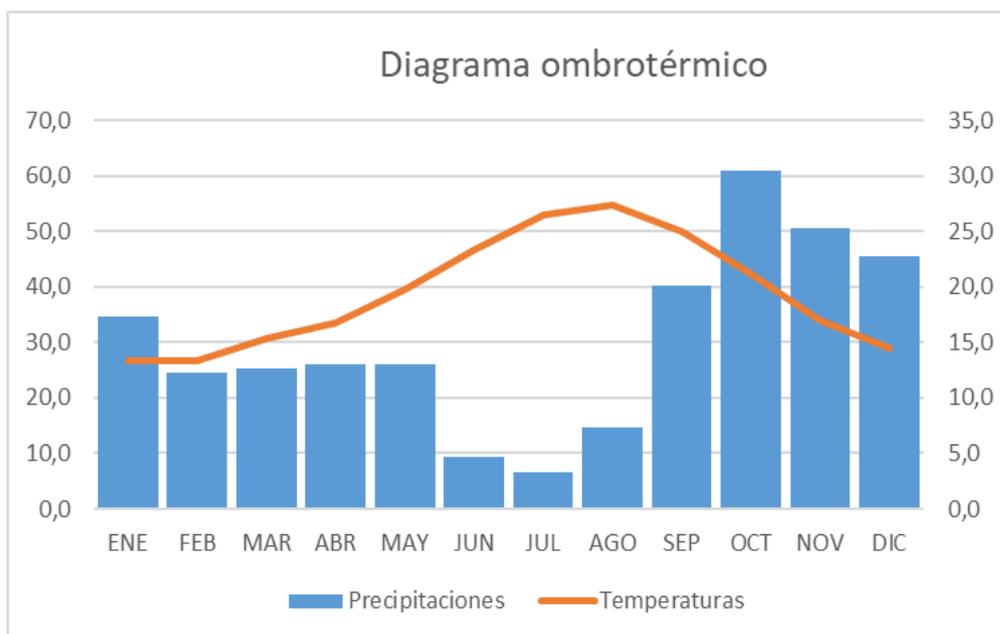
Para la mejora del telecontrol, la actuación se extiende a toda la red de riego existente para poder dar conexión a cada hidrante que forma dicha red de riego de Formentera.

7.2. CLIMATOLOGÍA

Para la realización del estudio climático los datos se han obtenido de la estación meteorológica de La Savina que es la más cercana de la que se han podido obtener los datos a analizar. Las características son las siguientes:

- Coordenadas: 38º 43'46'' N y 01º 25'04'' E
- Altitud Sobre Nivel del Mar: 10 metros.
- Altura de la Estación en relación a suelo: 10 m.
- Altura del sensor del viento en relación al suelo: 10 m.

Tabla 1: Diagrama ombrotérmico





Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

La Savina está dominada por el clima de estepa local lo largo del año se producen pocas precipitaciones. La clasificación del clima de Köppen-Geiger es BSh. La temperatura promedio es de 19,5°C y las precipitaciones medias son de 364,4 mm.

7.3. GEOLOGÍA

Las Islas Baleares, enclaves actualmente emergidos del “Promontorio Balear” que como una prolongación sumergida de las Cordilleras Béticas se elevan sobre el fondo del Mediterráneo occidental, se hallan en dos plataformas casi horizontales y poco profundas de apenas cien metros: la occidental, pequeña, contiene las islas de Ibiza y Formentera y la oriental, algo mayor, contiene las islas de Mallorca, Menorca y Cabrera.

La isla de Formentera desde un punto de vista geológico – geotécnico se encuentra formada por tres grupos de materiales:

1. Materiales formados por calizas del Mioceno Superior, sub-horizontalmente en capas de 0,8 a 1 m de potencia.
2. Construida por materiales cuaternarios que recubren con potencia variable las calizas miocenas.
3. Materiales formados por depósitos cuaternarios que recubren con más o menos potencia a las calizas miocenas y de litología muy variada.

7.4. NECESIDADES HÍDRICAS

Las necesidades hídricas vienen descritas en el Anejo 3 “Estudio agronómico”, para conocerlas se ha planteado la alternativa de cultivos que se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2: Alternativa de cultivos

CULTIVO		Superficie (%)	Superficie (ha)
ALFALFA		2%	1,44
RAY-GRASS		2%	1,44
CEREAL	Cebada y/o avena	59%	42,48
CÍTRICOS	Naranja y/o limonero	6%	4,32
ALMENDRO		5%	3,6
OLIVO		5%	3,6
VID		10%	7,2
HORTIC.	Pimiento, tomate, melón	11%	7,92
TOTALES		100%	72



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

Conociendo la alternativa de cultivos la ETc , ETo, Kc y la precipitación efectiva se puede obtener las necesidades netas de agua por cultivo. Dado que el sistema de riego no es 100% eficiente se ha optado por calcular las necesidades brutas siendo los sistemas de riego elegidos goteo (90% de eficiencia) y aspersión (80% de eficiencia). En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 3: Necesidades brutas

CULTIVO	Superf.	Superf.	Necesidades brutas de riego (m3)												
	(%)	(Ha)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
ALFALFA	2,00%	1,44	0,00	372,71	796,23	1.323,08	1.931,97	2.780,35	3.248,00	2.803,42	1.604,70	321,24	0,00	0,00	15.181,69
RAY-GRASS	2,00%	1,44	53,11	372,71	723,59	1.224,65	1.455,87	1.976,62	2.330,12	1.968,85	47,89	102,80	0,00	0,00	10.256,22
CEREAL	59,00%	42,48	0,00	13.937,96	27.774,29	41.934,18	21.880,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	105.527,14
CÍTRICOS	6,00%	4,32	0,00	31,40	631,77	1.192,30	2.327,06	3.413,48	4.255,52	3.655,32	1.373,16	0,00	0,00	0,00	16.880,02
ALMENDRO	5,00%	3,60	0,00	0,00	316,63	971,72	1.383,76	2.011,07	2.118,46	1.284,24	0,00	0,00	0,00	0,00	8.085,89
OLIVO	5,00%	3,60	0,00	163,18	1.123,72	1.627,87	1.912,76	2.904,10	3.478,28	2.829,73	1.028,98	0,00	0,00	0,00	15.068,62
VID	10,00%	7,20	0,00	0,00	0,00	1.943,43	4.354,53	7.594,27	8.996,28	7.514,06	2.980,51	0,00	0,00	0,00	33.383,09
HORTÍCOLAS	11,00%	7,92	849,12	1.398,79	2.479,01	1.977,38	4.789,98	9.881,78	14.632,60	11.665,56	3.877,06	251,29	555,20	113,98	52.471,75
TOTALES	100,00%	72,00	902,23	16.276,76	33.845,23	52.194,61	40.036,64	30.561,68	39.059,27	31.721,19	10.912,30	675,32	555,20	113,98	256.854,41

Al conocer las necesidades totales se puede saber cuál es el mes más desfavorable, y con él se puede obtener el caudal ficticio continuo que nos pueda permitir dimensionar de manera correcta las bombas.

