

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

INDICE

1. ANTECEDENTES.	5
2. PROMOTOR Y BENEFICIARIO DE LAS INSTALACIONES.	8
2.1. PROMOTOR.	8
2.2. BENEFICIARIO.	8
2.3. TECNICO REDACTOR.	8
2.4. ENCARGO 8	8
3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ZONA REGABLE Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS.	9
3.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.	9
3.2. INFRAESTRUCTURA Y UNIDADES DE RIEGO.	10
3.3. ESTACIONES DE BOMBEO.	11
SECTOR 12	12
3.4. RED PRIMARIA DE RIEGO.	12
3.5. RED SECUNDARIA.	13
4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.	15
4.1. CLIMATOLOGÍA.	15
4.2. EDAFOLOGÍA.	18
4.3. PATRIMONIO Y ARQUEOLOGIA.	24
4.4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.	24
4.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO.	25
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.	27
5.1. PLANTEAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.	27
5.2. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO.	33
6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.	35
6.1. DATOS CATASTRALES Y SUPERFICIE OCUPADA POR LAS PSFV.	35
6.2. LOCALIZACIÓN DE LAS PSFV.	36
7. INGENIERÍA DEL PROYECTO.	38
7.1. Consumo energético actual.	38
7.2. Predimensionamiento de la potencia a instalar en las PSFV.	39
7.3. Cálculo de la producción energética solar.	42
7.4. Estimación de la producción mensual y anual.	43
8. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.	44
8.1. Datos de radiación global y temperatura ambiente máxima y mínima.	45
8.2. Descripción del módulo fotovoltaico.	51
8.3. Descripción del inversor.	52

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

8.4. Descripción del sistema de soporte de los módulos fotovoltaicos y su implantación.	54
8.5. Características Edificio Prefabricado.	55
8.6. Descripción de los cuadros eléctricos de protección.....	57
8.7. Distribución de circuitos en CC.	58
8.8. Distribución de circuitos en CA.	59
8.9. Descripción del sistema anti-vertido.	60
8.10.Descripción de monitorización y control de la planta.	61
8.11.Descripción del sistema de vigilancia y seguridad.	62
8.12.Descripción del sistema de puesta a tierra.	64
8.13.Centros de transformación.	65
9. PUNTOS DE CONEXIÓN A LAS INSTALACIONES EXISTENTES.	66
10. PUESTA EN MARCHA.	67
11. AHORRO DE ENERGÍA.	68
12. MARCO NORMATIVO	69
13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.	73
14. APLICACIÓN DE LA LEY 21/2013 DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.	74
15. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.	75
16. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS.....	76
17. GESTION DE RESIDUOS.	77
18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.	78
19. PLAZO DE EJECUCIÓN, PLAN DE OBRA Y PERIODO DE GARANTÍA.	79
20. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.....	80
21. MANIFESTACIÓN DE OBRA COMPLETA.	81
22. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.	82
23. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS.	83
24. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.	84

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- B.O.E. 294. Adenda al Convenio de SEIASA.....	6
Tabla 2: Actuaciones Oficiales en la Zona Regable de Valdecañas.....	7
Tabla 3.- Modulación mensual de la Concesión.....	9
Tabla 4.- Distribución de superficie por sector.....	9
Tabla 5.- Distribución de superficie por cultivo y sector.....	10
Tabla 6: Cotas en la Zona Regable Riegos de Valdecañas por sector.....	11
Tabla 7: Estaciones de bombeos de la Zona Regable.....	12
Tabla 8: Longitudes de conducciones red primaria.....	13
Tabla 9.- Red de Conducciones de la red Secundaria.....	13
Tabla 10: Temperaturas representativas en las localidades de la Zona Regable de Valdecañas.....	16
Tabla 11: Períodos de temperaturas críticos para el desarrollo de los cultivos de la Zona Regable de Valdecañas. Fuente: Plan de Viabilidad, Mejora y Modernización de la Zona Regable de Valdecañas. Junta de Extremadura 1999.....	17
Tabla 12: Datos medios mensuales de ETo y precipitación efectiva característicos en la Zona Regable de Valdecañas. Fuente: Estación meteorológica de Casatejada (REDAREX). Período 2003-2012.....	17
Tabla 13: Caracterización de los suelos del Sector I de la Zona Regable de Valdecañas.....	19
Tabla 14: Distribución tipos de suelos en Sector I.....	20
Tabla 15: Caracterización de los suelos del Sector II de la Zona Regable de Valdecañas.....	20
Tabla 16: Distribución tipos de suelos en Sector II.....	21
Tabla 17: Caracterización de los suelos del Sector III de la Zona Regable de Valdecañas.....	22
Tabla 18: Distribución tipos de suelos en Sector III.....	23
Tabla 19: Caracterización de los suelos del Sector V de la Zona Regable de Valdecañas.....	23
Tabla 20: Distribución tipos de suelos en Sector V.....	24
Tabla 21.- Análisis granulométrico.....	25
Tabla 22.- Resumen de las alternativas planteadas.....	27
Tabla 23: Resumen de las características técnicas de las PSFV.....	28
Tabla 24: Parcelas catastrales de las PSFV de los Sectores I, II, III y V de la C.R. Plan de Riegos de Valdecañas.....	28
Tabla 25: Evaluación de alternativas.....	34
Tabla 26: Parcelas catastrales de las PSFV de los Sectores I, II, III y V de la C.R. Plan de Riegos de Valdecañas.....	35
Tabla 27: Consumo energética Sector I.2018-2022.....	38
Tabla 28: Consumo energética Sector II. 2018-2022.....	38
Tabla 29: Consumo energética Sector III. 2018-2022.....	39
Tabla 30: Consumo energética Sector V. 2018-2022.....	39
Tabla 31: Producción de energía solar por periodos y mes.....	40
Tabla 32: Consumo potencial de energía Sector I.....	40
Tabla 33: Consumo potencial de energía Sector II.....	41
Tabla 34: Consumo potencial de energía Sector III.....	41
Tabla 35: Consumo potencial de energía Sector V.....	41
Tabla 36: Potencias de las Plantas Fotovoltaicas.....	42
Tabla 37: Producción solar fotovoltaica mensual.....	42
Tabla 38: Comparativa E Producida/E. Potencial.....	43
Tabla 39: Energía solar auto consumida.....	43
Tabla 40.- Energía solar auto-consumida. por sectores.....	43
Tabla 41: Producción Fotovoltaica Sector I.....	45
Tabla 42: Producción Fotovoltaica Sector II.....	46
Tabla 43:: Producción Fotovoltaica Sector III.....	46
Tabla 44: Producción Fotovoltaica Sector V.....	46
Tabla 45: Paneles Fotovoltaicos por Sector.....	51
Tabla 46: Configuración de Inversores.....	54
Tabla 47 Datos técnicos soportes.....	55
Tabla 48: Cuadros eléctricos por sector.....	58
Tabla 49: Distribución de Cables CA.....	59
Tabla 50: Transformador por Sector.....	65
Tabla 51: Histórico de consumos energía eléctrica por sector. 2018-2022.....	68



 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

Tabla 52: Autoconsumo energético producido por las Plantas Fotovoltaicas.....	68
Tabla 53: Ahorro previsto por Sector.....	68
Tabla 54: Presupuesto de Seguridad y Salud.....	73
Tabla 55: Presupuesto de Gestión de Residuos.....	77
Tabla 56: Planning de Obra.....	79
Tabla 57: Presupuesto de ejecución por contrata.....	83

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 : Localización de la PSFV del Sector I. Alternativa 1.....	29
Ilustración 2: Localización de la PSFV del Sector II. Alternativa 1.....	29
Ilustración 3: Localización de la PSFV del Sector III. Alternativa 1.....	30
Ilustración 4: Localización de la PSFV del Sector V. Alternativa 1.....	30
Ilustración 5: Localización de la PSFV flotante en la balsa de regulación de la Estación de Bombeo del Sector I. Alternativa 2.....	31
Ilustración 6: Localización de la PSFV flotante en la balsa de regulación de la Estación de Bombeo del Sector III. Alternativa 2.....	32
Ilustración 7: Localización de la PSFV flotante en la balsa de regulación de la Estación de Bombeo del Sector V. Alternativa 2.....	32
Ilustración 8: Localización de las PSFV en los Sectores I, II, III y V de la C.R. Plan de Riegos de Valdecañas.....	35
Ilustración 9: Localización de la PSFV del Sector I.....	36
Ilustración 10: Localización de la PSFV del Sector II.....	36
Ilustración 11: Localización de la PSFV del Sector III.....	37
Ilustración 12: Localización de la PSFV del Sector V.....	37
Ilustración 13: Ejemplo esquema de Planta Fotovoltaica Sector I.....	44
Ilustración 14: Diagrama de pérdidas Sector I.....	47
Ilustración 15: Diagrama de Pérdidas Sector II.....	48
Ilustración 16: Diagrama de pérdidas Sector III.....	49
Ilustración 17: Diagrama de pérdidas Sector V.....	50
Ilustración 18: Características Placas Fotovoltaicas.....	52
Ilustración 19: Soporte de Hormigón prefabricado.....	54
Ilustración 20: Caseta prefabricada.....	56
Ilustración 21: Transformadores de intensidad y Vertido Cero.....	60
Ilustración 22: Esquema de comunicaciones SCADA.....	61



 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

1. ANTECEDENTES.

La Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas ha solicitado la elaboración de un proyecto de modernización y mejora de sus instalaciones de Riego objeto de ser incluido en el «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» enmarcado dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española.

El día 15 de julio de 2021 se publica en el BOE número 168, la resolución de 2 de julio de 2021, 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, SA, 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, estando esta comunidad de regantes entre los beneficiarios.

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto se engloban en el Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021/21 de julio de 2022 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Fase I/Fase II, o en sus correspondientes adendas.

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

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

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

El sábado 9 de diciembre de 2023, se publica en el Boletín Oficial del Estado nº 294, la Resolución de 1 de diciembre de 2023, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica la Adenda al Convenio con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, 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 de la economía española. Fase II. En su expositivo décimo, se encuentran un grupo de obras donde se interesa por el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación la necesidad de lograr la modernización completa de las instalaciones de determinadas comunidades de usuarios del agua, por lo que se hace necesario proceder a la ampliación del alcance de los proyectos entre los que se encuentra el presente documento Técnico.

Provincia	Actuación	Presupuesto - Euros	Declaración de interés General
Badajoz.	Proyecto de modernización integral de la zona de riego por gravedad de la Comunidad de Regantes de Mérida – Canal de Lobón (Badajoz).	17.000.000,00	RDL 10/2005, de 20 de junio. RD 287/2006, de 10 de marzo.
Cáceres.	Proyecto de mejora y modernización de la eficiencia energética e hidráulica de las infraestructuras de riego de la Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas (Cáceres).	7.800.000,00	Ley 10/2001, de 5 de julio. (2).
Murcia.	Proyecto de modernización del regadío de la zona regable de la Comunidad de Regantes Tránsito Tajo-Segura de Librilla. Sector 1 (Murcia).	17.000.000,00	Ley 55/1999, de 29 de diciembre.
Valencia.	Obras para la mejora de la eficiencia hídrica y energética en los riegos de apoyo de la Comunidad de Regantes La Fuente (Valencia).	19.500.000,00	Ley 31/2022, de 23 de diciembre.

Tabla 1.- B.O.E. 294. Adenda al Convenio de SEIASA.

La zona regable de la Comunidad de Regantes del Plan de Riego de Valdecañas está situada en los términos municipales de Almaraz, Belvís de Monroy, Casatejada, Saucedilla, y Serrejón, pertenecientes a la Mancomunidad Integral de Municipios del Campo Arañuelo, habiéndose sido declarada de Interés General la actuación a través de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, bajo la denominación «Nueva mancomunidad del Campo Arañuelo».

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

A modo de resumen cronológico y para entrar en materia las actuaciones que se han dado sobre la Zona Regable de Valdecañas, las citamos en una tabla adjunta a continuación:

FECHA	HITO O ACTUACIÓN
1959	Declaración de Interés General de la Zona
1963	Declaración de suspensión de Interés General de la Zona
1974	Trasvase Tajo – Segura.
1974	Declaración de Interés General de la Zona. RD 726/1974.
1975	Aprobación Plan General de Transformación 33.000 Has. (BOE 28/10/75)
1977	Proyecto de Transformación de la 1ª Fase 6.788 Has.
1979	Plan Coordinado de Obras de la 1ª Fase. (BOE 04/12/1979)
1985	Transferencia de Competencias a la Junta de Extremadura (Decreto 1080/85)
1989	Declaración de Puesta en Riego Sector I y II Plan Coordinados de Obras 1ª Fase. (13/04/89)
1991	Declaración de Puesta en Riego Sector V y VI Plan Coordinado de Obras 1ª Fase. (12/12/91)
1996	Expedientes de Expropiación Forzosa en la Z. Regable de Valdecañas.(Orden 14/3/2013)
2000	Exclusión apartado C tarifa Uso de Agua. Resolución de Presidencia CH Tajo 19/12/2000.

Tabla 2: Actuaciones Oficiales en la Zona Regable de Valdecañas.

El objeto del **PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES)**, es buscar la mejora de la eficiencia energética, disminuir la dependencia energética de las energías convencionales y la sostenibilidad ambiental y económica de las instalaciones de riego de la **Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas**, planteándose actuaciones de autoproducción de energía fotovoltaica.

El sistema de riego en la comunidad es a la demanda por lo que se tienen contratados los 6 periodos tarifarios (desde P1 a P6) consumiendo energía eléctrica en todos ellos. El consumo de energía es muy elevado, lo que se traduce en uno altos costes económicos, repercutidos en los regantes y los agricultores de la Zona Regable de Valdecañas.

Por tanto, la situación objetivo del proyecto técnico va orientado a la disminución del consumo de energía eléctrica procedente de la red, mediante la autoproducción de energía renovable fotovoltaica (autoconsumo sin excedentes) buscando el máximo ahorro energético, que al mismo tiempo redonda directamente en la sostenibilidad del regadío tanto desde el punto de vista ambiental (reducción de consumo de energía y de emisión de CO2) como del económico (por bajar los costes de explotación).

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

2. PROMOTOR Y BENEFICIARIO DE LAS INSTALACIONES.

A fin de identificar los agentes intervinientes en la elaboración del presente Documento Técnico:

2.1. PROMOTOR.

Titular: Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SEIASA, que pertenece al grupo Patrimonio del Estado (Ministerio de Hacienda y Función Pública) y es empresa instrumental del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Dirección: C/ José Abascal, 4

Localidad y CP: Madrid, 28003

2.2. BENEFICIARIO.

Titular: Comunidad de Regantes Plan de Riegos del Valdecañas.

C.I.F: G10129401

Dirección: C/ Travesía de san Juannº 1, 1º

Localidad y CP: 10390 Saucedilla, Cáceres.

2.3. TECNICO REDACTOR.

Nombre: D. Manuel Ruiz Gómez.

Titulación: Ingeniero Agrónomo, colegiado número 1.683 C.O.I.A.A.

Consultora: TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.

Domicilio: Avenida de San Francisco Javier 24 Edificio Sevilla j, 3º Planta.

Localidad y CP: 41018 Sevilla.

2.4. ENCARGO

Se redacta el proyecto “**MEJORAY MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES.)**”, por encargo de D. Primitivo Gómez Pascual con DNI 11.769.556-L en nombre y representación de la **Comunidad de Regantes Plan de Riegos de Valdecañas** como presidente, y con domicilio a estos efectos en la Provincia de Cáceres, Avenida de Extremadura nº3, 10390 Saucedilla, que encarga la redacción del presente Proyecto de Ejecución al Ingeniero Agrónomo **D. Manuel Ruiz Gómez**, Colegiado número 1.683 del Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Andalucía (C.O.I.A.A.), al servicio de la empresa TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ZONA REGABLE Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES PROYECTADAS.

3.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA COMUNIDAD DE REGANTES.

La Comunidad de Regantes Plan de Riegos del Valdecañas, tiene otorgada por parte de la Confederación Hidrográfica del Tajo de una Concesión de Aguas Públicas con número de Expediente M-0010/2013, mediante la Resolución de Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, con fecha de 29 de enero de 2009. El uso de agua está destinado a Regadíos con usos agropecuarios, según el apartado b) 1º del Artículo 49 bis del Reglamento de Dominio Público Hidráulico con un volumen máximo anual asignado de 31,34 hm³. La modulación mensual del recurso se distribuye de la siguiente manera:

CONSUMO ANUAL		
MES	% Estimado	Volumen Mes Hm ³
Marzo	0,21	0,06
Abril	3,06	0,96
Mayo	7,68	2,41
Junio	18,45	5,78
Julio	26,27	8,23
Agosto	27,30	8,56
Septiembre	13,26	4,16
Octubre	3,77	1,18
TOTAL	100	31,34

Tabla 3.- Modulación mensual de la Concesión.

La dotación anual por superficie es de 6.000 m³/ha y año. El plazo de la Concesión asciende a 40 años. La Captación se realiza mediante una toma sumergida en el Pantano de Valdecañas a cota 290 m.s.n.m. localizada las coordenadas UTM X=276961, Y=4408874 Huso 30 Datum ETRS89. La distribución de la superficie por sector se detalla a continuación:

Distribución de Superficie						
Sector	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Superficie	763,02	1.254,3	949,04	592,65	1.049,98	614,96
TOTAL	5.224					

Tabla 4.- Distribución de superficie por sector.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

Las actuaciones contenidas en el presente documento técnico se centran en los Sectores I, II, III y V de la Comunidad de Regantes Plan de Riegos del Valdecañas. La superficie afectada por el Proyecto asciende a 4.016,3980 ha, superficie preexistente donde las actuaciones previstas no supondrán un aumento de la superficie regable de la Comunidad de Regantes.

La distribución de cultivos por sector dentro de la Comunidad de Regantes durante la última campaña se expone a continuación:

SECTORES						
Cultivo	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Frutales	1,0470	55,2957	69,1655	60,4823	21,6700	0,0000
Olivar	53,7900	2,2970	104,7470	60,1563	11,6000	54,0000
Almendros	78,6240	381,3933	213,5119	25,0000	153,9446	237,2334
Pistacho	0,0000	31,0000	20,3209	0,0000	22,0000	167,6023
Pradera	302,6890	425,8095	308,1655	260,8760	540,6784	96,8796
Resto	326,7535	358,5000	233,1292	186,1354	300,0900	59,2447
Superficie	763,02	1.254,3	949,04	592,65	1.049,98	614,96
TOTAL	5.224					

Tabla 5.- Distribución de superficie por cultivo y sector.

3.2. INFRAESTRUCTURA Y UNIDADES DE RIEGO.

La red de riego, se encuentra estructurada como se ha descrito anteriormente en 6 sectores de riego, abastecidos desde el canal principal, mediante sistema de elevación de torre independiente, incorporando el agua a la red a una presión de servicio estimada entre 51 y 55 mca.

La totalidad de la zona regable se engloba en el entorno del embalse Arrocampo, base de la refrigeración de la Planta Nuclear de Almaraz. Desde ahí, hasta la confluencia con tierras de dehesa en los sectores 5 y 6, estableciéndose una delimitación por cota en los sectores 1 y 2 sobre el término Municipal de Belvis de Monroy, así como por longitud máxima de conducción en los sectores 3 y 4. En base a lo expuesto, identificamos en la siguiente tabla la altura total de energía disponible en cada sector en función de la altura de elevación y máxima cota regable del sector.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

COTAS EN ZONA REGABLE						
	Cota Estación	Cota Máxima	Cota Mínima	Presión *	Pmin	Pmax
Sector I	277	285	256	55	47	76
Sector II	285	299	256	55	41	84
Sector III	280	289	260	55	46	75
Sector IV	278	283	262	55	50	71
Sector V	265	282	256	55	38	64
Sector VI	263	275	256	55	43	62

Tabla 6: Cotas en la Zona Regable Riegos de Valdecañas por sector.

* Presión orientativa debido al desconocimiento de presiones de salida en estación de bombeo.

Por otro lado, y en cuanto a la diferencia de altura entre sectores, esta es relativamente baja, **no superando en ninguno de los sectores los 30 metros de diferencia**, a excepción del **sector 2** en el que existe una diferencia de alturas de **43 metros**, los cuales se compensan en parte con pérdidas de carga en conducciones, debido a que la zona más baja es a su vez la más alejada a la estación de bombeo. Otro aspecto a considerar, es la orografía del terreno, en el que no existen saltos bruscos de cota, lo que beneficia enormemente en la no generación de sobrepresiones generadas por cambios bruscos de velocidad en el fluido.

3.3. ESTACIONES DE BOMBEO.

Un factor clave dentro del comportamiento de la red de riego, se fundamenta en la geometría de los núcleos de elevación, ya que, en el momento de diseño, el criterio base es el establecimiento de la torre de elevación a la mayor cota posible para que las pérdidas de carga en las conducciones se vean favorecidas por el aumento de presión por cota. A su vez, la distribución en planta de la sectorización, debe ser semicircular.

En este caso, se ha adoptado una ubicación de las torres de elevación intermedia sobre la ladera generada en el perímetro del embalse Arrocampo y las zonas más elevadas aprovechando el reducido desnivel. En relación a la distribución geométrica, el criterio ha sido dispar y en función de cada sector. Tomando como ejemplo de buena distribución sectores como el 3,4 y 5. En el resto y sobre todo en el Sector 6, la distribución es lineal debido a que la zona regable se encuentra muy limitada por la existencia de fincas de dehesa junto al embalse.

Así mismo, existió un criterio adecuado en la determinación de la cota límite regable y por tanto no existen parcelas dominantes, que provoquen la necesidad de sobrepresiones en el sector para el abastecimiento de una pequeña zona.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

En conclusión y a nivel general, el trazado original es correcto y sobre él no sería necesario el realizar ningún tipo de modificación con objeto de reducir los costes de impulsión.

Las bombas instaladas en las estaciones son de tipo centrífuga horizontal de cámara partida, y el número, caudal medio y altura media de elevación por sectores es la siguiente:

SECTOR	NUMERO BOMBAS S+R	CAUDAL MEDIO (l/seg)	ALTURA MANOMETRICA (m)	RENDIMIENTO MÍNIMO (%)	POTENCIA ABSORBIDA (CV)
I	3+1	325	48.8	85	279
II	5+1	290	59.4	84	302
III	4+1	304	56.5	85	301
IV	5+1	297	52	85	271
V	5+1	281	56.4	84	278
VI	3+1	280	61.1	84	300

Tabla 7: Estaciones de bombeos de la Zona Regable.

3.4. RED PRIMARIA DE RIEGO.

La tipología de la red de riego, es tipo ramificada telescópica con abastecimiento a la demanda y con la única limitación establecida por la comunidad de regantes de no utilizar el periodo P1, por el alto coste de energía y término de potencia en dicho periodo. Esta red, se distribuye en un total de 6 sectores de riego mediante sistema a la demanda y ramificando la red principal en varios ramales en número variable en cada sector, finalizando esta sobre la derivación a cada uno de los hidrantes.

El material utilizado en estas conducciones, es fibrocemento, el cual en la época de ejecución de las instalaciones fue de uso frecuente para grandes diámetros. El inconveniente de este material, es su elevado deterioro con el tiempo, ya que se establece una vida útil aproximada de 30 años y a medida que se acerque el fin de su vida útil, se irá incrementando el número de averías, las cuales presentan costes de reparación elevados.

