

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA



C/ Puerto, 8-10. 2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno: 959252342

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
Correo: jreales@realza.es

ÍNDICE.

1. ANTECEDENTES.	1
2. PROMOTOR Y BENEFICIARIO DE LAS INSTALACIONES.	2
3. AUTOR DEL PROYECTO.	2
4. OBJETO DEL PROYECTO.	2
5. ALINEACIÓN DE LA ACTUACIÓN CON EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILENCIA.	3
6. SITUACIÓN ACTUAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EXISTENTES DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.	4
6.1. Estaciones de Bombeo.	4
6.1.1. E.B. Matavacas.	5
6.1.2. E.B. Dehesilla 1.	7
6.1.3. E.B. Dehesilla 2.	8
6.1.4. E.B. Recuperadas.	9
6.1.5. E.B. CRPA 3.	10
6.1.6. Instalaciones de refrigeración por aire de las salas de cuadros eléctricos de las estaciones de bombeo.	10
6.2. Balsas de regulación.	11
6.3. Redes de riego.	12
6.4. Instalaciones eléctricas.	12
6.4.1. E.B. Matavacas.	12
6.4.2. E.B. Dehesilla 1, E.B Dehesilla 2 y E.B.Recuperadas.	13
6.4.3. E.B. CRPA 3.	14
7. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA.	15
8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.	16



C/ Puerto, 8-10. 2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno: 959252342

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
Correo: jreales@realza.es

9. INSTALACIONES SOLARES DE PRODUCCIÓN Y NECESIDADES A SATISFACER.	17
9.1. Planta solar Matavacas.	17
9.1.1. Esquema de conexión Planta Matavacas.	17
9.2. Planta solar CRPA 3.	17
9.3. Planta solar Dehesilla.	18
9.3.1. Esquema de conexión Planta Dehesillas.	18
10. NORMATIVA APLICABLE.	19
11. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.	21
11.1. Introducción.	21
11.2. Radiación Solar. Irradiancia.	21
11.3. Esquema básico de elementos.	22
11.4. Módulo fotovoltaico.	23
11.5. Estructura de soporte.	25
11.6. Sistema flotante.	26
11.7. Inversor.	29
11.7.1. Agrupaciones de inversores.	30
11.8. Variador solar.	30
11.9. Variadores de frecuencia.	31
11.10. Mecanismo Antivertido (EMS).	35
11.11. Instalaciones eléctricas.	37
11.11.1. Conductores DC.	38
11.11.2. Cajas de agrupamiento de strings en paralelo.	41
11.11.3. Conductores AC.	41
11.11.4. Protecciones AC.	42
11.11.5. Puesta a tierra.	42
11.11.6. Protección contra contactos directos.	43
11.11.7. Control de armónicos.	44
11.12. Equipos de medida y gestión de la energía.	44
11.13. Sistema de seguridad y vigilancia (anti-entrusismo).	44
11.14. Sistema de control autoconsumo y monitorización.	46



C/ Puerto, 8-10. 2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno: 959252342

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
Correo: jreales@realza.es

11.15. Vallado y Obra Civil.	48
12. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.	48
13. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.	48
14. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.	49
15. CÁLCULOS POTENCIA FOTOVOLTAICA.	49
16. CÁLCULO ESTRUCTURAL.	49
17. PLAZO DE EJECUCIÓN.	50
18. CONTROL DE CALIDAD.	50
19. GESTIÓN DE RESIDUOS.	50
20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	50
21. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.	51
22. REVISIÓN DE PRECIOS.	52
23. MEDIDAS AMBIENTALES EN LA ACTUACIÓN.	52
24. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.	53
25. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.	53
26. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.	54
27. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.	56
28. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.	57
29. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.	57
30. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.	58
ANEJOS.	59



C/ Puerto, 8-10. 2ª planta.
21003 Huelva
Tlfno: 959252342

Web: <http://www.realza.es>
Correo: info@realza.es

El Ingeniero Agrónomo:

Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741
Correo: jreales@realza.es

1. ANTECEDENTES.

La Comunidad de Regantes Andévalo Pedro Arco fue inscrita por resolución del Sr. Presidente de la Confederación Hidrográfica del Guadiana el 3 de diciembre de 2004.

La Comunidad de Regantes se encuentra dentro de la zona de regadío declarada de Interés General de la Comunidad Autónoma en el Andévalo Occidental Fronterizo (Huelva). Decreto 336/2003, de 2 de diciembre

El 30 de agosto de 2011 se publica en el BOE la **Declaración de Interés General de las obras de mejora y consolidación de la Comunidad de Regantes Andévalo Pedro Arco**. En el [Anejo nº 20.- Información y documentación relacionada con el PRTR](#) se adjunta la Declaración de Interés General de la actuación.

Con fecha de 4 de diciembre de 2014, se resuelve la Concesión de Aguas Públicas, tramitadas mediante el expediente en cuestión.

Con fecha de 19 de diciembre de 2014, se publica en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía el procedimiento de Concesión.

El 15 de Julio de 2021 se publica en el BOE la Resolución de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio con 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, donde se enmarca como obra seleccionada el “PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO PARA LA DISMINUCIÓN DE LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA EN LA COMUNIDAD DE REGANTES ANDÉVALO PEDRO ARCO (HUELVA)”, por un coste total de la actuación de 3.180.000,00 € (IVA no incluido).

Posteriormente, el 22 de diciembre de 2021 se procede a la firma del CONVENIO REGULADOR PARA LA FINANCIACIÓN Y CONSTRUCCIÓN, ENTREGA, RECEPCIÓN Y SEGUIMIENTO MEDIOAMBIENTAL DE LAS OBRAS DE MODERNIZACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE LOS REGADÍOS DE LA COMUNIDAD DE REGANTES ANDÉVALO PEDRO ARCO (HUELVA).

2. PROMOTOR Y BENEFICIARIO DE LAS INSTALACIONES.

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 José Abascal 4, 6ª planta CP 28003, MADRID

La Comunidad de Regantes Andévalo Pedro Arco es el beneficiario de todas las instalaciones proyectadas. El titular de cada instalación se describe en el apartado **6.4 Instalaciones eléctricas**.

D. Juan Antonio Millán Jaldón, con D.N.I. nº 29.335.165-E, actúa como presidente en nombre y representación de la **COMUNIDAD DE REGANTES ANDÉVALO PEDRO ARCO**, con N.I.F. V-21.382.841 y con domicilio a efectos de notificación en Camino de Lepe km 4, S/N, Villanueva de los Castillejos, Provincia de Huelva. (C.P. 21540).

3. AUTOR DEL PROYECTO.

La Comunidad de Regantes encarga la redacción del presente proyecto el estudio de ingeniería REALZA Ingenieros, S.L., y en su nombre el Ingeniero Agrónomo Juan Andrés Reales Bravo, del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía, colegiado con el número 1.741.

4. OBJETO DEL PROYECTO.

El proyecto pretende la instalación de tres plantas fotovoltaicas junto a los centros de consumo (estaciones de bombeo) de la Comunidad de Regantes, para sustituir parte del consumo de fuentes de energía convencional por las renovables.

Las unidades que constituyen la actuación son:

- Planta solar fotovoltaica de **899 kWp de potencia pico** en el Azud de Matavacas para la estación de bombeo de la toma de la Comunidad.
- Planta solar fotovoltaica **190 kWp de potencia pico** en la E.B. CRPA3, para suministro al bombeo existente para los comuneros al norte de la conducción principal.
- Planta solar fotovoltaica de Dehesilla **de 1.633 kWp de potencia pico**: compuesta por una subplanta solar fotovoltaica flotante de 369 kWp en balsa Dehesilla 1, que suministra energía a las estaciones de bombeo de Dehesilla 1, Dehesilla 2 y EDAR, y una segunda subplanta en suelo de 1.264 kWp junto a la Balsa Dehesilla, con el mismo fin que la anterior.

La potencia instalada total de las plantas es de **2.722 kWp de potencia pico** en módulos solares.

Todas estas plantas solares contarán con instalaciones auxiliares tales como vallado perimetral, sistema de seguridad y vigilancia, equipos de comunicaciones y telecontrol, inversores, variadores o adaptadores según el caso...

Las instalaciones en suelo se instalarán sobre estructura metálica hincada, mientras que las instalaciones en balsa irán sobre estructuras flotantes de polietileno.

El objetivo es reducir el consumo eléctrico de red, y por tanto las emisiones contaminantes y la dependencia energética.

5. ALINEACIÓN DE LA ACTUACIÓN CON EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA.

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

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

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

La presente actuación de modernización se alinea con los objetivos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, considerándose una actuación que fomenta el uso de energías renovables y con ello la mitigación del cambio climático, reduciendo las emisiones contaminantes de las energías convencionales.

6. SITUACIÓN ACTUAL Y DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS HIDRÁULICAS EXISTENTES DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.

La superficie objeto de la actuación es de 1.342,7298 ha. El volumen de concesión de aguas es de 6.879.603 m³/año.

El elenco de la Comunidad de Regantes es de 5 comuneros.

El uso actual del suelo es el cultivo de cítricos (92,17%), algarrobos (7,43%) y forrajeras (0,39%). Además del riego de estos cultivos, la Comunidad cuenta con una superficie con derecho a riego-Ganadero (46.000 aves, 70 cabezas de porcino y 37 cabezas de equino) e Industrial (fábrica de zumos de Cítricos del Andévalo).

El sistema de riego presente es de tipo goteo.

En el *Anejo nº3 – Estudio agronómico* vienen reflejados y desarrollados todos los datos correspondientes a las necesidades hídricas de la Comunidad de Regantes.

En lo relativo al sistema de abastecimiento la Comunidad de Regantes, indicar que cuenta con dos fuentes:

- Toma Azud de Matavacas: el agua procede del Canal de Chanza (Sistema General).
- Toma de agua reutilizadas: el agua procede del agua depurada de la actividad industrial.

A continuación, se describen las infraestructuras hidráulicas generales que integran la Comunidad de Regantes:

6.1. Estaciones de Bombeo.

Las estaciones de bombeo son las siguientes:

- Estación de Bombeo Matavacas (estación de bombeo principal), para la elevación de los recursos hídricos desde el Azud de Matavacas hasta las Balsas de Regulación.
- Estaciones de Bombeo Dehesilla 1 y Dehesilla 2, que elevan los recursos hídricos desde las Balsas Dehesilla 1 y 2 hasta las tomas de riego CRAPA 4, CRAPA 5, CRAPA 6, CRAPA 7 y CRAPA 8.
- Estación de Bombeo Recuperadas, bombea el agua depurada desde la planta de tratamiento, junto a la Industria hasta la Balsa Dehesilla 1 para su reutilización.
- Estación de Bombeo CRPA 3, que eleva el agua desde la Balsa CRPA 3 hasta el sector de riego del mismo nombre.

En las siguientes tablas se muestra para cada E.B. el número total de equipos y sus características:

6.1.1. E.B. Matavacas.

La estación de bombeo consiste en un pozo/cántara de aspiración de hormigón armado, con unas dimensiones interiores de 12 m. de largo por 2,40 m de ancho y 7,50 m de profundidad, para permitir la toma de agua del Azud de Matavacas.

A continuación, se muestra un alzado del pozo de aspiración de la Estación de Bombeo de Matavacas:

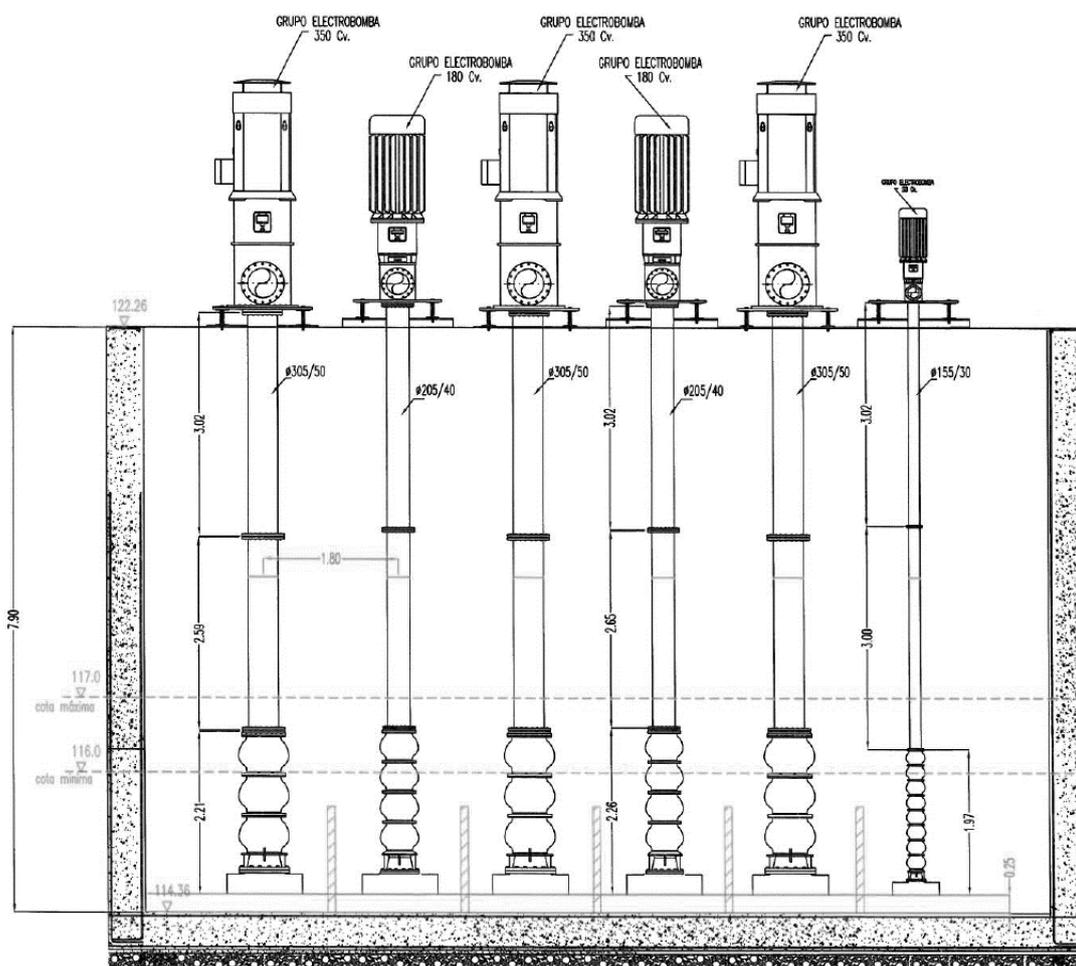


Ilustración nº 1.- Alzado de la cantara de aspiración de la Estación de Bombeo Matavacas.