Tabla 4: Necesidades totales

Mes	N. Brutas m3 / mes	N. Brutas m3 / ha · mes	N. Brutas m3 / día
Enero	902	13	29
Febrero	16.277	226	581
Marzo	33.845	470	1.092
Abril	52.194,61	725	1.740
Mayo	40.037	556	1.292
Junio	30.562	424	1.019
Julio	39.059	542	1.260
Agosto	31.721	441	1.023
Septiembre	10.912	152	364
Octubre	675	9	22
Noviembre	555	8	19
Diciembre	114	2	4
TOTALES	256.854	3.567	704

CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

El mes más desfavorable es abril con 725 m³/ha*mes. Los cálculos de caudal ficticio continuo en litros por segundo y hectárea asumen un aporte continuo y se obtienen de la expresión.

$$q = \frac{Nb(mm) \cdot 10 \cdot 1000}{30 \cdot 24 \cdot 3600} = q \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

El caudal ficticio en el mes de máxima necesidad según la formula anterior es de:

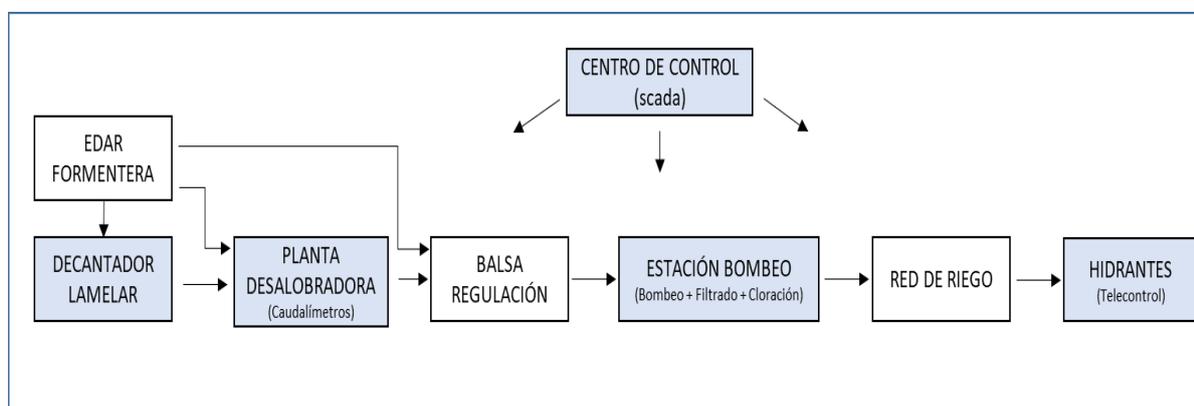
$$q = \frac{72,5 \cdot 10 \cdot 1000}{24 \cdot 30 \cdot 3600} = 0,28 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

8. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

El agua necesaria para el Regadío de Formentera proviene de un punto de suministro. Es generado en la EDAR de Formentera, donde parte del efluente se somete a procesos de coagulación-floculación a través de un decantador lamelar. A continuación, el agua recorre las distintas etapas de la planta desalobradoradora (filtrado, ultrafiltración y ósmosis inversa). De la planta desalobradoradora el agua se conduce con presión suficiente hasta la balsa de regulación, donde se acumula para su posterior uso.

Por la toma de fondo de la balsa, el agua llega a la estación de bombeo, donde, tras pasar por los filtros de malla y ser clorada, se bombea el caudal necesario a la cota requerida a lo largo de la red de riego hasta los hidrantes ubicados en las parcelas. Cada hidrante está dotado de una unidad remota que se comunica vía radio con el centro de control, donde se controlan las operaciones y se gestiona el riego.

Esquema general de funcionamiento del Regadío de Formentera:



- Elementos que ya han sido ejecutados y no se actúa sobre ellos:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

- EDAR
- Planta desaladora
- Balsa de regulación
- Red de riego
- Hidrantes
- Elementos que han sido ejecutados con anterioridad pero que se sustituye parte de ellos:
 - Estación de bombeo (equipos de bombeo, sistema de filtrado)
 - Hidrantes (unidades remotas de telecontrol)
 - Centro de control (scada)
- Elementos nuevos que no han sido ejecutados con anterioridad:
 - Decantador lamelar
 - Sistema de cloración

La estación de bombeo está constituida por el sistema de bombas necesario para impulsar el agua que proviene de la balsa de regulación hasta las parcelas regantes y el sistema de filtros aconsejable para evitar la obstrucción de los emisores de riego y abastecer a la zona regable con un agua más limpia. Dicha estación de bombeo se encuentra ubicada en el nudo 0 de la red de riego.

9. INGENIERÍA DE PROYECTO

9.1. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Las Islas Baleares, enclaves actualmente emergidos del “Promontorio Balear” que como una prolongación sumergida de las Cordilleras Béticas se elevan sobre el fondo del Mediterráneo occidental.

La isla de Formentera desde un punto de vista geológico – geotécnico se encuentra formada por tres grupos de materiales:

- Materiales formados por calizas del Mioceno Superior, sub-horizontalmente en capas de 0,8 a 1 m de potencia.
- Construida por materiales cuaternarios que recubren con potencia variable las calizas miocenas.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

- Materiales formados por depósitos cuaternarios que recubren con más o menos potencia a las calizas miocenas y de litología muy variada.

De acuerdo con las Normas Básicas de la Edificación (NBE-AE-88) de las Normas Sismorresistentes cuya Presidencia está encomendada a la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, actualmente está vigente la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

Para el actual Proyecto “Consolidación del regadío a partir de la optimización de aguas regeneradas en la Isla de Formentera” se presenta el “Estudio geotécnico” elaborado para el proyecto original “Aprovechamiento integral de las aguas regeneradas de Formentera”, el cual no se modifica para estas actuaciones debido a las características de las zonas de actuaciones. Fue desarrollado por la empresa Infogeo Soluciones Técnicas y fechado el 04/06/2004.

En el anejo 6 “Estudio Geotécnico” se presenta el informe elaborado completo.

9.2. BIENES DE INTERES CULTURAL

Se consulta al Consell de Formentera sobre las afecciones arqueológicas posibles, y este, pone a disposición los planos de Bienes de Interés Cultural (BIC) del Pla Territorial Insular para afirmar que no existen BIC que afecten a la zona de actuación.

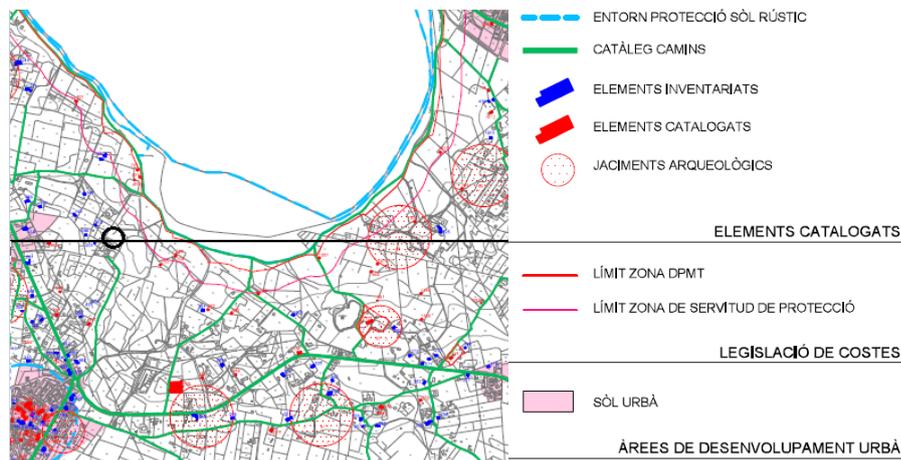


Ilustración 3: Plano de Bienes de Interés Cultural (BIC)

Las actuaciones de este proyecto transcurrirán en la parcela de la balsa, se realizará movimiento de tierras para la instalación del decantador lamelar en una zona ya ejecutada, por lo que no afectará a ningún Bien de Interés Cultural ni a la arqueología de la zona.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

9.3. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

En el Anexo 1 del Anejo 24 Estudio arqueológico se adjunta el informe realizado por el arqueólogo Sergio Moreno Torres de la empresa Centmans Societat Cooperativa.