Aguas abajo del hidrante, identificamos la conducción secundaria, la cual se trazará bien sobre parcelas de un mismo titular en caso de parcelas pertenecientes a colonos y algunas de las fincas del Sector 5 y 6 o a varios titulares en caso de discurrir sobre pequeñas fincas. El final de esta conducción, se alcanza en la derivación a cada una de las bocas, de las que partirá la conducción

terciaría. Este último tipo de conducción, carece de importancia para el presente estudio, debido a que en todos los casos discurre sobre la superficie y por tanto es una instalación móvil.

El tipo de material empleado en la ejecución de esta conducción es fibrocemento en la totalidad de la red primaria, a excepción de puntos singulares en los que se dispone de conducciones de acero y en algunos puntos en los que ha sido necesario reparar la tubería se ha utilizado Polietileno de Alta densidad.

Diámetros	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1000	Total Sector m.l
Sector I	5.665	2.200	490	0	765	245	1.660	700	0	0	0	11.725
Sector II	6.042	2.470	2.560	1.400	1.655	0	1.250	725	1.385	360	0	17.847
Sector III	8.235	1.505	555	410	615	1.395	1.740	935	325	0	0	15.715
Sector IV	17.257	1.868	729	1.928	1.079	0	38	240	0	0	0	23.139
Sector V	6.766	1.475	655	570	610	547	1.699	5.714	0	215	0	18.251
Sector VI	3.140	1.213	874	1.558	832	0	333	30	697	889	0	9.566
Total Diámetros	47.105	10.731	5.863	5.866	5.556	2.187	6.720	8.344	2.407	1.464	0	96.243

Tabla 8: Longitudes de conducciones red primaria.

3.5. RED SECUNDARIA

En relación a la red secundaria instalada a partir de cada uno de los hidrantes y hasta las bocas de riego, se han identificado, al igual que en el caso anterior, las longitudes de cada una de las conducciones en un diámetro teórico, considerando la superficie de abastecimiento de cada hidrante y el número de derivaciones sobre este. De este modo, casi la práctica totalidad de hidrantes cuentan con diámetros de 4" o 6", por lo que en caso de diámetros inferiores a 110 mm, se debe a la existencia de más de una derivación sobre el hidrante.

CONDUCCIÓN SECUNDARIA												
Diámetros	63	75	90	110	125	140	160	180	200	250	315	Total Sector
Sector I	0	920	3.064	4.825	1.400	3.291	3.614	485	0	0	0	17.598
Sector II	0	1.128	683	4.209	4.118	4.848	8.075	1.201	0	0	0	24.263
Sector III	0	0	455	5.265	2.590	11.007	13.140	800	0	0	0	33.257
Sector IV	0	416	1.350	4.637	1.706	2.261	7.138	0	0	0	0	17.508
Sector V	0	195	1.210	3.740	0	5.890	8.010	1.010	0	0	0	20.055
Sector VI	0	0	0	4.819	3.250	670	7.475	990	0	0	0	17.204
Total Diámetros	0	2660	6761	27495	13064	27967	47452	4486	0	0	0	129.885

Tabla 9.- Red de Conducciones de la red Secundaria.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

El principal objetivo de esta clasificación es el establecimiento de un inventario a partir del cual evaluar y/o caracterizar con dos objetivos fundamentalmente.

- El primero de ellos, se fundamenta en la caracterización de la red, para así poder evaluar y determinar los diámetros más adecuados en base a la demanda en cada momento, para así y visto que se acerca el final de la vida útil de las instalaciones poder reducir los costes de reparación al instalar diámetros adecuados a la demanda real del sistema.
- El segundo de ellos y vista la necesidad de establecer un modo de funcionamiento autónomo de la comunidad de regantes mediante encomienda de gestión, es necesario inventariar todos los elementos, para así poder definir posibles actuaciones derivada de la transferencia de las actuaciones.

Actualmente parte de la red de riego primaria (diámetros superiores a 400mm) está mantenida por la Confederación Hidrográfica del Tajo. Parte de la red Primaria (diámetros inferiores a 400mm) y la secundaria están mantenidas por el Servicio de Ordenación de Regadíos de la Junta de Extremadura con la siguiente encomienda:

- a) **Confederación Hidrográfica del Tajo**, tiene encomendada la gestión del canal de abastecimiento, estaciones elevadoras y conducciones principales hasta alcanzar diámetros de 400 mm y delimitando sus actuaciones a válvulas de compuerta instaladas sobre dicha conducción primaria y en estos diámetros.
- b) **Servicio de Regadíos del Gobierno de Extremadura**. El cual tiene encomendado el mantenimiento de conducciones primarias en diámetros inferiores a 400 mm y a partir del elemento de transición definido anteriormente. Así mismo, se encarga del mantenimiento de hidrantes de regulación y conducciones secundarias hasta bocas de riego.
- c) **Red de riego terciaria**, gestionada directamente por cada uno de los propietarios.

En base a lo expuesto, las funciones de la Comunidad de Regantes Riegos de Valdecañas, se centran fundamentalmente en la gestión tanto administrativa como a nivel de campo en lo que se refiere al control de contadores, lecturas y reparación de averías.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO.

4.1. CLIMATOLOGÍA.

En la comarca agraria de Campo Arañuelo, donde se encuentra situada la Zona Regable de Riegos de Valdecañas, el periodo frío o de heladas (número de meses en los que la temperatura media de las mínimas es inferior a 7 °C) es de 5 meses en la mitad septentrional, aumentando a 6 y 7 meses en la otra mitad comarcal, donde se localiza la sierra de Guadalupe y sus estribaciones. El periodo cálido (número de meses con una temperatura media de las máximas superior a 30 °C) toma como valor predominante 3 meses, excepto en las zonas de sierra, en las que este periodo se reduce a 2 meses. Por su parte, el periodo seco o árido, definido como el número de meses con déficit hídrico (valores negativos de la diferencia entre la evapotranspiración potencial -ETP- y la real) tiene una duración mayoritaria de 4 meses excepto en la sierra de Guadalupe y el municipio de Talayuela, donde disminuye a 3 meses, además del municipio de Villar del Pedroso y la parte más occidental de la cuenca del Tajo, donde tiene una duración de 5 meses.

Por otro lado y según la clasificación agroclimática de Papadakis (ver apartado 3.3.4), la comarca Navalmoral de la Mata presenta el **Mediterráneo subtropical** como el tipo climático predominante. Además, también aparece el Mediterráneo continental en el extremo nordeste y en la parte suroccidental, mientras que el Mediterráneo templado se ubica principalmente en la sierra de Guadalupe y sus estribaciones.

Desde el punto de vista de la ecología de los cultivos, los datos climáticos designan los tipos de verano y de invierno de la comarca. Los primeros se distribuyen de forma idéntica a los tipos de climáticos, principalmente con **veranos tipo Algodón más cálido** salvo en la zona donde se encuentran los tipos climáticos Mediterráneo continental y Mediterráneo templado, donde los veranos son de **tipo Oryza y Maíz**, respectivamente. Por su parte, los inviernos son de tipo Avena fresco en las zonas de sierra, Citrus en el término municipal de Toril y Avena cálido en el resto de la comarca. En cuanto al régimen de humedad, según el balance entre la precipitación media y la ETP anual de la vegetación, la comarca Navalmoral de la Mata se caracteriza, en su totalidad, por un régimen Mediterráneo húmedo. Para la caracterización climatológica de la Zona Regable de Valdecañas, situada en los términos municipales de Almaraz, Saucedilla, Casatejada, Belvis de Monroy, Serrejón y Valdecañas, se ha utilizado los datos climáticos correspondientes a la estación meteorológica de la localidad de Casatejada, durante el periodo 2003-2012, por ser ésta la más representativa de la zona de estudio.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

.- TEMPERATURAS.

Se muestran a continuación **los datos de temperatura** más significativos de las localidades que conforman esta zona regable:

Municipio	Código INE	Altitud (m.s.n.m.)	Tª mín. (°C)*	Tª med. (°C)**	Tª máx. (°C)
Almaraz	10019	322	1.4	16.4	38.8
Belvís de Monroy	10026	359	1.5	16.2	38.1
Casatejada	10058	256	1.9	16.3	37.2
Saucedilla	10173	269	1.6	16.5	38.5
Serrejón	10176	314	2.1	16.5	38.1
Valdecañas	10197	390	1.6	16.1	37.7

Tabla 10: Temperaturas representativas en las localidades de la Zona Regable de Valdecañas

Fuente: www.magrama.gob.es

* Temperatura media de mínimas del mes más frío

** Temperatura media de máximas del mes más cálido

El período de heladas (temperatura media de mínima menor o igual a 7°C, según Papadakis), abarca **106 días**, desde el 27 de noviembre al 12 de marzo.

El período en el que la temperatura media es superior a 12 °C (cultivos poco exigentes) es de **278 días**, entre el 20 de febrero y el 24 de noviembre.

El período con temperatura media superior a 15 °C (cultivos exigentes) es de **212 días**, entre el 7 de abril y el 4 de noviembre.

En el extremo de los intervalos de temperatura se encuentra el que puede producir el fenómeno de **asurado** o golpe de calor (cuando coinciden altas temperaturas con vientos secos) que afecta fundamentalmente al cultivo de cereal de secano. En esta zona regable se registran de media 115 días en los que la temperatura media de las máximas es superior a 30 °C, entre el 2 de junio y el 24 de septiembre, y por tanto con elevado riesgo de que se produzca asurado.

De forma resumida, se recoge en la siguiente tabla el alcance de los cuatro períodos de temperaturas descritos:

	Nº de días	ene	feb	mar	abr	may	Jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Período de heladas	106			12-mar								27-nov	
Período Tm > 12 °C	278		20-feb									24-nov	
Período Tm > 15 °C	212				07-abr							04-nov	
Período de asurado Tm máx > 30 °C	115						02-jun		24-sep				

Tabla 11: Períodos de temperaturas críticos para el desarrollo de los cultivos de la Zona Regable de Valdecañas. Fuente: Plan de Viabilidad, Mejora y Modernización de la Zona Regable de Valdecañas. Junta de Extremadura 1999.

.- PRECIPITACIONES.

Considerando la serie de los diez últimos años (2003-2012) registrados en la estación meteorológica de Casatejada, se obtiene que la **precipitación media anual** es de **720,7 mm** y la **precipitación media anual efectiva**, calculada según el método del S.C.S.C (Servicio de Conservación de Suelos de California, EE.UU.) es de **437,3 mm**.

Se muestran a continuación los **datos medios mensuales**, en el período **2003-2012**, de precipitación efectiva y evapotranspiración potencial (ETo), representativos de esta zona regable.

	Eto (mm/día)	Eto (mm/mes)	Precip. (mm/mes)	Precip. efectiva (mm/mes)
enero	0.9	28.7	98.7	79.0
febrero	1.6	44.5	93.4	74.7
marzo	2.7	84.2	59.8	25.9
abril	3.6	108.8	63.7	28.2
mayo	4.9	151.8	57.9	24.7
junio	6.6	197.6	30.4	8.2
julio	7.4	228.4	8.8	0.0
agosto	6.5	200.2	9.8	0.0
septiembre	4.6	138.2	35.9	11.5
octubre	2.5	77.3	74.4	34.6
noviembre	1.3	37.9	84.3	67.4
diciembre	0.8	25.4	103.6	82.9
Total año:		1323.2	720.7	437.3

Tabla 12: Datos medios mensuales de ETo y precipitación efectiva característicos en la Zona Regable de Valdecañas. Fuente: Estación meteorológica de Casatejada (REDAREX). Período 2003-2012.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

4.2. EDAFOLOGÍA

Para el estudio edafológico de la Zona Regable riegos de Valdecañas se ha tomado como referencia la información de suelos recogida en el *anexo a este informe de análisis del medio físico que incluye el Plan de Viabilidad, Mejora y Modernización de la Zona Regable de Valdecañas. Junta de Extremadura 1999.*

Previo al estudio de suelos, resulta necesario encuadrar la geología y geomorfología de la zona donde se localiza la Comunidad de Regantes objeto de este trabajo. La *geología* de la zona regable de Valdecañas se compone por una formación miocénica de conglomerados, arcillas y arenas cementadas en el centro y norte, por formaciones de pizarras y cuarcitas del Cámbrico en el sur y pequeñas formaciones aluviales que la cruzan de norte a sur y de este a oeste. La *geomorfología* está formada por la cuenca de recepción del arroyo Arrocampo que ha erosionado la penillanura del Campo Arañuelo y las formaciones de ladera de la Sierra de Serrejón, formando las siguientes unidades principales:

A.- Origen denudacional (meteorización y erosión).

	<u>Unidad fisiográfica</u>
• Penillanura suavemente ondulada.....	D6
• Penillanura suavemente ondulada.....	D6-1
• Penillanura suavemente erosionada.....	D6p
• Laderas suaves.....	D1
• Glacis de terraza.....	Gp
• Glacis de terraza ondulado.....	Gp-1
• Glacis de terraza sin red de drenaje.....	Gp-2

B.- Origen fluvial

	<u>Unidad fisiográfica</u>
✓ Valles aluvio-coluviales locales.....	Vac

Este sustrato geológico y estas condiciones geomorfológicas, han dado lugar al desarrollo de los siguientes tipos de suelos en la Zona Regable de Valdecañas.

.- CLASIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE SUELOS.

Se describe a continuación la clasificación y propiedades más importantes de los suelos existentes en la zona de estudio, agrupados por sectores de riego. En el apartado 3.4.2. *Cartografía de Suelos* se recoge su distribución geográfica.

SUELOS DEL SECTOR I

Tipo de suelo	Unidad fisiogr.	Superficie ocupada en SECTOR I	Prof. efectiva	Pte.	Textura	Infiltr.	Retenc.	C. Freat.	C. Colg.	Permeab. Subsuperf.	Profundidad capa subyacente	Material subyacente
Pardo calizo	D1	468.12	50-90 cm	0-5 %	media-gruesa	-	-	-	-	lenta	no investigada	rocas básicas
Pardo no calizo	D1	102.92	50-90 cm	0-5 %	gruesa	-	-	-	-	moderadamente lenta	no investigada	rocas ácidas
Planosol	Gp	152.72	50-90 cm	0-2 %	gruesa	-	-	-	Si	moderadamente lenta	< 0.75 m	arcilla y capa cementada
Aluvial-coluvial	Vac	41.5	90-150 cm	0-2 %	gruesa	-	-	Si	-	moderada	no investigada	rocas básicas

Tabla 13: Caracterización de los suelos del Sector I de la Zona Regable de Valdecañas.

Como se puede observar en la tabla anterior, en el **Sector I** existen cuatro tipos de suelos: los **pardo calizos**, los **pardo no calizos**, los **planosoles** y los tipo **aluvial-coluvial**.

Los **suelos pardo calizos**, se localizan en el centro del Sector I, y se caracterizan por tener textura de media a fina, pH básico y buena retención de humedad. Sus limitaciones son debidas a la pendiente y en algunas ocasiones a la pedregosidad.

Los **suelos pardos no calizos**, situados en la parte sur del Sector I, normalmente están asociados a los pardos calizos y, a excepción del pH, el resto de sus propiedades es muy similar, aunque su pendiente suele ser menor.

Los **planosoles**, situados en la parte norte del Sector I, están formados por la superposición de una capa de arena sobre un sustrato impermeable de arcilla, lo que hace que tengan un drenaje impedido y una capa colgada de agua de difícil eliminación. Tienen textura gruesa y pH ácido.

Los suelos tipo **aluvial-coluvial**, se localizan en la parte noroeste del Sector I, y se caracterizan por tener textura gruesa, y permeabilidad subsuperficial moderada. La distribución porcentual de la superficie ocupada por los suelos del **Sector I** es la siguiente:

- **Pardo calizo**.....61%
- **Pardo no calizo**.....13%
- **Planosol**.....20%
- **Aluvial-coluvial**.....6%

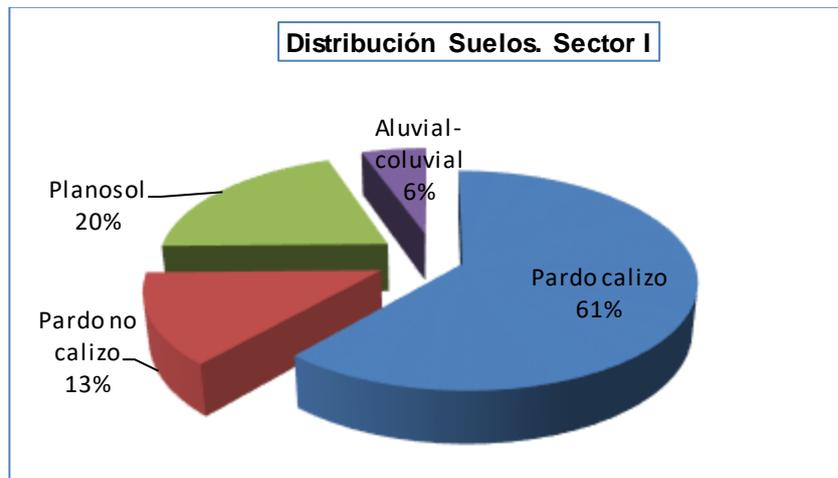


Tabla 14: Distribución tipos de suelos en Sector I

SUELOS DEL SECTOR II

Tipo de suelo	Unidad fisiogr.	Superficie ocupada en SECTOR II	Prof. efectiva	Pte.	Textura	Infiltr.	Retenc.	C. Freat.	C. Colg.	Permeab. Subsuperf.	Profundidad capa impermeable	Material subyacente
Vertisol	D1	9 Ha	50-90 cm	0-5 %	media-gruesa	-	-	-	-	lenta	no investigada	rocas básicas
Pardo calizo	D1	153 Ha	50-150 cm	0-5 %	media-gruesa	-	-	-	-	moderadamente lenta	no investigada	rocas básicas
Pardo no calizo	D1	107 Ha	50-90 cm	0-5 %	media-gruesa	-	-	-	-	moderadamente lenta	no investigada	rocas básicas
Planosol	Gp	464 Ha	50-90 cm	0-2 %	gruesa	-	-	-	Si	moderadamente rápida	< 0.75 m	arcilla, capa cementada
Regosol	Gp-1	47 Ha	50-90 cm	0-2 %	gruesa	-	-	-	Si	moderadamente rápida	< 0.75 m	arcilla
Regosol	Gp-2	150 Ha	> 150 cm	0-2 %	gruesa	-	Si	-	-	moderadamente rápida	no investigada	arenisca
Aluvial-coluvial	Vac	179 Ha	90-150 cm	0-2 %	gruesa	-	-	Si	-	moderada	no investigada	rocas básicas

Tabla 15: Caracterización de los suelos del Sector II de la Zona Regable de Valdecañas.

Como se puede observar en la tabla anterior, en el **Sector II** existen seis tipos de suelos: **vertisoles, pardo calizos, pardo no calizos, planosoles, regosoles** y los tipo **aluvial-coluvial**.

Los **vertisoles**, situados en una pequeña zona (11 Ha.) del Sector II, son suelos de texturas finas y muy profundos, con un pH básico y de alta retención de humedad y su única limitación física es una infiltración lenta.

Los **regosoles**, situados en la zona central del Sector II, tienen profundidades superiores a 1,20 m, y el resto de sus propiedades son similares a los **planosoles**. Su limitación más importante es la falta de retención de la humedad.

En cuanto a las características de los suelos; pardo calizos, pardo no calizos, planosoles y los aluvial-coluvial, existentes en el Sector II, no se incluyen por haberse descrito en los suelos del Sector I.

La distribución porcentual de la superficie ocupada por los suelos del **Sector II** es la siguiente:

- ✓ Vertisol.....1%
- ✓ Pardo calizo.....14%
- ✓ Pardo no calizo.....10%
- ✓ **Planosol.....42%**
- ✓ Regosol.....18%
- ✓ Aluvial-coluvial.....15%

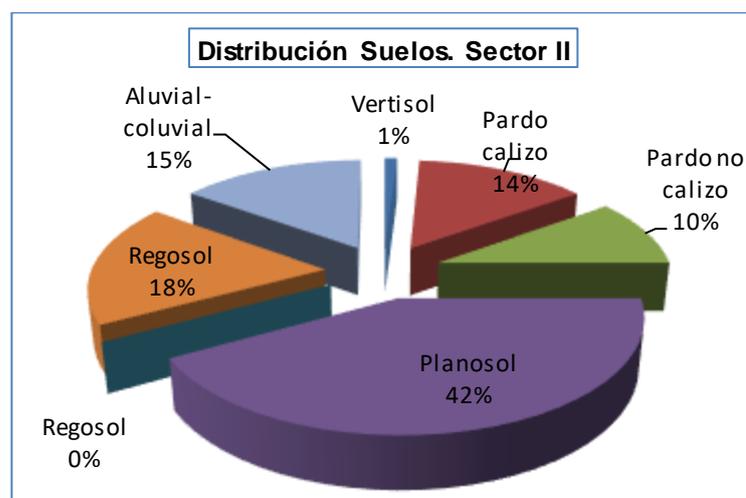


Tabla 16: Distribución tipos de suelos en Sector II.

SUELOS DEL SECTOR III

Tipo de suelo	Unidad fisiogr.	Superficie ocupada en SECTOR III	Prof. efectiva	Pte.	Textura	Infiltr.	Retenc.	C. Freat.	C. Colg.	Permeab. Subsuperf.	Profundidad capa impermeable	Material subyacente
Vertisol	D1	187 Ha	50-90 cm	0-5 %	media-gruesa	-	-	-	-	lenta	no investigada	rocas básicas
Planosólico	D6-1	404 Ha	25-50 cm	0-5 %	muy gruesa	-	Si	-	local	moderadamente lenta	< 0.75 m	capa cementada
Pardo ácido	D6-p	400 Ha	25-50 cm	0-5 %	muy gruesa	-	Si	-	local	moderadamente lenta	< 0.75 m	capa cementada
Planosol	Gp	20 Ha	50-90 cm	0-2 %	gruesa	-	-	-	Si	moderadamente rápida	< 0.75 m	arcilla, capa cementada

Tabla 17: Caracterización de los suelos del Sector III de la Zona Regable de Valdecañas.

En el **Sector III** existen cuatro tipos de suelos; vertisoles, planosólicos, pardo ácidos y planosoles, siendo los **planosólicos** y los **pardo ácidos** los suelos que no han sido descrito en apartados anteriores y que se describen a continuación.

Los **planosólicos**, situados en la parte norte del Sector III, y están formados por un pseudoperfil de arena sobre arcilla o sobre arena cimentada, siendo la capa de arena de pequeño espesor. La eliminación del agua sobrante en el perfil es lateral. Forman una secuencia de suelos cuya profundidad efectiva y mal drenaje van creciendo desde la parte alta a la baja. Su pH es neutro o ácido. Los **pardo ácidos**, localizados en la parte central del Sector III, son suelos más erosionados dando lugar a suelos muy superficiales o litosoles. Prácticamente no tienen valor a excepción de algunos pequeños coluvios en las partes más bajas. A veces el delgado horizonte superior tiene una fuerte pedregosidad (manto rañizo sobre la arcilla o la arcosa). Están situados entre la penillanura y la formación de valle y su limitación principal es la falta de retención de agua.