Los equipos de bombeo existentes son bombas verticales. La elevación se realiza mediante la activación de las bombas en paralelo. Todas las bombas se encuentran a la intemperie.

Las principales características de las bombas se muestran en la tabla siguiente:



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



E.B.	TIPO DE BOMBA	BOMBA	POTENCIA MOTOR (KW)	CAUDAL m³/h	SISTEMA CONTROL EXISTENTE	TENSIÓN (V)
Matavacas	Vertical	Principal	250	750	Variador	400
	Vertical	Principal	250	750	Arrancador	400
	Vertical	Principal	250	750	Arrancador	400
	Vertical	Auxiliar	132	391	Arrancador	400
	Vertical	Auxiliar	132	391	Arrancador	400
	Vertical	Jockey	37	96	Variador	400

Una de las bombas principales esta accionada por variador de velocidad, el resto de las bombas principales por arrancador estático. Las auxiliares por arrancador estático. Todos los motores eléctricos de las bombas funcionan con una tensión de 400V a 50 Hz.

En la siguiente fotografía se muestran los equipos de bombeo, impulsiones individuales y el colector común de impulsión de acero al carbono:



Fotografía nº 1.- Equipos de la Estación de Bombeo Matavacas.

Ubicado junto al pozo de aspiración se ubica el Edificio Eléctrico con unas dimensiones en planta de 8,0 x 9,0 m. En el interior se encuentran la sala de transformadores y la sala de cuadros generales, variadores de velocidad, arrancadores estáticos, cuadros de control, etc.

Se trata de un bombeo directo contra las balsas de la Comunidad de Regantes. Esta dimensionado para abastecer la zona regable durante el periodo de máxima demanda.

Las bombas funcionan con la misma altura de elevación, con composición de bombas en paralelo. Las bombas auxiliares aportan aproximadamente 52% del caudal aportado por una bomba principal.

En régimen normal de funcionamiento están activas las tres bombas principales y una auxiliar. Únicamente en días puntuales del mes de máxima demanda están las cinco bombas suministrando el 100% del caudal máximo.

6.1.2. E.B. Dehesilla 1.

La estación de bombeo Dehesilla 1 consta de un edificio con una estructura metálica con 6 pórticos de 12 m entre pilares, separados cada 5 m.

El edificio cuenta tres zonas independientes: sala de bombas, sala de cuadros de BT y sala de telecontrol de la Comunidad de Regantes. El edificio presenta un cerramiento lateral en la sala de bombas consistente en enrejado metálico y cubierta de panel sándwich. El cerramiento de las otras dos salas consiste en bloques de hormigón.

En el interior de la sala de bombas se alojan los siguientes equipos electromecánicos montadas en paralelo:

E.B.	TIPO DE BOMBA	BOMBA	POTENCIA MOTOR (KW)	CAUDAL m³/h	SISTEMA CONTROL EXISTENTE	TENSIÓN (V)
Dehesilla 1	Horizontal Cámara partida	Principal	200	880	Variador	400
	Horizontal Cámara partida	Principal	200	880	Arrancador	400
	Horizontal Cámara partida	Auxiliar	110	440	Arrancador	400
	Horizontal Cámara partida	Auxiliar	110	440	Arrancador	400
	Vertical	Jockey	30	100	Variador	400



Fotografía nº 2.- Sala de bombas de la Estación de Bombeo Dehesilla 1.

Esta estación de bombeo cuenta con equipos de filtrado de anillas.

Se trata de un bombeo a la demanda de la red de riego. Con composición de bombas en paralelo. Todos los equipos disponen de igual altura de elevación. Los caudales de funcionamiento en bombeo máximo y mínimo son de 2.740 m³/h y 100 m³/h.

El funcionamiento del bombeo es el siguiente: las bombas van arrancando secuencialmente de acuerdo con la demanda de caudales y presiones que se van produciendo en la red hasta llegar a completar el caudal máximo, momento en el que entrarán todas las bombas en funcionamiento.

En régimen normal de funcionamiento se encuentran arrancadas todas las bombas simultáneamente.

6.1.3. E.B. Dehesilla 2.

Consiste en un edificio con estructura metálica y cubierta a un agua, a base de tres pórticos de 7 m de luz entre pilares, cada 5 m de separación.

El edificio cuenta con dos zonas perfectamente diferenciadas: sala de bombas y sala de cuadros eléctricos.

Los equipos de bombeo son bombas horizontales de cámara partida. En la siguiente tabla se muestran las características de los grupos de bombeo:

E.B.	TIPO DE BOMBA	BOMBA	POTENCIA MOTOR (KW)	CAUDAL m³/h	SISTEMA CONTROL EXISTENTE	TENSIÓN (V)
Dehesilla 2	Horizontal Cámara partida	Principal	18,5	75	Arrancador	400
	Horizontal Cámara partida	Principal	18,5	75	Arrancador	400

Los dos equipos motobomba están equipados con arrancador estático. Ambas bombas funcionan en paralelo de forma simultánea.



Fotografía nº 3.- Estación de Bombeo Dehesilla 2.

6.1.4. E.B. Recuperadas.

Consta de dos bombas sumergibles instaladas en un pozo donde se recogen las aguas ya tratadas de la Industria.

E.B.	TIPO DE BOMBA	BOMBA	POTENCIA MOTOR (KW)	CAUDAL m³/h	SISTEMA CONTROL EXISTENTE	TENSIÓN (V)
Recuperadas	Sumergible	Principal	15	100	Arrancador	400
	Sumergible	Principal	15	100	Arrancador	400

Ambas bombas entran en funcionamiento a la vez.

6.1.5. E.B. CRPA 3.

Junto a la balsa de regulación CRPA 3 se localiza una pequeña caseta con cerramiento lateral de mampostería y cubierta de chapa que alberga el siguiente grupo de bombeo.

E.B.	TIPO DE BOMBA	BOMBA	POTENCIA MOTOR (KW)	CAUDAL m³/h	SISTEMA CONTROL EXISTENTE	TENSIÓN (V)
CRPA 3	Horizontal	Principal	40	100	Variador	400

6.1.6. Instalaciones de refrigeración por aire de las salas de cuadros eléctricos de las estaciones de bombeo.

Las estaciones de bombeo cuentan en el interior de las salas de cuadros eléctricos un sistema de ventilación forzada existente.

A 3 m de altura se ubica un extractor que permite la ventilación forzada de la sala eléctrica. El extractor esta comandado por un interruptor de temperatura que lo acciona una vez llegado a la temperatura de consigna. Actualmente este sistema de ventilación ha funcionado correctamente disipando el calor de los arrancadores/variadores existentes, por tanto, se da por válido su diseño para la situación de proyecto.

Además, la sala de cuadros cuenta con unos huecos destinados a la ventilación. Extrayendo el calor de los equipos.



Fotografía nº 4.- Extractor Estación de Bombeo Matavacas (Izquierda), extractor E.B. Dehesilla (Derecha).

Por tanto, las salas están perfectamente acondicionadas para prevenir calentamientos excesivos que pueden dañar los componentes eléctricos.

6.2. Balsas de regulación.

La Comunidad de Regantes cuenta con 4 balsas de regulación, con la finalidad de almacenar el caudal circulante por el Azud de Matavacas (Sistema General). De esta manera se consigue aprovechar toda el agua hacia la zona regable, lo que permite disponer del recurso almacenado en el momento en el que más se necesitan.

Las características más relevantes de las balsas existentes se muestran en la siguiente tabla:

BALSA	COORDENADAS UTM		VOLUMEN (m ³)
	X	Y	
Balsa Dehesilla	121.619	4.154.351	322.901
Balsa Dehesilla 2	121.736	4.154.523	110.182
Balsa CRPA 3	119.623	4.154.086	664.295
Balsa almacenamiento aguas recuperadas	122.404	4.153.354	97.816

(Sistema de referencia geodésico ETRS89. Huso 30)

6.3. Redes de riego.

Ver plano general de las Infraestructuras Hidráulicas de la Comunidad de Regantes.

6.4. Instalaciones eléctricas.

Los datos de cada titular de suministro y cuadros de medida de cada instalación se encuentran detallados en el documento “**Acuerdo relativo a la identificación de los usuarios finales del suministro de la energía eléctrica asociada a los puntos de suministro con CUPS número CHCSIGC1111201400000000000000260528 y número ES0031104751313002DS0F y regulación de sus derechos y obligaciones**”, el cual se adjunta *Anejo nº 20- Información y documentación relacionada con el PRTR.*

A continuación, se describen de forma esquemática y resumida las instalaciones eléctricas:

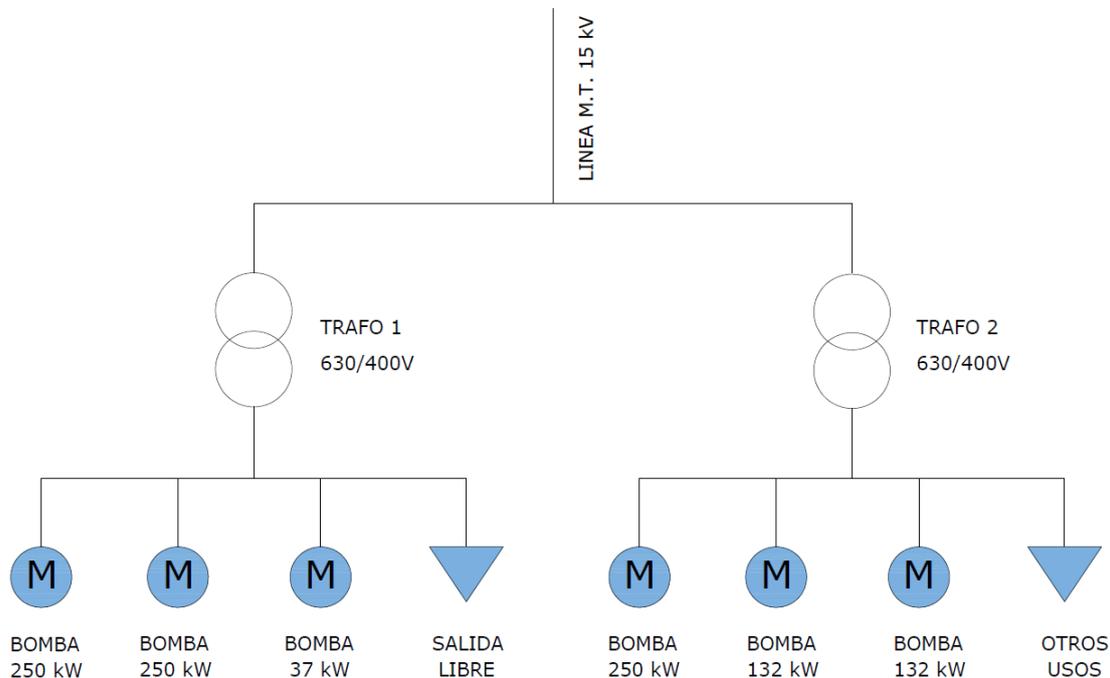
6.4.1. *E.B. Matavacas.*

El suministro de electricidad a la estación de bombeo de Matavacas se realiza mediante una línea eléctrica aérea de 15 KV de tensión y una frecuencia de 50 Hz. El punto de suministro CUPs se identifica con la referencia ES0031105050848001AB0F, cuyo titular es la Comunidad de Regantes.

El centro de transformación existente consta de dos transformadores, con una potencia unitaria de 630 KVA y una tensión de salida de 400V. Estos transformadores suministran potencia a las bombas existentes.

Junto al pozo/cántara de bombas se localiza el Edificio Eléctrico. Dentro de este edificio se ubican los transformadores, el cuadro general de baja tensión, el aparellaje necesario para arranque, maniobra y protección de motores, variadores de frecuencia a tensión de 400 V, así como los correspondientes servicios auxiliares a 400 V.