En el Anexo 2 del Anejo 24 Estudio arqueológico se presenta la documentación administrativa de Patrimonio por la cual se solicita un informe sobre las posibles actuaciones que se deben realizar a lo largo de la ejecución de la obra. A día de hoy, 26 de julio 2022, la consejería no ha enviado el Informe/Resolución en donde indica la actuación arqueológica a realizar, aunque se nos notifica de forma verbal que van a solicitar seguimiento arqueológico durante la ejecución de la obra.

9.4. INGENIERÍA DE DISEÑO

Las obras que contempla el presente proyecto son:

- EDAR de Formentera: Mejora de la calidad del agua procedente del EDAR.
- Estación de bombeo: Mejora de la eficiencia del bombeo.
- Telecontrol: Mejora del telecontrol.

Todas las actuaciones nombradas para el presente proyecto se encuentran descritas en el punto 8 “Criterios generales de diseño” de la memoria del actual proyecto.

9.5. SUPERFICIE OBJETO DEL PROYECTO

Todas las actuaciones del presente proyecto “Consolidación del regadío a partir de la optimización de aguas regeneradas en la Isla de Formentera” se sitúan en el término municipal de San Francisco Javier y van a afectar a 72 ha.

9.5.1. Mejora de la calidad del agua procedente de la EDAR

La instalación del sistema de prefiltros y tanque de tratamiento químico previo con floculantes, permitirá disminuir los sólidos en suspensión y aumentar el rendimiento y eficacia de la planta, se encontrará dentro de la parcela de la balsa, tras la salida de la EDAR y previo a la planta de desalobración (Ver plano 04.1).

9.5.2. Mejora eficiencia del bombeo de la red de riego.

La sustitución del sistema de bombeo y filtrado permitirá adaptarse a las nuevas necesidades demandadas con un mayor rango de caudales logrando ahorro de energía y económico. Se instalará un



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

tratamiento terciario que consiste en un bombeo de cloración con objetivo conseguir una mejor calidad del agua. Todo este sistema a sustituir, se ubicará en la caseta de la estación de bombeo situada en la parte baja de la parcela de la balsa a la salida de la misma para impulsar el agua hacia la red de riego (Ver **plano 05.1**).

9.5.3. Mejora del telecontrol.

Por un lado, la sustitución del sistema de telecontrol permitirá controlar y mostrar valores de los sistemas implantados entre la EDAR y la salida de la estación de bombeo y por otro lado controlar telemáticamente el sistema de riego. Se encontrará implantado en cada uno de los sistemas, como se ha comentado, implantados entre la EDAR y la salida de la estación de bombeo y en cada hidrante de la red de riego, con lo que su ubicación será la parcela de la balsa y la red de riego que se encuentra en la Isla de Formentera (Ver **plano 06.1**).

9.6. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

El mapa topográfico de la zona de actuación corresponde al plano topográfico nacional del Instituto Geográfico Nacional (IGN) de las hojas nº 824 y 825 con escala 1:25.000.

9.7. SISTEMA DE RIEGO

Actualmente el riego es a la demanda a cada hidrante le llega por prescripción del proyecto al menos 30 m.c.a. Se cumple el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.

Respecto a los sistemas de riego, señala que el riego por goteo es el más adecuado para utilizar agua regenerada. Se recomienda la utilización en general de dispositivos que disminuyan las pérdidas por evaporación, escorrentía e infiltración, como por ejemplo el uso de reguladores de presión, goteros compensantes, válvulas y sistemas antidrenantes, etc.

Debe minimizarse el riesgo de encharcamiento, además hay que asegurar que la escorrentía superficial quede confinada en el propio terreno. Esto puede conseguirse con la automatización de los sistemas de riego.

10. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS E INSTALACIONES

Teniendo en cuenta las alternativas elegidas y las características de la zona, la solución adoptada se basa en la instalación de un decantador para mejorar la calidad del agua procedente de la EDAR, la

CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

sustitución del bombeo y filtrado a la salida de la balsa para mejorar la eficiencia del mismo con un nuevo bombeo de cloración para garantizar una mejor calidad del agua de riego y la mejora del sistema de telecontrol para registrar y controlar el sistema de riego telemáticamente.

El esquema del proyecto es el siguiente, siendo objeto de mejora las partes del esquema marcadas con sombreado azul:

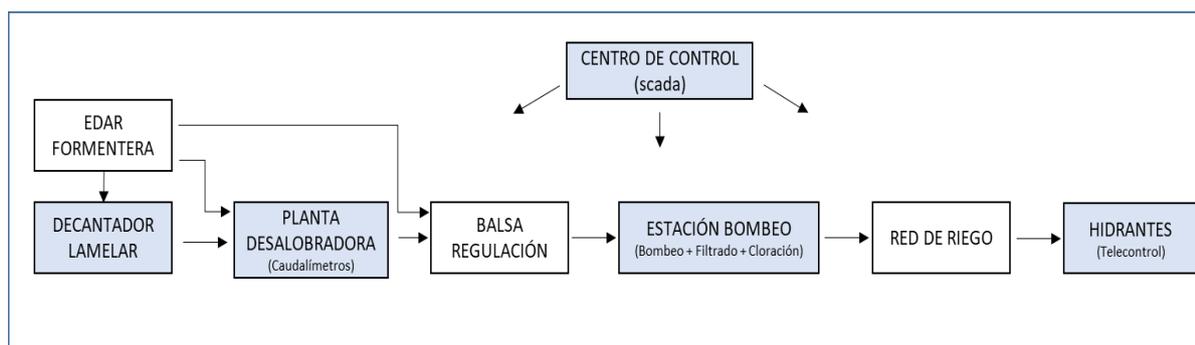


Ilustración 4: Esquema de funcionamiento del regadío de Formentera

10.1 MEJORA DE LA CALIDAD DEL AGUA PROCEDENTE DE LA EDAR

En la actualidad, la calidad de salida del agua de la EDAR de Formentera, a pesar de cumplir con la normativa de vertido, no es la óptima para alimentar la planta de osmosis en los meses donde la carga turística es elevada. La calidad del agua destinada a riego procedente de aguas depuradas debe cumplir los criterios de calidad estipulados en el RD 1620/2007, y con el Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020.