La distribución porcentual de los suelos del Sector II es la siguiente:

- ✓ Vertisol.....18%
- ✓ Planosólico.....40%
- ✓ Pardo ácido.....40%
- ✓ Planosol.....2%

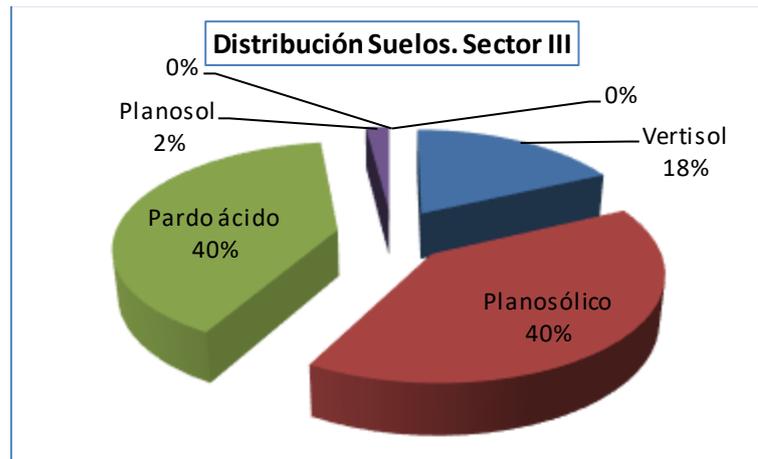


Tabla 18: Distribución tipos de suelos en Sector III.

SUELOS SECTOR V

Tipo de suelo	Unidad fisiogr.	Superficie ocupada en SECTOR V	Prof. efectiva	Pte.	Textura	Infiltr.	Retenc.	C. Freat.	C. Colg.	Permeab. Subsuperf.	Profundidad capa impermeable	Material subyacente
Planosólico	D6	575 Ha	25-50 cm	0-5 %	muy gruesa	-	Si	-	local	moderadamente lenta	< 0.75 m	capa cementada
Pardo ácido	D6-p	307 Ha	25-50 cm	0-5 %	muy gruesa	-	Si	-	local	moderadamente lenta	< 0.75 m	capa cementada
Planosol	Gp	95 Ha	50-90 cm	0-2 %	gruesa	-	-	-	Si	moderadamente rápida	< 0.75 m	arcilla, capa cementada

Tabla 19: Caracterización de los suelos del Sector V de la Zona Regable de Valdecañas.

En el **Sector V**, existen tres tipos de suelos; **planosólico, pardo ácido y planosol**, cuyas características ya han sido descritas anteriormente.

La distribución porcentual de los suelos del Sector V es la siguiente:

- ✓ Planosólico.....60%
- ✓ Pardo ácido.....30%
- ✓ Planosol.....10%

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA

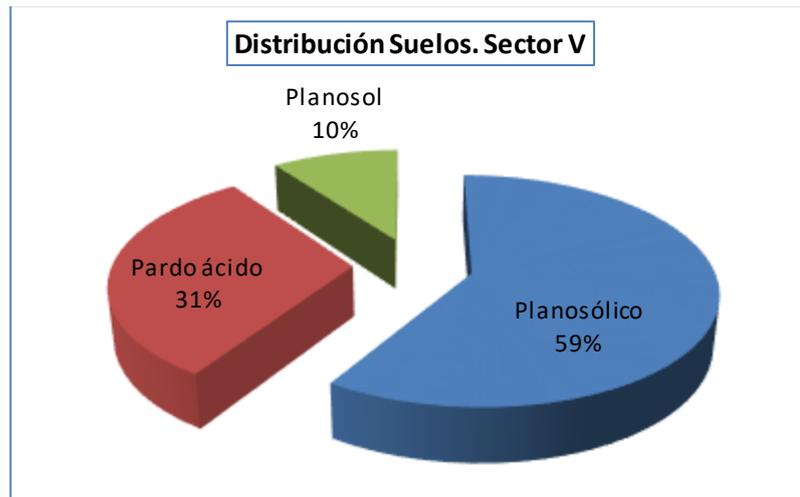


Tabla 20: Distribución tipos de suelos en Sector V.

4.3. PATRIMONIO Y ARQUEOLOGIA

Para liberalizar el suelo la obra del “**PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS. PROVINCIA DE CÁCERES**”, se inician los trámites con el Servicio de Arqueología y Proyectos Estratégicos de la Consejería de Cultura, Turismo, Jóvenes y Deportes, de la Dirección General de Bibliotecas, Archivos y Patrimonio Cultural de la Junta de Extremadura, solicitando “el informe de no necesidad de estudio arqueológico, iniciando así los tramites arqueológicos”.

Nos encontramos a la espera, a día de hoy, de respuesta para tomar las medidas oportunas para la ejecución del proyecto.

Toda la documentación arqueológica se encuentra adjuntada en el Anejo nº 16 Estudio arqueológico.

4.4. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Según el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, se ha utilizado como Sistema de referencia geodésica el Sistema ETRS89 referido al elipsoide GRS80 y está materializado por el marco que define la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales, REGENTE, y sus densificaciones. El sistema de referencia altimétrico serán las altitudes registradas del nivel medio del mar de Alicante y como proyección la Proyección Universal Transversa de Mercator (U.T.M.), utilizada en la confección de la cartografía oficial del Estado conforme al Decreto 2303/1970 de 16 de Julio.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

El sistema de coordenadas utilizado, U.T.M. ETRS89 H29N, cuya transformación desde el elipsoide GRS80 (Geodesic Reference System) se ha realizado en base a la transformación de 7 parámetros. La cartografía base utilizada ha sido la siguiente:

- ✓ Mapa Topográfico Nacional 1:200.000 (MTN200).
- ✓ Mapa Topográfico Nacional 1:50.000 (MTN50). Hoja 624 y 652
- ✓ Mapa Topográfico Nacional 1:25.000 (MTN25).
- ✓ Mapa Topográfico de Extremadura a escala 1:10.000
- ✓ Ortofotos en formato digital del vuelo PNOA de 2020.
- ✓ Modelo Digital del Terreno, del IGN en formatos ASCII y DXF.
- ✓ LIDAR 2ª Cobertura (2015-2021).

4.5. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Se ha realizado un estudio geotécnico en cada una de las Estaciones de Bombeo de los Sectores I, II, III y V de la Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas, ubicadas al Sur de la localidad de Casatejada (Cáceres) y destinado al reconocimiento del suelo de estos terrenos.

El estudio consta de los siguientes ensayos:

- ✓ Dos calicatas.
- ✓ Análisis granulométrico por tamizado.
- ✓ Determinación de los Límites de Atterberg.
- ✓ Ensayo Proctor Normal.
- ✓ Ensayo de Corte Directo.
- CALICATAS.

Estos ensayos se han realizado hasta una profundidad de 6 metros. Se realizaron mediante retroexcavadora giratoria, y la composición del terreno encontrada se detalla a continuación.

0-0.5 m.	Terreno Vegetal, con limo y arena en mayor cantidad que arcilla, caracterizado como franco arcilloso.
0.5-3.5 m.	Terreno compuesto en su totalidad por limos y arcillas.
3.5 m.	Piedras tipo Pizarra.

- ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO.

El resultado del análisis granulométrico se resume en la siguiente tabla:

UNE	100	80	50	40	25	20	10	5	2	0.4	0.08
ASTM	4"	3"	2"	1.5"	1"	¾"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200
% Pasa	100	100	100	100	100	100	98.7	96.8	94.2	91.7	87.4

Tabla 21.- Análisis granulométrico.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

- LÍMITES DE ATTERBERG.

Los límites de Atterberg de las probetas tomadas en los ensayos dan los siguientes resultados.

Límite Líquido.....	38.3
Límite Plástico.....	23.6
Índice de Plasticidad.....	14.7

- ENSAYO PROCTOR NORMAL.

Densidad seca máxima (gr/cm3).	1.88
Humedad óptima. (%).	19.74

- ENSAYO C.B.R.

C.B.R	100%	95%
Índice CBR		1.75
% Absorción.	8.40	
% Hinchamiento.	6.20	

- ENSAYO DE CORTE DIRECTO.

En el Ensayo de Corte directo las probetas han tenido las siguientes dimensiones:

Diámetro (mm):	50
Altura (mm):	25
Área (cm2):	18.42
Volumen (cm2):	48.94

La velocidad de ensayo fue de 0.05 milímetros por minutos.

La humedad inicial fue de 32.51 %, la humedad final fue de 63.45%, y la densidad seca de las probetas fue de 1.88 gr/ cm3.

Con ello se ha obtenido un resultado de 1.98 Kp/cm2, y un ángulo de rozamiento interno de 30°, teniendo en cuenta que el terreno es de tipo franco, se estima una cohesión despreciable por lo que a efectos de cálculo no se considerará.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

5.1. PLANTEAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.

Se establecen tres alternativas (tabla nº1) para su estudio, basadas en la ejecución o no del proyecto y, en el lugar de instalación de la planta solar fotovoltaica (PSFV), en suelo o con una estructura flotante sobre las presas de regulación existentes en las estaciones de bombeo de los sectores I, III y V.

ALTERNATIVA	DESCRIPCIÓN
1	No actuar
2	Instalación de la PSFV en suelo
3	Instalación de la PSFV flotante en presas de regulación existentes

Tabla 22.- Resumen de las alternativas planteadas

El diseño de la planta solar fotovoltaica (PSFV) en cuanto a su potencia y capacidad de producción energética es idéntico tanto en la Alternativa 1 como en la Alternativa 2, por lo que no se van a analizar estos aspectos técnicos como un factor diferenciador dentro del análisis multicriterio.

Las cuatro PSFV se plantean con un diseño de tipo fijo, es decir, manteniendo los paneles en una posición fija respecto al eje horizontal como respecto al eje vertical, con una orientación norte-sur y con una inclinación de 15° respecto al plano horizontal, posición en la que se optimiza la producción energética de los paneles para el emplazamiento del proyecto. La modalidad de producción de las PSFV será del tipo sin vertido a red, por lo que adicionalmente se dimensiona un equipo anti vertido en la instalación que evite la evacuación de la energía eléctrica que se produce en la planta solar a la red eléctrica convencional.

Teniendo en cuenta los condicionantes técnicos y económicos derivados de la inversión, se dimensionan (tabla nº2) las plantas fotovoltaicas que suministrarán energía eléctrica a las estaciones de bombeo I, II, III y V de la Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas, con las siguientes características técnicas:

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

	SECTOR I	SECTOR II	SECTOR III	SECTOR V
Potencia nominal	250 kWn	750 kWn	500 kWn	500 kWn
Potencia pico	363 kWp	1.056 kWp	693 kWp	693 kWp
Potencia panel	550 Wp	550 Wp	550 Wp	550 Wp
Número paneles	648	1.920	1.260	1.260
Características panel	550W monocristalino, 144 Celdas y Clasificación IP68			
Azimut panel	0°	0°	0°	0°
Inclinación panel	15°	15°	15°	15°
Estructura soporte	Bloque Hormigón HS 15°, instalación en 2H perfiles de aluminio machihembrada	Bloque Hormigón HS 15°, instalación en 2H perfiles de aluminio machihembrada	Bloque Hormigón HS 15°, instalación en 2H perfiles de aluminio machihembrada	Bloque Hormigón HS 15°, instalación en 2H perfiles de aluminio machihembrada
Separación entre estructuras	1,40 m	1,40 m	1,40 m	1,40 m
Inversores	3 unidades, potencia nominal 100 kW	10 unidades, potencia nominal 100 kW	6 unidades, potencia nominal 100 kW	6 unidades, potencia nominal 100 kW
Strings	12 string/inv. 18 paneles/string	- 12 paneles/string - 16 paneles/string	6 string/inv. 18 paneles/string 6 string/inv. 17 paneles/string	6 string/inv. 18 paneles/string 6 string/inv. 17 paneles/string
Conexión	Red interior usuario	Red interior usuario	Red interior usuario	Red interior usuario

Tabla 23: Resumen de las características técnicas de las PSFV.

Alternativa 1: Instalación de las PSFV en suelo.

La Alternativa 1 plantea la instalación de todas las PSFV mediante una estructura soporte ejecutada sobre el suelo mediante estructuras modulares de hormigón prefabricado simplemente apoyadas sobre el terreno. Los datos catastrales de las ubicaciones escogidas para las PSFV se resumen a continuación:

REFERENCIA CATASTRAL	SECTOR I	SECTOR II	SECTOR III	SECTOR V
Polígono/parcela T.M.	3/21 Almaraz	3/24 Belvis de Monroy	5/17 Saucedilla	5/13 Saucedilla
Referencia catastral	10019A003000210000WL	10027A003000240000XM	10176A005000170000OJ	10176A005000130000OR

Tabla 24: Parcelas catastrales de las PSFV de los Sectores I, II, III y V de la C.R. Plan de Riegos de Valdecañas.

La localización de las PSFV en las citadas parcelas catastrales se incluye en las siguientes figuras.

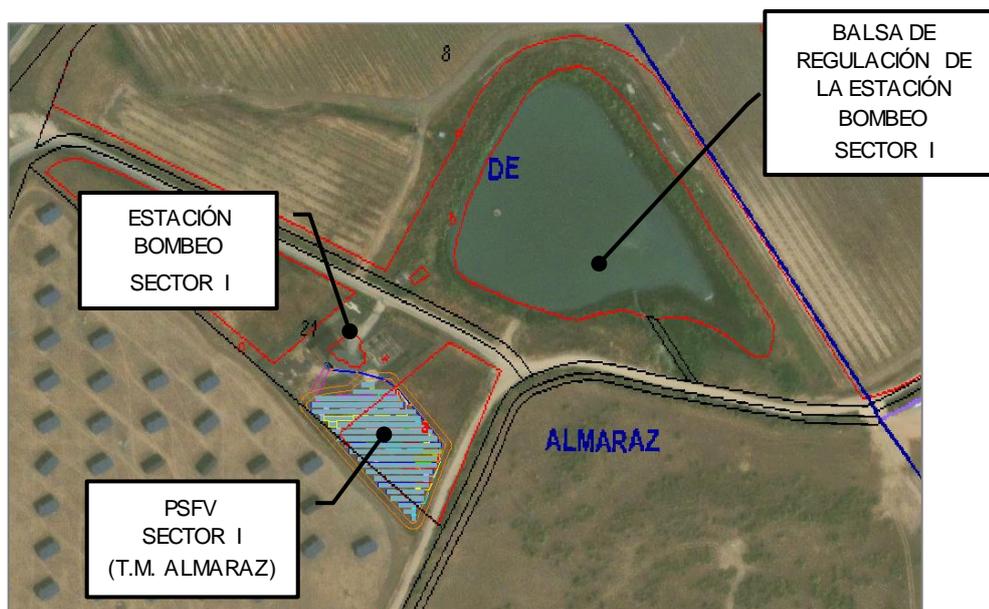


Ilustración 1: Localización de la PSFV del Sector I. Alternativa 1.

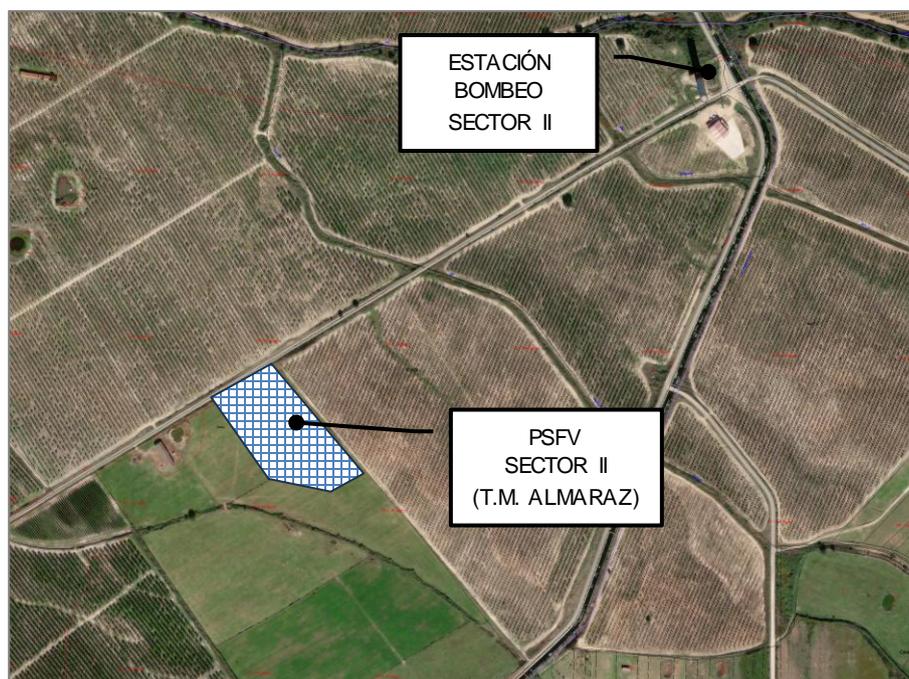


Ilustración 2: Localización de la PSFV del Sector II. Alternativa 1.

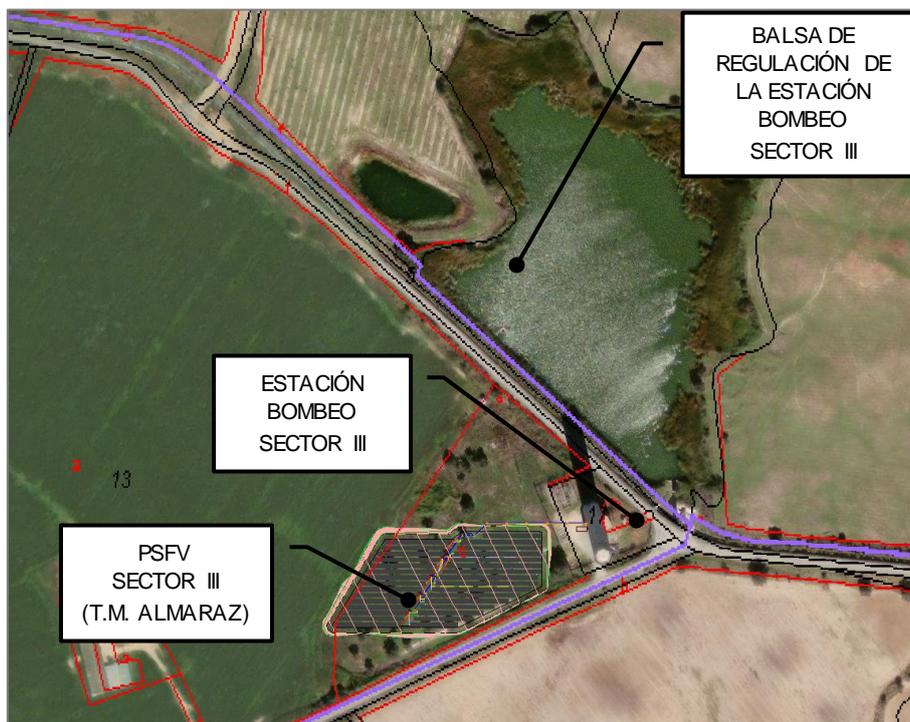


Ilustración 3: Localización de la PSFV del Sector III. Alternativa 1.

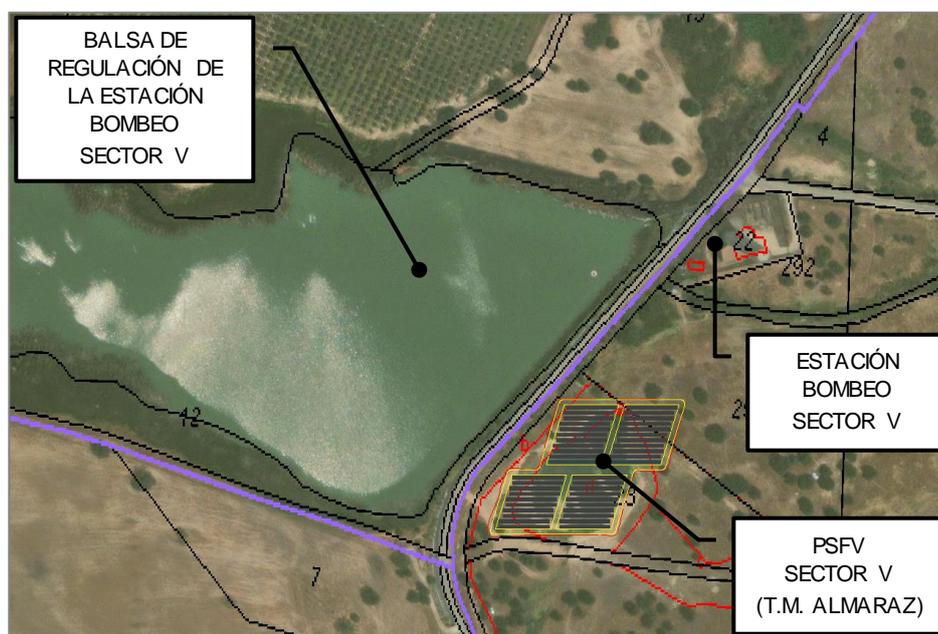


Ilustración 4: Localización de la PSFV del Sector V. Alternativa 1.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

Alternativa 2: Instalación de las PSFV en las balsas de regulación de las estaciones de bombeo de los sectores I, III y V.

En esta Alternativa 2, se plantea la instalación de una planta solar flotante sobre la lámina de agua de las balsas de regulación existentes en las estaciones de bombeo I, III y V de la Comunidad de Regantes.

Los paneles fotovoltaicos se instalarán sobre una estructura de soporte, compuesta por un conjunto de módulos de flotación de polietileno de alta densidad que se unen entre ellos mediante tornillería roscada permitiendo crear una estructura de flotación donde se colocan los paneles solares, cableado, inversores y demás equipos eléctricos de la instalación. Junto con los flotadores de los paneles también se instalan otro tipo de flotadores que permite crear pasillos de acceso para el personal de mantenimiento y también para instalar las conducciones de los cables hasta las instalaciones eléctricas que se encuentran fuera de la balsa de riego.

La estructura cuenta con un sistema de anclaje que mantiene estable la malla de soporte flotante. Se compone por unos anclajes de acero que se instalan en el perímetro de la coronación de la balsa con zapatas de hormigón. La unión entre los módulos flotantes y los elementos de anclaje de coronación se hace mediante cables de acero o cuerda de poliamida.

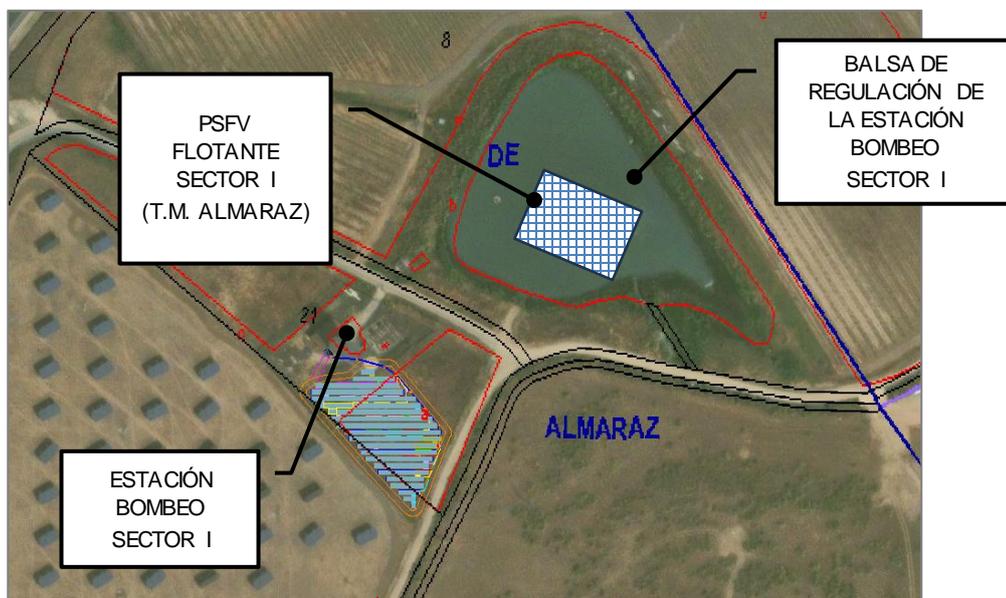


Ilustración 5: Localización de la PSFV flotante en la balsa de regulación de la Estación de Bombeo del Sector I. Alternativa 2.