A continuación, se muestra el esquema de la instalación:



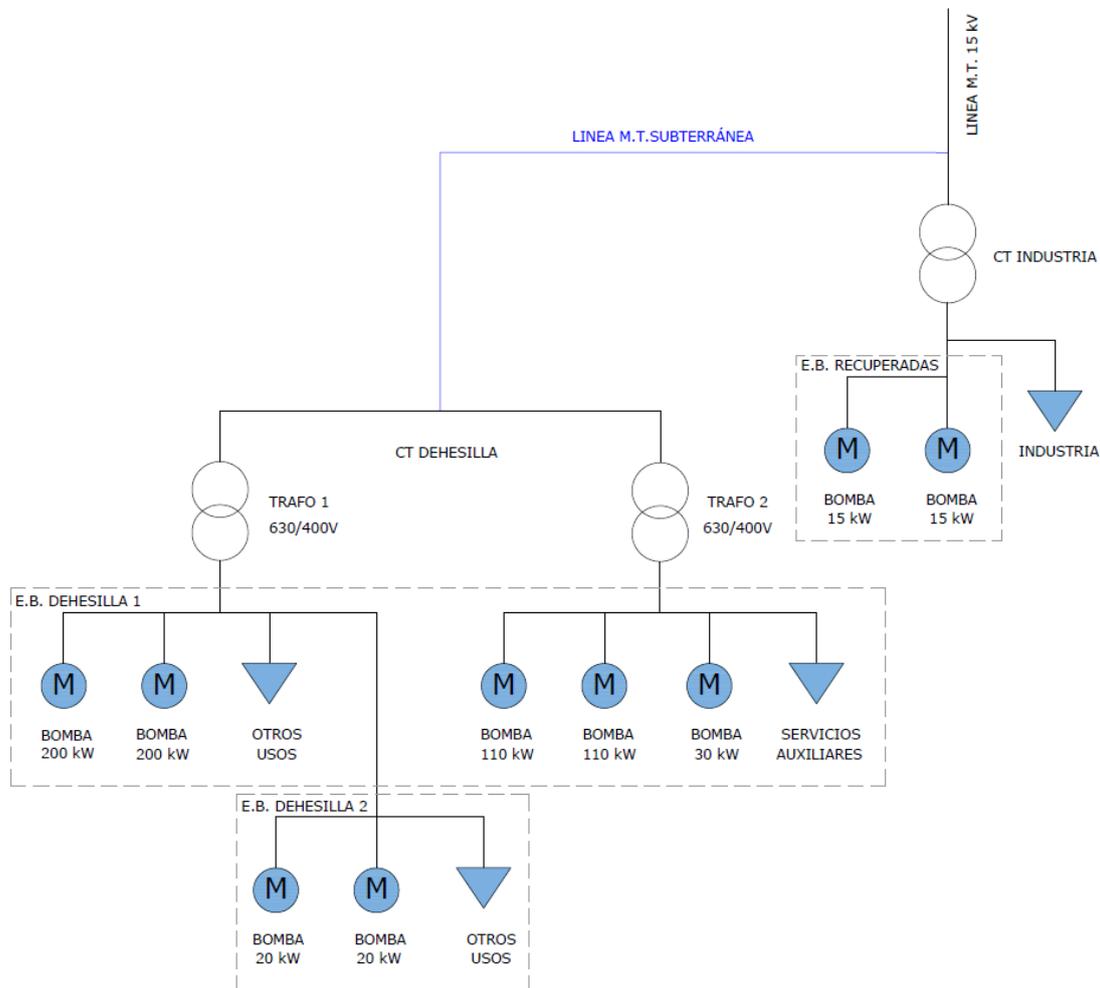
6.4.2. E.B. Dehesilla 1, E.B Dehesilla 2 y E.B.Recuperadas.

La energía eléctrica de las Estaciones de Bombeo Dehesilla 1 y 2 se proporciona a través de un centro de transformación CT instalado en un edificio prefabricado, con dos transformadores de 630 KVA de potencia y 400 V de tensión.

Este CT es alimentado por una línea subterránea de media tensión que conecta con la línea aérea de 15 KV y 50 Hz de frecuencia. Pevio a la conversión de área-subterráneo se encuentra un CT que suministra energía a las bombas de la E.B. Recuperadas y a la propia Industria.

El titular del contrato de suministro eléctrico con CUPS número ES0031104751313002DS0F es la mercantil Cítricos del Andévalo, S.A., comunera de la C.RR. Desde este punto de suministro se proporciona electricidad a la mercantil Cítricos del Andévalo S.A como a las estaciones de bombeo citadas de la Comunidad de Regantes.

Esquemáticamente:



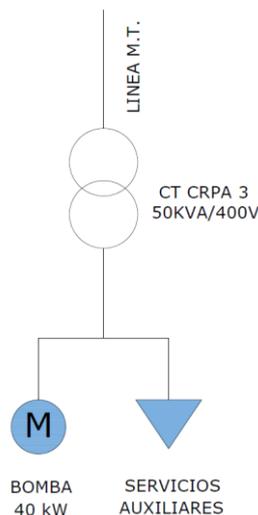
6.4.3. E.B. CRPA 3.

El suministro eléctrico de la Estación de Bombeo CRPA 3 procede de un centro de transformación de 50 KVA y 400 V de tensión de salida, ubicado junto al bombeo. Este transformador es para uso exclusivo del bombeo.

El arrendatario titular del contrato de suministro eléctrico es la mercantil Hortofrutícola Poli, S.L. con CUPS número CHCSIGC111120140000000000000260528.

Hortofrutícola Poli, S.L. explota en régimen de alquiler la finca con derecho a riego de la C.RR. propiedad de la mercantil Agrícola Membala, SL. Desde este punto de suministro se proporciona electricidad al bombeo CRPA 3.

Esquemáticamente:



Estos esquemas se detallan en los planos unifilares.

Cada bombeo cuenta con un cuadro de servicios auxiliares existente. Desde este cuadro se dará servicio a líneas de alumbrado exterior, vigilancia, etc.

7. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA.

Las tres plantas fotovoltaicas diseñadas en el presente proyecto se encuentran en los términos municipales de Villanueva de los Castillejos y El Granado.

Los datos climatológicos de la zona se han medido a través de la estación Meteorológica de la Puebla de Guzmán y se detallan en el [Anejo nº 3. Estudio Agronómico](#). A modo resumen, se puede considerar una temperatura media desde el año 2001 hasta el año 2016 de 16,77 °C, una temperatura media máxima de 22,94 °C y una temperatura media mínima de 11,36 °C. La precipitación media anual acumulada es de 562,3 mm para la serie histórica anterior y la velocidad del viento media es de 1,93 m/s.

El período frío o de heladas en la zona se da en los meses de diciembre, enero y febrero según Emberger.

La clasificación climática según la UNESCO-FAO, se da un clima templado-medio. La temperatura media mínima del mes más frío en la zona es de 5,71 °C, por lo tanto, nos encontramos ante una zona con INVIERNO SUAVE. El criterio de la UNESCO-FAO también incluye una clasificación para la aridez. Se determinan como meses secos aquellos en los que el total de precipitaciones en mm es igual o inferior que

el doble de las temperaturas medias, en °C. En nuestro caso solo tenemos 4 meses secos, junio, julio, agosto y septiembre. Por tanto, al tener un periodo de meses secos se trata de un CLIMA MANOXÉRICO.

El término municipal del Cerro de Andévalo Se encuentra en una **zona de peligro para los incendios forestales** según el DECRETO 371/2010, de 14 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía y se modifica el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales aprobado por el Decreto 247/2001, de 13 de noviembre. Por lo que se tendrá en cuenta el Plan de Emergencia por Incendios Forestales de Andalucía - Plan INFOCA.

Se tendrán en consideración los datos anteriormente expuestos para implementar aquellas medidas de seguridad que sean necesarias en caso de que la climatología pueda suponer un riesgo.

Se ha estudiado la topografía de la zona y se da un terreno de naturaleza llana. En la Planta de Matavacas la pendiente media es de 14,12 %. En las plantas de CRPA3 y Dehesilla predominan las pendientes menores al 10% no llegando al 15% en los puntos de mayor valor. La circulación de agua está muy condicionada por los desniveles dando como resultado escorrentía superficial debido a la geología del lugar. Esta geología es muy homogénea y está compuesta en su gran mayoría por un sustrato rocoso en el que alternan pizarras y grauvacas de edad Paleozoica.

8. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

Para la realización del presente proyecto se han estudiado diferentes alternativas de autoabastecimiento energético. Todas ellas se encuentran recogidas y desarrolladas en el *Anejo nº 6.- Estudio de alternativas. Justificación de la solución adoptada.*

Para la realización de dicho anejo se ha hecho un estudio multi-criterio en el que se han tomado en cuenta los siguientes aspectos:

- Ocupación.
- Biodiversidad.
- Cubierta vegetal.
- Topografía.
- Hidrografía.
- Inversión económica.

9. INSTALACIONES SOLARES DE PRODUCCIÓN Y NECESIDADES A SATISFACER.

Se pretende generar electricidad mediante el empleo de energía solar para abastecer las estaciones de bombeo existentes de la Comunidad de Regantes, logrando reducir los consumos energéticos de la misma.

Se proyectan tres plantas fotovoltaicas independientes. La potencia de cada una de las plantas, así como las estaciones de bombeo a las que abastecen se muestran a continuación:

9.1. Planta solar Matavacas.

Desde la planta solar de Matavacas se suministra energía fotovoltaica a la E.B. de Matavacas. Se plantea una instalación fotovoltaica con estructura fija de **899 kWp de potencia pico** de dimensionamiento.

Se ha definido una distancia de 3,0 entre las mesas de paneles solares ubicados en la cara sur del cabezo, y de 6,0 m para las mesas ubicadas en el lado norte.

9.1.1. *Esquema de conexión Planta Matavacas.*

Tal como se ha descrito anteriormente, la instalación se compone de dos cuadros de baja tensión, cada uno de ellos alimentado de un transformador diferente. En base a lo indicado, a cada cuadro de baja tensión se conectará la mitad de la planta, de forma que, a cada cuadro se conectarán 4 inversores de potencia.

Por tanto, la potencia pico conectada a cada cuadro de baja tensión es 449 kWp. La relación de la “potencia pico / potencia total instalada (Wp/W)” en cada cuadro son similares.

9.2. Planta solar CRPA 3.

Esta planta se proyecta con una potencia de **190 kWp de potencia pico**. Con esta instalación fotovoltaica podría conseguirse que la energía de la red fuese cercana a cero.

Cabe destacar en este punto, que se van a instalar dos bombas centrífugas de 75 kW de potencia unitaria en la E.B. CRPA 3, con la finalidad de aumentar el caudal bombeado en un menor número de horas aprovechando así la potencia disponible proveniente del campo solar. En este sentido, la bomba existente de 40 kW quedaría de bomba de reserva.

Con este nuevo sistema de trabajo, las dos bombas de 75 kW arrancarán únicamente durante las horas de sol cuándo la planta produzca energía. Se deja por tanto la bomba de 40 kW como bomba de reserva conectada al transformador para momentos puntuales en los que la planta solar no entre en funcionamiento.

Las nuevas bombas no son objeto del presente proyecto.

9.3. Planta solar Dehesilla.

Es la instalación fotovoltaica de mayor potencia. Esta planta se compone de dos subparques, uno de los subparques se trata de una planta solar flotante fija sobre la Balsa Dehesilla 1 (se denomina Dehesilla-Flotante) de 369 kWp de potencia pico, evitando así la ocupación de terrenos necesarios (el mayor coste de inversión y explotación de la instalación flotante se compensa con el ahorro en terrenos ocupados), y el otro subparque se proyecta en suelo mediante instalación fija (Dehesilla – Suelo), ubicada al este de la citada Balsa con una potencia de 1.264 kWp de potencia pico, lo que hace un total entre ambos parques de **1.633 kWp de potencia pico.**

En la siguiente ilustración se puede distinguir los dos subparques denominados “Dehesilla – Suelo” y “Dehesilla Flotante”:



Desde esta planta se atiende a la E.B. Dehesillas 1, E.B. Dehesillas 2 y la E.B. Recuperadas.

El proyecto que se pretende realizar va a repercutir directamente en los gastos de consumo energético de la comunidad de regantes. Además de esta repercusión económica, contribuye a disminuir la contaminación derivada de la generación de energía por medios no renovables.

9.3.1. *Esquema de conexión Planta Dehesillas.*

La instalación se compone de dos cuadros de baja tensión, cada uno de ellos alimentado de un transformador diferente.

Se proyecta un reparto de la energía de la planta fotovoltaica entre los cuadros de baja tensión en relación a la potencia de los equipos conectados a cada cuadro, de forma que la relación de la “potencia pico / potencia total instalada (Wp/W)” en cada cuadro sean similares.

Se conectarán 8 ud de los inversores de la planta “Dehesilla suelo” al cuadro de baja tensión 1. El resto de inversores (2 ud) de la planta “Dehesilla suelo” junto a todos los inversores de la planta “Dehesilla Flotante” se conectarán al cuadro de baja tensión 2. Con esta disposición se conseguirá igualar la energía renovable que alimenta a ambos cuadros de baja tensión.

10. NORMATIVA APLICABLE.

En la redacción de este apéndice se han tenido en cuenta todas las prescripciones reglamentarias exigibles, de tal forma que se verifiquen las condiciones técnicas y legales necesarias para poder obtener la correspondiente Autorización Administrativa.

La Normativa y Reglamentación a tener en cuenta en el proyecto y en la ejecución de las instalaciones será la siguiente:

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- 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.
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias IIC LAT 01 a 09.
- 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.

- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica.
- Ley 54/1997 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de Endesa Distribución (Compañía Sevillana de Electricidad - C.S.E.).
- Condiciones y Ordenanzas Municipales impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Ley 2/95, de 1 de junio (BOJA 28/12/95) modificación de la 2/89.
- Normas CEI que sean de aplicación.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

11. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS.

11.1. Introducción.

La energía solar es una energía limpia, que utiliza una fuente inagotable. La conversión directa en energía solar en electricidad produce en las células solares y se basa en el efecto fotovoltaico.

Este proceso de transformación se produce en un elemento semiconductor que se denomina célula fotovoltaica. Cuando la luz del Sol incide sobre una célula fotovoltaica, los fotones de la luz del Sol transmiten su energía a los electrones del semiconductor para que así puedan circular dentro del sólido. La tecnología fotovoltaica consigue que parte de estos electrones salgan al exterior del material semiconductor generándose así una corriente eléctrica capaz de circular por un circuito externo. Las células fotovoltaicas se agrupan formando el módulo fotovoltaico, que constituye en sí mismo un generador fotovoltaico completo y constituye el elemento básico para la producción de electricidad. Los módulos fotovoltaicos se fabrican bajo unas normas internacionales de producto con el objeto de unificar y estandarizar sus características de funcionamiento, rendimiento y garantía de producción durante su ciclo de vida.

La instalación cumplirá los requisitos técnicos generales conforme RD 413/2014, 6 de junio por el que se regula la actividad de producción energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

11.2. Radiación Solar. Irradiancia.

Las condiciones de funcionamiento de un módulo fotovoltaico dependen de variables externas tales como la radiación Solar y la temperatura de funcionamiento. Para poder efectuar el diseño de una instalación Solar fotovoltaica se necesita saber la radiación del lugar.

La cantidad de energía recibida del Sol (radiación solar) y la demanda diaria de energía serán los factores que nos marcarán el diseño de los sistemas fotovoltaicos. Como norma general esta energía nos será dada en kWh/m², aunque comúnmente se utiliza el término HSE (Hora de Sol Equivalente), que permite facilitar el cálculo de generación eléctrica aproximada de una instalación con una potencia instalada determinada.