Como consecuencia de lo anterior, la ultrafiltración situada previa a la etapa de osmosis inversa no tiene el rendimiento óptimo al tener que hacer autolavados con alta frecuencia. La instalación de un sistema de prefiltros y tanque de tratamiento químico previo con floculantes permitirá disminuir los sólidos en suspensión y aumentar el rendimiento y eficacia de la planta.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN



SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL
DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
seiasa

CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

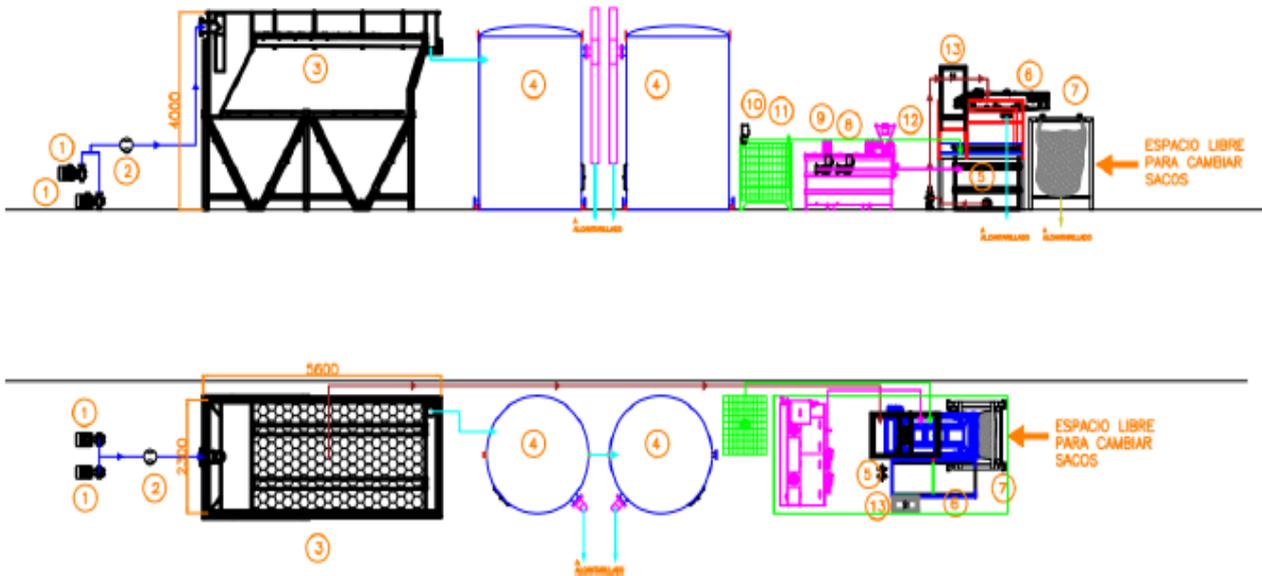


Ilustración 5: Esquema de la planta de tratamiento terciario

Según enumeración de la ilustración anterior:

1. Dos bombas centrífugas
2. Caudalímetro
3. Decantador lamelar PRFV 5.60 x 2.30 Alt: 4.00 mtrs
4. Dos tanques de almacenamiento de agua PEFV Ø2.40x3.50 mtrs
5. Reactor 1500 L
6. Banda de tela filtrante
7. Sistema de un saco filtrante 1000 L
8. Sistema preparación de poli 2000 L (2 compartimentos)
9. Dos bombas dosificadoras poli
10. GRG 1000 L coagulante
11. Bombas dosificadoras coagulante
12. Tolva dosificadora
13. Cuadro eléctrico

Descriptivo del funcionamiento



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

El decantador lamelar, se compone de tres cámaras: cámara de coagulación, cámara de floculación y cámara de decantación.

El agua procedente de la EDAR, se debe tratar en un proceso de clarificación del agua, que consiste en varios pasos:

Coagulación mediante sales metálicas

Existe un caudalímetro previo al proceso de clarificación, que indicará la cantidad de agua que procede de la EDAR. En función de dicha medición, en una cámara de coagulación, se recibe el agua de la EDAR a través de las bombas (1+1), y se inyecta el coagulante, procedente de un depósito externo. Se puede instalar un sensor de nivel en la cántara de coagulación, para evitar desbordamiento de la misma.

La proporción de coagulante a inyectar la indicará el caudalímetro previo al proceso, ya que dependiendo del agua que se ha recibido de la EDAR, se deberá de inyectar la proporción correspondiente de coagulante.

Para inyectar el coagulante procedente del depósito externo, es necesario bombas (1+1) que impulsen el coagulante a la cámara, y un caudalímetro, que indique cuánto coagulante se está introduciendo.

Tras la inyección del coagulante, el agua procedente de la EDAR se mezcla enérgicamente mediante un agitador, para desencadenar la formación de los coágulos.

Floculación mediante la adición de un polímero

El agua coagulada, pasa a una cámara equipada con otro agitador, donde se inyecta el polímero para facilitar la aglomeración de esos coágulos para convertirlos en flóculos. La cantidad de polímero a inyectar dependerá de la lectura del caudalímetro previo al proceso de clarificación (agua procedente de la EDAR). Se puede instalar un sensor de nivel en la cántara de floculación, para evitar desbordamiento de la misma.

El polímero procede de un equipo de preparación de polielectrolito, el cual necesita la introducción de agua limpia para su preparación, que será medida por un rotámetro. El polielectrolito se inyecta en la cámara de floculación, mediante bombas (1+1). La cantidad de polímero que se introduce en la cámara de floculación, se medirá por un caudalímetro. El agua pasa posteriormente a la cámara de decantación.

Decantación

Una vez que los flóculos adquieren un tamaño específico, decantan al fondo del decantador, mientras que el agua clarificada sube a través de las lamelas, y será transportada hasta la planta de osmosis (filtro + osmosis) no objeto su automatización del proyecto. Antes de llegar a la planta de osmosis, se ha de



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

determinar, mediante los sensores correspondientes, la cantidad de sólidos en suspensión, así como la medida de la turbidez del agua saliente del decantador lamelar.

El fango del fondo del decantador, se recogerá mediante gravedad en un depósito para su tratamiento final de deshidratación, con su correspondiente nivel, y mediante unas bombas (1+1) se llenarán los sacos de deshidratación para su retirada y sustitución por nuevos, según se vayan llenando.

Esta actuación que asegurará un continuo funcionamiento de la planta a una calidad óptima del agua con el objetivo de alargar la vida útil de las membranas de ósmosis inversa se encuentra detallada en el anejo 8 "Sistema de tratamiento del agua de la EDAR".

10.2. MEJORA DE LA EFICIENCIA DEL BOMBEO

La estación de bombeo, situada a la salida de la balsa de regulación, en el nudo 0 de la red de riego, se pone en marcha impulsando el agua desde la balsa de regulación hasta la

parcela del usuario cuando algún usuario requiera del agua de riego.

Las necesidades reales actuales de bombeo son menores que las establecidas en el proyecto original, esto supone un gasto extra de energía al disponer de potencia superior a la estrictamente necesaria. Con la sustitución de las bombas se busca la adaptación a un mayor rango de caudales. Además, con la sustitución del sistema de filtrado por otro más eficiente, se logrará notables ahorros energéticos y económicos.