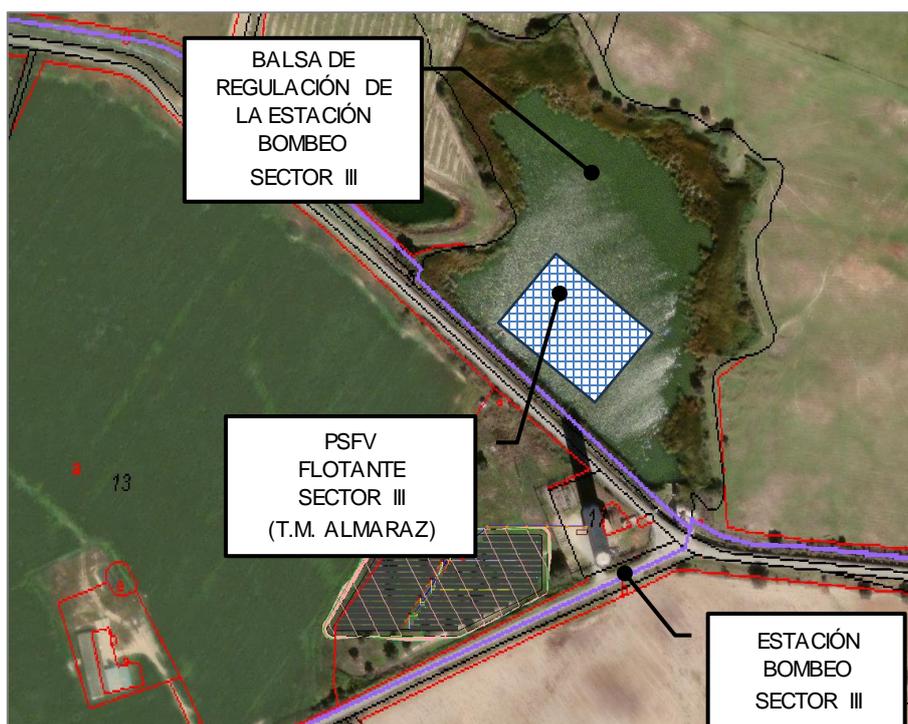


Ilustración 6: Localización de la PSFV flotante en la balsa de regulación de la Estación de Bombeo del Sector III. Alternativa 2.

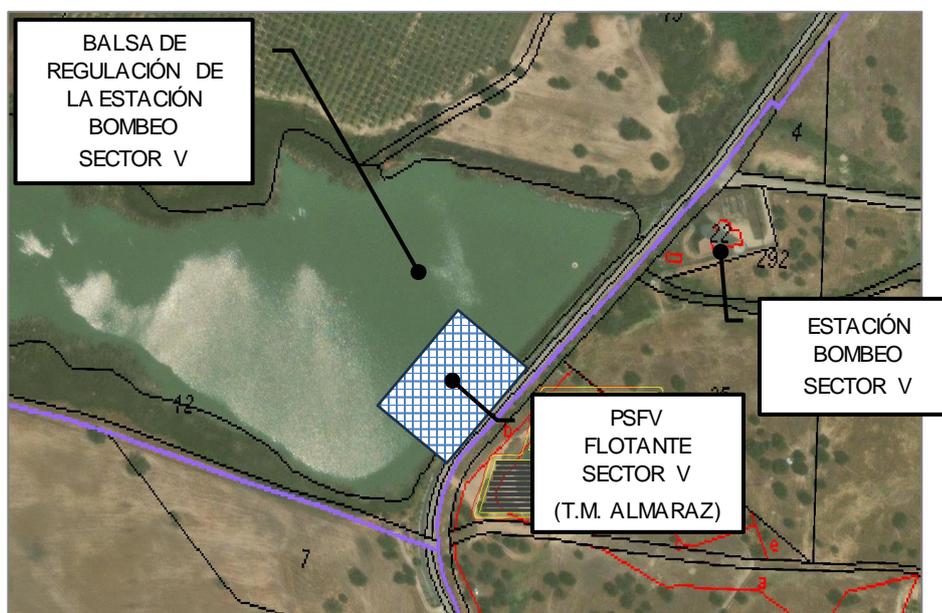


Ilustración 7: Localización de la PSFV flotante en la balsa de regulación de la Estación de Bombeo del Sector V. Alternativa 2.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

5.2. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO.

Estableciendo una comparativa entre las diferentes alternativas estudiadas nos encontramos que la elección final debe sopesar tanto la aptitud económica como la ecológica, siendo la más adecuada la que conjugue más acertadamente dichas aptitudes. Para la elección de alternativa más idónea se ha llevado a cabo un análisis multicriterio, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ **Criterio Ambiental:** Valoración de la afección al medio ambiente. Valorado entre 0 y 10 puntos, considerando 0 la afección más negativa posible y 10 la afección más positiva posible.
- ✓ **Criterio Económico:** Valoración de la productividad y rentabilidad de cada alternativa. Valorado entre 0 y 10 puntos, siendo 0 puntos la menor rentabilidad económica y 10 la máxima.
- ✓ **Criterio funcional:** Valoración de criterios de carácter funcional, tales como el satisfacer parte de la demanda total de energía para el abastecimiento de las estaciones de bombeo de la Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas y la optimización energética en el suministro de agua a los regantes. Valorado entre 0 y 10 puntos, siendo 0 puntos la menos funcional y 10 la más funcional.

A) Criterio ambiental. En este caso se ha considerado el valor cero para la alternativa 0 (no actuación) y un valor de 9 puntos para la afección al medio ambiente de la alternativa 1 (instalación de PSFV en suelo) y de la alternativa 2 (instalación de PSFV flotante en balsa de regulación), por el gran impacto positivo conseguido al aprovechar la energía solar.

B) Criterio económico: Respecto a la rentabilidad económica, se ha considerado que la **alternativa 1** (instalación de PSFV en suelo) es la que más puntuación obtiene (9 puntos), ya que la **alternativa 2** (instalación de PSFV flotante en balsa de regulación) supone una inversión muy elevada (módulos de flotación, tensores, estructura de fijación de los tensores, etc.).

C) Criterio Funcional: Respecto al criterio funcional, la **alternativa 1** obtiene la máxima puntuación (10 puntos), por su mantenimiento más reducido y simple que el necesario para la alternativa 2 (instalación PSFV flotante).

Por tanto, el resultado del análisis multicriterio será la suma de las puntuaciones de estos tres criterios, siendo la alternativa seleccionada la que mayor puntuación obtenga.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

	CRITERIO			
	AMBIENTAL	ECONÓMICO	FUNCIONAL	PUNTUACIÓN FINAL
ALTERNATIVA 0	0	5	5	10
ALTERNATIVA 1	9	9	10	28
ALTERNATIVA 2	9	5	5	19

Tabla 25: Evaluación de alternativas.

Por tanto, **queda justificada la elección de la Alternativa 1 (instalación de las PSFV en suelo) como solución adoptada.**

6. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

Como se ha avanzado en apartados anteriores, para la mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de bombeo de los Sectores I, II, III, y IV de la Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas, con el uso de energías renovables, se ha proyectado cuatro Plantas Solares Fotovoltaicas (PSFV), con las localizaciones que se indican a continuación.

6.1. DATOS CATASTRALES Y SUPERFICIE OCUPADA POR LAS PSFV.

Las cuatro PSFV se ubicarán en parcelas (tabla nº1) cuyo titular es la propia Comunidad de Regantes, y que tienen las siguientes características:

REFERENCIA CATASTRAL	ESTACIÓN DE BOMBEO DEL SECTOR I	ESTACIÓN DE BOMBEO DEL SECTOR II	ESTACIÓN DE BOMBEO DEL SECTOR III	ESTACIÓN DE BOMBEO DEL SECTOR V
Polígono/parcela T.M.	3/21 Almaraz	3/24 Belvis de Monroy	5/17 Saucedilla	501/23 Saucedilla
Referencia catastral	10019A003000210000WL	10027A003000240000XM	10176A005000170000OJ	10176A501000230000IU
Sup. ocupada por la PSFV	0,3108 Ha	1,5000 Ha	0,7266 Ha	0,5536 Ha

Tabla 26: Parcelas catastrales de las PSFV de los Sectores I, II, III y V de la C.R. Plan de Riegos de Valdecañas.

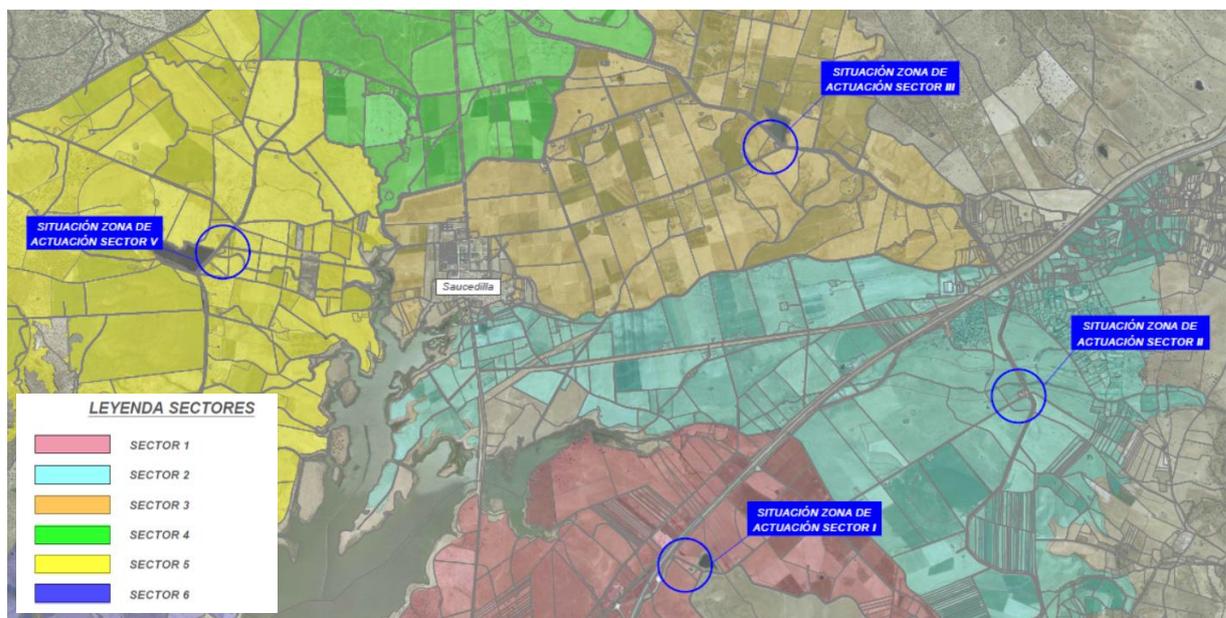


Ilustración 8: Localización de las PSFV en los Sectores I, II, III y V de la C.R. Plan de Riegos de Valdecañas.

6.2. LOCALIZACIÓN DE LAS PSFV.

La localización de las PSFV en las citadas parcelas catastrales se incluye en las siguientes figuras.

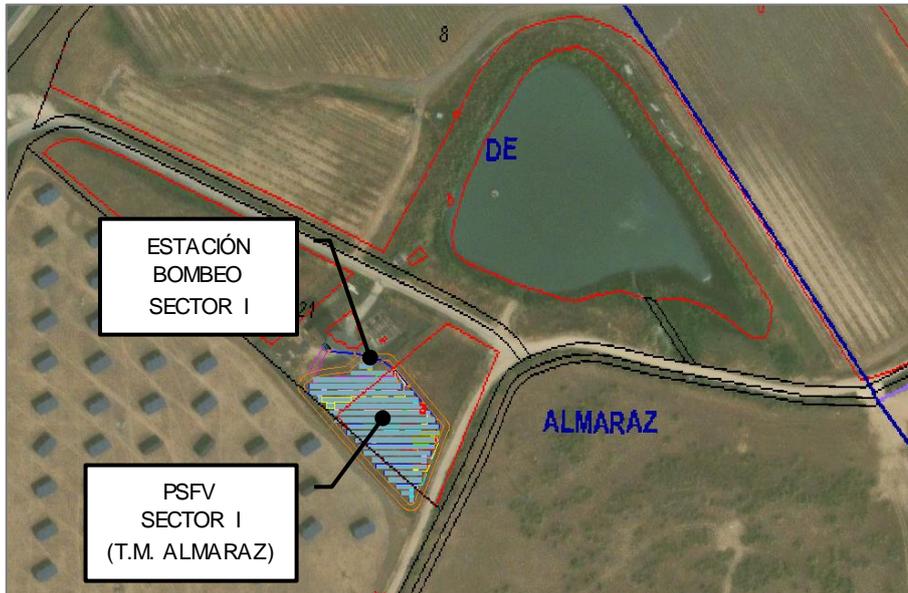


Ilustración 9: Localización de la PSFV del Sector I.

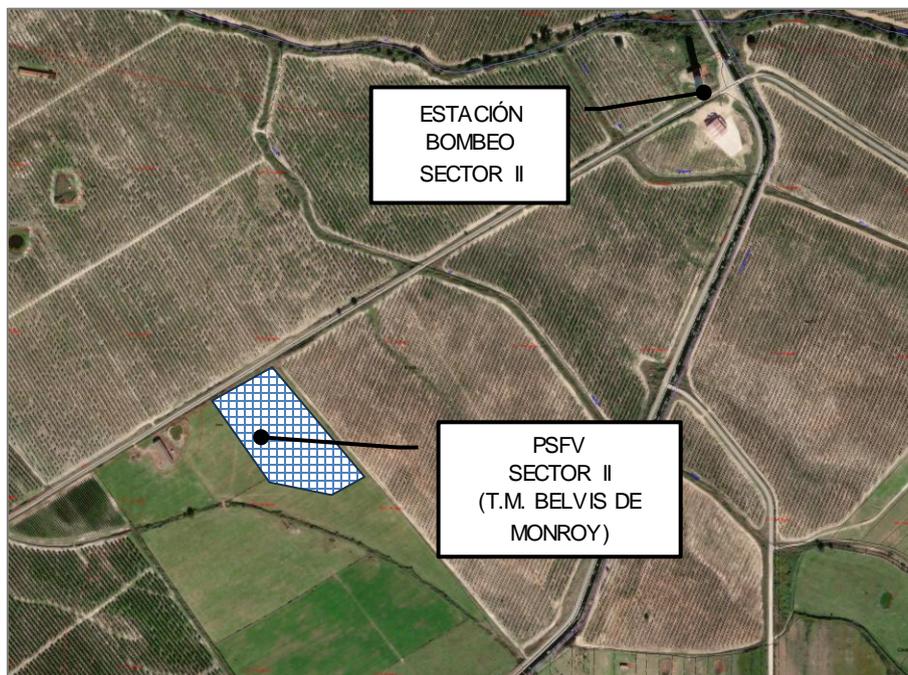


Ilustración 10: Localización de la PSFV del Sector II.

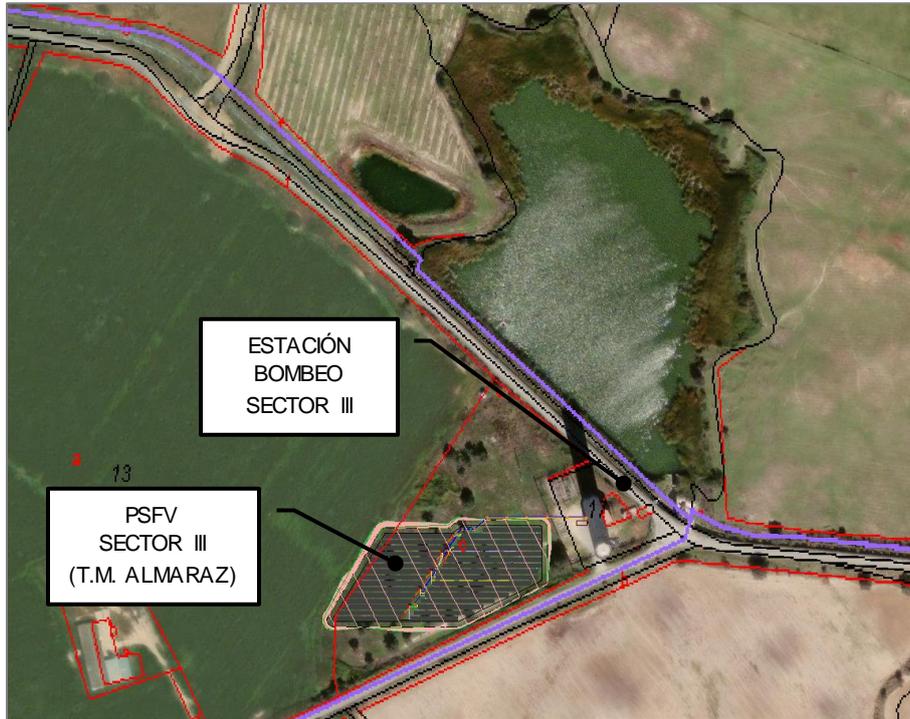


Ilustración 11: Localización de la PSFV del Sector III.

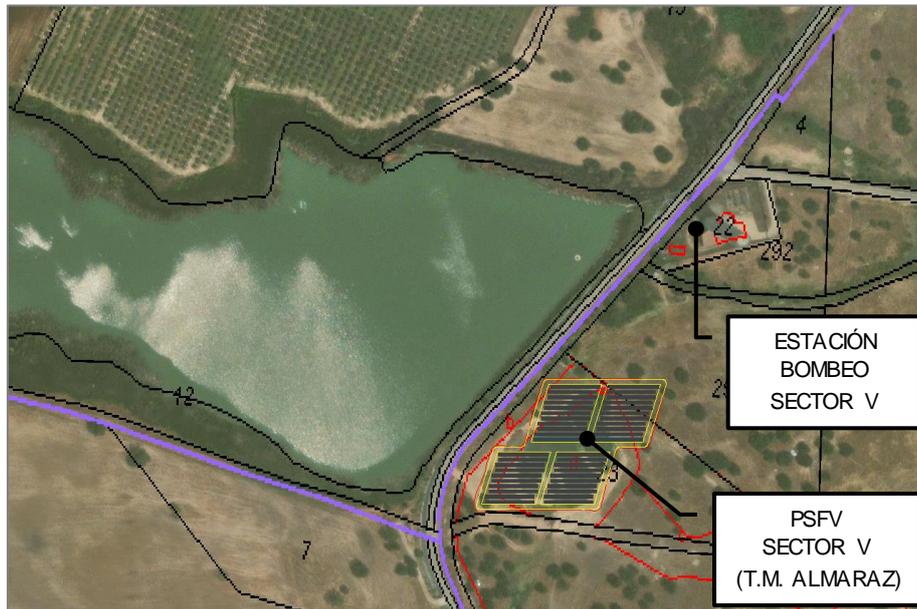


Ilustración 12: Localización de la PSFV del Sector V.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

7. INGENIERÍA DEL PROYECTO.

Alcanzado este punto del documento técnico se procede a detallar la totalidad de los elementos proyectados para alcanzar la situación Objetivo. A continuación, se describen aquellas variables de la ingeniería de proceso que han definido el alcance de las instalaciones y obras a realizar.

Tras analizar el consumo eléctrico de las estaciones de bombeo I, II, III y V se dispone de los consumos eléctricos por estación.

7.1. Consumo energético actual.

El consumo de energía eléctrica efectuado durante los últimos 5 cinco años es:

Sector I

SECTOR I kWh	P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL
2018	2.005	25.312	11.371	19.533	21.714	139.234	219.169
2019	2.620	31.647	12.714	20.238	44.455	167.417	279.091
2020	2.603	28.898	12.745	23.305	25.469	184.333	277.353
2021	12.369	14.146	39.281	33.788	30.561	152.341	282.486
2022	18.902	18.492	45.235	48.328	13.485	162.079	306.521
Total general	38.499	118.495	121.346	145.192	135.684	805.404	1.364.620

Tabla 27: Consumo energética Sector I.2018-2022

Se cifra un consumo medio anual en la cantidad de 272.924 kWh.

Sector II

SECTOR II kWh	P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL
2018	2.579	136.668	58.450	89.153	550.992	102.481	940.323
2019	2.699	70.983	57.125	83.504	480.478	138.752	833.541
2020	2.404	126.621	49.774	70.535	609.343	61.489	920.166
2021	49.671	49.763	150.108	137.139	479.512	130.380	996.573
2022	66.324	53.244	144.687	166.678	452.097	47.050	930.080
Total general	123.677	437.279	460.144	547.009	2.572.422	480.152	4.620.683

Tabla 28: Consumo energética Sector II. 2018-2022

Se cifra un consumo medio anual en la cantidad de 924.136 kWh.

Sector III

SECTOR III kWh	P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL
2018	1.352	19.487	2.740	4.231	2.744	273.598	304.152
2019	1.742	92.772	35.408	51.213	77.780	466.354	725.269
2020	1.999	54.055	25.934	43.329	68.954	347.493	541.764
2021	33.093	35.970	86.680	77.371	35.648	280.476	549.238
2022	45.317	40.315	100.442	110.127	32.492	308.460	637.153
Total general	83.503	242.599	251.204	286.271	217.618	1.676.381	2.757.576

Tabla 29: Consumo energética Sector III. 2018-2022

Se cifra un consumo medio anual en la cantidad de 551.515 kWh.

Sector V

SECTOR V kWh	P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL
2018	1.463	370	220	130	164	138	2.485
2019	5.587	1.711	833	496	1.084	698	10.409
2020	12.920	3.018	2.296	1.354	1.567	1.271	22.426
2021	13.241	2.440	2.514	2.517	2.452	1.753	24.917
2022	12.536	1.300	3.011	2.593	2.333	1.568	23.341
Total general	45.747	8.839	8.874	7.090	7.600	5.428	83.578

Tabla 30: Consumo energética Sector V. 2018-2022

Se cifra un consumo medio anual en la cantidad de 16.715 kWh.

El sector V, no aporta información para el dimensionamiento necesario, dado que por una explotación derivada de un cortocircuito provocado por un animal, se quemó la estación de bombeo y desde entonces, está equipada, pero si un funcionamiento determinado. Este año en la campaña 2023-2024, la Comunidad de Regantes tiene la intención de volver a ponerla en marcha y dar servicio a ese sector desde la EB, en el periodo estudiado, 2018-2022, el sector se abasteció desde la Estación de Bombeo del Sector VI, por una tubería de interconexión entre ambos sectores. Los consumos y cálculos de producción y consumo son similares a los acaecidos en el sector III, de ahí su similitud en toda la ingeniería desarrollada.

7.2. Predimensionamiento de la potencia a instalar en las PSFV.

Para poder dimensionar el parque fotovoltaico de cada Estación de Bombeo se debe determinar la Producción Fotovoltaica Potencial. Para ello, se han establecido el consumo hídrico medio de cada sector, ese dato se traslada al número de equipos electromecánicos

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

necesarios para que funcionando al 100% del tiempo útil durante toda la campaña. La campaña de riego en la Zona Regable parte desde el mes marzo hasta el mes de octubre ambos incluidos. En el caso de Sector I, se deduce la necesidad de disponer de 1 equipo de 250 kW, en el Sector II se presan 3 equipos funcionando de 250m kW, en el caso del sector III y Sector V, se necesitan 2 equipos de 250 kW. Este consumo potencial de energía eléctrica nos servirá para dimensionar las plantas fotovoltaicas de cada sector. Si del consumo potencial se descuentan las horas nocturnas, (sin producir energía renovable), se podrá determinar las potencias necesarias de las Plantas Fotovoltaicas necesarias para las necesidades de cada estación de bombeo.

Dentro de ese consumo solamente serán útiles aquellos consumos que se realicen en horas solares. Para ello, según la tarifa 6.2TD, tarifa asignada a las estaciones de bombeo, se determina un porcentaje de horas totales que son susceptibles de ser producidas por la futuras plantas fotovoltaicas.

Periodo 6.2TD MES	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
P1	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	14,88%	0,00%	0,00%	0,00%
P2	14,88%	0,00%	0,00%	14,88%	11,90%	0,00%	0,00%	0,00%
P3	11,90%	0,00%	0,00%	11,90%	0,00%	14,88%	14,88%	0,00%
P4	0,00%	14,88%	14,88%	0,00%	0,00%	11,90%	11,90%	14,88%
P5	0,00%	11,90%	11,90%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	11,90%
P6	27,27%	27,27%	27,27%	27,27%	27,27%	27,27%	27,27%	27,27%

Tabla 31: Producción de energía solar por periodos y mes.

Los consumos mensuales potenciales por sector se detallan en los siguientes cuadros.

Sector I

Consumo Potencial KWh	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
P1	0	0	0	0	27.675	0	0	0
P2	27.675	0	0	26.782	22.139	0	0	0
P3	22.139	0	0	21.425	0	27.675	26.782	0
P4	0	26.782	27.675	0	0	22.139	21.425	27.675
P5	0	21.425	22.139	0	0	0	0	22.139
P6	50.727	49.091	50.727	49.091	50.727	50.727	49.091	50.727
794.602	100.541	97.298	100.541	97.298	100.541	100.541	97.298	100.541

Tabla 32: Consumo potencial de energía Sector I.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

Sector II

Consumo Potencial KWh	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
P1	0	0	0	0	83.025	0	0	0
P2	83.025	0	0	80.346	66.418	0	0	0
P3	66.418	0	0	64.275	0	83.025	80.346	0
P4	0	80.346	83.025	0	0	66.418	64.275	83.025
P5	0	64.275	66.418	0	0	0	0	66.418
P6	152.182	147.273	152.182	147.273	152.182	152.182	147.273	152.182
2.383.806	301.624	291.895	301.624	291.895	301.624	301.624	291.895	301.624

Tabla 33: Consumo potencial de energía Sector II.

Sector III

Consumo Potencial KWh	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
P1	0	0	0	0	55.350	0	0	0
P2	55.350	0	0	53.564	44.279	0	0	0
P3	44.279	0	0	42.850	0	55.350	53.564	0
P4	0	53.564	55.350	0	0	44.279	42.850	55.350
P5	0	42.850	44.279	0	0	0	0	44.279
P6	101.455	98.182	101.455	98.182	101.455	101.455	98.182	101.455
1.589.204	201.083	194.596	201.083	194.596	201.083	201.083	194.596	201.083

Tabla 34: Consumo potencial de energía Sector III.

Sector V

Consumo Potencial KWh	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
P1	0	0	0	0	55.350	0	0	0
P2	55.350	0	0	53.564	44.279	0	0	0
P3	44.279	0	0	42.850	0	55.350	53.564	0
P4	0	53.564	55.350	0	0	44.279	42.850	55.350
P5	0	42.850	44.279	0	0	0	0	44.279
P6	101.455	98.182	101.455	98.182	101.455	101.455	98.182	101.455
1.589.204	201.083	194.596	201.083	194.596	201.083	201.083	194.596	201.083

Tabla 35: Consumo potencial de energía Sector V.

Se han determinado los patrones de consumos de las Estaciones de bombeo de la Zona Regable entre los años 2018 a 2022. Analizados los consumos eléctricos se procede a cubrir

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

la potencia en kwn necesarios para realizar los patrones expuestos para obtener el consumo potencial de cada Estación de Bombeo.

Estación de Bombeo	Potencia Potencial	Potencia Planta Fotovoltaica	Ratio kW/kWp
Sector I	250 kW	363 kW _P	0.69
Sector II	750 kW	1.056 kW _P	0.71
Sector III	693 kW	693 kW _P	0.72
Sector V	693 kW	693 kW _P	0.72

Tabla 36: Potencias de las Plantas Fotovoltaicas.

Además de la energía de la energía que dejás de consumir, se ha optimizado la potencia para intentar minimizar la demanda de potencia que evite sobrecostes.

7.3. Cálculo de la producción energética solar.

Para dimensionar los parques fotovoltaicos se ha utilizado un software de prestigio reconocido a nivel de simulación de instalaciones fotovoltaicas a nivel europeo con resultados contrastados. En el anejo nº6 se detallan todos los cálculos de producción solar fotovoltaica además de los modelos de producción y curvas de radio solar.

Según las potencias descritas en la tabla 32, las producciones de las plantas solares alcanzan los siguientes valores mensuales:

Producción Solar - kWh	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	TOTAL
Sector I	48.276	52.952	50.651	66.025	70.521	64.260	51.913	41.423	554.494
Sector II	121.384	141.505	164.940	178.347	189.678	172.731	133.473	103.071	1.469.677
Sector III	87.055	101.672	118.506	129.292	138.279	124.607	94.966	75.688	1.085.250
Sector V	88.796	100.859	115.202	124.089	132.775	122.056	95.579	77.725	1.072.222
Total	345.511	396.988	449.299	497.753	531.253	483.654	375.931	297.907	4.181.643

Tabla 37: Producción solar fotovoltaica mensual.

Se han diseñado plantas Fotovoltaicas con un 65.78 % de cobertura de producción frente al umbral potencial disponible de producción de energía en la Zona Regable.

Producción Solar - kWh	TOTAL	POTENCIAL	%T/P
Sector I	554.494	794.602	69,78%
Sector II	1.469.677	2.383.806	61,65%
Sector III	1.085.250	1.589.204	68,29%
Sector V	1.072.222	1.589.204	67,47%
Total	4.181.643	6.356.816	65,78%

Tabla 38: Comparativa E Producida/E. Potencial.

A partir de los umbrales de las potencias instaladas en los parques fotovoltaicos, el incremento de la capacidad del parque apenas mejora las capacidades de los mismos, porque solamente se incrementan las horas de funcionamiento de la bomba fuera de campaña de ahí, que se haya determinado las potencias en cada Sector.

7.4. Estimación de la producción mensual y anual.

Según las simulaciones realizadas en cada Sector, la energía eléctrica autoconsumida se detalla a continuación:

AutoConsumo Solar - kWh	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	TOTAL
Sector I	12.069	13.238	12.663	16.506	17.630	16.065	12.978	10.356	111.505
Sector II	30.346	35.376	41.235	44.587	47.420	43.183	33.368	25.768	301.282
Sector III	21.764	25.418	29.627	32.323	34.570	31.152	23.742	18.922	217.516
Sector V	22.199	25.215	28.801	31.022	33.194	30.514	23.895	19.431	214.270
Total	86.378	99.247	112.325	124.438	132.813	120.914	93.983	74.477	844.574

Tabla 39: Energía solar auto consumida.

El consumo de energía eléctrica de la Comunidad de Regantes resultaría de la siguiente forma:

SECTOR	Consumo kWh	Auto Consumo kWh	Consumo Red kWh	% Autocon
Sector I	272.924	111.505	161.419	40,86%
Sector II	924.137	301.282	622.854	32,60%
Sector III	551.515	217.516	333.999	39,44%
Sector V	551.515	214.270	337.245	38,85%
Total	2.300.091	844.574	1.455.517	37,94%

Tabla 40.- Energía solar auto-consumida. por sectores.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA

8. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

De forma general, la solución técnica propuesta se basa en una tipología similar para todas las plantas fotovoltaicas. En cada estación de bombeo la tensión de servicio a los equipos electromecánicos desde el embarrado de Baja Tensión es 525 v. El campo solar vierte sobre los inversores la corriente continua a una tensión entre 750 V_{DC} y 675 V_{DC}, según la configuración.

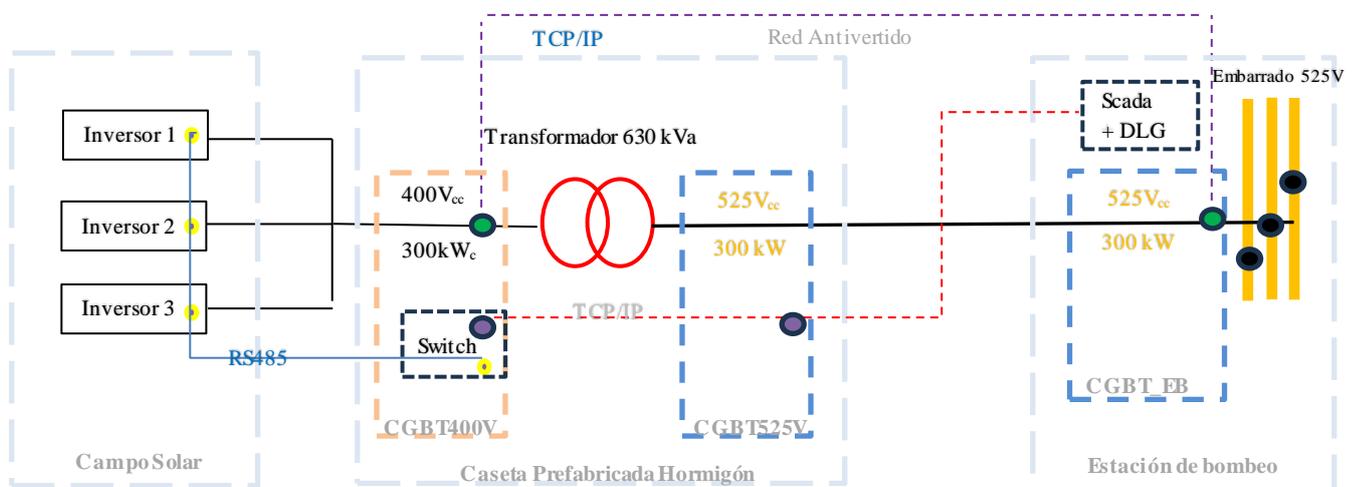


Ilustración 13: Ejemplo esquema de Planta Fotovoltaica Sector I.

Los inversores transforman la tensión de continua, a alterna, desde 750 V_{DC} y 675 V_{DC} a 400 V_{AC}. Esta tensión a su vez, se transforma a la salida del campo solar desde los 400 V_{AC} a 525 V_{AC}, antes de ser conducida hasta la Estación de Bombeo donde se conectará al embarrado general de baja tensión del CGBT.

Se ha habilitado dentro del campo fotovoltaica de cada estación de un edificio de hormigón prefabricado, para alojar los Cuadros eléctricos de la instalación de entrada de 400 V_{AC} y de 525 V_{AC} hasta la Estación de Bombeo. Dentro de la sala eléctrica de control se ubicará un Cuadro General de Baja Tensión CGBT525V_EB que protegerá en tramo de línea hasta el embarrado.

En el caso del Sector II, el esquema cambia debido a la distancia de 850 m, entre el campo solar y la Estación de bombeo. En este caso, la transformación 400 V_{AC} a 525 V_{AC} se hace mediante una transformación de tensión intermedia a 800 V_{AC}, para salvar el transporte de los

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

850 m a la mayor tensión posible y de la manera más económica posible sin cambiar de régimen. La transformación 400 V_{AC}- 800 V_{AC} se realiza en el la Planta Fotovoltaica, y la transformación 800V_{AC}-525V_{AC} se realiza en el recinto de la Estación de Bombeo.

Las fichas Técnicas y la composición de cada elemento está definida con un alto grado de detalle en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto. Por tanto a continuación se realizará una breve descripción de los equipos utilizados en el diseño sin entrar a definirlos con las fichas técnicas.

8.1. Datos de radiación global y temperatura ambiente máxima y mínima.

Los datos de radiación solar, climatología y perdidas de energía, se han obtenido de las bases de datos del **software PVSyst®**, programa contrastado, que se desarrolla todo los cálculos y datos en el anejo número 6.

De cara a los resultados obtenidos y con el fin de simplificar la memoria descriptiva para no volver a desarrollar los mismos gráficos con las mismas tablas, el programa ofrece una imagen a modo de esquema donde se ofrecen de manera simplificada todos los datos.

A continuación se detallan las producciones netas de cada planta y las perdidas detalladas en un esquema por sector.

Sector I

	GlobHor	DiffHor	T_Amb	GlobInc	GlobEff	EArray	E_User	E_Solar	E_Grid	EFrGrid
	kWh/m ²	kWh/m ²	°C	kWh/m ²	kWh/m ²	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh
January	64.0	25.22	7.75	86.9	73.5	21948	0	0	21299	0
February	87.3	34.74	9.12	109.2	100.7	33625	0	0	32579	0
March	133.9	49.20	12.25	153.8	144.0	48276	17365	7652	38869	9713
April	163.5	61.95	14.58	176.2	162.1	52952	17365	8340	42690	9025
May	203.3	72.65	19.18	207.2	190.8	60651	34725	17196	41214	17528
June	228.2	64.00	24.24	228.6	213.1	66025	52085	25281	38193	26803
July	245.5	51.12	27.23	248.7	230.8	70521	86805	39348	28379	47457
August	214.3	55.05	27.24	227.6	209.2	64260	69445	31177	30604	38268
September	153.8	46.24	22.98	174.4	162.7	51913	52085	21481	28463	30604
October	110.7	42.62	17.82	134.5	125.9	41423	17365	7074	32873	10291
November	71.2	28.18	11.41	94.9	82.4	25404	0	0	24647	0
December	55.8	23.64	8.40	77.4	63.2	17497	0	0	16985	0
Year	1731.6	554.61	16.90	1919.5	1758.5	554494	347239	157549	376794	189689

Tabla 41: Producción Fotovoltaica Sector I

Sector II:

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_User kWh	E_Solar kWh	E_Grid kWh	E Fr Grid kWh
January	64.0	25.19	7.75	86.9	69.6	60669	0	0	58815	0
February	87.3	34.64	9.12	109.2	91.7	85411	0	0	82898	0
March	133.9	49.17	12.25	153.8	131.4	121384	83056	35327	81847	47729
April	163.2	62.54	14.58	175.9	152.8	141505	83056	38406	98161	44650
May	203.2	76.16	19.18	207.1	180.6	164940	166111	77782	81401	88329
June	228.2	67.20	24.23	228.3	201.7	178347	249166	112296	59712	136870
July	245.5	53.12	27.21	248.5	218.4	189678	415277	165548	17369	249729
August	214.3	55.73	27.22	227.5	198.6	172731	332222	135450	31216	196772
September	154.1	48.47	22.97	174.3	150.1	133473	249166	93465	35277	155701
October	110.6	42.58	17.82	134.5	113.4	103071	83056	32769	66663	50287
November	71.2	28.21	11.41	94.8	76.5	67485	0	0	65409	0
December	55.7	23.48	8.40	77.2	61.2	50984	0	0	49378	0
Year	1731.3	566.50	16.89	1918.2	1646.0	1469677	1661110	691042	728144	970068

Tabla 42: Producción Fotovoltaica Sector II

Sector III:

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_User kWh	E_Solar kWh	E_Grid kWh	E Fr Grid kWh
January	64.0	25.16	7.75	87.0	75.9	51430	0	0	49782	0
February	87.3	34.60	9.12	109.3	93.9	83384	0	0	81334	0
March	134.1	49.02	12.25	154.1	131.0	87055	17365	7834	75955	9531
April	165.0	62.03	14.58	177.8	154.3	101672	17365	8730	89034	8635
May	204.0	75.05	19.20	208.1	183.3	118506	34725	18173	95865	16552
June	228.2	72.44	24.32	228.6	204.0	129292	52085	27797	96261	24288
July	245.5	55.47	27.35	248.9	221.3	138279	86805	43283	89216	43522
August	214.9	53.02	27.36	227.7	199.0	124607	69445	33535	85997	35910
September	154.2	49.41	23.03	173.3	148.8	94966	52085	23162	68093	28923
October	111.6	43.70	17.83	135.6	115.6	75688	17365	7260	65641	10105
November	71.3	28.23	11.42	93.9	82.2	55016	0	0	53259	0
December	55.9	27.19	8.39	75.8	67.1	45354	0	0	43965	0
Year	1735.9	575.32	16.93	1920.0	1676.4	1085250	347240	169775	874202	177465

Tabla 43: Producción Fotovoltaica Sector III

Sector V:

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_User kWh	E_Solar kWh	E_Grid kWh	E Fr Grid kWh
January	64.0	25.16	7.75	87.0	80.1	51050	0	0	50263	0
February	87.3	34.60	9.12	109.3	103.3	84682	0	0	83674	0
March	134.1	49.02	12.25	154.1	146.0	88796	17365	7861	79450	9504
April	165.0	62.03	14.58	177.8	168.4	100859	17365	8788	90329	8577
May	204.0	75.05	19.20	208.1	196.9	115202	34725	18255	94886	16469
June	228.2	72.44	24.32	228.6	216.8	124089	52085	27910	93876	24175
July	245.5	55.47	27.35	248.9	236.4	132775	86805	43389	86869	43416
August	214.9	53.02	27.36	227.7	216.1	122056	69445	33627	86151	35818
September	154.2	49.41	23.03	173.3	164.5	95579	52085	23232	70602	28853
October	111.6	43.70	17.83	135.6	128.2	77725	17365	7279	89133	10086
November	71.3	28.23	11.42	93.9	87.4	54941	0	0	54075	0
December	55.9	27.19	8.39	75.8	69.3	44469	0	0	43794	0
Year	1735.9	575.32	16.93	1920.0	1813.3	1072222	347239	170341	883103	176898

Tabla 44: Producción Fotovoltaica Sector V

Diagrama de perdidas Planta Fotovoltaica del Sector I



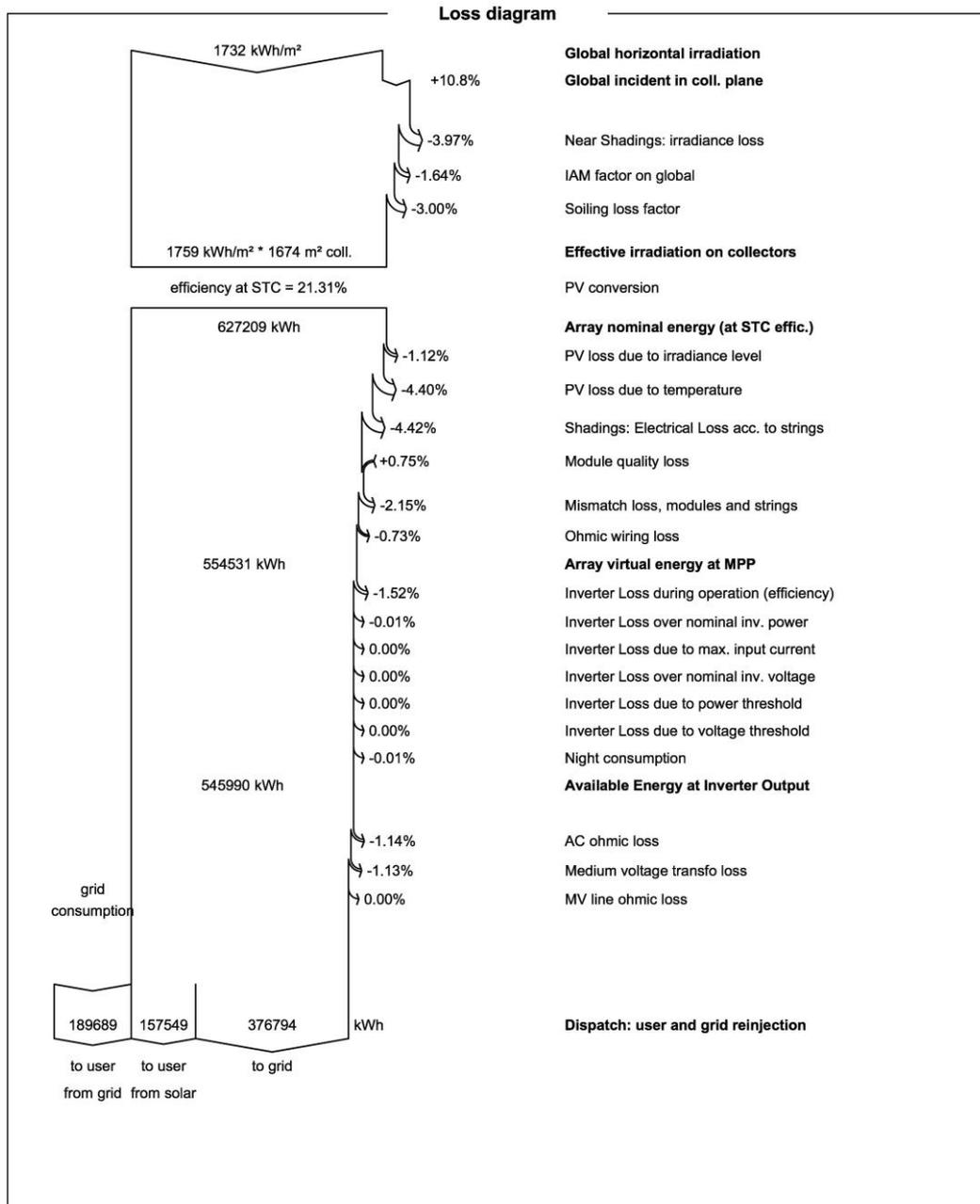
PVsyst V7.4.3

VC0, Simulation date:
08/11/23 17:01
with v7.4.3

Project: PFTV S1

Variant: 356.400 W

TEPRO Consultores Agrícolas SL (Spain)



08/11/23

PVsyst Licensed to TEPRO Consultores Agrícolas SL (Spain)

Page 8/15

Ilustración 14: Diagrama de perdidas Sector I.

Diagrama de perdidas Planta Fotovoltaica del Sector II

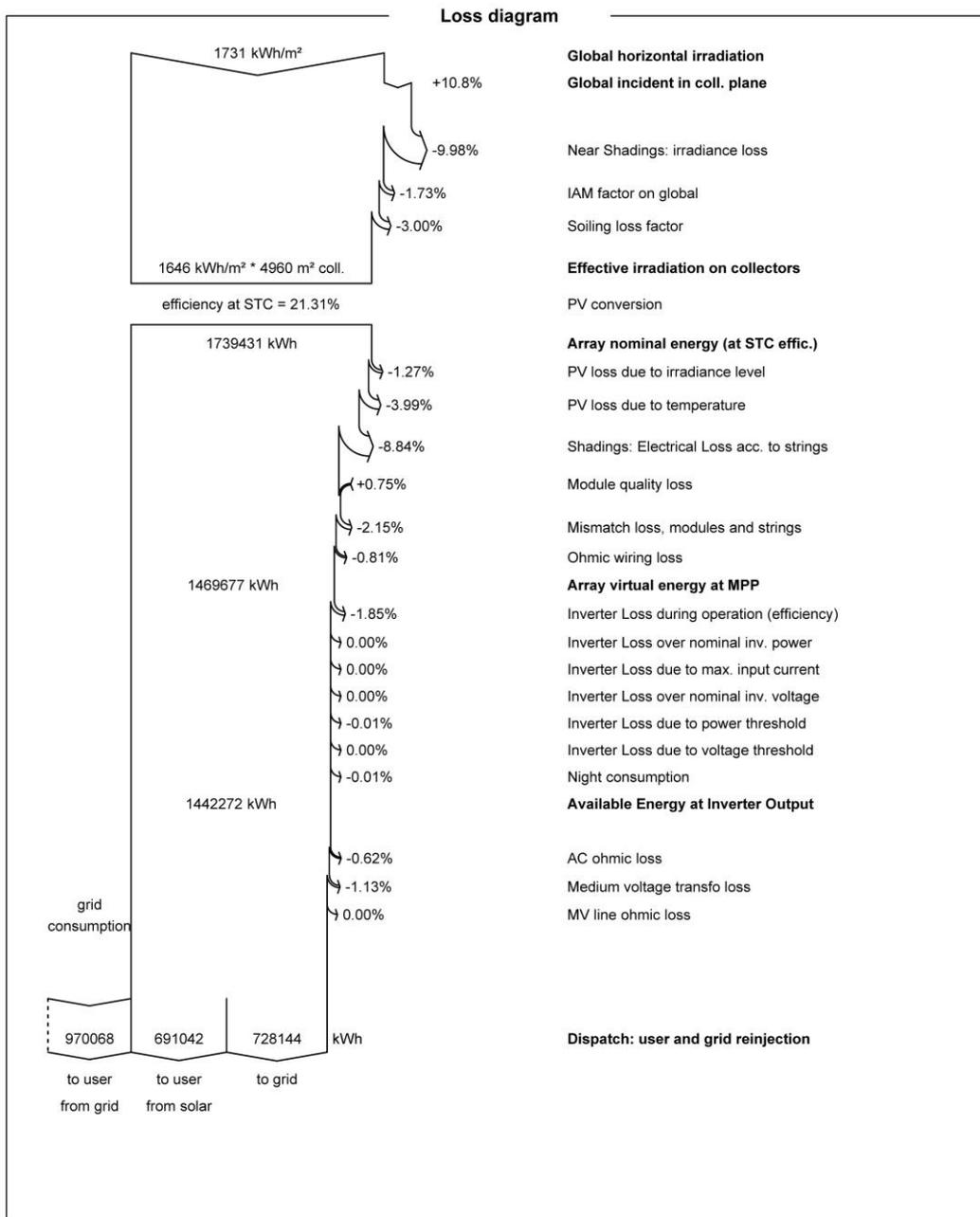


PVsyst V7.4.4
VC0, Simulation date:
14/11/23 23:32
with v7.4.4

Project: PFTV S2

Variant: 1.0560 kWp

TEPRO Consultores Agrícolas SL (Spain)



14/11/23

PVsyst Licensed to TEPRO Consultores Agrícolas SL (Spain)

Page 9/14

Ilustración 15: Diagrama de Perdidas Sector II

Diagrama de pérdidas Planta Fotovoltaica del Sector III



PVsyst V7.4.4
 VC0, Simulation date:
 14/11/23 23:58
 with v7.4.4

Project: PFTV S3

Variant: 693.000 W

TEPRO Consultores Agrícolas SL (Spain)

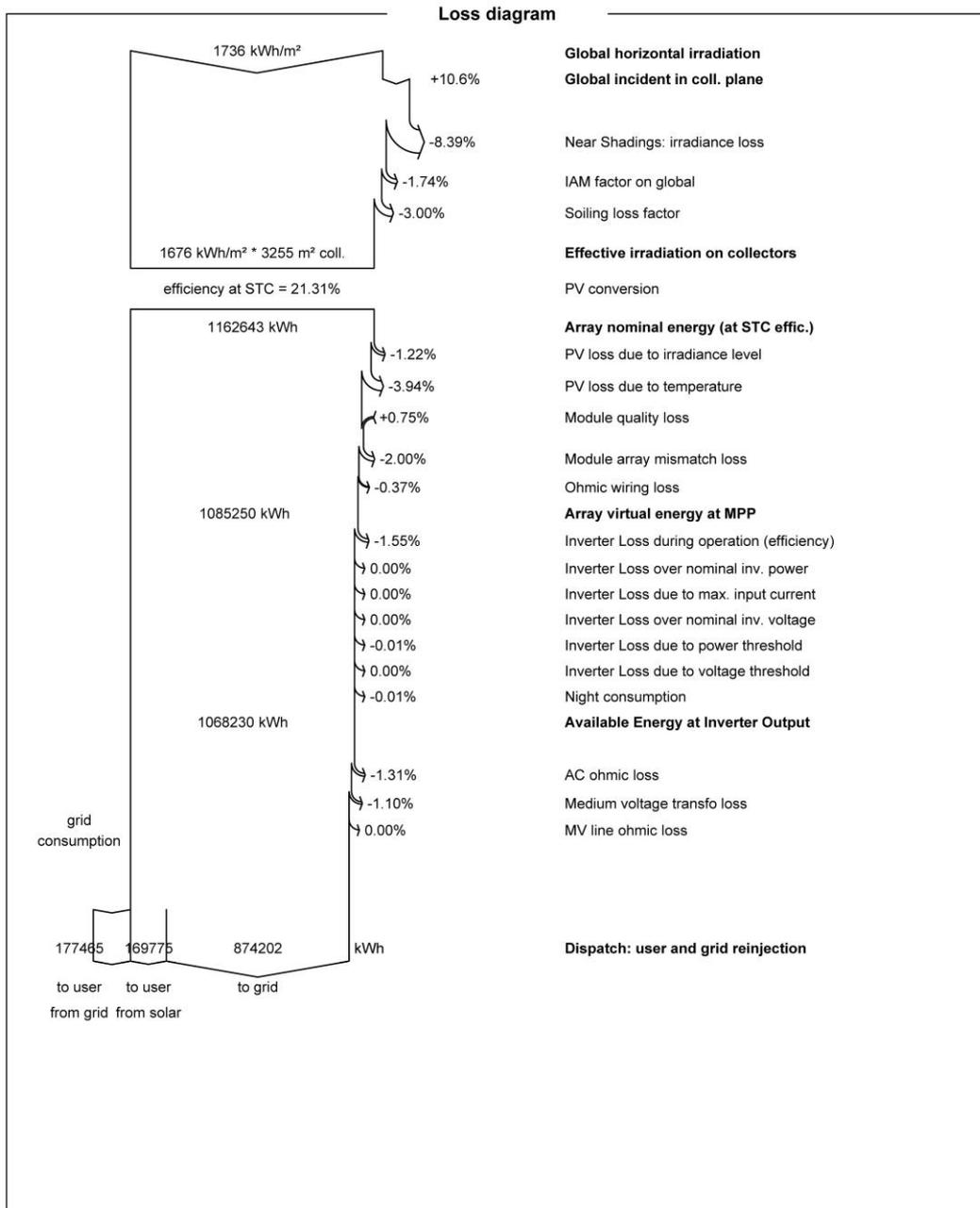


Ilustración 16: Diagrama de pérdidas Sector III

Diagrama de pérdidas Planta Fotovoltaica del Sector V



PVsyst V7.4.4
VC0, Simulation date:
09/11/23 11:43
with v7.4.3

Project: PFTV S5

Variant: Parque FTV 693 kWp

TEPRO Consultores Agrícolas SL (Spain)

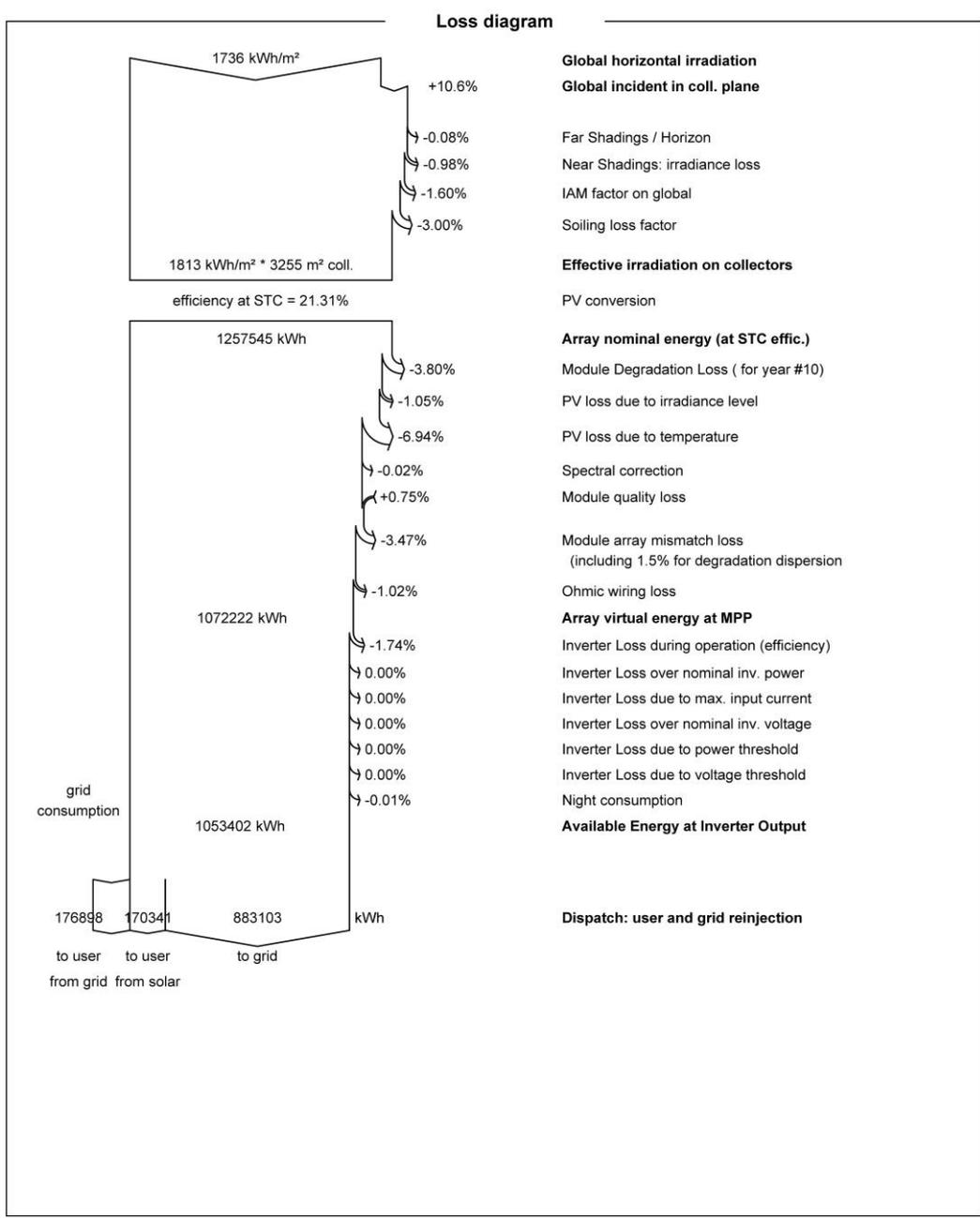


Ilustración 17: Diagrama de pérdidas Sector V.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

8.2. Descripción del módulo fotovoltaico.

El parque solar fotovoltaico en conjunto estará formado por un total de 4 campos solares, con una potencia de 363 kWp para el sector I, 1056 kWp para el sector II, y 693 kWp para los sectores III y V. Todos esta diseñados de la misma forma y con los mismos tipos de equipos.

	SECTOR I	SECTOR II	SECTOR III	SECTOR V
Potencia nominal	250 kWn	750 kWn	500 kWn	500 kWn
Potencia pico	363 kWp	1.056 kWp	693 kWp	693 kWp
Potencia panel	550 Wp	550 Wp	550 Wp	550 Wp
Número paneles	660	1.920	1.260	1.260
Características panel	550W monocristalino, 144 Celdas y Clasificación IP68			

Tabla 45: Paneles Fotovoltaicos por Sector.

El campo solar se diseña mediante una estructura fija provista de inclinación a 15° para la colocación de paneles, con el fin de optimizar al máximo la energía solar captada en meses de verano (que es cuando se da el mayor consumo en las estaciones de bombeo) y obteniendo en meses de invierno una aceptable cantidad de energía.

Los módulos se fabricarán con células de alto rendimiento de tecnología de silicio monocristalino y dispondrán de los certificados IEC-61215 (UNE-EN 61215), IEC 61730:2016 IEC-62716, IEC61701.

El parque solar fotovoltaico estará formado por un total de 5.088 paneles de 550 Wp. Para la realización de este proyecto se utilizarán módulos de alto rendimiento y que presentan las siguientes características:

Potencia pico (Wp)	550
Eficiencia	21,33 %
Vmp (V)	40,90
Imp (A)	13,45
Voc (V)	49,62
Coef Voc (%/°C)	-0,28
Coef Pmax (%/°C)	-0,35
Superficie (m2)	2,58
Dimensiones (mm)	2274x1134x35
Máximo voltaje (Vdc)	1500
Nº de celdas	144 (6x24)

Ilustración 18: Características Placas Fotovoltaicas

Estas características son especificaciones en CEM (STC, condiciones estándares de medida), consistentes en una irradiancia de 1000 W/m², temperatura de célula de 25 °C y masa de aire de 1,5.

8.3. Descripción del inversor.

En el sector I se dimensionan 3 inversores trifásicos., en el Sector II 10 Inversores, en el Sector III y V se dimensionan 6 Inversores. Todos los Inversores son iguales para facilitar el mantenimiento. El total de inversores son 25 inversores de 100 kWn de potencia.

El inversor tendrá las siguientes características: Inversor fotovoltaico 100 kW de potencia, tipo sinusoidal (rendimiento europeo ponderado 98,69%, según UNE-EN 61683, Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento) sin transformador, IP66, amplio rango de tensión de entrada, 12 entradas, 10 seguidores MPP y posibilidad de usarlo sin restricciones tanto interior como exterior, refrigeración por convección natural, rango temperatura funcionamiento -25 a +60°C. Comunicación ModBUS con puertos USB y RS485.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA

Las características de entradas del Inversor se citan a continuación:

	Entrada
Tensión máxima de entrada 1	1,100 V
Corriente de entrada máxima por	26 A
Corriente de cortocircuito máxima	40 A
Tensión de arranque	200 V
Tensión de funcionamiento MPPT	200 V ~ 1,000 V
Tensión nominal de entrada	720 V @480 Vac, 600 V @400 Vac, 570 V @380 Vac
Cantidad de rastreadores MPP	20
Cantidad máxima de entradas por	10

Las características de salidas y protecciones del Inversor se citan a continuación:

	Salida
Potencia activa	100,000 W
Max. Potencia aparente de CA	110,000 VA
Max. Potencia activa de CA (cosφ)	110,000 W
Tensión nominal de salida	480 V/ 400 V/ 380 V, 3W+(N)+PE
Frecuencia nominal de red de CA	50 Hz / 60 Hz
Intensidad nominal de salida	120.3 A @480 V, 144.4 A @400 V, 152.0 A @380 V
Max. intensidad de salida	133.7 A @480 V, 160.4 A @400 V, 168.8 A @380 V
Factor de potencia ajustable	0,8 capacitivo ... 0,8 inductivo
Distorsión armónica total máxima	< 3%

	Protecciones
Dispositivo de desconexión del	Sí
Protección anti-isla	Sí
Protección contra sobreintensidad	Sí
Protección contra polaridad inversa	Sí
Monitorización a nivel de string	Sí
Descargador de sobretensiones de	Type II
Descargador de sobretensiones de	Type II
Detección de resistencia de	Sí
Monitorización de corriente	Sí

El inversor contará con los certificados EN 62109 -1/ -2, IEC 62109 -1/ -2, EN 50530, IEC 62116, IEC 61727, IEC 60068, IEC 61683.

Se ha proyectado el mismo equipo inversor para todas las Plantas fotovoltaicas, solamente variando el número y la configuración de cadenas/string por sector.

CONFIGURACION	SECTOR I	SECTOR II	SECTOR III	SECTOR V
Inversores	3 unidades, potencia nominal 100 kW	10 unidades, potencia nominal 100 kW	6 unidades, potencia nominal 100 kW	6 unidades, potencia nominal 100 kW
Strings	12 string/inv. de 18 paneles /string	12 string/inv. De 16 paneles /string	6 string/inv. De 18 paneles /string. 6 string/inv. De 17 paneles /string.	6 string/inv. De 18 paneles /string. 6 string/inv. De 17 paneles /string.
Conexión	Red interior usuario	Red interior usuario	Red interior usuario	Red interior usuario

Tabla 46: Configuración de Inversores.

8.4. Descripción del sistema de soporte de los módulos fotovoltaicos y su implantación.

Los soportes de todas las plantas son de hormigón prefabricados. Se observa que vienen caracterizados por un ángulo de inclinación de 15°, un peso de 550 kg y fabricado con HM-20. El intereje de vano es la distancia entre cada dos soportes y coincidirá con la longitud de módulo fotovoltaico (en este caso 2,560 m).



Ilustración 19: Soporte de Hormigón prefabricado

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

Los cálculos mecánicos de la estructura se incorporan en el Anejo N°4. Los datos técnicos fundamentales

	Datos de las piezas			
	15°	20°	25°	30°
Inclinación	15°	20°	25°	30°
Altura 1 (cm)	110,87	117,96	125,46	133,53
Altura 2 (cm)	64,69	56,29	48,14	40,31
Largo (cm)	156,89	156,89	156,89	156,89
Ancho (cm)	40,00	40,00	40,00	40,00
Peso (kg)	550,00	550,00	550,00	550,00
Composición	HM-20			

Tabla 47 Datos técnicos soportes.:

8.5. Características Edificio Prefabricado.

Para alojar los transformadores se ha proyectado la utilización de edificios prefabricados de hormigón. Estos edificios se ubican en el Campo solar, exceptuando únicamente los edificios Prefabricados L1B y L2B, que se ubican en las proximidades de la Estación de bombeo del Sector II.

El edificio prefabricado según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, Eurocódigo 3, Código técnico de la edificación CTE, norma sismorresistente NCSE-02 ó Eurocódigo 8, norma UNE-EN 62271-202, recomendaciones UNESA, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación "RAT" (reglamento de alta tensión) y "RBT" (reglamento de baja tensión); Edificio de fabricación en una sola pieza {1 envolvente, 1 suelo técnico y 1 cubierta), sin juntas.

La envolvente completa garantiza un grado de protección frente a la penetración de cuerpos extraños IP23D y un grado de protección mecánica IK10 (interior y exterior); Gradiente térmico interior-exterior medio, coeficiente global de transmitancia térmica de 0.0391 w/m2K; Envolvente de hormigón armado vibrado tipo HA-45/P/12/IIa conformando las cuatro paredes y el suelo moldeados en la misma pieza y con continuidad de armaduras jaula de faraday);



Ilustración 20: Caseta prefabricada

El acabado exterior con pintura acrílica de buena cubrición y adherencia color gris (RAL7035); Acabado interior liso con pintura plástica Valentine V-50 plástico mate color blanco (RAL9010); Impermeabilización de cubierta con revestimiento elástico con fibra incorporada color azul (RAL5003); Puertas y rejillas con pintura epoxi-poliéster polimerizada al homo color azul (RAL5003); Consultar otras calidades, acabados y/o configuraciones especiales.

- ✓ Dimensiones interiores: 4250x2200x2400 mm; Dimensiones exteriores: 4450x2400x3100 mm;
- ✓ Dimensiones con cubierta: 4570x2520x3100 mm; Peso aproximado: 16250 Kg; Diseño según planos. Características:
- ✓ Centro de transformación monobloque con 1sala(s) de MT/BT de L=2700 mm y 1sala(s) de
- ✓ transformador(es) de L=1510 mm, para instalación de 1 máquina(s) de hasta 630 KVA, rejillas para ventilación natural (sin necesidad de ventilación forzada). Para potencias superiores a 1000 KVA, consultar gama de ventilación S&P (serie HCBB, motor monofásico de 4 polos, hélice/palas de aluminio, termostato y persiana de lamas de sobrepresión en pared).

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

- ✓ 1 puerta(s) de persona de dimensiones 900x2100 mm {LxH), sin rejilla, apertura mano derecha, 3 bisagras, retenedor para fijación de apertura a 95°. Cerradura FAC 311R-80 (europerfil, antibloq.).
- ✓ 1 puerta(s) de transformador de dimensiones 1250x2100 mm (LxH), formada por rejilla+puerta abatible o puerta completa con rejilla inferior integrada de 1000x600 mm aprox., lamas en "V" invertida y malla mosquitera de luz máxima 6 mm, apertura mano derecha, 2 bisagras, retenedor para fijación de apertura a 95°. Cerradura ELP1 (enclavamiento con llave prisionera).
- ✓ 1 rejilla(s) de ventilación de dimensiones 1250x680 mm, con lamas en "V" invertida y malla mosquitera de luz máxima 6 mm, fijación desde el interior (tipo "VN").
- ✓ 1 defensa(s) o tabique de separación interior sobre estructura metálica y malla electrosoldada con luz de 30x30 mm, galvanizada.
- ✓ 1 cuba(s) monobloque estanca para el vertido de aceite del transformador(es), 850 litros aprox. Carpintería y herrajes construidos en chapa simple de acero galvanizado y plegado de e=1,2 mm, con revestimiento en pintura epoxi-poliéster polimerizada al horno, calidad C3High.

Los edificios prefabricados disponen de un equipo climatizador que rebajará la temperatura interior a 25 °C para cumplir con las recomendaciones de Cuadros, cableados y protecciones.

8.6. Descripción de los cuadros eléctricos de protección.

Todos los cuadros eléctricos de baja tensión proyectados serán estarán formados por formado por armario metálico grado de protección IP-55 IK-10, homologado para este uso según Normativa Española y Europea. Están fabricados en chapa electro-zincada de 1,5 mm y dimensiones variables de altura con anchura 800 mm y profundidad 400 mm incorporando, incorporan una acceso mediante 1 puertas opaca, así como rejillas-extractor de ventilación, todos los cuadros del proyecto están dotados incluyendo la ventilación forzada. Los envolventes eléctrico disponen de las siguientes características principales:

- ✓ Corriente asignada (In) de hasta 1.600 A, corriente asignada de corta duración admisible (Icw) de hasta 120 kA, corriente asignada de cresta admisible (Ipk) de hasta 264 kA.
- ✓ Grado de protección IP: IP55.
- ✓ Sistemas de barras que utilizan los mismos componentes: travesaños, soportes de montaje.. barras conductoras de 10 mm de grosor planas o perfiladas.
- ✓ Tensión asignada de aislamiento (Ui) de hasta 1000 V CA - 1500 V CC.
- ✓ Cumple las normas IEC 61439-1-2, UNE EN 61439-3, IEC 60068-2-5, IEE Std 693, etc.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

Las características de cada cuadro se encuentran detalladas en los documentos mediciones y en los planos unifilares por lo que a continuación se detalla las ubicaciones y características principales de las envolventes proyectadas.

Sector	Denominación	Potencia kW	Tensión V	Sala de Cuadros	Ubicación
I	CGBT400V	300	400	Caseta Pref.	Parque Solar FV
	CGBT525V	300	525		
	CGBT SS	15	400		
	CGBT_EB	300	525	Cuadro Potencia EB	Recinto Estac. Bombeo
II	CGBT400V_1A	500	400	Caseta Pref. 1A	Parque Solar FV
	CGBT800V_1A	500	800		
	CGBT SS	15	400		
	CGBT400V_2A	500	400	Caseta Pref. 2A	Parque Solar FV
	CGBT800V_2A	500	800		
	CGBT800V_1B	500	800	Caseta Pref. 2B	Recinto Estac. Bombeo
	CGBT525V_1B	500	525		
	CGBT800V_2B	500	800	Caseta Pref. 2B	Recinto Estac. Bombeo
	CGBT525V_2B	500	525		
	CGBTV_L1_EB	500	525	Cuadro Potencia EB	Recinto Estac. Bombeo
CGBTV_L2_EB	500	525			
III	CGBT400V	600	400	Caseta Pref.	Parque Solar FV
	CGBT525V	600	525		
	CGBT SS	15	400		
	CGBT_EB	600	525	Cuadro Potencia EB	Recinto Estac. Bombeo
V	CGBT400V	600	400	Caseta Pref.	Parque Solar FV
	CGBT525V	600	525		
	CGBT SS	15	400		
	CGBT_EB	600	525	Cuadro Potencia EB	Recinto Estac. Bombeo

Tabla 48: Cuadros eléctricos por sector.

8.7. Distribución de circuitos en CC.

Los strings o cadenas de corriente continua determinados en cada Sector, se anudaran con los cables del propio módulo, son cables de 4 mm² de sección y conectores TC4. Las líneas que discurren entre los string y el Inversor, líneas coloreadas en planos, están formadas por un pareado de cable solar unipolar de cobre flexible de 6 mm² de sección, denominación H1Z2Z2-K 2x6 mm² Cu (1,0/1.5kV). Marcado CPR (Eca). con una tensión nominal de 1.0 a 1.5 kV, tensión de servicio Vc 1800 V cc, con una temperatura máxima de servicio de 90°C, conforme a uso tipificado en el REBT ITC BT 07,09, 20.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA

EL cable cuando está distribuido en varias mesas, se instalará entre mesas mediante un tubo enterrado flexible de 63 mm de diámetro, en las superficies de los módulos discurrirán bajo la superficie de los módulos, por la parte trasera de las estructuras fijados con bridas.

8.8. Distribución de circuitos en CA.

En la distribución de la Corriente alterna por los circuitos de las Plantas fotovoltaicas discurren por cables unipolares de diferente sección, con una tensión asignada de 0.6-1 kV, la norma de diseño es UNE HD 603-5X-1, con designación genérica AL XZ1 (S). Su aislamiento esta realizado por una mezcla de polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según HD 603-1. LA cubierta exterior de color negro está formada por una mezcla LSOH tipo flamex DMO 1, según UNE HD 603-5. Adecuado para instalación en sistemas fotovoltaicos cuya tensión entre conductores o entre conductor y tierra no supere los 1800 Vdc. Incluidos sistemas en isla (IT) Permitido para soterramiento directo (sin tubo o conducto), en acometidas cumple la ITC-BT 11, en redes subterráneas de distribución cumple la norma ITC-BT 07. Para las Instalaciones interiores o receptoras cumple la norma ITC-BT 20.

Sector	Inicio	Final	Cableado
I	Inversores	CGBT400V	1x(3x120mm ² +1x70mm ²)
	CGBT400V	Transf. 630Kvas	2x(3x240mm ² +1x120mm ²)
	Transf. 630Kvas	CGBT525V	1x(3x240mm ²)
	CGBT525V	CGBT525V_EB	2x(3x240mm ²)
	CGBT525V_EB	Embarrado CGBT	2x(3x240mm ²)
II	Inversores	CGBT400V	1x(3x150mm ² +1x70mm ²)
	CGBT400V_X	Transf. 800Kvas	4x(3x240mm ² +1x120mm ²)
	Transf. 800Kvas	CGBT800V_X	2x(3x240mm ²)
	CGBT800V_X	CGBT525V	3x(3x240mm ²)
	CGBT525V	CGBT525V_EB_X	3x(3x240mm ²)
III	Inversores	CGBT400V	1x(3x120mm ² +1x70mm ²)
	CGBT400V	Transf. 630Kvas	3x(3x240mm ² +1x120mm ²)
	Transf. 630Kvas	CGBT525V	2x(3x240mm ²)
	CGBT525V	CGBT525V_EB	2x(3x240mm ²)
	CGBT525V_EB	Embarrado CGBT	3x(3x240mm ²)
V	Inversores	CGBT400V	1x(3x120mm ² +1x70mm ²)
	CGBT400V	Transf. 630Kvas	3x(3x240mm ² +1x120mm ²)
	Transf. 630Kvas	CGBT525V	2x(3x240mm ²)
	CGBT525V	CGBT525V_EB	5x(3x240mm ²)
	CGBT525V_EB	Embarrado CGBT	3x(3x240mm ²)

Tabla 49: Distribución de Cables CA

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).		
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA

8.9. Descripción del sistema anti-vertido.

Los sistemas de *inyección cero* o *antivertido* tienen como objetivo impedir el vertido de energía eléctrica producida por la energía solar fotovoltaica a la red de distribución. Miden la producción solar y el consumo eléctrico de una instalación en tiempo real, vigilando, que si sucede que la producción solar supere al consumo, el sistema antivertido disminuirá automáticamente la producción solar para evitar la generación de kW excedentarios que irían a la red eléctrica. Los sistemas de inyección cero nacen con el objetivo de facilitar la legalización de las plantas de autoconsumo solar al margen del RD 244/2019, los cuales evitan el largo trámite y los costes asociados a la legalización de la instalación como productor de energía.

En una instalación de autoconsumo sin excedentes se debe disponer de un sistema de antivertido, o vertido cero. Este equipo debe cumplir lo dictaminado en el Norma ICT-BT-40, anexo nº1, equipos que impiden el vertido a red bajo la UNE 217001:2020.

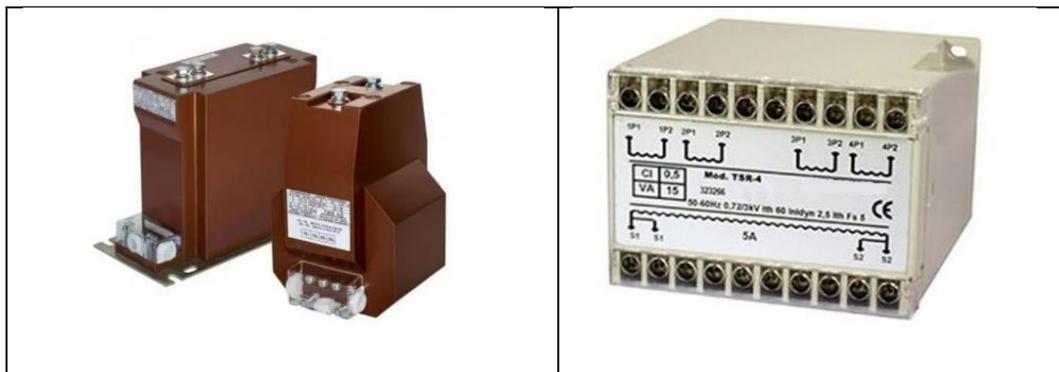


Ilustración 21: Transformadores de intensidad y Vertido Cero.

Para poder asegurar el vertido cero, se debe instalar un equipo en el punto frontera, en todos los casos en el embarrado del Cuadro General de Baja Tensión de cada estación, donde determinará la energía necesaria, para posteriormente cederla desde la agrupación de inversores. De este modo, no hay demanda externa de energía, porque la demanda es satisfecha con la oferta de energía eléctrica.

El sistema está conectado por cables TCP/IP donde recibe ambos datos, producción de inversores y demanda de energía necesaria en cada instante. Necesita un equipo en la Caseta prefabricada con protecciones en el CGBT_EB dentro de la estación de Bombeo.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

El equipo interno, se integra un dispositivo regulador y un equipo contador indirecto, este equipo conectado con el Inversor Maestro, permite regular la potencia obtenida de fuentes renovables utilizando la potencia nominal necesaria y aportar garantías físicas y lógicas para decidir qué potencia debemos o deseamos consumir de la red.

El equipo externo(transformadores de intensidad) se ubicará en el centro de reparto o conexión a embarrado, en el punto frontera de la instalación junto a la conexión a la instalación eléctrica de la estación de bombeo.

8.10. Descripción de monitorización y control de la planta.

EN la Comunidad de Regantes en la actualidad se dispone de una estación Fotovoltaica que está integrada en el Sistema SCADA de gestión del Sistema de Riego. De forma que podemos obtener la paridad consumo hidráulico y eléctrico. Para es necesario un equipo que permita la comunicación entre inversores y sistema anti-vertido además de gestionar eventualidades y transmitir información sobre la misma. Esta tarea la realiza el dattalogger.

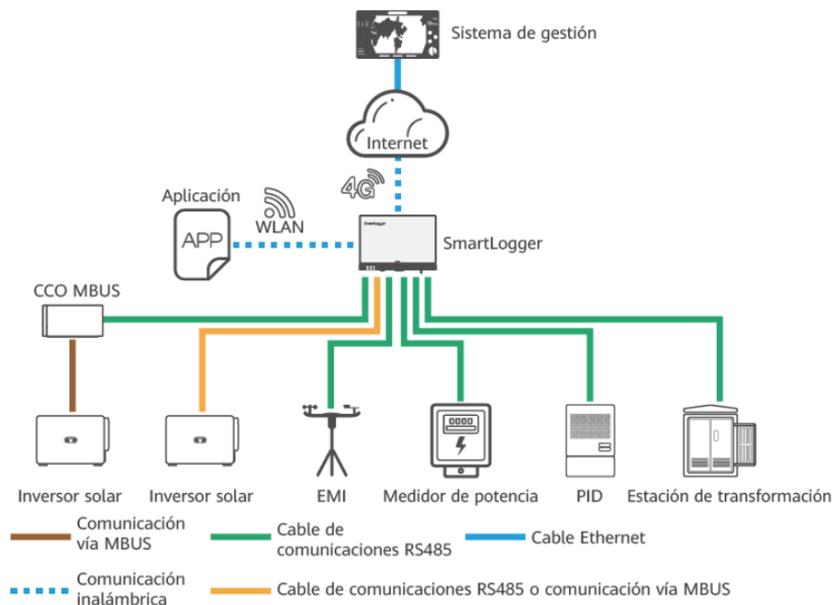


Ilustración 22: Esquema de comunicaciones SCADA

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

El cometido de este datalogger es enviar al portal del fabricante la información registrada por el inversor para poder monitorizar la planta solar. Por ello incorpora las interfaces de comunicación ethernet, Wifi y conectividad 2G/3G/4G. Por otro lado, incorpora 3 conexiones RS485, MODBUS y también señales analógicas y digitales por si se quiere emplear un PLC

8.11. Descripción del sistema de vigilancia y seguridad.

Las nuevas plantas fotovoltaicas dispondrán de un doble sistema de seguridad, un sistema por videovigilancia con detección de movimiento, y un sistema de alarmas formados por varios sistemas, entre ellos la barrera de 4 haces de rayos infrarrojos. A continuación, se detallan los distintos sistemas y componentes:

Sistema de Videovigilancia

Este apartado se enfoca en la instalación de equipos de videovigilancia para monitorear y grabar áreas específicas. Los componentes clave incluyen el NVR (Network Video Recorder) que actúa como el sistema central para la grabación de video, cámaras IP de alta resolución para capturar imágenes de alta calidad, discos duros de alta capacidad para almacenar las grabaciones y cámaras motorizadas para monitorear áreas específicas de forma flexible.

Alarma

Se detalla la implementación de un sistema de alarma de seguridad. Esto involucra la instalación de una central de alarma que controla y coordina todos los dispositivos de seguridad, sensores como contactos magnéticos para puertas y ventanas, detectores de movimiento, teclados para armar y desarmar el sistema, sirenas para alertas audibles y otros dispositivos de seguridad para garantizar la protección de la propiedad.

Telecomunicaciones.

Se mencionan los equipos relacionados con la comunicación y la conectividad de la infraestructura de seguridad. Esto incluye un router 4G industrial para garantizar la conectividad, así como un enlace inalámbrico de hasta 5 km que puede usarse para establecer conexiones de comunicación inalámbrica a larga distancia.

Monitorización

Este apartado se refiere a la oficina central donde se realizará la monitorización y gestión de todo el sistema de seguridad. Incluye la instalación de un monitor LED de 27 pulgadas

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

diseñado para videovigilancia 24/7 y un NVR Uniview de la serie Prime con capacidad para 32 cámaras IP. La monitorización implica la visualización de las imágenes de las cámaras, el acceso a grabaciones y la gestión del sistema de seguridad.

Infraestructura

Este parte abarca la infraestructura física necesaria para montar y mantener los equipos de seguridad. Incluye postes con placas para la instalación de cámaras, bases de hormigón para sostener los postes, canalización para cables, arquetas para protección y organización de cables, y varios cables como UTP, eléctricos y de conexión para alimentar y conectar los dispositivos. Además, se incluyen elementos para la protección y alimentación eléctrica, como un armario rack y un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).

La relación de equipos propuestos para las instalaciones en cada sector, el número de equipos varía en función de cada sector. se detalla a continuación la composición genérica:

Videovigilancia:

- ✓ NVR 8 CH POE
- ✓ Disco duro 4 TB especial para videovigilancia
- ✓ Cámara motorizada IP 4 Megapíxeles
- ✓ Cámara IP 4 Mpx Bullet

Alarma:

- ✓ Central Ajax Grado 2
- ✓ Contacto magnético puerta/ventana
- ✓ Fotodetector con petición de imagen
- ✓ Teclado independiente con lector
- ✓ Sirena para exterior
- ✓ Detector de barrera por infrarrojos
- ✓ Expansor de zonas cableadas vía radio

Telecomunicaciones:

- ✓ Router 4G Industrial
- ✓ Enlace inalámbrico de hasta 5 km
- ✓ Monitorización (en la oficina central):
- ✓ Monitor LED de 27 pulgadas
- ✓ NVR Uniview de la serie Prime

Infraestructura:

- ✓ Postes con placas
- ✓ Base de hormigón para poste
- ✓ Canalización para 6 postes
- ✓ Arquetas
- ✓ Cableado (UTP, eléctrico)
- ✓ Interruptor magnético Bipolar 15 Ampers
- ✓ Armario rack para pared

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

8.12. Descripción del sistema de puesta a tierra.

Según la Normativa del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión debe cumplir lo dispuesto en el artículo 12 del RD 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, concretamente sobre las condiciones de puesta a tierra en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una red de tierras independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el REBT, así como de las masas del resto del suministro.

La instalación de redes de tierras de Inversores, Cuadros de distribución y estructuras son independientes.

La red de tierras se realizará a través de picas de cobre y conductor de cobre desnudo. El valor de la resistencia de puesta a tierra se determinará en función de la que determine la legislación de referencia para este tipo de electrodos en función de la resistividad del terreno. Se realizará una instalación de puesta a tierra constituida por un cable de cobre desnudo enterrado de 35 mm² de sección con picas en las zonas donde sean necesarias, tales como el centro de transformación y los inversores.

Los módulos fotovoltaicos se conectarán a tierra con el objetivo de reducir el riesgo asociado a la acumulación de cargas estáticas. Con esta medida se consigue limitar la tensión que con respecto a tierra puedan presentar las masas metálicas, permitir a los vigilantes de aislamiento la detección de corrientes de fuga, así como propiciar el paso a tierra de las corrientes de falta o descarga de origen de alterna (fundamentalmente el inversor).

Para la conexión de los dispositivos al circuito de puesta a tierra será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta los esfuerzos dinámicos y térmicos que se producen en caso de cortocircuito.

La instalación de puesta a tierra del parque fotovoltaico se deberá realizar teniendo en cuenta la ITC-BT 18 del “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión”.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

La protección contra contactos indirectos en la parte de baja tensión, continua y alterna, se garantiza, configurando una puesta a tierra de la planta fotovoltaica como Inversores, como edificio Prefabricado y estructuras de forma esquema IT. El esquema IT no tiene ningún punto de la alimentación conectado directamente a tierra.

La instalación de puesta a tierra se realiza mediante un anillo de cable de Cu de 35 mm² de sección, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm para conseguir una resistencia <10 Ω, tal y como se detalla en el plano correspondiente de red de tierra.

Por otra parte, los servicios auxiliares de la instalación fotovoltaica se instalarán bajo el esquema de distribución TT que viene directamente conectado con la Instalación eléctrica de la Estación de Bombeo. Las masas de la instalación receptora están conectadas a una toma de tierra separada de la toma de tierra de la alimentación.

8.13. Centros de transformación.

En las diferentes caseta de hormigón prefabricado ubicadas cercanas al Parque solar se instalarán los siguientes autotransformadores.

Sector	T.Prim. V	T.Prim. V	Capac. kVA	Ud
Sector I	400	525	630	1
Sector II	400	800	800	2
	800	525	800	2
Sector III	400	525	800	1
Sector V	400	525	800	1

Tabla 50: Transformador por Sector

En el sector I se ubicará un autotransformador de 630 kVA de capacidad, con tensión en el primario de 400 V y en el secundario de 525 V, en los restantes sectores se instalarán con una capacidad de 800 kVA.

Las Fichas técnicas de los equipos de transformación se pueden consultar en el Pliego de Prescripciones técnicas Particulares del Documento.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

9. PUNTOS DE CONEXIÓN A LAS INSTALACIONES EXISTENTES.

Las Instalaciones eléctricas derivadas de las Plantas Fotovoltaicas se conectan en un punto frontera interior, concretamente en el embarrado del Cuadro General de Baja Tensión, de cada una de las Estaciones de Bombeo de la Zona Regable.

Por la jerarquía de la Zona Regable, el embarrado de todos los sectores menos el del Sector I, cada CGBT está dividido en dos partes con igualdad de carga de equipos electromecánicos. El embarrado dispone de la posibilidad de trabajar separados o bien en conjunto a través de un seccionador de corte en carga de 1600 A. De esta forma se pueden usar transformadores con distintos embarrados.

La subestación transformadora del Sector I, dispone de un Transformador de 1.000 kVAs, el resto de las estaciones dispone de 2 Ud x 1000. kVAs. El embarrado está partido por el seccionador en función de la carga de equipos que demande la Estación de Bombeo.

La inyección de la energía solar se realizará sobre uno de los dos embarrados, normalmente aquel embarrado que trabajará con energía solar pudiendo el otro embarrado trabajar con energía eléctrica de la red. En el caso del Sector II, cada línea descargará su energía sobre cada parte del embarrado, de forma que dicha planta, llegará a poder unir el embarrado sin problemas de sobrecargar ninguno de las partes.

Por tanto, los Transformadores de intensidad se colocarán en las barras de las fases de los embarrados solares del CGBT, mientras que en el Sector II, se ubicarán en los dos embarrados.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

10. PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha de las Plantas Fotovoltaicas de cada sector I se pondrá en marcha de manera independiente, si bien, es proceso de puesta en marcha es común a todas las instalaciones.

En el Anejo Nº13, “Puesta en marcha de instalaciones fotovoltaicas” se presenta a modo de ejemplo, unas líneas generales de cómo enfocar estos protocolos. El mismo, deberá particularizarse y desarrollar según el tipo de instalación que nos encontremos.

Después de Certificar la Instalación eléctrica de baja tensión por el Organismo de Control Autorizado, se remitirá la Documentación al Organismo Competente de la Comunidad Autónoma, para que proceda a registrar la Instalación Productora de energía, y comunique oficialmente la Autorización de Explotación y Puesta en marcha.

Inicialmente, tras la obtención de la Autorización se deben energizar los Inversores, comprobar temperaturas de placas y equipos, tensiones y equilibrio de cargas, previstos frente a los dados en la realidad. Posteriormente se debe ir energizando cuadros arriba y comprobando con el telecontrol y comunicaciones que todo sigue conforme a lo previsto en el presente documento técnico.

En este tipo de instalaciones es recomendable la energización del embarrado solar solamente con energía eléctrica, a fin de probar funcionamiento con el sistema solar únicamente, de forma que garantice la carga y mantenimiento de la corriente en condiciones reales.

11. AHORRO DE ENERGÍA

La principal consecuencia lograda por la ejecución del Proyecto es el ahorro energético que se logrará minimizando el consumo de energía eléctrica de la red. Si se observan los consumos de los sectores los últimos 5 años, el sector V, ha tenido un consumo muy reducido, dado que se ha abastecido desde el sector VI. La intención de la Comunidad de Regantes es reactivar el uso de la Estación de bombeo en la Campaña 2023-204, llegando a alcanzar cotas de consumo muy similares al Sector III.

Consumo kWh	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Media Anual
Sector I	38.499	118.495	121.346	145.192	135.684	805.404	272.924
Sector II	123.677	437.279	460.144	547.009	2.572.422	480.152	924.137
Sector III	83.503	242.599	251.204	286.271	217.618	1.676.381	551.515
Sector V	45.747	8.839	8.874	7.090	7.600	5.428	16.716
Total	291.426	807.212	841.568	985.562	2.933.324	2.967.365	1.765.291

Tabla 51: Histórico de consumos energía eléctrica por sector. 2018-2022

La energía eléctrica que se va a auto consumir procedente de las planta fotovoltaicas asciende en total a **844.574 kWh**, como se detalla en la siguiente Tabla:

AutoConsumo Solar - kWh	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	TOTAL
Sector I	12.069	13.238	12.663	16.506	17.630	16.065	12.978	10.356	111.505
Sector II	30.346	35.376	41.235	44.587	47.420	43.183	33.368	25.768	301.282
Sector III	21.764	25.418	29.627	32.323	34.570	31.152	23.742	18.922	217.516
Sector V	22.199	25.215	28.801	31.022	33.194	30.514	23.895	19.431	214.270
Total	86.378	99.247	112.325	124.438	132.813	120.914	93.983	74.477	844.574

Tabla 52: Autoconsumo energético producido por las Plantas Fotovoltaicas.

Si se asigna un coste actual de 0,20 €/kWh, muy bajo para los precios de energía de los últimos tres años, el ahorro económico producido por las plantas Fotovoltaicas sin contar con la reducción de potencias asciende a **168.915 €**, lo que supone un **37.95%** del consumo.

SECTOR	Consumo kWh	Auto Consumo kWh	Consumo Red kWh
Sector I	272.924	111.505	161.419
Sector II	924.137	301.282	622.854
Sector III	551.515	217.516	333.999
Sector V	551.515	214.270	337.245
Total	2.300.091	844.574	1.455.517

Tabla 53: Ahorro previsto por Sector.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

12. MARCO NORMATIVO

La redacción, tramitación, contratación y ejecución de las obras a las que se refiere el presente proyecto, se realiza al amparo y de conformidad con lo establecido en las siguientes disposiciones jurídicas y normativas:

- ✓ 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.
- ✓ Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso- Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras.
- ✓ Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural
- ✓ Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- ✓ Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- ✓ Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).
- ✓ Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- ✓ Ley 31/1995 de 8 de noviembre. Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- ✓ Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- ✓ Real Decreto 39/1.997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- ✓ Real Decreto 485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ Real Decreto 486/1.997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- ✓ Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- ✓ Real Decreto 1.215/1.997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ✓ Real decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (BOE núm. 176, de 24 de julio de 2001).
- ✓ Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- ✓ DIRECTIVA (UE) 2018/851 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 30 de mayo de 2018 por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE sobre los residuos.
- ✓ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- ✓ Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

- ✓ Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- ✓ Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- ✓ Real Decreto 1.812/1.994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- ✓ Real Decreto 597/1999, de 16 de abril, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- ✓ Real Decreto 114/2001, de 9 de febrero, por el que se modifica el Reglamento General de Carreteras, aprobado por el Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- ✓ Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- ✓ Ley 4/2014, de 1 de abril, Básica de las Cámaras Oficiales de Comercio, Industria, Servicios y Navegación.
- ✓ Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- ✓ Ley 10/2014, de 26 de junio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades de crédito.
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, aprobado por O.M. de 28 de Julio de 1.974, M.O.P.U. (B.O.E. de 2 de octubre de 1.974)
- ✓ Pliego de Condiciones Facultativas Generales para las obras de abastecimiento de agua (MOPU 7-3-1974) y para saneamiento (MOPU 23-8-1949).
- ✓ Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4-1988) aprobados por O.M. de 21 de enero de 1.988 y mediante Orden Circular de 27 de diciembre de 2001.
- ✓ Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (1.960).
- ✓ Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación compuesto por el Centro Experimental de Arquitectura en 1.948 y reimpresso por EXCO en 1.971.
- ✓ Pliego General de Fabricación, Transporte y Montaje de Tuberías de Hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento (TDC).
- ✓ Eurocodes o ASCE 07.
- ✓ Galvanizado en caliente según la norma ISO o similar que se especificará:
- ✓ ISO 12944-2, Pinturas y barnices. Protección contra la corrosión de estructuras de acero mediante sistemas de pintura protectora. Parte 2: Clasificación de entornos.
- ✓ ISO 1461, Recubrimientos galvanizados en caliente sobre artículos de hierro y acero fabricados. Especificaciones y métodos de ensayo.
- ✓ ISO 10474, Acero y productos de acero - Documentos de inspección.
- ✓ EN 1990 Base del diseño estructural.
- ✓ EN 1991 Acciones sobre estructuras.
- ✓ EN 1992 Diseño de estructuras de hormigón.
- ✓ EN 1993 Diseño de estructuras de acero.
- ✓ EN 1997 Diseño geotécnico.
- ✓ EN 1998 Diseño de estructuras para resistencia a terremotos.
- ✓ EN 1999 Diseño de estructuras de aluminio.
- ✓ ASTM D1693, prueba ISO16770 para HDPE.
- ✓ ASTM D790, ISO 178 Métodos de prueba estándar para propiedades de flexión de plásticos no reforzados y reforzados y materiales aislantes eléctricos.
- ✓ ASTM D638, Método de prueba estándar ISO 527 para propiedades de tracción de plásticos.
- ✓ Prueba de fluencia de muesca completa ISO16770 (FNCT).
- ✓ ASTM D2565, ISO 4892 - 2 Práctica estándar para la exposición al arco de xenón de Plástico destinado a aplicaciones en exteriores.
- ✓ ASTM D4329, IOS 4892 - 3 Práctica estándar para ultravioleta fluorescente.
- ✓ Exposición de aparatos de lámparas (UV) de plásticos.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

- ✓ Práctica estándar ASTM G7 / G7M-11 (o normas ISO equivalentes) para pruebas de exposición ambiental a la atmósfera de materiales no metálicos.
- ✓ Método de prueba estándar ASTM D1693-15 (o normas ISO equivalentes) para el agrietamiento por estrés ambiental de plásticos de etileno.
- ✓ Amarre de posición DNVGL-OS-E301.
- ✓ Protección contra la corrosión y categorización:
- ✓ ISO 14713-1, Recubrimientos de zinc. Directrices y recomendaciones para la protección contra la corrosión del hierro y el acero en las estructuras. Parte 1: Principios generales de diseño y resistencia a la corrosión.
- ✓ ISO 9223, Corrosión de metales y aleaciones. Corrosividad de las atmósferas.
- ✓ Clasificación, determinación y estimación.
- ✓ ISO 9225, Corrosión de metales y aleaciones - Corrosividad de atmósferas - Medición de parámetros ambientales que afectan la corrosividad de atmósferas.
- ✓ ISO 9226, Corrosión de metales y aleaciones. Corrosividad de las atmósferas.
- ✓ Determinación de la velocidad de corrosión de muestras estándar para la evaluación de la corrosividad.
- ✓ ISO 12944-9: 2018 Pinturas y barnices. Protección contra la corrosión de estructuras de acero mediante sistemas de pintura protectora. Parte 9: Sistemas de pintura protectora y métodos de prueba de rendimiento de laboratorio para estructuras en alta mar y afines.
- ✓ Real Decreto 224/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- ✓ 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 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 ITC-LAT 01 a 09.
- ✓ Ley 2/1999, de 29 marzo. Ley del Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura.
- ✓ Ley 3/2011, de 17 de febrero de 2011, de modificación parcial de la Ley 2/1999.
- ✓ Decreto 93/1997, de 1 de julio, por el que se regula la actividad arqueológica en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, Texto consolidado, última actualización de 02/03/2019.
- ✓ Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- ✓ Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- ✓ Real Decreto 2568/1986, de 28 de noviembre, Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales.
- ✓ Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 23/1982, reguladora del Patrimonio Nacional.
- ✓ Real Decreto 1680/1991, de 15 de noviembre, por el que se desarrolla la disposición adicional novena de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, sobre garantía del Estado para obras de interés cultural.
- ✓ Real Decreto 64/1994 de 21 de enero por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 52 de 02/03/1994).

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

- ✓ Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986 de 10 de enero de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 35 de 09/02/2002).
- ✓ Real Decreto 600/2011, de 29 de abril, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- ✓ Real Decreto 214/2014, de 28 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- ✓ Ley 5/2022 de 25 de noviembre de 2022, de modificación parcial de la Ley 2/1999.
- ✓ Decreto 49/2000, de 8 de marzo, por el que se establece el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Decreto 87/2019, de 2 de agosto, por el que se establece la estructura orgánica básica de la administración de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- ✓ Decreto 65/2022, de 8 de junio, que regula las ocupaciones temporales, las autorizaciones para el acondicionamiento, mantenimiento y mejora, y el tránsito de ciclomotores y vehículos a motor, de carácter no agrícola, en las Vías Pecuarias.



 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Al encontrarse la actuación prevista dentro los supuestos incluidos en artículo 4, apartado 1, del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, se ha redactado un Estudio de Seguridad y Salud que se incluye como Separata Nº1 «Estudio de seguridad y salud» del presente Proyecto, que servirá como base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en función de los sistemas de ejecución a emplear y la normativa legal vigente.

[*]	Código	NatC	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
	09		Ud	SEGURIDAD Y SALUD	1	80.802,82	80.802,82
1	0901	☒		PROTECCIONES INDIVIDUALES	1,00	10.175,75	10.175,75
2	0902	☒		PROTECCIONES COLECTIVAS	1,00	16.639,70	16.639,70
3	0903	☒		MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1,00	2.132,00	2.132,00
4	0904	☒		EXTINCIÓN DE INCENDIOS	1,00	2.052,49	2.052,49
5	0905	☒		HIGIENE Y BIENESTAR: INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	1,00	43.588,10	43.588,10
6	0906	☒		COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y FORMACIÓN	1,00	1.933,03	1.933,03
7	0908	☒		MANIPULACIÓN FIBROCEMENTO	1,00	4.281,75	4.281,75

Tabla 54: Presupuesto de Seguridad y Salud.

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto a la cantidad de **OCHENTA MILOCHOCIENTOS DOS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS (80.802,82 €)**.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

14. APLICACIÓN DE LA LEY 21/2013 DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.

La viabilidad del proyecto se fundamenta en la disminución del consumo de energía convencional procedente de la red mediante la autoproducción de energía renovable fotovoltaica (autoconsumo sin excedentes) buscando el máximo ahorro energético, que al mismo tiempo redundará directamente en la sostenibilidad del regadío tanto desde el punto de vista ambiental (reducción de consumo de energía y de emisión de CO₂) como del económico (por bajar los costes de explotación).

Se ha comprobado que las actuaciones del proyecto no se encuentran incluidas en ninguno de los supuestos establecidos en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, por lo que no se considera que esté sometido a un procedimiento bajo los instrumentos recogidos en dicha Ley.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

15. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que se incluye en el presente proyecto como Documento nº3 regula las condiciones de tipo técnico que deben cumplir los diferentes materiales, así como también la ejecución de las obras con expresión de la forma en que ésta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, la manera en que se llevará a cabo la medición y valoración de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

16. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS.

Tal como se explica en el Anejo Nº3 Listado de Parcelas y Superficie Afectada, para la ejecución del presente proyecto no es necesaria la expropiación ni ocupación de ninguna superficie. Los terrenos están dentro de la Zona Regable y los Comuneros en virtud del interés General del Proyecto para todos, en Junta de Gobierno y aprobado por Junta General se ha fijado los precios de arrendamiento de cada parcela, y comuna duración de 25 años prorrogable.

Las parcelas anexas a las estaciones de bombeo son propiedad de la Confederación Hidrográfica del Tajo, con la cual, La Comunidad de Regantes, tiene una encomienda de Gestión de la Zona Regable. La Confederación Hidrográfica del Tajo ya ha dado su visto bueno a la ubicación e Instalación de las Plantas Fotovoltaicas incluidas en el Proyecto.

En las instalaciones del Sector I y III, las Parcelas objeto de la instalación de las Plantas están adosadas a la Estación de Bombeo, por lo que no se crea ningún tipo de servidumbre de paso que afecte a l proyecto. En el caso de las Plantas Fotovoltaicas del Sector V y Sector II, se ubican a 160 m y 850 m de distancia de ambas estaciones de Bombeo, en la Primera, Sector V, los terrenos por donde discurre la línea de evacuación está discurre por la linde norte de la parcela, por la zona Pública del camino de servicio. En el caso del Sector II, se usará la cuneta del camino de CHT para alojar la línea de evacuación y sus arquetas.

La Única Propiedad afectada es la Confederación Hidrográfica sobre la que la Comunidad tiene la Encomienda de Gestión y no se afecta a particulares. Las obras proyectadas discurren por parcelas que son propiedad de la Comunidad de Regantes del Plan de Riegos de Valdecañas o de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Del mismo modo, **no se impondrá ninguna servidumbre nueva.**

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

17. GESTION DE RESIDUOS.

En el Anejo Nº 14 «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 que afectan a la obra de acuerdo con la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, por el que se regulan los mismos.

En el estudio se ha realizado una identificación de los residuos a generar, una estimación de la cantidad de los residuos (tanto en peso como en volumen) que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y que 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.

[*]	Código	NatC	Ud	Resumen	CanPres	Pres	ImpPres
	05		Ud	GESTION DE RESIDUOS	1	60.971,02	60.971,02
1	05.1		Ud	CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS	1,00	5.136,35	5.136,35
2	05.2		Ud	CÁNONES Y GESTIÓN	1,00	6.832,61	6.832,61
3	05.3		Ud	PUNTO LIMPIO DE OBRA	1,00	8.980,54	8.980,54
4	05.4			TRANSPORTES	1,00	40.021,52	40.021,52

Tabla 55: Presupuesto de Gestión de Residuos.

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material de la Gestión de Residuos del Proyecto a la cantidad de **SESENTA MIL NOVECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS (60.971,02 €)**.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

18. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

La Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, queda definida en cumplimiento de lo previsto en:

- ✓ Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- ✓ Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- ✓ Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001.

Conforme al Artículo 11. Determinación de los criterios de selección de las empresas, del Real Decreto 773/2015: 3. en los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

En el Artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, se establecen los grupos y subgrupos a considerar para la clasificación de los contratistas. El Artículo 26 del Real Decreto 773/2015, modifica el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, reajustando los umbrales de las distintas categorías, que pasan a denominarse mediante números crecientes.

Por tanto, se exigirá a la empresa adjudicataria de las obras, que como mínimo esté clasificada dentro de los siguientes grupos y subgrupos, y categorías:

Grupo I: Instalaciones eléctricas

Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica, con código en relación a la categoría 5. I-9-5

El presente proyecto no estará sujeto a revisión de precios, por ser su duración menor de 12 meses.

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

Se considera un plazo para la ejecución de las obras de ONCE (11) MESES.

Atendiendo en lo que se dispone en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, en el Anejo Nº8 «Programa de ejecución de obras», se ha establecido un plan de obra o programa de trabajos a seguir en la ejecución de las diferentes obras e instalaciones de que consta el proyecto. La programación se realiza sobre un diagrama de barras (diagrama de Gantt), estudiando las unidades de obra que se puedan ejecutar alternativamente o secuencialmente.

El periodo de garantía de las obras se establece en veinticuatro (24) meses.

PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS, CÁCERES.				Días Laborales												
ID	PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL	%T total	Importe	EQUIPO	DURACION	ene-25	feb-25	mar-25	abr-25	may-25	jun-25	jul-25	ago-25	sep-25	oct-25	nov-25
01	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR I	13,61%	483.340,85 €													
0101	MOVIMIENTO DE TIERRAS		42.336,40 €	MT	25	21.168,20 €	21.168,20 €									
0102	OBRA CIVIL Y URBANIZACIÓN		57.360,54 €	OC	20			57.360,54 €								
0104	PARQUE FOTOVOLTAICO		186.768,18 €	FV	20				186.768,18 €							
0105	INSTALACION ELECTRICA B.T.		128.526,81 €	IE	40				64.263,41 €	64.263,41 €						
0106	CENTRO DE TRANSFORMACION		24.547,96 €	IE	2											
0107	INSTALACION DE CONTROL Y MONITORIZACION		13.128,52 €	INF	5											
0108	SISTEMAS DE PROTECCION Y VIGILANCIA		30.672,44 €	SEG	5											
02	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR II	43,98%	1.562.254,46 €													
0201	MOVIMIENTO DE TIERRAS		220.083,62 €	MT	55		73.361,31 €	73.361,31 €	120.728,54 €	270.782,48 €	355.655,97 €	355.655,97 €	170.661,17 €	13.003,49 €	129.624,24 €	
0202	OBRA CIVIL Y URBANIZACIÓN		93.534,46 €	OC	45			73.361,31 €	73.361,31 €							
0203	PARQUE FOTOVOLTAICO		555.014,40 €	FV	45				46.767,23 €	46.767,22 €						
0204	INSTALACION ELECTRICA B.T.		511.983,51 €	IE	60					185.004,80 €	185.004,80 €					
0205	CENTRO DE TRANSFORMACION		107.353,50 €	IE	10								170.661,17 €	170.661,17 €		
0206	INSTALACION DE CONTROL Y MONITORIZACION		22.270,74 €	INF	10											
0207	SISTEMAS DE PROTECCION Y VIGILANCIA		52.013,95 €	SEG	10											
03	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR III	17,08%	606.620,66 €													
0301	MOVIMIENTO DE TIERRAS		90.646,30 €	MT	40					45.323,15 €	90.646,30 €	141.669,34 €	197.353,93 €	95.505,23 €	36.278,01 €	
0302	OBRA CIVIL Y URBANIZACIÓN		45.167,74 €	OC	30											
0303	PARQUE FOTOVOLTAICO		223.807,70 €	FV	35					45.323,15 €						
0304	INSTALACION ELECTRICA B.T.		171.100,16 €	IE	30											
0305	CENTRO DE TRANSFORMACION		22.892,24 €	IE	4											
0306	INSTALACION DE CONTROL Y MONITORIZACION		13.385,77 €	INF	5											
0307	SISTEMAS DE PROTECCION Y VIGILANCIA		39.820,65 €	SEG	5											
04	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR V	17,79%	632.055,76 €													
0401	MOVIMIENTO DE TIERRAS		89.932,78 €	MT	40					44.966,39 €	44.966,39 €	183.795,94 €	223.366,84 €	134.690,20 €		
0402	OBRA CIVIL Y URBANIZACIÓN		39.386,53 €	OC	30											
0403	PARQUE FOTOVOLTAICO		231.264,50 €	FV	35											
0404	INSTALACION ELECTRICA B.T.		196.624,40 €	IE	30											
0405	CENTRO DE TRANSFORMACION		22.892,24 €	IE	4											
0406	INSTALACION DE CONTROL Y MONITORIZACION		13.385,77 €	INF	5											
0407	SISTEMAS DE PROTECCION Y VIGILANCIA		38.369,54 €	SEG	5											
05	GESTION DE RESIDUOS	1,72%	60.971,02 €													
0501	SERVICIOS AFECTADOS		7.469,12 €	CNT			15.242,76 €		15.242,76 €		15.242,76 €	15.242,76 €				
0502	CARTELERIA Y SEÑALIZACION		8.258,61 €	OC							7.469,12 €					
0503	MEDIDAS AMBIENTALES		106.417,63 €	CNT												
0504	SEGURIDAD Y SALUD		80.802,82 €	SYSO		8.080,28 €	8.080,28 €	8.080,28 €	8.080,28 €	8.080,28 €	8.080,28 €	8.080,28 €	8.080,28 €	8.080,28 €	8.080,28 €	8.080,28 €
0505	PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION		4.129,80 €	IND												
PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL			3.552.320,65 €		P.E.M.	37.507,09 €	117.852,55 €	161.806,46 €	394.483,17 €	388.440,32 €	514.446,29 €	573.093,86 €	559.891,32 €	454.311,58 €	346.349,21 €	4.129,80 €
	Gastos generales	13,00%	461.801,68 €		G.G.	4.875,92 €	15.320,83 €	21.034,84 €	51.282,81 €	50.498,41 €	66.878,02 €	74.502,20 €	72.785,87 €	59.060,51 €	45.025,40 €	536,87 €
	Beneficio industrial	6,00%	213.139,24 €		B.I.	2.250,43 €	7.071,15 €	9.708,39 €	23.668,99 €	23.306,86 €	30.866,78 €	34.385,63 €	33.593,49 €	27.258,69 €	20.780,95 €	247,79 €
	Suma		4.227.361,97 €		Suma	44.833,44 €	140.244,53 €	192.549,69 €	469.434,97 €	462.254,69 €	612.191,99 €	681.581,89 €	666.270,67 €	540.630,78 €	412.155,56 €	4.914,46 €
	I.V.A.	21,00%	887.724,03 €		I.V.A.	9.373,02 €	29.451,35 €	40.435,43 €	98.581,34 €	97.073,49 €	128.560,13 €	143.216,15 €	139.916,84 €	113.532,46 €	86.552,67 €	1.032,04 €
1	PRESUPUESTO BASE DE LICITACION		5.114.986,50 €		P.B.L.	54.006,46 €	169.695,88 €	232.985,12 €	568.016,31 €	559.328,17 €	740.751,22 €	825.197,84 €	806.187,61 €	654.163,24 €	498.708,23 €	5.946,50 €

Tabla 56: Planning de Obra.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

20. PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD.

Tanto para la recepción y control de los materiales, como de la ejecución de las diferentes unidades de obra, se deben efectuar los correspondientes ensayos durante las obras, que figuran en el Anejo número 12 «Control de calidad».

A partir de las mediciones correspondientes a las unidades de obra fundamentales del proyecto, y atendiendo a las especificaciones al respecto del Pliego de Prescripciones Técnicas, se ha calculado el número de ensayos a prever en cada una de las unidades de obra seleccionadas en el proceso de autocontrol y el correspondiente a los ensayos de contraste a iniciativa del Director de Obras.

El importe para el control de calidad de contraste de las obras no superará el 1% del presupuesto de las obras. Este presupuesto será asumido por el contratista según la tabla de precios del anejo número 12.

La Dirección Facultativa de las Obras podrá modificar de manera razonada el contenido y la modalidad de los ensayos a ejecutar.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

21. MANIFESTACIÓN DE OBRA COMPLETA.

El presente proyecto comprende una obra completa de acuerdo con el *Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre*, por el que se aprueba el Reglamento general de la *Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*. Se entiende por obra completa aquellas susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la obra.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

22. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS A LA MEMORIA.

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- ANEJOS A LA MEMORIA:
 - Anejo nº1.- FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO.
 - Anejo nº2.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
 - Anejo nº3.-LISTADO DE PARCELAS Y SUPERFICIE AFECTADA.
 - Anejo nº4.-ESTUDIO GEOTÉCNICO.
 - Anejo nº5.-CÁLCULOS MECÁNICOS.
 - Anejo nº6.-CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y AHORRO DE ENERGÍA.
 - Anejo nº7.-CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.
 - Anejo nº8.-PLAN DE OBRA. GANTT VALORADO.
 - Anejo nº9.-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
 - Anejo nº10.-ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
 - Anejo nº11.-SERVICIOS AFECTADOS.
 - Anejo nº12.-CONTROL DE CALIDAD.
 - Anejo nº13.-PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES.
 - Anejo nº14.-ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA.
 - Anejo nº15.-INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILIENCIA (P.R.T.R.)
 - Anejo nº16.- ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.
 - Anejo nº17.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y BASES DE REPLANTEO.
 - Anejo nº 18.- EXPROPIACIONES.
 - Anejo nº 19.- DOCUMENTO AMBIENTAL

DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO.

DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DOCUMENTO Nº6: DOCUMENTO AMBIENTAL.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

23. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS.

Se recoge en el Documento nº4 las mediciones auxiliares y generales, el cuadro de precios nº1 (precios de las unidades de obra), el cuadro de precios nº2 (precios descompuestos), los presupuestos parciales y el resumen general del presupuesto. Para la elaboración del Presupuesto de las obras proyectadas se han utilizado la base de precios Tragsa 2023. contrastando los precios con diferentes ofertas de precios referentes a equipos eléctricos y componentes adaptados a las necesidades concretas.

En el Anejo nº9 “Justificación de precios” se determinan los precios unitarios de ejecución material de las diferentes unidades de obra del proyecto a partir de los costes horarios la mano de obra y de la maquinaria, y del coste de los materiales a pie de obra. Las mediciones de las unidades de obra se han realizado sobre el terreno y reflejado en los planos que figuran en el presente proyecto. Aplicando los precios a las mediciones de obra correspondientes, se obtiene el Presupuesto resumido a continuación:

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO			
01	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR I	13,61%	483.340,85
02	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR II	43,98%	1.562.254,48
03	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR III	17,08%	606.620,56
04	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR V	17,79%	632.055,76
05	GESTION DE RESIDUOS	1,72%	60.971,02
06	SERVICIOS AFECTADOS	0,21%	7.469,12
07	CARTELERIA Y SEÑALIZACIÓN	0,23%	8.258,61
08	MEDIDAS AMBIENTALES	3,00%	106.417,63
09	SEGURIDAD Y SALUD	2,27%	80.802,82
10	PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION	0,12%	4.129,80
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			3.552.320,65

Tabla 57: Presupuesto de ejecución material.

Asciende el Presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **TRES MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS CON SESENTA Y ACINCO CÉNTIMOS (3.552.320,65 €)**.

 TEPRO CONSULTORES AGRICOLAS, S.L.	PROYECTO DE MEJORA Y MODERNIZACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA E HIDRÁULICA DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL PLAN DE RIEGOS DE VALDECAÑAS (CÁCERES).			
	005-PR-23	Fecha: 21/12/23	MEMORIA DESCRIPTIVA	ALB/DIP/TEPRO

24. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.

Al no ser necesarias expropiaciones para la ejecución de las obras, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración coincide con el Presupuesto Base de Licitación.

Mejora y Modernización de la Efic. Energetica e Hidraulica de las Infraest. de riego de la C.R. Plan de Riegos de Valdecañas.			
RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO			
01	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR I	13,61%	483.340,85
02	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR II	43,98%	1.562.254,48
03	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR III	17,08%	606.620,56
04	PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA SECTOR V	17,79%	632.055,76
05	GESTION DE RESIDUOS	1,72%	60.971,02
06	SERVICIOS AFECTADOS	0,21%	7.469,12
07	CARTELERIA Y SEÑALIZACIÓN	0,23%	8.258,61
08	MEDIDAS AMBIENTALES	3,00%	106.417,63
09	SEGURIDAD Y SALUD	2,27%	80.802,82
10	PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACION	0,12%	4.129,80
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			3.552.320,65
Gastos generales		13,00%	461.801,68
Beneficio industrial		6,00%	213.139,24
Suma			4.227.261,57
IVA		21,00%	887.724,93
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN			5.114.986,50

Tabla 58: Presupuesto base de licitación

Asciende el Presupuesto para Conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de **CINCO MILLONES CIENTO CATORCE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS (5.114.986,50 €)**.

Saucedilla, diciembre 2023

El Ingeniero Agrónomo



Manuel Ruiz Gómez

Colegiado nº 1.683 C.O.I.A.A