La elección de los datos de radiación Solar dependerá directamente de la situación de la instalación, así como de las condiciones meteorológicas predominantes y particulares de cada lugar.

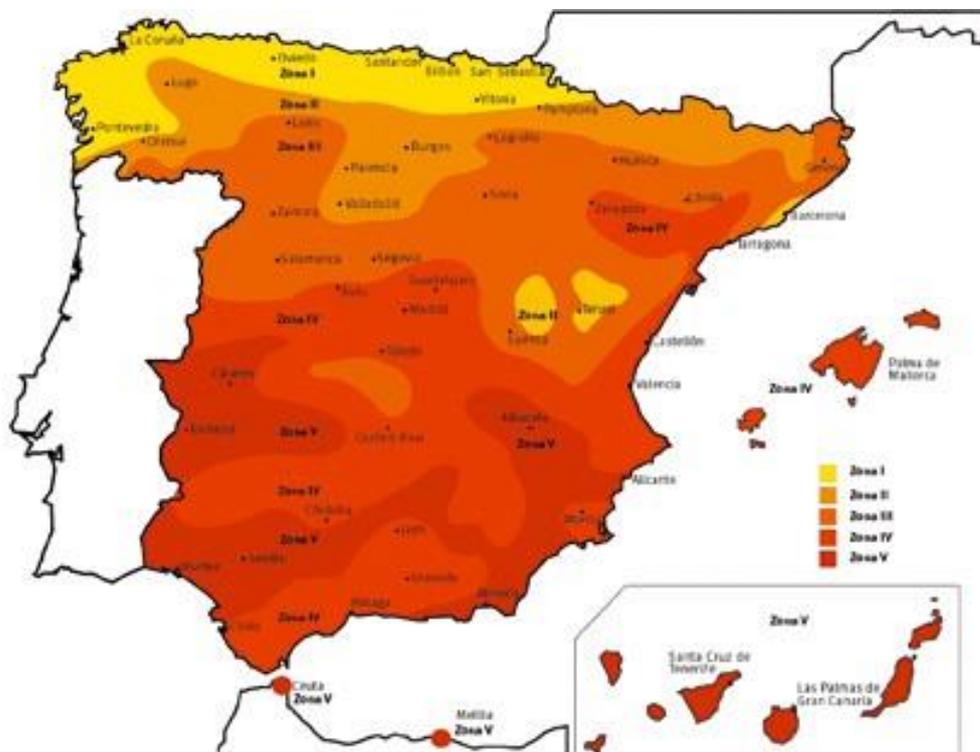
Las instalaciones solares fotovoltaicas interconectadas a la red interior de una instalación para el autoconsumo instantáneo, generan electricidad en todo momento que haya radiación solar y tensión de



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



red en niveles adecuados a las condiciones de diseño. La electricidad generada será consumida en la propia instalación, siempre que el valor instantáneo de la demanda del edificio sea superior a la generada. En caso contrario, la electricidad generada y no auto consumida (excedente) será vertida a la red de distribución. Para evitar el vertido de electricidad a la red, será necesario instalar un sistema de control de “vertido cero”.



Fuente: INM. Generado a partir de isoclinas de radiación solar global anual sobre superficie horizontal.

ZONA CLIMÁTICA	I	II	III	IV	V
IRRADIACIÓN MEDIA DIARIA (kWh/m ²)	< 3,8	3,8 - 4,2	4,2 - 4,6	4,6 - 5,0	> 5,0

Mapa de radiación solar de España.

11.3. Esquema básico de elementos.

La instalación está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente

alterna. El sistema fotovoltaico genera electricidad en paralelo con la electricidad procedente de la red de distribución, en el punto de interconexión.

El sistema se compone de los siguientes elementos:

- Módulo fotovoltaico de 540 Wp monocristalino.
- Para soportar los módulos se proyecta una estructura fija fabricada acero galvanizado en caliente en los parques solares de Matavacas, de CRPA 3 y Dehesilla Suelo.
- En la balsa de Dehesilla se instalará un sistema de flotadores fotovoltaicos (Dehesilla Flotante).
- Inversores de corriente en los parques fotovoltaicos de Matavacas y en Dehesilla, que transforma y adapta la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica.
- En la planta de CRPA 3 en lugar de emplear equipos inversores para conseguir la transformación de la corriente continua a alterna se emplearán variadores solares de velocidad.
- Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.
- Cableado eléctrico para la parte de corriente continua y alterna del sistema.

11.4. Módulo fotovoltaico.

Los módulos serán de la marca LONGI y modelo 540 Wp monocristalino o equivalente con las siguientes características:

- Potencia nominal: 540 W (+0 ~ 5W).
- Tensión de salida: 1.500 V (DC).
- Rango de temperatura: -40°C ~ +85°C.
- Dimensiones: 2256 x 1133 x 35 mm
- Peso 27,2 kg.
- Protección: IP68.
- Tipo de celda: 144 (6x24) monocristalinas.
- Eficiencia del módulo: 21,1 %.

El número de módulos fotovoltaicos de cada parque fotovoltaico se muestra en la siguiente tabla resumen:

PLANTA		Nº MÓDULOS	POTENCIA
Matavacas		1.664	899 kWp
CRPA 3		352	190 kWp
Dehesilla	Subparque Suelo	2.340	1.264 kWp
	Subparque Flotante	684	369 kWp

La potencia pico total instalada es de **2.722 kWp**.

Los módulos fotovoltaicos irán organizados por conjuntos y cada uno de ellos se conectará al correspondiente inversor y desde este a los cuadros de protección individual y general.

Cada grupo de módulos se conectan en una única serie o *string*. El inversor elegido dispone de varias entradas de DC con sistemas independientes de seguimiento del punto máxima potencia (MPP), por tanto, el sistema funciona como si se tratara de varios generadores independientes. Esto permite que los grupos no tengan necesariamente el mismo número de módulos, siempre que se cumplan los rangos de tensión e intensidad que precisa el inversor para su funcionamiento. Las siguientes tablas muestran los datos y las características de los módulos.

PLANTA		STRINGS TOTAL	MÓDULOS EN SERIE POR STRINGS	SUBCAMPOS
Matavacas		104 cadenas	16	8 (13 STRINGS)
CRPA 3		22 cadenas	16	2 (11 STRINGS)
Dehesilla	Suelo	130 cadenas	18	10 (13 STRINGS)
	Flotante	38 cadenas	18	3 (2x13+1x12 STRINGS)

Teniendo en cuenta que la dimensión de los módulos es 2256 x 1133 x 35 mm., la superficie de captación solar de cada uno de los parques será de:

PLANTA		Nº MÓDULOS	SUPERFICIE SOLAR EN MÓDULOS
Matavacas		1.664	4.253 m ²
CRPA 3		352	900 m ²
Dehesilla	Suelo	2.340	5.981 m ²
	Flotante	684	1.748 m ²

Cada serie de paneles dará una corriente similar que se irá conectada directamente a las entradas de los inversores.

La ubicación e implantación de todos los elementos se podrán observar de manera más detallada en los planos.

11.5. Estructura de soporte.

Para soportar los módulos que configuran los parques solares de Matavacas, de CRPA 3 y del Subparque Dehesilla – Suelo, se proyecta una estructura inclinada fija con dos soportes en su sección transversal (bi-postes). La distancia transversal entre ejes de los soportes es de 1,842 m. La luz entre soportes es de 4,79 m.

La disposición de los módulos será de dos módulos en posición vertical.

Los módulos llevan una inclinación de 30° con respecto a la horizontal y un acimut de 0° para una correcta orientación SUR, esta posición. La altura mínima del canto delantero del módulo es de 0,5 m.

- Fijación de los módulos: por medio de grapas.
- Fijación de los componentes estructurales: por medio de uniones atornilladas en acero inoxidable.

Las estructuras están constituidas en acero calidad S275 JR galvanizada en caliente según norma UNE-EN/ISO 1461 y cumpliendo con la velocidad de corrosión (en nuestro caso C3), velocidad de corrosión del zinc de 0,7 a 2 µm/año, lo cual requiere un espesor mínimo de 50 µm para la estructura). La tornillería será desmontable con arandela de seguridad y en acero inoxidable calidad AISI 304 (A2-70).

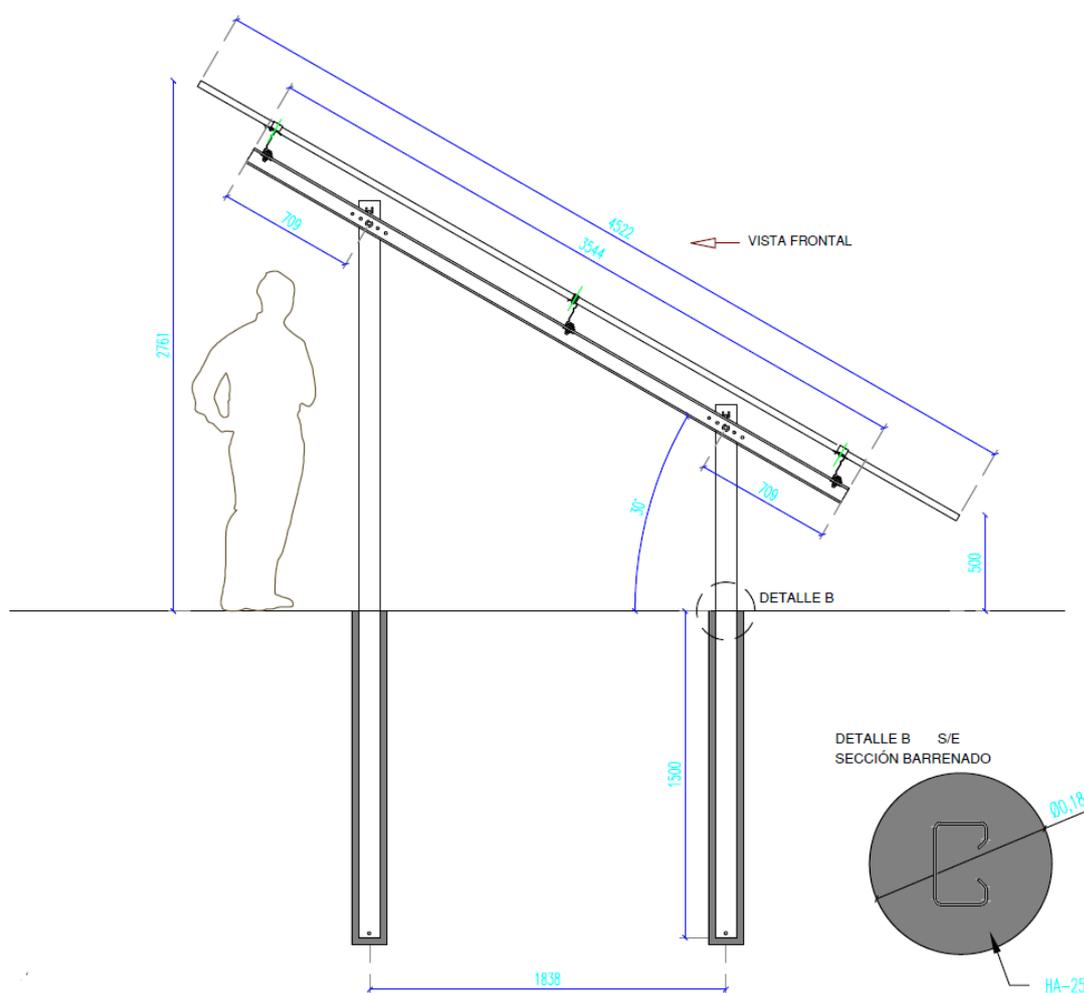
La estructura consta de postes de acero galvanizado en “C” anclados en el terreno mediante barrenado previo de 0,18 m de diámetro y posterior vertido de hormigón HA-25, con una profundidad de 1,5 m.

El diseño de la estructura facilita el montaje, mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de paneles. Los materiales que constituyen el sistema de fijación de los paneles disminuyen las dilataciones térmicas de manera que evitan la transmisión de cargas a la estructura.

Las estructuras albergarán canaletas para el cableado y componentes para la conexión interna equipotencial.

En el *Anejo nº 12.- Cálculos estructurales* se describen las bases de cálculo, materiales, hipótesis y medios empleados para el cálculo estructural.

En la siguiente ilustración se puede observar la sección tipo (cotas en mm) de la estructura soporte fija:



11.6. Sistema flotante.

En el caso particular del Subparque Dehesilla-Flotante se ha proyectado una instalación fotovoltaica flotante sobre la lámina de agua de la Balsa Dehesilla.

Se implantará un sistema modular y flexible de elementos que forman una retícula estructurada de unidades flotantes.

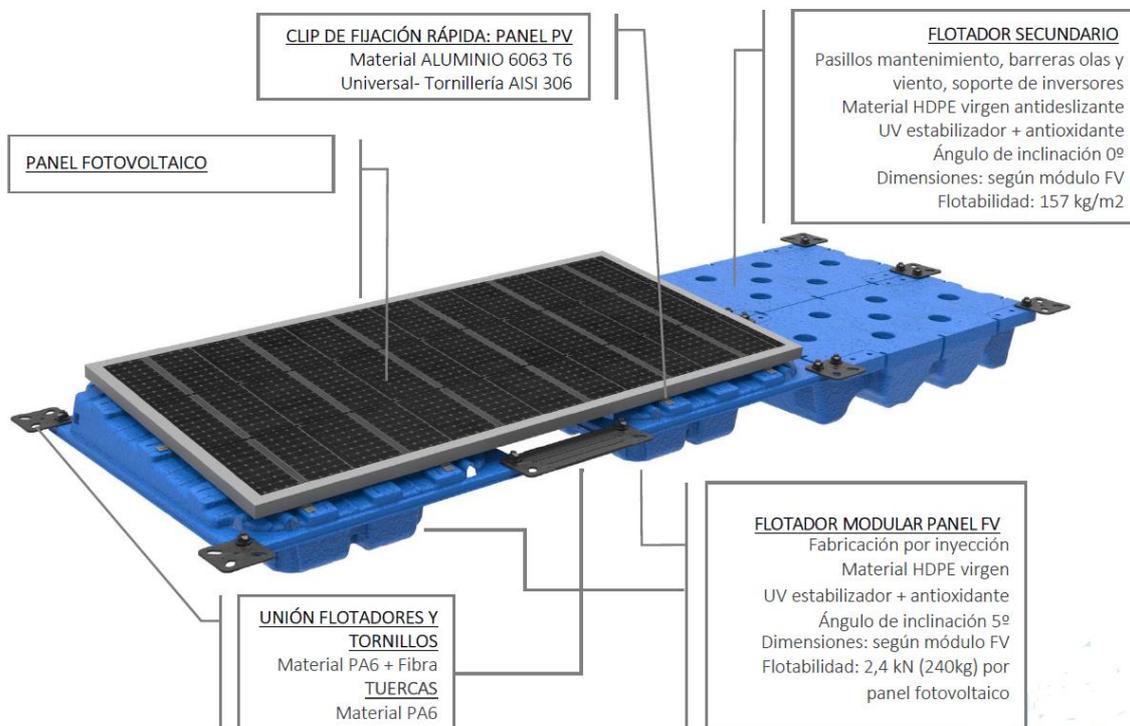
Estos flotadores modulares soportan los paneles solares y a su vez, se utilizan como soporte para caminos de servicio, explotación y evacuación eléctrica.