También, cuenta con automatización, la cual se realiza mediante autómatas programables alojados en el módulo final de los armarios eléctricos de baja tensión.

10.2.3. Sustitución bombas

El equipo de bombeo está formado por 2+1 bombas de 15 Kw cada una y una velocidad de 2.900 rpm las cuales serán sustituidas debido a la variabilidad de los caudales necesarios a lo largo de todo el año. Se hace necesario tener un sistema de bombeo con un rango mayor de funcionamiento.

Se ha elegido estas bombas con la intención de que puedan trabajar en los 2 escenarios que se plantean en el proyecto. El primero para las 36 ha que se riegan actualmente para que formen un equipo 2+1 con una de reserva y ser capaces de suministrar los 19 l/s y 74 m.c.a que se requieren actualmente, las bombas elegidas individualmente trabajan a 12,9 l/s y 79,9 m.c.a por lo que colocadas en paralelo



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

sumarían un caudal de 25,8 l/s y 79,9 m.c.a. suficiente para alimentar la demanda de la red. El segundo escenario es en el que se ponen a regar a la demanda las 72ha que tienen derecho de riego y ser capaces formando un equipo de 3+0 para suministrar a la red 36 l/s y 76 m.c.a, funcionando en paralelo las 3 bombas a la vez al máximo serían capaces de suministrar 38,7 l/s y 79,9 m.c.a. por lo que la demanda sería satisfecha. Las 3 bombas están accionadas por 3 variadores de velocidad que poseen un teclado para parametrizar diferentes valores de funcionamiento, horas de trabajo, el número de revoluciones del motor, los parámetros de control, indicación de averías.

Cada una de las bombas tiene una potencia nominal de 15 kW, siendo la total del grupo 45 kW.

10.2.4. Sustitución sistema de filtrado

Debido a los buenos resultados obtenidos en la instalación de filtros automáticos de malla dentro de las actuaciones de mejora realizadas en 2020. Se opta por esta opción para el filtrado del agua tratada procedente de la balsa. Para ello se han dimensionado en función de las características que precisa el sistema:

- Caudal: 36 l/s
- Altura manométrica: 76 m.c.a.

La filtración se realiza al pasar el agua a través de las múltiples mallas. Cuando la suciedad retenida en las mallas produce una pérdida de carga en el filtro de 5 m.c.a. se desencadena el proceso de lavado del filtro. Este proceso se realiza mediante escáneres de succión que, gracias a contrapresión creada al abrir la válvula de drenaje, giran y limpian de forma exhaustiva toda la superficie filtrante con grandes fuerzas de succión.

Tabla 5: Datos técnicos del sistema de filtrado

DATOS TÉCNICOS	
Presión máxima	10 bar
Presión mínima	1,5 bar
Caudal de contralavado por filtro	50-280 m ³ /h
Volumen de agua por contralavado	90 litros
Área de filtración	8.000 cm ²
Peso(Vacío)	120 Kg
Grado de filtración	130 micras
Peso(Lleno)	235 Kg



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

El proceso de retrolavado, gobernado por un sistema de control, se inicia por una orden del medidor de delta P hacia la unidad de control, de acuerdo a la presión diferencial entre la entrada y la salida del sistema, o por el tiempo transcurrido entre dos ciclos de retrolavado.

Para el correcto funcionamiento de estos filtros, se requiere una presión mínima de lavado de 1,5 bares. Al tratarse de aguas depuradas se utilizará una presión de 4 atm, La limpieza será realizará de modo secuencial, filtro a filtro, y utilizando agua filtrada procedente de los filtros en modo de filtración. El caudal de lavado es de 60 m³/h por filtro a la presión mínima de limpieza. El tiempo efectivo de lavado por cada módulo será de 10 segundos. Esta reducción del tiempo de lavado hace que este sistema de filtrado sea más eficiente que el actual de anillas reduciendo el coste energético en esta fase.

El proceso de lavado estará gobernado por un controlador que actuará sobre las válvulas de descarga. Dicho control podrá realizar la limpieza ya sea por tiempo o, a partir de una señal procedente de un presostato diferencial, incluido en dicho programador, por la pérdida de carga en los filtros. El presostato leerá las presiones en un punto del colector de entrada (alta presión) y un punto del colector de salida (baja presión). El controlador accionará eléctricamente unas electroválvulas, que a su vez actuarán las válvulas de descarga.

10.2.5. Instalación bombeo de DESINFECCIÓN

Para conseguir una mejor calidad del agua, se integrará al bombeo y el filtrado un tratamiento secundario que consiste en un bombeo de desinfección que bien será de hipoclorito o de ácido peracético. Este tratamiento se añade tras el filtrado de la estación de bombeo, a la entrada de la red de riego.

Está compuesto con un depósito de reactivo de 1000 l el cuál será bombeado e inyectado a la red de riego. El bobeo se hará mediante una bomba multifuncional digital y se inyectará mediante una lanza de ½". El caudal inyectado será de 5 l/s a 10 bar y estará automatizado.

El tratamiento consiste en introducir productos clorados o con peracético en el agua para matar los microorganismos que hay contenidos en ella. Es un medio sencillo y eficaz para desinfectar el agua. Este procedimiento se utiliza desde hace varias décadas. En las grandes redes de distribución de agua potable, se añade cloro u otro desinfectante al agua para que no se contamine durante el transporte desde la



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

planta de tratamiento hasta el usuario ya que permite eliminar de forma sencilla y poco costosa la mayor parte de los microbios, las bacterias, los virus y los gérmenes durante varios días.

10.3. TELECONTROL

El sistema de telecontrol se encuentra actualmente instalado y en funcionamiento en cuanto a la red primaria, estando la parte de telecontrol de hidrantes en desuso. Por esto, en la red primaria habrá mejoras y nuevas instalaciones y en el telecontrol de hidrantes será instalado nuevamente para garantizar un buen servicio del sistema.

10.3.1. Red primaria

Conjunto formado por la planta de decantación, la planta de desalobración (impulsión a balsa) y la estación de bombeo II (impulsión a red), así como los diversos sistemas accesorios que las acompañan y el enlace de comunicaciones con el centro de control. De manera que se encuentran dos cuadros de control, uno en el edificio de la planta desalobradoradora y otro en el edificio de la estación de bombeo. La gestión está integrada en el software del Centro de Control de la red de riego mediante conexión por fibra óptica.

Se incorporará a la red primaria el sistema decantador comentado el cual se conectará al cuadro de control del edificio de la planta desalobradoradora.

10.3.2. Telecontrol de hidrantes

Unidades remotas

Son unidades de campo encargadas del control directo de los elementos hidráulicos a controlar. Se suministrarán e instalarán 81 unidades remotas de control de hidrantes, y 1 Remota en la estación de bombeo EBII para compartir información digital entre la Estación de Bombeo y los Hidrantes, cada uno compuesto por una válvula y un contador mecánico con emisor de pulso. Las válvulas no disponen de solenoide latch, una vez instalado el solenoide latch, el sistema permitirá el control de ambos elementos por un sistema de control. Cada unidad remota de control de hidrante, controla un único hidrante y se ubicará junto a la caseta de cada hidrante a controlar. Los hidrantes se encuentran distribuidos individualmente en 81 puntos o casetas (especificadas en el anejo 1). En cada caseta se incluye un sensor de intrusión que avisará si alguien accede a su interior. En 7 de esos puntos se han incluido sensores de presión analógicos que también deben de ser controlados. Comunicadas vía radio o GPRS y con alimentación mediante pilas de litio.