Los flotadores son de HDPE virgen (Poliétileno de Alta Densidad) aditivado contra rayos UV y a la transformación de poliolefinas mediante aditivos antioxidantes.

Los propios flotadores tienen un pequeño saliente que proporciona a las placas una inclinación del 5° a la vez que se reduce la resistencia con el viento.

La isla flotante requiere de un sistema de sujeción compuesto por unos anclajes perimetrales situados en el pasillo de coronación. A su vez, estos anclajes, están unidos a la matriz de flotadores mediante cadenas o cuerdas de poliéster o nailon.

En la siguiente ilustración queda reflejado el sistema solar flotante previsto, el cual se define con detalle en los planos:



El sistema flotante tendrá las siguientes características:

- Flotabilidad del flotador para módulos fotovoltaicos: 2,4 KN (240 kg) por cada panel.
- Max. velocidad del viento: 180 km/h – UNE-EN 1991-1-1-4; ROM 0.4 Climate Actions II.
- Seguro para estar en contacto con agua para el consumo humano (Normativa BS 6920:2000).
- Flotabilidad del flotador para pasillos de mantenimiento: 1,57 KN (157 kg) por cada panel.
- Uniones flexibles y semirrígidas adaptables a cambios, vibraciones y tensiones mecánicas.
- Tuercas de PA6.
- Tornillos de PA6 y reforzados con fibra.
- Anclaje por la parte inferior e interior del marco del panel solar y al flotador mediante los tornillos de fijación de grapas. Material aluminio 6063 T6.
- Tornillos autorroscantes de acero inoxidable (AISI 306) para fijar el panel solar al flotador a través de las grapas o clips de fijación.

La repetición consecutiva de unidades flotantes individuales permite crear un conjunto flotante formando una matriz o retícula de un número determinado de unidades flotantes. El sistema de filas y columnas que forman las unidades flotantes se une solidariamente mediante uniones semirrígidas con permisividad al movimiento horizontal, vertical y giro. El conjunto o matriz flotante permite la colocación perimetral de una o más alineaciones de flotadores pasarela. La replicación de dicha unidad básica en un sistema de filas y columnas da lugar, finalmente, a la cubierta flotante en su conjunto.

La concepción de la cubierta flotante es suficientemente escalable y flexible, para adaptar el diseño a las condiciones particulares de instalación; geometría de la Balsa Dehesilla, cargas actuantes y condiciones de producción energética de la central de producción solar (potencia de la instalación, líneas de evacuación, conexionado de paneles fotovoltaicos, acceso para tareas de mantenimiento).

Esta solución tiene tres principales beneficios:

- Reducción de más del 80% de la evaporación del agua y reducción de la proliferación de algas y otros microorganismos gracias a la potencial cobertura del 100% de la superficie del agua.
- Alta rapidez de montaje necesitándose únicamente un equipo de 4 personas para instalar 1MW en 15-17 días.
- No ocupan suelo.

Cabe destacar, que los inversores se montarán en suelo y no sobre los flotadores.

11.7. Inversor.

El inversor trifásico es un equipo diseñado para convertir la energía producida por un generador fotovoltaico en corriente continua, hacia corriente alterna para su uso en la red eléctrica convencional. Los inversores propuestos serán de la marca y modelo **Huawei SUN2000-100KTL-M1**, o equivalente, de 100 kW, con tensión de entrada máxima de 1.100 V, una eficiencia acorde a los criterios europeos de 98,6%, tensión nominal de salida 400 V, dimensiones 1.035 x 700 x 365 mm y peso de 99 kg.



Huawei SUN2000-100KTL-M1

Su diseño permitirá utilizar un rango muy amplio de tensión de entrada desde el campo fotovoltaico, con flexibilidad de configuración y posibilidades de ampliación en el futuro. A partir de la potencia recibida del campo fotovoltaico, el punto de operación del inversor es optimizado constantemente en relación a las condiciones de radiación, las propias características del panel y la temperatura del mismo, y las características propias del inversor.

La técnica de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) consigue que se maximice la potencia entregada a la red, además de la recibida del campo fotovoltaico.

El inversor entregará una corriente a la red eléctrica con una onda senoidal idéntica a la propia de la compañía eléctrica suministradora, y con un factor de potencia muy próxima a 1 en todas las condiciones de funcionamiento del equipo.

Dispondrá de varias entradas independientes con seguimiento del punto de máxima potencia MPP, adecuado para extraer el máximo rendimiento a sistemas FV desequilibrados.

Con objeto de facilitar las operaciones de mantenimiento y accesibilidad al inversor, a la par que protegerlo de los agentes de la intemperie, se aconseja situarlo en lugar protegido, bajo las líneas de módulos, y a una altura entre 1,5 y 1,8 metros del suelo.

Estará dotado de un sistema integrado para la monitorización de los parámetros de funcionamiento y generación en remoto vía Internet, mediante servidor web y conexión Ethernet.

Para cubrir la potencia prevista de cada una de las plantas fotovoltaicas será necesario el uso de los siguientes inversores:

Planta	Número de Inversores		P_{non total}
Matavacas	8		800 kWca
Dehesillas	Suelo	10	1.000 kWca
	Flotante	3	300 kWca

11.7.1. Agrupaciones de inversores.

Se proyectan cuatro cuadros de agrupación de inversores de string (CBT) en alterna con tensión de 400 V, dos de 4 entradas para el parque fotovoltaico de Matavacas y otros dos cuadros de agrupación de 8 y 5 entradas cada uno para los subparques fotovoltaicos de Dehesilla.

11.8. Variador solar.

Particularmente, en la instalación fotovoltaica de la Estación de Bombeo CRPA 3, en lugar de inversores de velocidad convencional se van a instalar variadores solares híbridos.

Estos equipos se instalarán en una caseta independiente, que permita mantener la instalación actual a modo de reserva.

11.9. Variadores de frecuencia.

Se van a reemplazar varios arrancadores existentes en las estaciones de bombeo por variadores de frecuencia a tensión de 400 V, con el objetivo de aprovechar al máximo la energía solar fotovoltaica producida y de realizar el ajuste del caudal / elevación por el sistema en cada momento. Gracias al empleo de los variadores de velocidad se pueden bombear con una potencia inferior a la potencia nominal de la bomba. Se proporciona, la regulación hidráulica idónea y más eficiente energéticamente.

En las siguientes tablas se muestran los equipos de control existentes en cada una de las estaciones de bombeo y los equipos a sustituir por variadores de velocidad:

- Planta Solar CRPA 3:

Con el objetivo de concentrar las horas de bombeo en la planta solar de CRPA 3 cuando hay potencia proporcionada por el campo fotovoltaico, se ha considerado adecuado sustituir la bomba existente en la estación de bombeo por dos bombas de mayor potencia.

Como se ha indicado en el apartado anterior estas bombas estarán controladas por variadores solares:

E.B.	TIPO DE BOMBA	BOMBA	POTENCIA MOTOR (KW)	CAUDAL m³/h	SISTEMA CONTROL EXISTENTE	SISTEMA CONTROL A INSTALAR
CRPA 3	Horizontal Cámara partida	Principal	70	150	-	Variador solar
	Horizontal Cámara partida	Principal	70	150	-	Variador solar

Como se ha comentado en el apartado 11-8.- *Variadores solares*, estos equipos se ubicarán en un prefabricado independiente a las instalaciones existentes.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



- Planta Solar Dehesillas:

E.B.	TIPO DE BOMBA	POTENCIA MOTOR (KW)	SISTEMA CONTROL EXISTENTE	SISTEMA CONTROL A INSTALAR	I (A) NOMINAL Tª 40 CARGA NORMAL	I (A) NOMINAL Tª 50 CARGA PESADA
Dehesilla 1	Horizontal Cámara partida	200	Variador	-	-	-
	Horizontal Cámara partida	200	Arrancador	Variad. Regenerativo	340	275
	Horizontal Cámara partida	110	Arrancador	Variad. Regenerativo	260	210
	Horizontal Cámara partida	110	Arrancador	Variad. Regenerativo	260	210
	Vertical	30	Variador	-	-	-

E.B.	TIPO DE BOMBA	POTENCIA MOTOR (KW)	SISTEMA CONTROL EXISTENTE	SISTEMA CONTROL A INSTALAR	I (A) NOMINAL Tª 40 CARGA NORMAL	I (A) NOMINAL Tª 50 CARGA PESADA
Dehesilla 2	Horizontal Cámara partida	18,5	Arrancador	Variador	40	32
	Horizontal Cámara partida	18,5	Arrancador	Variador	40	32

E.B.	TIPO DE BOMBA	POTENCIA MOTOR (KW)	SISTEMA CONTROL EXISTENTE	SISTEMA CONTROL A INSTALAR	I (A) NOMINAL Tª 40 CARGA NORMAL	I (A) NOMINAL Tª 50 CARGA PESADA
EDAR	Sumergible	15	Arrancador	Variador	30	24
	Sumergible	15	Arrancador	Variador	30	24

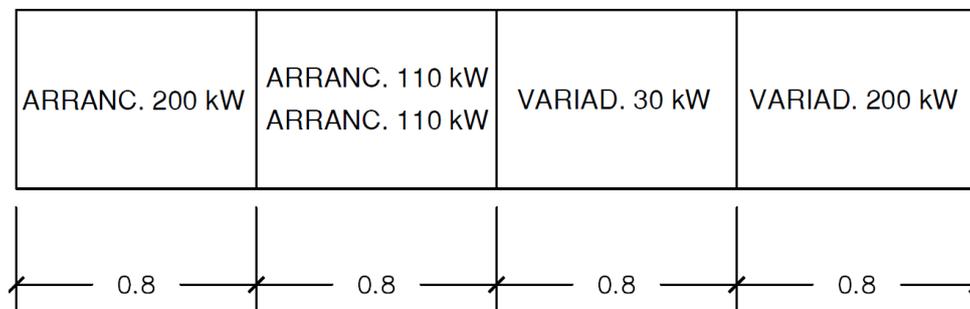
En la siguiente imagen se muestran los cuadros de control de la estación de bombeo Dehesilla 1:



Fotografía nº 6.- Arrancadores a reemplazar por variadores en la E.B. de Dehesilla 1

De izquierda a derecha los cuadros instalados son: armario con arrancador estático bomba 200 kW, armario donde se alojan dos arrancadores estáticos de las bombas de 110 kW, seguidamente armario donde se aloja el variador de velocidad de la bomba jockey de 30 kW y por último armario de variador de frecuencia de una bomba de 200 kW.

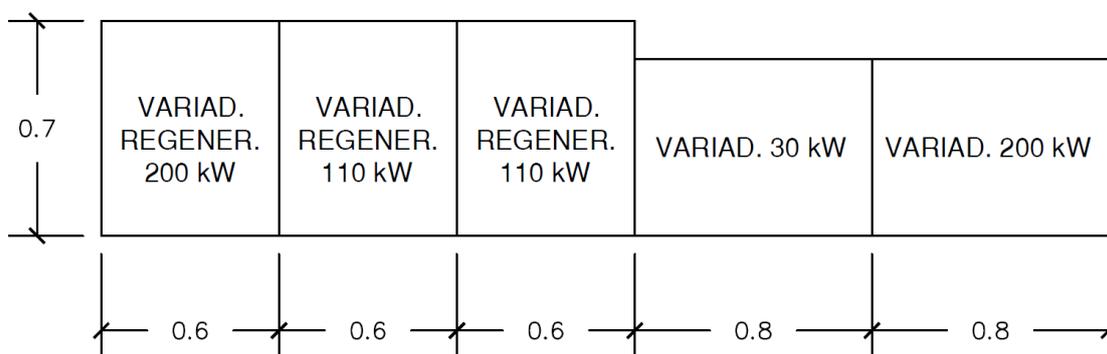
En el siguiente esquema se muestra la planta de los cuadros en la situación actual:



Las dimensiones de los nuevos variadores regenerativos de 200 kW son 0,6 m de largo por 0,73 m de ancho. Se prevé instalarlos en el espacio ocupado por dos de los armarios.

Las dimensiones de los variadores regenerativos a instalar de 110 kW son de 0,6 m de largo por 0,73 m de ancho, estas dimensiones permiten instalar los dos variadores dentro de un único armario de protección de los existentes.

Por tanto, la nueva implantación de la planta de los cuadros queda representada como sigue:



Tal y como se aprecia en la imagen siguiente, el edificio de la EB Dehesilla 2 cuenta con una sala eléctrica con espacio suficiente para los nuevos variadores, sin necesidad de desacoplar los arrancadores existentes.



Fotografía Nº 7.- Sala eléctrica E.B. de Dehesilla 2.

11.10. Mecanismo Antivertido (EMS).

La solución antivertido se consigue a través de una combinación entre inversor (en nuestro caso previsto el Huawei SUN2000-100KTL-M1), y el doble analizador de redes trifásico (LACECAL ITR 2.0), que permite monitorizar también los consumos y la generación de su instalación en todo momento y registrarlos de forma redundante. Este dispositivo es complementario al sistema de monitorización contemplado en el Anexo 11, y se comunicará con el Gateway de la planta eléctrica éste para tomar datos de los consumos y generación para controlar que no haya vertidos a la red.

Este dispositivo incorpora controla el intercambio de energía con la red, y dispone de una salida que controlará el disparo de un elemento de corte que desconecte el sistema de generación de la red.

Sigue el esquema que a continuación se indica:

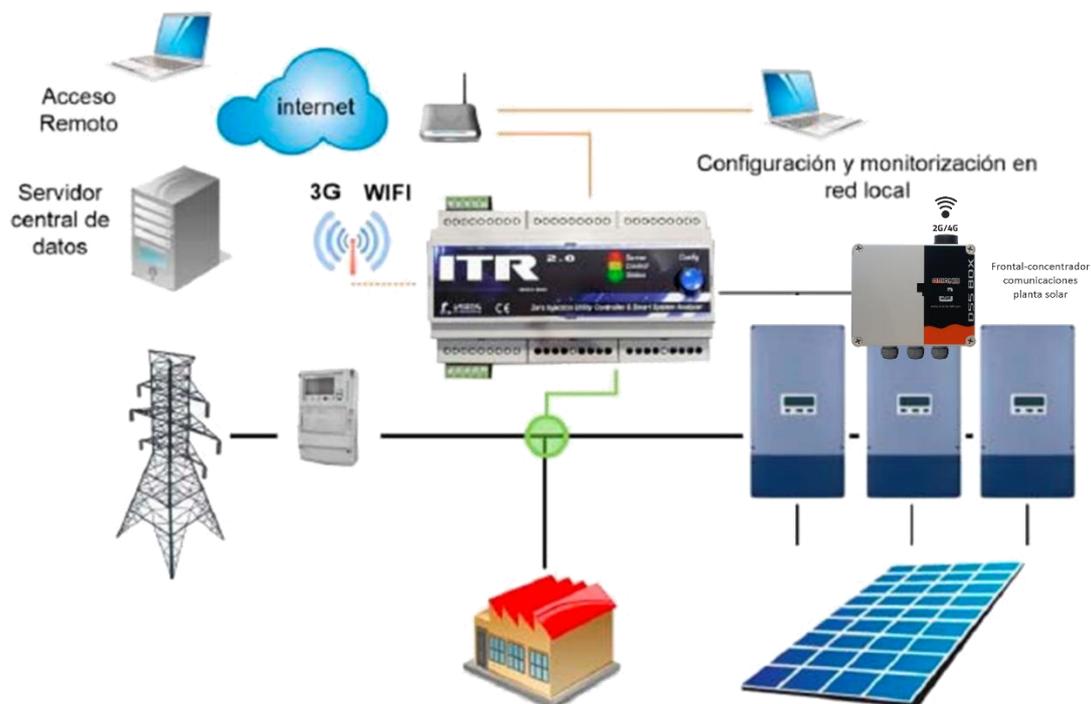


Diagrama eléctrico, inyección cero.

El antvertido o sistema EMS (Energy Management System) para gestionar la energía generada en la instalación fotovoltaica de autoconsumo, con el fin de poder cumplir con los requerimientos más exigentes, permitiendo un control de alta eficacia en las aplicaciones de inyección cero a red, ajustando la producción con el consumo energético y cumpliendo con los tiempos de respuesta más restrictivos.

El sistema EMS permitirá modificar de manera dinámica las consignas del operador de red comunicando con el SCADA de la planta para la transmisión de datos correspondientes al punto de conexión y que se monitoricen los disparos que se hayan producido para evitar vertidos.

Por tanto, no existen puntos de vertido hacia la red, sólo existe vertido hacia las bombas, en la medida que estas demanden, pues estas son los únicos receptores físicos de la energía eléctrica producida por la instalación fotovoltaica.

Para realizar el control, el sistema EMS tomará los datos siguientes:

- Potencia activa, potencia reactiva, tensión y frecuencia del punto de conexión, proporcionados por la unidad de medida integrada en el propio equipo.
- Requerimientos del operador de red. Establece las referencias de parámetros como tensión del punto de conexión, potencia activa y reactiva, rampas de variación de potencia, reserva de potencia activa, etc. Estos requerimientos pueden ser predeterminados por el operador de red o el operador de la planta o modificarse de manera dinámica mediante una consigna externa.
- Valores instantáneos de inyección de potencia activa y reactiva de los diferentes inversores.

Con todos estos datos la unidad de control determinará las consignas de funcionamiento para cada uno de los inversores que conforman la instalación y las transmitirá a través de la red de comunicaciones.

Uniendo el analizador de red de cada planta mediante cableado de comunicaciones con el sistema EMS, el sistema dispondrá de los siguientes datos.

- Intensidad total generada por el parque fotovoltaico.
- Intensidad total demandada por las estaciones de bombeo.
- Intensidad total inyectada a la red.

El sistema EMS comparará estos valores y, para que no exista inyección de energía a la red, dará la señal a los inversores para que su generación nunca rebase la demanda de energía de las estaciones de bombeo. También gestionará la limitación de tomar energía de la red, en periodos horarios fuera de la tarifa P6.

11.11. Instalaciones eléctricas.

La instalación se compone de dos partes desde el punto de vista eléctrico. Una, la parte correspondiente a corriente continua y otra la correspondiente a corriente alterna, ambas en baja tensión.

La conexión entre módulos e inversores será la correspondiente a corriente continua, mientras que la conexión desde la salida de los inversores hasta el punto de conexión de la instalación existente de la Comunidad de Regantes propiedad será en corriente alterna.

11.11.1. Conductores DC.

Los conductores por emplear en la parte de corriente continua desde los módulos fotovoltaicos hasta el inversor de la instalación serán de cobre, unipolares, tensión asignada no inferior a 1.5 kV, con aislamiento y cubierta exterior de goma libre de halógeno serán del tipo ZZ-F de 2x6 mm² en CT con tensión asignada de 0,6/1 kV.

El cálculo de la sección de los conductores de corriente continua se realiza teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no superará el 2% de la tensión en el punto de máxima potencia de la agrupación de conductores del string.

Se ha tenido en cuenta para el cálculo de la sección de conductores en la parte de corriente continua la mayor longitud inversor-string de todas las plantas

Sistema Monofásico y Corriente Continua:

$$I = P_c / U \times \cos \varphi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I \left[\frac{L \times \cos \varphi}{k \times S \times n} + (X_u \times L \times \text{Sen} \varphi / 1000 \times n) \right] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica o Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia. En Corriente continua, cos φ = 1.

n = N° de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Se tomará una conductividad del cobre de 45,5 m/(Ω/mm²). Valor a 90 °C por tratarse de cable termoestable.

P (W)	COSφ	VOLTAGE (V)	MAT.	Inst. method	C	ΔV _{MAX} (%)	ΔV _{MAX} (V)	I (A)	I _{ca} (A)
9.720,00	1,00	752,40	Cu	7,00	45,50	2,0%	15,05	12,92	16,15

L (m)	S _{COMMERCIAL} (mm ²)	N° CABLES	IMAX COND	T. correction factor	Agrupation correction factor	IMAX COND/FC	ΔV _{ACOM} (V)	ΔV _{ACOM} (%)	OBSERV. (IEC 62548)
130	6	1	53	0,89	0,50	23,59	12,30	1,64%	2,0%



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Se realizará mediante cables de las características y ensayos siguientes:

CABLES PARA INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

BAJA TENSIÓN

P-SUN 2.0 CPRO ZZ-F



Tensión asignada: 1/1 kV (1,8/1,8 kVcc)
Norma de referencia: DKE-VDE AK 411.2.3
Designación genérica: ZZ-F



CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS



NO PROPAGACIÓN DE LA LLAMA
EN 60332-1-2
IEC 60332-1-2
NF C 32079-C2



LIBRE DE HALÓGENOS
EN 60754-1
IEC 60754-1
BS 6425-1



BAJA OPACIDAD DE HUMOS
EN 61034-2
IEC 61034-2



DESCÁRGATE la DoP (Declaración de Prestaciones) en este código QR.
www.prysmianclub.es/cprblog/DoP



Nº DoP 1006545



NULLA EMISIÓN DE GASES CORROSIVOS
EN 60754-2
IEC 60754-2
pH ≥ 4,3; C ≤ 10 uS/mm



RESISTENCIA A LA ABSORCIÓN DEL AGUA



RESISTENCIA AL FRÍO



CABLE FLEXIBLE



RESISTENCIA A LOS RAYOS ULTRAVIOLETA



RESISTENCIA A LOS AGENTES QUÍMICOS



RESISTENCIA A LAS GRASAS Y ACEITES



RESISTENCIA A LOS GOLPES



RESISTENCIA A LA ABRASIÓN



ENSAYOS ADICIONALES CABLE FV P-SUN 2.0 CPRO

Garantía 30 años	SI
Verificación Bureau Veritas	SI
Servicios móviles	SI
Temperatura máxima 120 °C en el conductor	20000 h
Resistencia al ozono	EN 50396, test B
Resistencia a los rayos UVA	UL 1581 (Xenotest); ISO 4892-2 (Método A) HD 605/A1-2.4.20
Resistencia a la absorción del agua	EN 60811-1-3
Protección contra el agua	AD7 (inmersión)
Resistencia al frío	doblado a baja temperatura EN 60811-1-4
Presión a temperatura elevada	EN 60811-3-1
Dureza	DIN 53505 Shore A ≤ 85
Resistencia a los aceites minerales	EN 60811-2-1, 24 h, 100 °C
Resistencia a los ácidos y bases	EN 60811-2-1, 7 días, 23 °C ácido n-oxálico, hidróxido sódico
Doble aislamiento (clase II)	SI



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



CABLES PARA INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS BAJA TENSIÓN

P-Sun 2.0 CPRO ZZ-F



Tensión asignada: 1/1 kV (1,8/1,8 kVcc)
Norma de referencia: DKE-VDE AK 411.2.3
Designación genérica: ZZ-F



APLICACIONES

• Especialmente diseñado para instalaciones solares fotovoltaicas interiores, exteriores, industriales, agrícolas, fijas o móviles (con seguidores)... Pueden ser instalados en bandejas, conductos y equipos.

DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm ²	DIÁMETRO MÁXIMO DEL CONDUCTOR mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE (VALOR MÁXIMO) mm	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A 20 °C Ω/km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE: T AMBIENTE 60 °C y T CONDUCTOR 120 °C (3)	CAIDA DE TENSIÓN V/(A.km) (2)
1x 1,5	1,8	4,5	31	13,3	24	30	30,48
1x 2,5	2,4	5	43	7,98	34	41	18,31
1x 4	3	5,6	59	4,95	46	55	11,45
1x 6	3,9	6,2	79	3,30	59	70	7,75
1x 10	5,1	7,2	122	1,91	82	98	4,60
1x 16	6,3	8,6	182	1,21	110	132	2,89
1x 25	7,8	10,1	274	0,780	146	176	1,83
1x 35	9,2	11,3	374	0,554	182	218	1,32
1x 50	11	12,8	508	0,386	220	276	0,98
1x 70	13,1	15,6	709	0,272	282	347	0,68
1x 95	15,1	16,4	900	0,206	343	416	0,48
1x 120	17	18,6	1153	0,161	397	488	0,39
1x 150	19	20,4	1452	0,129	458	566	0,31
1x 185	21	22,4	1713	0,106	523	644	0,25
1x 240	24	24,0	2245	0,0801	617	775	0,20

A excepción de la planta flotante que discurrirá en bandeja, los cables irán fijados a la estructura soporte de los módulos fotovoltaicos mediante bridas fabricadas con material aislante, libre de halógenos, fabricado en material poliamida 6.6 (U61X) y en tramos soterrados bajo tubo.

Sus características principales serán las siguientes :

- Estabilizada a intemperie según EN 62275:2009.
- Gran resistencia a las temperaturas extremas (Temperatura de servicio de +105° a -40° C).
- Incorporarán un trinquete que asegurará una buena sujeción y fácil cierre sin esfuerzo con la punta redondeada para no dañar las manos mientras realiza la instalación.
- Dentado interno de la brida ideado para ajustar la brida sin dañar el cable.

- Alta resistencia a la tracción.
- Homologación UL de materia prima y producto acabado.

11.11.2. Cajas de agrupamiento de strings en paralelo.

En la planta CRPA3, serán las encargadas de conectar en paralelo y proteger las distintas líneas de conexión en serie de varios generadores fotovoltaicos.

Según la norma IEC 62548, los módulos fotovoltaicos deben soportar una corriente de cortocircuito de al menos su I_{sc} . Si se espera una corriente de falla más alta, los strings deben incorporar protección contra sobre-corriente, como fusibles o interruptores magneto térmicos.

Es importante también mencionar que el inversor considerado lleva protección electrónica a la entrada de todos los strings. En caso de una falla, ésta será detectada y el inversor se parará automáticamente, informando por medio de una alarma visual (luz LED roja en la cara frontal del inversor) y notificación en la plataforma de monitoreo.

11.11.3. Conductores AC.

El conductor por emplear en la parte de corriente alterna de la instalación conectará el inversor y el cuadro de agrupación de inversores en 400 V.

Para el tramo desde la salida del inversor hasta este embarrado, se emplearán conductores de cobre, unipolares, con aislamiento de polietileno reticulado "XLPE", tensión asignada 0,6/1 kV y con sección de 2 (4x 95 mm² + TTX50 mm².)

En cuanto a las canalizaciones AC, serán enterradas bajo tubo conforme a las especificaciones del apartado 1.2.4. de la ITC-BT-21, **no instalándose más de un circuito por tubo.**

Los tubos serán de Ø200 mm de diámetro recubiertos de hormigón en masa.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa registrables. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse en función de cruces o derivaciones. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de roedores y de agua.