Unidades concentradoras



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

Es el elemento de campo que concentra las comunicaciones radio UHF de las Unidades Remotas y transmite la información hacia el Centro de Control utilizando las comunicaciones GPRS. Controlan de forma autónoma las unidades remotas ya que almacenan toda la información que afecta al funcionamiento de las unidades remotas. Se instalará 1 unidad.

Arquitectura de las comunicaciones:

- Vía radio UHF con frecuencias legalizadas entre las unidades remotas y la unidad concentradora.
- Vía GPRS entre la unidad concentradora y el puesto central.

Los equipos necesarios para el control de la red de riego del término municipal de San Francisco Javier en la isla de Formentera se ubican según la ilustración siguiente:



Ilustración 6: Puntos a controlar en la red de riego de San Francisco Javier

Sensores de humedad

En la Directriz 1 se indica que “En el caso de parcelas con una superficie reducida (<5 ha), éstas se agruparán en unidades de hasta 50 ha si contienen un mismo tipo de cultivo (leñoso o herbáceo) con necesidades hídricas similares, y se aplicará el criterio de 3 unidades de equipos (en cada unidad de



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

equipo se instalarán 3 sondas a diferente profundidad en cada punto de muestreo) por tipo de cultivo y cada 50 ha”.

Teniendo en cuenta que se distinguen tres tipos de cultivos diferentes lo largo del regadío, se instalarán un total de $(9 \times 3) = 27$ sensores de humedad. Cada uno de ellos medirá a 3 profundidades diferentes (30, 60 y 90 cm)

10.3.3. Centro de control

El Puesto central se compone de la instalación del hardware necesario para recibir y mostrar todos los datos procedentes del sistema de automatización y telecontrol de la red primaria y la red de hidrantes de la CCRR. Su equipo fundamental, es el servidor físico Workstation, en el que se desarrollará un Scada de control y gestión para la desalobrador (incluyendo el nuevo decantador proyectado), y la estación de bombeo (con la sustitución de los arrancadores por los variadores correspondientes). También dispondrá de un enlace de conexión con el Scada de la red de hidrantes. Este Scada de la red de hidrantes, será desarrollado en un entorno web, y alojado en un servidor en la nube de Internet, con las licencias y accesos adecuados para una perfecta funcionalidad por parte de la Comunidad de Regantes. está basado en tecnología web. Permite el control de todos los elementos controlados por el automatismo desde cualquier punto con conexión a internet.

Toda la información referente a la automatización y telecontrol se encuentra detallada en el anejo 11 “Sistema de telecontrol”.

10.4. ELECTRIFICACIÓN

Se han proyectado las actuaciones necesarias para la mejora de la eficiencia energética de la estación de bombeo existente y adecuación de la instalación eléctrica en la planta desalobrador, contemplando además la inclusión de nuevos equipos.

Estas sustituciones, modificaciones e inclusiones quedan detalladas en el anejo 21 “Baja tensión”.

La potencia total demandada responderá al funcionamiento de la planta desalobrador con sus bombas, la estación de bombeo, el centro de control y los diversos servicios auxiliares.

Siendo aproximadamente la potencia simultánea que se requerirá en cada emplazamiento:

- Cuadro de la planta desalobrador/Centro de control: 264 kW



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

- Cuadro de la planta de la estación de bombeo: 53 kW

Por tanto, para una potencia total de 317 kW y considerando un factor de potencia aprox. de 0,85 la potencia de transformación necesaria será de 373 kVA, por lo que la infraestructura eléctrica de Alta Tensión no se ve afectada, ya que las modificaciones de la instalación eléctrica de Baja Tensión no suponen cambios de potencia que deriven en modificaciones en la parte de Alta Tensión.

10.5. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

En el anejo 10 “Cálculos estructurales” se muestran los cálculos justificativos de las estructuras planteadas en el proyecto, tales como:

- Losas de cimentación para el decantador lamelar.
- Cálculo y dimensionamiento del depósito de bombeo.

11. REGISTROS ADMINISTRATIVOS

11.1. MARCO NORMATIVO

El presente proyecto, además de atender a los condicionantes del Pliego de Condiciones Técnicas y a la legislación referente a seguridad, cumple con la legislación siguiente:

- *Llei 11/2006 de 14 de setembre, d'avaluacions d'impacte ambiental i avaluacions ambientals estratègiques a les Illes Balears.*
- Ley 9/2006 de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. Actualmente, de acuerdo con la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Resolución de 28 de mayo de 2002, por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de las Illes Balears, aprobado por el Real Decreto



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

378/2001, de 6 de abril. Actualmente modificada por el Real Decreto 51/2019, de 8 de febrero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears.

- PORN Parque Natural. Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Salinas de Eivissa y Formentera (mayo 2.002).
- Real Decreto legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de agua.
- La Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. Actualmente modificada por la ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental.
- Real Decreto 378/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de las Illes Balears. Actualmente modificada por el Real Decreto 51/2019, de 8 de febrero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears.
- Ley 6/1.997, de 8 de julio, del Suelo Rústico de las Islas Baleares.
- Decreto 13/1992 de 13 de febrero de la CAIB, por el que se regula la evacuación de vertidos líquidos procedentes de plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre, Reglamento para la ejecución del Real Decreto 1302/1986 de Evaluación de impacto ambiental. Actualmente modificada por la ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental.
- Ley 7/1986 de 22 de diciembre, Ley de utilización racional de aguas para riego. Actualmente, modificada por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 849/1986 de 11 de abril, Reglamento del dominio público hidráulico. Actualmente modificada por el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público, que se desarrolla lo títulos preliminar I, IV, V, VI y VII, de 2 de agosto, de aguas.
- *DECRET 4/86, de 23 de gener, d'implantació i regulació dels estudis d'avaluació ambiental.*
- Real Decreto 2159/1978 de 23 de junio, Reglamento de Planeamiento para el desarrollo y aplicación de la Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

- Real Decreto 1346/1976 de 9 de abril. Ley sobre régimen del suelo y ordenación urbana.
- Normas urbanísticas y ordenanzas municipales.

11.2. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS

En cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, se ha elaborado el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud que figura en tomo aparte.

11.3. DOCUMENTO AMBIENTAL

Las actuaciones contempladas suponen la modificación de otro proyecto ya autorizado, sobre el que se emite Resolución de 31 de julio de 2007, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Aprovechamiento integral de las aguas residuales depuradas para el riego en San Francisco Javier (Formentera). Por tanto, resulta de aplicación el artículo 7, 2c de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental:

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

En el Anejo 20 se recoge el documento ambiental del proyecto, en el que se incluyen las valoraciones de los posibles impactos del proyecto y la aplicación de las medidas necesarias para corregir, prevenir y



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

compensar esos impactos. Se recoge asimismo el plan de vigilancia ambiental que contempla el seguimiento de las medidas establecidas.