11.11.4. Protecciones AC.

Tanto a la salida de los inversores (Relé máx./min) como a la llegada del cuadro de agrupación de inversores de 400 V se dispondrán interruptores automáticos adecuados a la corriente de cada uno de los circuitos y según se indica en los planos de esquemas unifilares.

En la llegada de la línea de enlace (salida del cuadro de agrupación de inversores) y previo al cuadro de medida, se instalará el interruptor general automático diferencial.

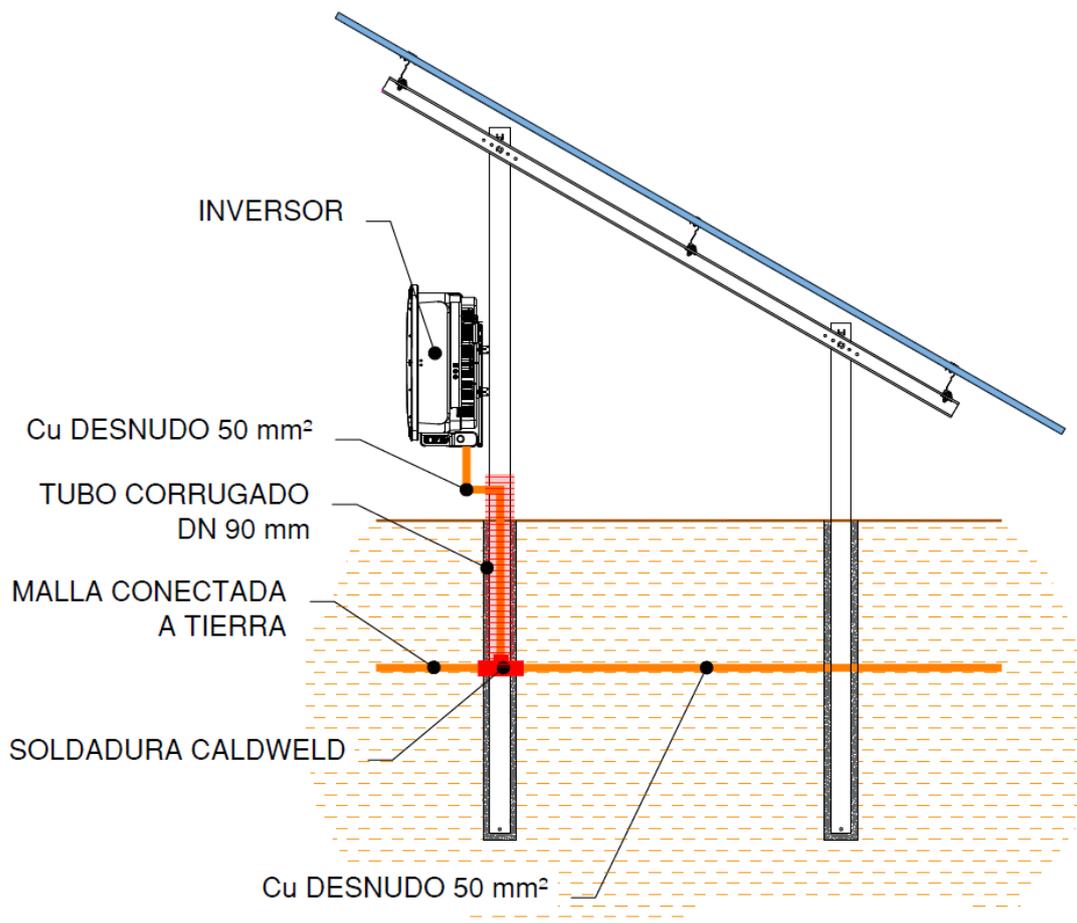
11.11.5. Puesta a tierra.

Se unirán al sistema de tierras las partes metálicas de las estructuras, así como las carcasas de los inversores y todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas de la instalación. Esta red es independiente de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

Se tratará de un hilo de cobre desnudo, de 50 mm² de sección, el cual proporciona una resistencia inferior a 10 Ω, este hilo discurrirá siguiendo el trazado de las zanjas de corriente continua y/o alterna formando un anillo. Se instalará a una profundidad mínima de 80 cm sobre la rasante. A este hilo se conectarán, en diferentes puntos y mediante cable desnudo de las mismas características indicadas, las estructuras soportes de los módulos, así como todos los elementos metálicos con posibilidad de entrar en contacto con partes activas de la instalación.

La puesta a tierra de la instalación fotovoltaica se conecta a la red de tierra del edificio de bombeo, A través de un sistema electrónico integrado en el inversor, se garantiza la separación galvánica entre la red de distribución y la instalación generadora, dando cumplimiento a la reglamentación de seguridad y calidad industrial aplicable.

En la siguiente ilustración se muestra detalle de la puesta a tierra de las instalaciones.



11.11.6. Protección contra contactos directos.

A fin de evitar el riesgo de contactos directos, se han establecido las siguientes medidas técnicas sobre los elementos activos de las instalaciones, entendiéndose como tal aquellos elementos y partes, por donde circule la corriente eléctrica o tenga una un nivel de tensión superior a 24 V.

- Líneas eléctricas: En todos los casos se utilizarán cables de doble aislamiento según norma UNE 21123 y tensión asignada 0,6/1kV, y serán instalado bajo tubo siempre que sea posible.
- Conexiones: las conexiones entre los cables y equipos de la parte de corriente continua se empleará conectores rápidos estancos IP68 tipo Multi-Contact o similar. Para las conexiones de los cables de corriente alterna con cuadros y equipos ser realizarán mediante bornas, terminales y prensaestopas.
- Los cuadros eléctricos, equipos y envolventes dispondrán de nivel de aislamiento de Clase II y contarán con una protección mínima IP68.

11.11.7. *Control de armónicos.*

Con el fin de reducir y controlar los armónicos se propone que del orden del 50% de la potencia de los motores en cada una de las instalaciones estén controlados por variadores de frecuencia del tipo regenerativo.

11.12. Equipos de medida y gestión de la energía.

Las instalaciones fotovoltaicas de autoconsumo requieren de un equipo de medida que se ajuste a los requisitos y condiciones establecidos en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico aprobado por el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, y a la reglamentación vigente en materia de medida y seguridad y calidad industrial, cumpliendo los requisitos necesarios para permitir y garantizar la correcta medida y facturación de la energía circulada.

El equipo de medida o contador se instalarán en la red interior, en el punto más próximo posible al punto frontera, siendo en este caso la medida en Baja Tensión a una tensión de 400V (3F+N).

11.13. Sistema de seguridad y vigilancia (anti-entrusismo).

Dada la ubicación de las plantas solares y para evitar robos y vandalismo, se ha previsto la instalación de un sistema completo de seguridad y vigilancia compuesto por un sistema de circuito cerrado de televisión y video (CCTP), con cámaras de vigilancia con visión nocturna y distribuidas a lo largo del perímetro abarcando cada planta.

Además, el sistema de Seguridad perimetral contará con en barreras de infrarrojos y detectores de movimiento de largo alcance para el perímetro y corto alcance en la zona de acceso. Los sensores estarán conectados a un sistema de seguridad gobernado desde la caseta de bombeo, dotado de sirena y alarma sonora y con sistema de comunicaciones inalámbricas para que la CRR pueda gestionar los sistemas anteriores a distancia, desde PC, o un dispositivo móvil.

El Sistema de CCTV proyectado deberá permitir:

- Visualizar escenas de una manera remota.
- Visualizar escenas desde uno o más puestos de visualización.
- Almacenar las imágenes de las cámaras para su posterior visionado.

- Visualizar imágenes en tiempo real o a partir de grabaciones o registros.
- Identificar a integrantes de una escena y comprobar incidentes.

Las cámaras Irán colocadas en columnas de acero galvanizado alrededor del perímetro de acuerdo con la ubicación definida en los planos, a una altura mínima de 4,5 metros sobre las mismas.

Para la instalación del sistema de seguridad, se instalarán durante la fase de ejecución del proyecto tubos enterrados a una profundidad mínima de 70 cm, con un diámetro mínimo de 50 cm, por los que se tenderán los cables de señal y alimentación de las cámaras. Dicha canalización seguirá el recorrido del perímetro de la planta.

El sistema que se plantea contempla la instalación de cámaras tipo domo, con capacidad de movimiento de 330 ° en horizontal y 90° en vertical y con zoom de 25x. y se montaran en los puntos de cada instalación que garanticen la visibilidad completa.

En cada instalación se instala un grabador para las cámaras de video vigilancia instaladas. Cada grabador puede conectar hasta 12 cámaras y dispone de cómo mínimo seis discos duros de 6 Tb cada uno para garantizar el almacenamiento de una semana de grabaciones.

Cada grabador está conectado a la red troncal de comunicaciones por medio de un switch instalado en el rack principal. Este switch está conectado otro anillo de fibra óptica de la red troncal. El centro de control se instala un puesto de control desde donde se puede visualizar todas las cámaras de cada instalación incluso moverlas y ajustarlas. La red está configurada de tal manera que se pueda acceder directamente al grabador de cada instalación para sacar imágenes guardadas o directamente a cada cámara mediante su direccionamiento IP. En este puesto de control no se prevé el almacenamiento de las grabaciones. Solo estarán disponibles en los grabadores locales.

La conexión de las cámaras con su grabador se realiza mediante una red de fibra óptica y en cada punto de instalación de cámara se instala una caja de conexiones con un convertidor de medios para la conversión de fibra a cobre y para la alimentación de las cámaras que se realiza a través del cable del cableado ethernet, sistema PoE. El tipo de cable de cobre empleado en este caso es tipo FTP Cat6.



11.14. Sistema de control autoconsumo y monitorización.

Con el presente proyecto se pretende dotar a las nuevas instalaciones de la C.R. de un sistema de control y automatización, soportado por los correspondientes medios de control para integrar las nuevas plantas fotovoltaicas al sistema de telecontrol existente además de la actualización del mismo.

El sistema de monitorización y control de la planta será un sistema SCADA/SQL.

El objetivo del sistema SCADA/SQL será la implantación de un sistema que monitorice los equipos instalados en la planta fotovoltaica (contadores de exportación MT, relés de protección, inversores, analizadores DC, contadores BT, equipos de control de temperatura en transformadores, cajas de conexión de strings, estaciones meteorológicas, UPS, seguidores, RTU, ...).

El SCADA almacenará y registrará los datos suministrados por dichos equipos, permitiendo centralizar en un sistema informático con servidor web incorporado la gestión de esta información.

Las principales razones para instalar un sistema SCADA/SQL en una planta fotovoltaica serán:

- Detección de defectos en la instalación,
- Medida de la producción energética, eficiencia y disponibilidad,
- Almacenamiento de estas variables en una base de datos para generar informes específicos,
- Generación de eventos y alarmas.

Todo el intercambio de información de los dispositivos de campo, analizadores, estación meteorológica, etc., se recogerá en las pantallas de sistema SCADA donde se mostrará la información de la distribución

general de la planta, contadores, valores de tensión e intensidad, estado de inversores, datos de la estación meteorológica, sensores de radiación, sistema automático seguidor, etc.

El SCADA permitirá la gestión de informes de producción, PR (performance ratio), de disponibilidad, alarmas, eventos, etc.

La implantación del sistema de telecontrol pretende además aportar los mecanismos apropiados para lograr una explotación de las infraestructuras hidráulicas existentes y las nuevas plantas solares, y una gestión del agua, optimizadas. Las funciones del sistema de telecontrol asociadas a este fin serán las siguientes:

- Explotación y gestión racional, automática y centralizada de las infraestructuras de la Comunidad, consiguiendo:
 - Monitorización continua del estado de los elementos hidráulicos y del sistema de control.
 - Reducir los costes de explotación, minimizando el desplazamiento del personal y filtrando las operaciones necesarias en campo reduciendo también los tiempos de operación.
 - Facilitar el manejo y la operación cotidiana de las instalaciones.
- Recogida automática de la información, incluyendo:
 - Datos de explotación hidráulicos: volúmenes consumidos y presiones registradas.
- Procesamiento de los datos recogidos, logrando:
 - Mejorar la eficiencia energética con que operan las infraestructuras primarias.
 - Alargar la vida útil de los equipos incluyendo lógicas ajustadas a las recomendaciones de fabricante.
 - Elevar la seguridad de funcionamiento, enclavando señales monitorizadas que aportan información crítica para el proceso.
 - Gestionar los consumos por hidrantes o tomas, con discriminación horaria.
 - Aplicación de explotación con los esquemas de la red de riego en los que poder visualizar estados e información de los elementos controlados.

11.15. Vallado y Obra Civil.

La obra civil que será necesaria ejecutar para la instalación consistirá, fundamentalmente, en las operaciones siguientes:

- Acondicionamiento del terreno.
- Cimentación de los postes de la estructura fija.
- Zanjas para cableado.
- Vallado perimetral.

La tipología del cerramiento perimetral de los recintos es igual en todas las plantas.

Se ejecutará un cierre perimetral mediante valla de cerramiento tipo cinegético de 2,10 m de altura soportada por perfiles circulares de acero galvanizado de 50 mm de diámetro, separados a una distancia máxima de 5 m, con tornapuntas en esquinas y cambios de dirección.

El cerramiento contará con dos puertas abatibles de acceso de 6 m de anchura.

12. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

En el [Anejo nº 4.- Datos del levantamiento topográfico](#) se exponen las tareas realizadas y las metodologías empleadas en la obtención de la cartografía que constituye la base para el desarrollo del Proyecto.

13. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

En el [Anejo nº 7.- Estudio geotécnico](#) se recogen los resultados del estudio geológico realizado para el presente proyecto.

14. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.

En el *Anejo nº 5.- Estudio Arqueológico* se adjunta el INFORME TÉCNICO SOBRE EL PROYECTO DE INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA DE AUTOCONSUMO DE LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA EN LA COMUNIDAD DE REGANTES ANDÉVALO-PEDRO ARCO, EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILLANUEVA DE LOS CASTILLEJOS (HUELVA) emitido por la Consejería de Cultura y Patrimonio Histórico de la Delegación Territorial de Huelva, con número de expediente 636/2021, en el que se concluye que la ubicación del presente proyecto no afecta a ningún yacimiento catalogado y no es necesaria ninguna actuación arqueológica. Si durante los trabajos de los movimientos de tierras se documentasen restos arqueológicos, se notificará a Patrimonio que determinará las actuaciones a realizar.