11.4. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Las prescripciones del Pliego serán de aplicación a las obras del “CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES)”, definidas en el documento 3 “Pliego de Prescripciones Técnicas”, así como en la Memoria y los Planos del presente Proyecto.

11.5. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES

Para la realización del proyecto se ha hecho una división a la hora de realizar las diferentes afecciones:

- Expropiaciones permanentes: Se entiende como expropiación definitiva u ocupación de pleno dominio.
- Imposición de servidumbres: Son aquellas franjas de terreno sobre las que resulta imprescindible imponer una serie de gravámenes, al objeto de limitar el ejercicio del pleno dominio del inmueble.
- Ocupaciones temporales: Son aquellas franjas de terreno que resultan estrictamente necesarias ocupar, para llevar a cabo la correcta ejecución de las obras.

En el anejo 14 “Expropiaciones y servidumbres” se describen todas las afecciones que van a tener lugar en la obra.

11.6. SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y AUTORIZACIONES

Las actuaciones contempladas en el presente proyecto se ejecutan en dos zonas diferenciadas. La mayoría de las actuaciones se realizan en la parcela en la que se ubican la balsa de regulación, la planta desalobrador y la estación de bombeo, actualmente en funcionamiento. Es por ello que no se necesita ningún permiso para realizar los trabajos.

Los trabajos que se ejecutarán fuera de la citada parcela, consistentes en la sustitución de elementos de telecontrol, se realizarán dentro de las parcelas de la Comunidad de Regantes, por lo que tampoco se necesita ningún permiso adicional.



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

Por tanto, no se presentan afecciones a entidades públicas, municipios y entidades privadas.

11.7. ACCESO A TAJOS, ZONAS DE ACOPIO Y DESVÍO DE TRÁFICO

No aplica.

11.8. GESTIÓN DE RESIDUOS

La estimación de los residuos en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en toneladas y metros cúbicos tal y como establece el RD 105/2008 se recogen en la siguiente tabla:

Tabla 6: Estimación de residuos.

A.1. RCDs NIVEL I				
	CÓDIGO LER	t	d (t/m ³)	V (m ³)
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD		Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad de cada tipo de RCD	Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos del proyecto	17 05 04	474,24	1,5	316,16
Total estimación		474,24		316,16
A.2. RCDs NIVEL II				
	CÓDIGO LER	t ⁽¹⁾	d (t/m ³)	V (m ³)
Evaluación teórica del peso por tipología de RCD		Toneladas de cada tipo de RCD	Densidad de cada tipo de RCD	Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétreo				
Metales	17 04 07	2,78	7,85	0,35
Residuos plásticos	17 02 03	0,0023	0,965	0,0023
Papel y cartón	15 01 01	0,0700	0,074	0,9500
Madera	17 02 01	0,0168	0,57	0,0295
Total estimación		2,869		1,332
RCD: Naturaleza pétreo				
Mezcla Hormigón RCD	17 01 07	0,944	1,63	0,58
Total estimación		0,944		0,58



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

RCD: Potencialmente Peligrosos y otros				
Aceites usado	13 02 05	0,0648	0,9	0,072
Absorbentes	15 02 02	0,1	0,5	0,2
Filtros de Aceite	16 01 07	0,1	0,5	0,2
Envases contaminados	15 01 10	0,1	0,5	0,2
Mezcla de RSU	20 03 01	5,579	0,9	6,2000
Total estimación		5,944		6,872

El estudio de gestión de residuos se encuentra detallado en el anejo 16 del presente proyecto “Estudio de gestión de residuos”.

11.9. PLAZO DE EJECUCIÓN, PLAN DE OBRA Y PERIODO DE GARANTÍA

Se establece un plazo de ejecución desde la firma del acta de replanteo de la obra de 18 MESES. En el anejo 12 “Programa de ejecución de obra” se ha elaborado el diagrama de GANT.

11.10. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD

El programa de Control de Calidad se establece en el Anejo 17 “Control de Calidad”.

11.11. MANIFESTACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto corresponde a una obra completa, según se estipula en los artículos 125 y 127.2 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre. Se entiende como obra completa a la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la correcta utilización de la obra.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

11.12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

11.12.1. Clasificación del contratista

En el presente proyecto, según el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público:

La clasificación de los empresarios como contratistas de obras o como contratistas de servicios de los poderes adjudicadores será exigible y surtirá efectos para la acreditación de su solvencia para contratar en los siguientes casos y términos:

- a) Para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Para poder cumplir la obligatoriedad de la Ley anterior, y poder clasificarlo, se recurre al artículo 25 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y al artículo 26 del Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del anterior.

Se clasifica como:

GRUPOS:

- E. Obras hidráulicas;
- I. Instalaciones eléctricas

SUBGRUPOS:

- 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica
- 6. Instalaciones en baja tensión

CATEGORÍA: 3



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

11.12.2. Fórmula de revisión de precios

Según el artículo 103.5 la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y el plazo previsto para la ejecución de las obras, los precios no son objeto de revisión, así que no es de obligado cumplimiento la presentación de la fórmula.

12. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Este proyecto está integrado por los siguientes documentos:

DOCUMENTO I: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO 01: Propietarios

ANEJO 02: Ficha técnica

ANEJO 03: Estudio agronómico

ANEJO 04: Levantamiento topográfico

ANEJO 05: Estudio de alternativas. Justificación de la solución adoptada

ANEJO 06: Estudio geotécnico

ANEJO 07: Análisis de calidad del agua para riego

ANEJO 08: Sistema de tratamiento del agua de la EDAR

ANEJO 09: Estación de bombeo

ANEJO 10: Cálculos estructurales

ANEJO 11: Sistema de telecontrol

ANEJO 12: Programa de ejecución de las obras

ANEJO 13: Justificación de precios

ANEJO 14: Expropiaciones y servidumbres



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

ANEJO 15: Afecciones de las obras, reposiciones, permisos y licencias

ANEJO 16: Estudio de gestión de residuos

ANEJO 17: Control de calidad

ANEJO 18: Puesta en marcha

ANEJO 19: Estudio de viabilidad económica

ANEJO 20: Documento ambiental

ANEJO 21: Baja Tensión

ANEJO 22: Información y documentación relacionada con el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

ANEJO 23: Reportaje fotográfico

ANEJO 24: Estudio arqueológico

DOCUMENTO II: PLANOS

1. SITUACIÓN Y LOCALIZACIÓN
 - 1.1. SITUACIÓN E ÍNDICE
 - 1.2. LOCALIZACIÓN
2. PLANTA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS
 - 2.1. PLANTA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS. SITUACIÓN ACTUAL
 - 2.2. PLANTA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS. PROYECTADA
3. PLANTA GENERAL
 - 3.1. PLANTA GENERAL SITUACIÓN ACTUAL
 - 3.2. PLANTA GENERAL PROYECTADA
4. SISTEMA DECANTADOR
 - 4.1. SISTEMA DECANTADOR. EMPLAZAMIENTO



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

- 4.2 SISTEMA DECANTADOR. PLANTA GENERAL Y PERFILES
- 4.3 SISTEMA DECANTADOR. ESQUEMA
- 4.4 SISTEMA DECANTADOR. TOPOGRÁFICO
- 4.5 SISTEMA DECANTADOR. OBRA CIVIL. LOSAS CIMENTACIÓN
- 4.6 SISTEMA DECANTADOR. OBRA CIVIL. DEPÓSITO DE BOMBEO
- 4.7 SISTEMA DECANTADOR. OBRA CIVIL. ARQUETAS
- 4.8 SISTEMA DECANTADOR. CALDERERÍA
- 4.9 SISTEMA DECANTADOR. ZANJA TIPO
- 5.** ESTACIÓN DE BOMBEO
 - 5.1 ESTACIÓN BOMBEO. PLANTA GENERAL
 - 5.2 ESTACIÓN BOMBEO. SECCIONES
 - 5.3 ESTACIÓN BOMBEO. ESQUEMA SIPNOTICO
 - 5.4 ESTACIÓN BOMBEO. CALDERERIA
- 6.** TELECONTROL
 - 6.1 TELECONTROL. PLANTA GENERAL
 - 6.2 TELECONTROL. ESTUDIO COBERTURAS
- 7.** ELECTRIFICACIÓN. BAJA TENSIÓN
 - 7.1 BAJA TENSIÓN. EMPLAZAMIENTO
 - 7.2 BAJATENSIÓN. PLANTA GENERAL. DESALINIZADORA
 - 7.3 BAJA TENSIÓN. DESALINIZADORA. ESQUEMA UNIFILAR ACTUAL
 - 7.4 BAJA TENSIÓN. DESALINIZADORA. ESQUEMA UNIFILAR PROYECTADO
 - 7.5 BAJA TENSIÓN. PLANTA GENERAL. ESTACIÓN DE BOMBEO
 - 7.6 BAJA TENSIÓN. ESTACIÓN DE BOMBEO. ESQUEMA UNIFILAR ACTUAL
 - 7.7 BAJA TENSIÓN. ESTACIÓN DE BOMBEO. ESQUEMA UNIFILAR PROYECTADO
 - 7.8 BAJA TENSIÓN. ZANJA TIPO



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

DOCUMENTO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

Mediciones Auxiliares

Mediciones

Cuadro de precios nº1

Cuadro de precios nº2

Presupuestos Parciales

Resumen del presupuesto

DOCUMENTO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Memoria

Planos

Pliego

Presupuesto

13. APLICACIÓN DE TARIFAS

La Comisión para la determinación de las Tarifas de Tragsa ha acordado en su reunión del día 29 de marzo la aprobación de las Tarifas 2022, aplicables a las actuaciones a realizar por Tragsa y Tragsatec para aquellas entidades respecto de las cuales tengan la consideración de medio propio personificado y servicio técnico en los términos previstos en la disposición adicional vigésima cuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público.

En el BOE de 11 de abril de 2022 se publica la “Resolución de 6 de abril de 2022, de la Subsecretaría de Hacienda por la que se publica el Acuerdo de la Comisión para la determinación de Tarifas de Tragsa, por el que se actualizan las tarifas 2019 aplicables a las actuaciones a realizar por Tragsa y Tragsatec para



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

aquellas entidades respecto de las cuales tengan la consideración de medio propio personificado y servicio técnico en los términos previstos en la disposición adicional vigésimo cuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, y se revisan los coeficientes para la actualización de los precios simples en actuaciones no sujetas a impuestos.

Estas nuevas Tarifas 2022 son de aplicación a los encargos en los que la fecha de formalización sea igual o posterior a la publicación de la resolución en el Boletín Oficial del Estado, por consiguiente, el presente proyecto se ha elaborado ya con las tarifas 2022. La Comisión procederá nuevamente a la actualización de las tarifas antes del 31 de marzo de cada año, para corregir las desviaciones relevantes derivadas de su aplicación y del análisis de los costes reales del ejercicio. En referencia a los coeficientes de ponderación aplicable a las tarifas por factores de influencia se ha aplicado lo establecido en la memoria de las TARIFAS 2022 en la que se indica cómo proceder en situaciones diferentes de las condiciones normales para las que han sido calculados los precios compuestos o de ejecución en las tarifas.

Cuando en el momento de la elaboración del presupuesto se prevea que durante la ejecución de la actuación se vaya a producir alguna de las circunstancias descritas a continuación, se deberá valorar la unidad o unidades de obra afectadas con precios de usuario elaborados específicamente con los precios simples de las tarifas, incluyendo los suplementos, recursos y rendimientos reales de ejecución que correspondan. Los coeficientes aplicados en el presente proyecto han sido:

- Insularidad: Este factor está asociado a la carestía de los recursos de mano de obra, materiales y maquinaria, así como al mayor coste por desplazamiento de los medios propios que intervienen en los trabajos realizados fuera de la península. No considerándose de aplicación los precios compuestos que incluyen estos recursos para valorar las unidades de obra a ejecutar en las islas o islotes del territorio nacional, así como en las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla cuando su coste sea anormalmente elevado. En estos casos, se incrementará la tarifa de mano de obra, materiales y/o maquinaria debiéndose justificar el incremento aplicado. En estos casos, y de acuerdo con lo especificado en el Real Decreto 69/2019, de 15 de febrero, por el que se desarrolla el régimen jurídico de la Empresa de Transformación Agraria, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSA) y de su filial Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSATEC), los precios así determinados también tienen carácter de Tarifa, con validez para el presente Proyecto. En el caso en el que haya unidades de las que no se dispongan Tarifa Tragsa se ha solicitado ofertas externas a empresas del sector. En anejo 13 "Justificación de precios" se presentan los precios procurados.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CONSOLIDACIÓN DEL REGADÍO A PARTIR DE LA OPTIMIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS EN LA ISLA DE FORMENTERA (ISLAS BALEARES).

MEMORIA

14. PRESUPUESTO

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

C1N	MEJORA CALIDAD ENTRADA AGUA EDAR.....	211.397,16
C2N	MEJORA EFICIENCIA BOMBEO	74.665,89
C3N	TELECONTROL Y AUTOMATIZACIÓN	278.726,01
C4N	SEÑALIZACIÓN PRTR	4.185,29
C5N	MEDIDAS AMBIENTALES.....	51.564,02
C6N	SEGUIMIENTO ARQUEOLÓGICO	15.580,53
C7N	PUESTA EN MARCHA.....	3.216,54
C8N	CONTROL DE CALIDAD	6.777,77
C9N	GESTIÓN DE RESIDUOS	6.305,89
C10N	SEGURIDAD Y SALUD.....	32.135,29
	Costes Directos Totales	684.554,39
	7,50 % Costes Indirectos s/684.554,39.....	51.341,58
	6,25 % Gastos Generales s/735.895,97	45.993,50
	Total Presupuesto de Ejecución Material	781.889,47
	I.V.A.21,00% s/ 781.889,47	164.196,79
	Total Presupuesto de Ejecución por Administración	946.086,26

El presupuesto de las obras contenidas en el presente proyecto está estructurado en los capítulos referidos, y asciende a la cantidad de SETECIENTOS OCHENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS (781.889,47€).

Asciende el presupuesto de Ejecución por Administración a la expresada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y SEIS MIL OCHENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS (946.086,26€).

Aura Estela Pascual Lucas
24389552-F
Nº Col. 2906 (COIAL)

En Palma, a 29 de julio de 2022