15. CÁLCULOS POTENCIA FOTOVOLTAICA.

En el *Anejo nº 8.- Cálculos potencia fotovoltaica* se ha calculado la potencia proporcionada por cada campo fotovoltaico para la instalación simulada.

16. CÁLCULO ESTRUCTURAL.

El *Anejo nº12. Cálculos estructurales* se describen las bases de cálculo, materiales, hipótesis y medios empleados en el cálculo y se adjuntan en apéndices los cálculos pormenorizados de las estructuras proyectadas de soporte de los módulos fotovoltaicos.

17. PLAZO DE EJECUCIÓN.

Para las obras de las instalaciones fotovoltaicas se estima un plazo de ejecución de SEIS (6) meses.

En el *Anejo nº 13.- Programación de ejecución de las obras* se incluye un Plan de obra en el que se muestra la duración estimada para cada una de las principales unidades de obra.

18. CONTROL DE CALIDAD.

En el *Anejo nº 16.- Control de Calidad* del presente proyecto, se detalla una propuesta del Programa de Control y Calidad de las obras descritas.

19. GESTIÓN DE RESIDUOS.

En el *Anejo nº 15.- Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición* se recogen todos los aspectos relacionados con la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición (RCD) que afecten al presente proyecto, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regulan los mismos.

En el estudio se realiza una estimación de los residuos que se prevé que se produzcan en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor.

En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

Asciende a la cantidad de **TREINTA MIL TRESCIENTOS TRECE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (30.313,72 €)**.

20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se incluye el *Documento nº 5.- Estudio de Seguridad y Salud*, para su aplicación durante la construcción de las obras.

Este Real Decreto tiene en cuenta aquellos aspectos que se han revelado de utilidad para la seguridad en las obras. Dicho Real Decreto en su Artículo 4 establece la obligatoriedad de inclusión de un estudio de seguridad e higiene en los proyectos de edificación y obras públicas.

En el mencionado Documento N° 5 se indican los accesos a los tajos, el vallado de seguridad y todo aquello que se considere necesario para la correcta ejecución de las obras, siendo innecesario en todo momento el desvío de tráfico.

El presupuesto resultante para el mismo es de **TREINTA MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTAY UN CÉNTIMOS (30.347,51 €)** y se ha añadido al presupuesto del proyecto, según especifica la normativa del Real Decreto mencionado. Este presupuesto está basado en un plazo para la ejecución de las obras de 6 meses y un personal previsto máximo simultáneo en obra de 20 personas entre obreros, técnicos y personal de oficina.

21. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

En el [Anejo nº 19.- Clasificación del Contratista](#) se estudia la clasificación que deberá de demostrar el contratista para poder realizar la obra. Para ello se ha tenido en cuenta los siguientes documentos:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto Legislativo 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001
- Anejo nº 8. Plan de Obra.
- Presupuesto del Proyecto.

Se propone que la clasificación a exigir a los licitadores sea la siguiente:

Clasificación	Grupo	Subgrupo	Categoría
I-2-5	I) Instalaciones Eléctricas	2.- Centrales de producción de energía	5

22. REVISIÓN DE PRECIOS.

De acuerdo con la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en su Art. 103 dice que:

“...cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar en los términos establecidos en este capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión. No obstante, la condición relativa al porcentaje de ejecución del contrato no será exigible a efectos de proceder a la revisión periódica y predeterminada en los contratos de concesión de servicios.”

Habida cuenta de que el plazo previsto de ejecución de la obra es de 6 meses, inferior a 24 meses, no procede la revisión de precios en este Proyecto de Construcción.

No obstante, para el caso en que el plazo de ejecución se prolongue por encima de los dos años, a partir de la fecha de adjudicación, por causas no imputables al Contratista, se propondrá la fórmula de revisión de precios actualizada.

23. MEDIDAS AMBIENTALES EN LA ACTUACIÓN.

En el **Anejo nº 24.- Documento Ambiental** se recogen las medidas ambientales y el Plan de Vigilancia y Seguimiento ambiental que contempla el proyecto. Entre estas medidas se incluye el condicionado establecido por el órgano competente tras la consulta realizada a la Junta de Andalucía.

El presupuesto destinado a las medidas ambientales asciende a **CUARENTA MIL CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS (40.196,07 €)**.

24. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Todos los terrenos ocupados por las obras de las plantas fotovoltaicas incluidas en el proyecto cuentan con autorización de los titulares. Todos ellos son Comuneros de la Comunidad de Regantes Andévalo-Pedro Arco.

Anejo nº 27.- Disponibilidad de los terrenos se adjuntan las autorizaciones a los propietarios de los terrenos.

25. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS.

Como se ha comentado en el epígrafe anterior, los terrenos necesarios para la correcta ejecución de las obras son propiedad de los comuneros y cuentan con autorización para su ocupación, por tanto, no es necesario proceder a la tramitación del expediente de expropiación forzosa de los terrenos.

No se afecta a ningún servicio, los terrenos donde se proyectan las plantas pertenecen a comuneros de la C.RR, lo que ha facilitado la consulta directamente a ellos de la existencia de afecciones, respondiendo con la no existencia de servicios afectados.

26. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.

DOCUMENTO N°1.- MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA.

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO 01 LISTADO DE PARCELAS Y SUPERFICIE AFECTADA.
- ANEJO 02 CATACTERÍSTICAS DE LA OBRA. FICHA TÉCNICA.
- ANEJO 03 ESTUDIO AGRONÓMICO.
- ANEJO 04 DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.
- ANEJO 05 ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.
- ANEJO 06 ESTUDIO ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.
- ANEJO 07 ESTUDIO GEOTÉCNICO.
- ANEJO 08 CÁLCULO POTENCIA FOTOVOLTAICA.
- ANEJO 09 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
- ANEJO 10 VERTIDO 0.
- ANEJO 11 SISTEMA DE TELECONTROL.
- ANEJO 12 CÁLCULOS ESTRUCTURALES.
- ANEJO 13 PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- ANEJO 14 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO 15 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- ANEJO 16 CONTROL DE CALIDAD.
- ANEJO 17 PUESTA EN MARCHA.
- ANEJO 18 ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA.
- ANEJO 19 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
- ANEJO 20 INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL PRTR.
- ANEJO 21 ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS.
- ANEJO 22 MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO.
- ANEJO 23 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA.
- ANEJO 24 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.
- ANEJO 25 EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES.

ANEJO 26 ACREDITACIÓN COMPETENCIA PROFESIONAL.

ANEJO 27 DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS.

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS.

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO.

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



27. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
01	MOVIMIENTOS DE TIERRAS. PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	9.176,74
02	INSTALACIONES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS	1.977.499,17
-02.01	-ESTRUCTURAS Y FLOTADORES SOPORTES.....	458.450,32
-02.02	-INSTALACIONES Y EQUIPOS CC.....	1.215.668,62
-02.03	-INSTALACIONES Y EQUIPOS CA.....	228.189,57
-02.04	-EQUIPOS DE CONTROL Y PROTECCIÓN.....	36.117,88
-02.05	-ALUMBRADO EXTERIOR.....	14.008,46
-02.06	-VIDEOVIGILANCIA	25.064,32
03	OBRA CIVIL Y CERRAMIENTO PERIMETRAL	111.199,34
04	TELECONTROL Y TELEMANDO.....	68.901,02
-04.01	-TELEGESTIÓN ENERGÉTICA Y MONITORIZACIÓN PLANTA Y EB MATAVAS.....	16.014,68
-04.01.01	--TELEGESTIÓN ENERGÉTICA EB MATAVACAS	7.555,34
-04.01.02	--MONITORIZACIÓN PLANTA SOLAR MATAVACAS.....	8.459,34
-04.02	-TELEGESTIÓN ENERGÉTICA Y MONITORIZACIÓN PLANTA Y EB DEHESILLA.....	29.406,94
-04.02.01	--TELEGESTIÓN ENERGÉTICA DE LA EB DEHESILLA 1	6.791,51
-04.02.02	--MONITORIZACIÓN PLANTAS SOLARES DE DEHESILLA.....	22.615,43
-04.03	-TELEGESTIÓN ENERGÉTICA Y MONITORIZACIÓN PLANTA Y EB CRPA3.....	6.422,76
-04.03.01	--TELEGESTIÓN ENERGÉTICA DE LA EB CRPA3.....	2.489,87
-04.03.02	--MONITORIZACIÓN PLANTA SOLAR CRPA3.....	3.932,89
-04.04	-TELEGESTIÓN DE LAS BALSAS DE LA C.RR.....	6.185,60
-04.05	-TELEGESTIÓN EB AGUA RECUPERADA	1.693,62
-04.06	-TELEGESTIÓN EN HIDRANTES CRR.....	1.012,16
-04.07	-CENTRO DE CONTROL Y TELEGESTIÓN CLOUD.....	8.165,26
05	MEDIDAS AMBIENTALES	40.196,07
-05.01	-FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS.....	6.140,41
-05.01.01	-CURSO GENERAL SOBRE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA DEL REGADÍO Y SU GESTIÓN AMBIENTAL EN EL MARCO CBPA.....	4.028,06
-05.01.02	-CURSO ESPECÍFICO SOBRE IMPLEMENTACIÓN DE MEDIAS Y BUENAS PRÁCTICAS PARA LA SOSTENIBILIDAD ECOLÓGICA DE LOS PAISAJES AGRARIOS.....	2.112,35
-05.02	-Y SU GESTIÓN AMBIENTAL EN EL MARCO CBPA.....	4.028,06
-05.02	-CONTROL DE EFECTOS SOBRE EL SUELO	3.548,63
-05.03	-CONTROL DE EFECTOS SOBRE LA FLORA Y VEGETACIÓN	8.286,76
-05.04	-CONTROL DE EFECTOS SOBRE LA FAUNA.....	5.951,22
-05.05	-CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000	10.227,05
-05.06	-PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	6.042,00
06	GESTIÓN DE RESIDUOS	30.313,72
-06.01	-CANON.....	22.330,55
-06.02	-PUNTO LIMPIO DE OBRA.....	7.983,17
07	SEGURIDAD Y SALUD.....	30.347,51
-07.01	-PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	4.829,73
-07.02	-PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5.831,49
-07.03	-SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO E ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA.....	5.854,97
-07.04	-EQUIPO CONTRA INCENDIO.....	435,24
-07.05	-INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	13.080,72
-07.06	-MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	315,36
08	CARTEL FONDOS EUROPEOS.....	1.655,02
09	TRAMITES ADMINISTRATIVOS	2.139,98
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	2.271.428,57
	13,00 % Gastos generales	295.285,72
	6,00 % Beneficio industrial	136.285,71
	SUMA DE G.G. y B.I.	431.571,43
	TOTAL BASE LICITACION SIN IVA	2.703.000,00
	21,00 % I.V.A.	567.630,00
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	3.270.630,00

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **TRES MILLONES DOSCIENTOS SETENTA MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS.**

28. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		€
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		2.271.428,57
<i>Gastos generales</i>	13,00%	295.285,72
<i>Beneficio industrial</i>	6,00%	136.285,71
<i>Suma</i>		2.703.000,00
	IVA 21,00%	567.630,00
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		3.270.630,00

El Presupuesto Base de Licitación asciende a la expresada cantidad de **TRES MILLONES DOSCIENTOS SETENTA MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS**.

29. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	3.270.630,00
EXPROPIACIONES	0,00
AFECCIONES Y REPOSICION DE SERVICIOS	0,00
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	3.270.630,00

Para la ejecución del presente Proyecto no se realizan expropiaciones y tampoco existen servicios afectados, por tanto, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **TRES MILLONES DOSCIENTOS SETENTA MIL SEISCIENTOS TREINTA EUROS**.

30. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

El proyecto comprende una obra completa, entendiéndose como tal la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, correspondiente y capaz de cumplir el fin para el que se proyecta, sin perjuicio de ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

Reúne por tanto los requisitos exigidos de acuerdo con la Ley 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Art. 86 Fraccionamiento del objeto del contrato y Art.109), y Real Decreto 1098/2001 de 12 octubre (Artículo 125. Proyectos de obras. En su punto1 y Artículo 127. Contenido de la memoria. Punto 2).

Huelva, julio de 2022.

El Ingeniero Agrónomo:



Juan Andrés Reales Bravo
Colegiado nº 1.741

ANEJOS.

- ANEJO 01 LISTADO DE PARCELAS Y SUPERFICIE AFECTADA.
- ANEJO 02 CATACTERÍSTICAS DE LA OBRA. FICHA TÉCNICA.
- ANEJO 03 ESTUDIO AGRONÓMICO.
- ANEJO 04 DATOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.
- ANEJO 05 ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.
- ANEJO 06 ESTUDIO ALTERNATIVAS. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.
- ANEJO 07 ESTUDIO GEOTÉCNICO.
- ANEJO 08 CÁLCULO POTENCIA FOTOVOLTAICA.
- ANEJO 09 CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
- ANEJO 10 VERTIDO 0.
- ANEJO 11 SISTEMA DE TELECONTROL.
- ANEJO 12 CÁLCULOS ESTRUCTURALES.
- ANEJO 13 PROGRAMACIÓN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.
- ANEJO 14 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO 15 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- ANEJO 16 CONTROL DE CALIDAD.
- ANEJO 17 PUESTA EN MARCHA.
- ANEJO 18 ESTUDIO VIABILIDAD ECONÓMICA.
- ANEJO 19 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
- ANEJO 20 INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL PRTR.
- ANEJO 21 ESPECIFICACIONES DE LOS EQUIPOS.
- ANEJO 22 MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO.
- ANEJO 23 DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA.
- ANEJO 24 DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.
- ANEJO 25 EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES.
- ANEJO 26 ACREDITACIÓN COMPETENCIA PROFESIONAL.
- ANEJO 27 DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS.