

**TÍTULO:** PROYECTO PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DE EQUIPOS E INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA LA INSTALACIÓN DE REGENERACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE CUEVAS DEL ALMANZORA (ALMERÍA)

**PROMOTOR:** SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA)

**MEMORIA**



## ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.	ANTECEDENTES .....	8
1.1.	DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL.....	9
2.	OBJETO DEL PROYECTO.....	10
3.	PROMOTOR .....	11
4.	BENEFICIARIO DE LA INSTALACIÓN .....	11
5.	SITUACIÓN ACTUAL .....	11
6.	JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES .....	17
7.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA CADA ACTUACIÓN.....	17
7.1.	ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA CADA ACTUACIÓN .....	18
7.1.1.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA ACTUACIÓN 1. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE MEDIA TENSIÓN.....	18
7.1.2.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA ACTUACIÓN 2. CONDUCCIÓN BY-PASS .....	19
7.1.3.	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA ACTUACIÓN 3. IMPLANTACIÓN Y ADAPTACIÓN DE EQUIPOS EN EDAS .....	20
7.2.	RESUMEN DE LAS ALTERNATIVAS ADOPTADAS PARA CADA ACTUACIÓN EN EL PROYECTO.....	21
8.	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA .....	22
8.1.	LOCALIZACIÓN.....	22
8.2.	CLIMATOLOGÍA .....	23
8.3.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	28

9.	CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.....	31
10.	INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	34
10.1.	ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	34
10.2.	ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.....	35
11.	INGENIERÍA DEL DISEÑO.....	35
12.	CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.....	36
12.1.	CARTOGRAFÍA.....	36
12.2.	TOPOGRAFÍA.....	38
13.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS PROYECTADAS.....	39
13.1.	INSTALACIÓN GENERADORA DE ENERGÍA RENOVABLE.....	39
13.1.1.	EMPLAZAMIENTO.....	39
13.1.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	40
13.1.2.1.	EXPLANADA.....	41
13.1.2.2.	CAMINO DE ACCESO.....	41
13.1.3.	OBRA CIVIL.....	42
13.1.3.1.	RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES. EXPLANADA.....	43
13.1.3.2.	RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES. CAMINO.....	45
13.1.3.3.	PAVIMENTACIÓN DE CAMINOS.....	46
13.1.3.4.	CONTROL DE ACCESOS.....	46
13.1.4.	GENERADOR FOTOVOLTAICO.....	46
13.1.4.1.	ESTRUCTURA Y MÓDULOS.....	47
13.1.4.2.	CANALIZACIONES.....	49
13.1.4.3.	ARQUETAS DE CONEXIÓN.....	50

**TÍTULO:** PROYECTO PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DE EQUIPOS E INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA LA INSTALACIÓN DE REGENERACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE CUEVAS DEL ALMANZORA (ALMERÍA)

**PROMOTOR:** SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA)

## MEMORIA

13.1.4.4.	CABLEADO .....	50
13.1.4.5.	APARAMENTA Y EQUIPOS.....	51
13.1.4.6.	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	54
13.1.4.7.	VIGILANCIA Y SEGURIDAD.....	54
13.2.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN .....	55
13.2.1.	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.....	55
13.2.1.1.	PLANTA FOTOVOLTAICA .....	56
13.2.1.2.	PLANTA DESALOBRODORA.....	62
13.2.2.	LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN .....	62
13.2.2.1.	CANALIZACIONES .....	63
13.2.2.2.	ARQUETAS DE REGISTRO .....	64
13.2.2.3.	CABLEADO .....	64
13.2.3.	CRUCE AÉREO RÍO ALMANZORA .....	65
13.2.3.1.	OBRA CIVIL Y APOYOS .....	66
13.2.3.2.	CABLEADO .....	66
13.2.3.3.	APARAMENTA .....	67
13.2.3.4.	PUESTA A TIERRA .....	67
13.2.4.	CRUCE CARRETERA AL-8105.....	67
13.3.	CONDUCCIÓN BY-PASS EL PEREJIL .....	69
13.3.1.	CONEXIÓN INICIAL.....	69
13.3.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	70
13.3.3.	CRUCE DE CAUCE Y CARRETERA.....	70
13.3.4.	TUBERÍA.....	71

13.3.5.	VENTOSAS .....	72
13.3.6.	CONEXIÓN FINAL.....	72
13.4.	IMPLANTACIÓN Y ADAPTACIÓN DE INSTALACIONES EDAS .....	72
13.4.1.	EQUIPOS.....	73
13.4.2.	TUBERÍA, VALVULERÍA Y ACCESORIOS .....	73
13.4.3.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	75
13.4.3.1.	CGBT Y REFORMA DE LÍNEAS GENERALES .....	75
13.4.3.2.	REFORMA DE LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN .....	76
13.4.3.3.	CUADRO DE VÁLVULAS MOTORIZADAS.....	76
13.4.3.4.	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA .....	77
13.5.	AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL.....	77
13.5.1.	AMPLIACIÓN TELECONTROL ARQUETA EL PEREJIL .....	77
13.5.1.1.	ARMARIO DE CONTROL DE VÁLVULAS Y TELECONTROL.....	77
13.5.1.2.	CONDUCTORES DE INTERCONEXIÓN .....	78
13.5.1.3.	CANALIZACIÓN .....	78
13.5.1.4.	MONTAJE EN CAMPO, DISEÑO, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA 79	
13.5.1.5.	ACTUACIÓN EN ESTACIÓN CENTRAL DE CONTROL.....	79
13.5.2.	ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN SISTEMA CONTROL EDAS.....	79
13.5.2.1.	LÍNEAS Y CUADROS .....	79
13.5.2.2.	MIGRACIÓN DE SISTEMA DE CONTROL .....	80
13.5.2.3.	PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA.....	81
13.5.2.4.	SISTEMA DE CONTROL CENTRAL.....	81

13.5.2.5.	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA .....	82
13.6.	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS .....	82
13.6.1.	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN.....	83
13.6.2.	CONDUCCIÓN BY-PASS EL PEREJIL .....	83
13.7.	MEDIDAS AMBIENTALES .....	84
13.7.1.	FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS .....	84
13.7.2.	MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA.....	85
13.7.3.	MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE EL SUELO .....	85
13.7.4.	MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE LA FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO .....	86
13.7.5.	MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE LA FAUNA.....	86
13.7.6.	MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE EL PAISAJE .....	88
13.7.7.	MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO 88	
13.7.8.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE OBRAS .....	89
13.8.	SEÑALIZACIÓN PRTR.....	89
13.9.	PUESTA EN MARCHA INSTALACIONES .....	90
14.	ESTUDIO ESPECÍFICO DE ACCIONES SÍSMICAS.....	91
15.	REQUISITOS ADMINISTRATIVOS .....	92
15.1.	MARCO NORMATIVO .....	92
15.1.1.	NORMATIVA ESTATAL .....	92
15.1.2.	NORMATIVA AUTONÓMICA.....	95
15.1.3.	NORMATIVA LOCAL.....	97

**TÍTULO:** PROYECTO PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DE EQUIPOS E INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA LA INSTALACIÓN DE REGENERACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE CUEVAS DEL ALMANZORA (ALMERÍA)

**PROMOTOR:** SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA)

## MEMORIA

15.2.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	97
15.3.	TRAMITACIÓN AMBIENTAL .....	98
15.4.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	101
15.5.	OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES.....	101
15.6.	SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS.....	102
15.7.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	104
15.8.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	105
15.9.	PLAZO DE EJECUCIÓN, PLAN DE OBRA Y PERIODO DE GARANTÍA.....	106
15.10.	PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD .....	106
15.11.	ANÁLISIS DE RENTABILIDAD .....	106
16.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	106
17.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO .....	107
18.	PRESUPUESTO.....	115
19.	CONCLUSIONES.....	116

## 1. ANTECEDENTES

Se redacta el presente “PROYECTO PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DE EQUIPOS E INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA LA INSTALACIÓN DE REGENERACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE CUEVAS DEL ALMANZORA (ALMERÍA)” ubicada en el término municipal de Cuevas de Almanzora (Almería), a petición de la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA), CIF A82535303.

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

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.

Desde la aprobación del mencionado Convenio, se han efectuado dos adendas al mismo. Una primera, publicada en el BOE el 8 de agosto de 2022 y, mediante la Resolución de 8 de junio de 2023 de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, se publicó la segunda Adenda al Convenio.

Destacar que la actuación objeto de este proyecto se encuentra entre las beneficiarias de este acuerdo, recogándose tal obra en la segunda Adenda al Convenio y destinándose para ella un presupuesto final de 14.000.000 €. Tal y como recoge el cuarto punto de la mencionada Resolución, esta actuación se recogía en la Primera adenda al mismo 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 de la economía española, bajo la denominación “Proyecto de Reconversión de la instalación de regeneración de



Aguas de la CR de Cuevas del Almanzora para el tratamiento con aporte de energía renovable por generación fotovoltaica y reacondicionamiento de red de distribución (Almería)”.  
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.

## 1.1. DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL

### MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION

**20855** REAL DECRETO 1802/1984, de 8 de junio, por el que se declara de interés nacional la transformación en regadío de la primera parte de la zona regable por la presa de Cuevas de Almanzora (Almería).

En el río Almanzora y en el paraje denominado Cerrada del Cebollar, se está construyendo por la Confederación Hidrográfica del Sur de España la presa del embalse del Almanzora, cuya finalidad es regular las aguas procedentes de su misma cuenca, junto con las posibles aportaciones del trasvase Tajo-Segura. Se trata de un embalse de regulación plurianual que recoja o lame las avenidas del río Almanzora que, en muchas ocasiones, han producido daños catastróficos, y con ellas proporcione agua a regadíos eventuales instalados en su vega, así como a terrenos actualmente de secano.

La división del proceso de transformación en regadío de la zona en dos partes, obedece a la dificultad de prever la explotación del embalse con aportación tan diferentes para los conjuntos anuales y con función reguladora de cola, del trasvase Tajo-Segura. Al conjunto de estas aguas habrá que sumar las subterráneas que actualmente se emplean y que deberán ser integradas en el sistema, para unificar calidades disminuyendo la alta salinidad que actualmente tienen las subterráneas. Por otra parte, es necesaria la unificación de tarifas de riego que de otra forma podrían fomentar la utilización de las aguas subterráneas que, en parte, serían procedentes de las que se infiltran de las superficies reguladas.

La rentabilidad de la transformación viene avalada por el clima particularmente benigno y por el interés de los actuales empresarios agrarios, que han solicitado la declaración de interés nacional a través de las Cámaras Agrarias Locales y de otros Entes representantes de sus intereses.

Los servicios técnicos correspondientes han realizado la comprobación de la rentabilidad económica de la transformación y llegado a la conclusión de que la misma es conveniente y que se podrían llevar a cabo en la zona, las acciones previstas en la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario de 12 de enero de 1973, que contribuirían a la elevación del nivel de vida de los agricultores afectados ya que proporcionará un alto nivel de empleo.

La vigencia de este Real Decreto deberá contarse a partir de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado», por imperativo del artículo 106 de la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario.

En su virtud, considerando estas actuaciones de interés general de la Nación, habiendo emitido informe la Junta de Andalu-

ucía, de conformidad con el Real Decreto 3490/1981, de 29 de diciembre, y a propuesta del Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 8 de junio de 1984,

#### DISPONGO:

Artículo 1.º 1. Se declara de interés nacional, conforme a lo dispuesto en el artículo 92 de la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario, de 12 de enero de 1973, la puesta en riego de la primera parte de la zona regable por la presa de Cuevas de Almanzora en la provincia de Almería, para cuya transformación económica y social se llevarán a cabo las actuaciones que autoriza la mencionada Ley.

2. La zona regable a que se refiere la declaración de interés nacional, queda delimitada por la línea continua y cerrada que se inicia en su extremo Noroccidental como punto de encuentro de la curva de nivel 80 metros sobre el nivel del mar con el río Almanzora, dirigiéndose hacia el Este desde este punto por la mencionada curva de nivel hasta alcanzar la ramba de Canalejas, por la que seguirá hacia el Sur hasta su desembocadura en el río Almanzora y este río hasta su desagüe en el mar. Desde este punto, sigue la línea de costa hacia el Oeste hasta la desembocadura del río Antas, por el que asciende hasta la curva de nivel 80, por la que sigue hacia el Norte hasta alcanzar el río Almanzora a través del cual se une con el punto de origen.

La superficie total de la zona es de 7.785 hectáreas, de las que, descontadas las áreas urbanas y los terrenos no regables, resulta una superficie útil de unas 6.250 hectáreas, pertenecientes a los términos municipales de Antas, Cuevas de Almanzora y Vera, todos ellos de la provincia de Almería.

Art. 2.º El Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario, para lograr la transformación integral de esta zona, fomentará las acciones que tengan por finalidad conseguir la mejora del medio rural en orden a la elevación de las condiciones de vida de la población campesina.

Art. 3.º El Instituto Nacional de Reforma y Desarrollo Agrario redactará el plan general de transformación de la zona regable, en la forma que establece el artículo 97 de la mencionada Ley de Reforma y Desarrollo Agrario.

Art. 4.º El presente Real Decreto entrará en vigor el mismo día de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Art. 5.º Para el mejor desarrollo del presente Real Decreto por los Ministerios de Obras Públicas y Urbanismo y de Agricultura, Pesca y Alimentación, se dictarán cuantas disposiciones se estimen oportunas.

Dado en Madrid a 8 de junio de 1984.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación,  
CARLOS ROMERO HERRERA

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

Debido a los incrementos sucesivos de los costes energéticos necesarios para el riego, la C.R. de Cuevas del Almanzora necesita realizar una serie de actuaciones encaminadas a la consecución de una mejora de la eficiencia energética, así como una menor dependencia de consumo desde la red. Para ello debe realizar una serie de actuaciones para lograr una reducción del gasto energético, así como proveerse de un sistema de generación de energía que permita aumentar la cantidad de energía de origen renovable empleada por la Comunidad de Regantes. Con todo ello se conseguirán reducir los costes asociados al gasto energético.

Para mejorar la eficiencia energética de la propia Comunidad, se instalará una conducción de PVC-O DN500 mm PN16 atm que tendrá la función de By-Pass y se procederá a la implantación y adaptación de los equipos existentes en la planta desalobrador de la Comunidad de Regantes. Con la primera actuación, se podrá reducir el gasto energético al conducir directamente el agua producto de la planta desalobrador a una de las tuberías generales de distribución, sin necesidad de elevarla a una cota mayor hasta la balsa Abellán y desde allí repartirla a uno de los sectores de la zona regable, como se está realizando hasta la fecha. Con la segunda actuación, se conseguirá una mejora del consumo energético de la Estación Desalinizadora de Agua Salobre de la C.R., usando dos recuperadores de energía isobáricos y una bomba booster entre etapas que se instalarán en cada una de las cuatro líneas de producción de agua permeada existentes en la planta. Estos recuperadores de energía permitirán un mejor aprovechamiento energético ya que se caracterizan por ser más eficientes y amoldables a varias configuraciones del sistema que actualmente se encuentra implantado.

Por otro lado, para aumentar la cantidad de energía renovable empleada por la Comunidad, se ejecutará una instalación fotovoltaica anclada al suelo capaz de generar 4,519 MWp, así como una línea eléctrica subterránea de media tensión, con un tramo aéreo que cruzará el Río Almanzora.

Cabe destacar que las actuaciones proyectadas no supondrán un aumento de la superficie regable de la Comunidad de Regantes, ya que se actuará sobre la totalidad de la superficie de regadío preexistente de la Comunidad de Regantes, siendo la superficie afectada por las actuaciones las 5.400 ha netas de las que dispone la C.R.

### 3. PROMOTOR

- **Nombre:** Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A.
- **Año de constitución:** 1977.
- **Domicilio:** Calle José Abascal, 4 6ª Planta.
- **Municipio/Provincia:** C.P. 28003 Madrid.
- **CIF:** A82535303.

### 4. BENEFICIARIO DE LA INSTALACIÓN

- **Nombre:** Comunidad de Regantes Cuevas del Almanzora.
- **Año de constitución:** 1879.
- **Domicilio:** Calle Rambla Cirera N° 3.
- **Municipio/Provincia:** C.P. 04610 Cuevas del Almanzora (Almería).
- **CIF:** G-04.041.901.
- **Parcelas beneficiarias:** 4.618 parcelas que representan las 5.400 ha netas que conforma la totalidad del perímetro regable de la C.R.

### 5. SITUACIÓN ACTUAL

- **Superficie Regable:** 5.400 ha netas.
- **Superficie Bruta:** 8.300 ha brutas.
- **Concesión:**
  - Caudal medio anual: 3.788,55 m<sup>3</sup>/ha año.
  - Volumen máximo Anual: 21.377.000 m<sup>3</sup>.

- **Procedencia de las aguas:**
  - Trasvase Tajo-Segura: 5.320.000 m<sup>3</sup>/ año.
  - Trasvase Negratín-Almazora: 5.009.500 m<sup>3</sup>/ año.
  - Presa de Cuevas del Almanzora: 2.000.000 m<sup>3</sup>/ año.
  - Desalinizadora de Palomares: 7.300.000 m<sup>3</sup>/ año.
  - Desalinizadora de Carboneras: 1.747.500 m<sup>3</sup>/ año.
- **Sistema de riego empleado:** En el 100 % de la superficie regable se emplea el riego localizado de alta frecuencia.
- **Infraestructuras:**
  - Desalinizadoras:
    - Desalinizadora de Palomares.
      - ◆ Caudal medio diario: 27.000 m<sup>3</sup>.
      - ◆ Volumen máximo anual: 9.855.000 m<sup>3</sup>.
  - Estaciones de bombeo:
    - Estación de Bombeo de “El Borja”: Bomba sumergible con motor 179 kW-50 Hz, girando a 2.900 r.p.m. y 400 V capaz de suministrar 70 l/s a una altura manométrica de 133 mca.
    - Estación de Bombeo “Ballabona”: Dos Bombas sumergibles con motor 350 CV- 50 Hz, girando a 2.900 r.p.m. y 400 V capaz de suministrar cada una de ellas 75 l/s a una altura manométrica de 250 mca.
  - Balsas de almacenamiento:
    - Balsa “Abellán” de 124.676 m<sup>3</sup> de capacidad.
    - Balsa “El Borja” de 10.890 m<sup>3</sup> de capacidad.

- Balsa “Las Mateas” de 151.123 m<sup>3</sup> de capacidad.
- Balsa “Ballabona” de 507.727,20 m<sup>3</sup> de capacidad.

➤ Red de tuberías principales:

NOMBRE CONDUCCIÓN	MATERIAL TUBERÍA	DIÁMETRO (mm)	PRESIÓN (atm)	LONGITUD (m)
General Izquierda	FC	350	20/30	11.164
Alhanchete	FC	150	16	602
Alhanchete	FC	150	16	631
Campos	PVC	200	16	600
Campos	PVC	90	16	782
Campos	PVC	200	16	1.252
Campos	PVC	125	16	152
Campos	PVC	160	16	170
Era Alta	FC	250	30	688
Era Alta	PVC	125	16	473
Era Alta	PVC	160	16	730
Era Alta	PVC	160	16	90
Era Alta	PVC	160	16	262
Arnilla	PVC	250	16	1.038
Arnilla	PVC	125	16	648
Arnilla	PVC	160	16	229
Arnilla	PVC	160	16	234
C. Higuera	FC	250	16	865
C. Abajo	PVC	125	10	293
Arnilla Abajo	PVC	110	10	276
C. Conflicto	PVC	125	10	285
Caljarama	PVC	125	10	538
Balta. Soler	PVC	110	10	194
Tobalo	FC	200	10	2.072
Palomares	FC	350	20	10.618
Palomares	FC	350	25	2.029
Palomares	FC	350	20	672
Vera	FC	250	20	1.600
General Derecha	PRFV	300	16	6.629
General Derecha	PVC	200	16	1.435
Calguerín	FC	250	25	294
Calguerín	PVC	110	16	608

**TÍTULO:** PROYECTO PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DE EQUIPOS E INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA LA INSTALACIÓN DE REGENERACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE CUEVAS DEL ALMANZORA (ALMERÍA)

**PROMOTOR:** SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA)

**MEMORIA**

NOMBRE CONDUCCIÓN	MATERIAL TUBERÍA	DIÁMETRO (mm)	PRESIÓN (atm)	LONGITUD (m)
Calguerín	FC	150	25	98
Calguerín	PVC	110	16	699
Calguerín	PVC	110	16	157
Cementerio	FC	250	30	1.900
Zutijar	FC	200	30	842
Zutijar	PVC	200	10	2.827
Zutijar	PVC	200	10	490
Zutijar	PVC	200	10	502
Algarrobina	FC	300	12	2.364
Algarrobina	FC	200	10	974
Algarrobina	FC	200	10	1.094
Algarrobina	FC	200	12	1.535
Las Cunas	PRFV	250	20	1.061
Las Cunas	PVC	200	16	1.280
Las Cunas	FC	200	12	264
Las Cunas	FC	200	12	183
Rincones	PRFV	250	20	468
Rincones	PVC	200	16	542
Jucaíní	FC	250	16	7.569
Jucaíní	PVC	200	10	604
Jucaíní	PVC	200	10	1.272
Jucaíní	FC	200	10	589
Jucaíní	PVC	200	10	243
Jucaíní	FC	200	5	1.940
Jordana	FC	200	16	3.269
Tres Cabezos	FC	200	16	716
Tres Cabezos	PVC	250	16	771
Jordana	FC	200	16	6.807
Jordana	FC	200	16	313
Jordana	FC	200	16	273
Jordana	FC	200	16	442
Jordana	FC	200	16	843
Jordana	FC	200	16	185
Jordana	FC	200	16	174
Jordana	FC	200	16	185
Jordana	FC	200	16	63
Jordana	FC	200	16	246



**TÍTULO:** PROYECTO PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DE EQUIPOS E INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA LA INSTALACIÓN DE REGENERACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE CUEVAS DEL ALMANZORA (ALMERÍA)

**PROMOTOR:** SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA)

**MEMORIA**

NOMBRE CONDUCCIÓN	MATERIAL TUBERÍA	DIÁMETRO (mm)	PRESIÓN (atm)	LONGITUD (m)
Jucaíní	PRFV	350	16	3.443
Jucaíní	PVC	200	16	1.769
Jucaíní	FC	200	16	580
Cerro Pinos	FC	200	16	2.863
Cerro Pinos	FC	200	16	862
Cerro Pinos	FC	200	16	891
C. Higueras	FC	200	16	1.372
C. Higueras	FC	200	16	1.769
Santa Marta	PVC	200	16	1.329
Santa Marta	FC	200	16	1.834
Santa Marta	PVC	200	16	290
Santa Marta	PVC	200	16	251
Los Bravos	PVC	200	16	1.648
Los Bravos	PRFV	350	20	1.036
Almizaraque	PVC	200	16	1.561
Luis Siret	PVC	200	16	609
Luis Siret	PVC	250	10	1.557
Luis Siret	FC	200	10	1.792
Luis Siret	FC	300	12	2.671
Tobalo. Arte.	FC	200	20	3.685
La Hoya	PRFV	200	20	1.083
Perejil	PRFV	700	16	3.352
Perejil	PRFV	500	16	595
Perejil	PRFV	400	16	3.539
Perejil	PRFV	350	16	2.763
Perejil	PRFV	300	16	8.611
Desaladora	PVC-O	500	25	17.000
Pozos	PVC-O	400	16	3.400
Subida Balsa	PVC-O	350	16	2.205
Jucaíní	PVC-O	200	16	615
Alfonso García	PVC-O	200	16	985
Cortijo Rincones	PVC-O	200	16	1.649
Las Canteras	PVC-O	200	16	308
Antonio Márquez	PVC-O	250	16	1.500
Salmueroducto	PRFV	500	6	2.600
Ramal Ballabona - El Zorzo	PVC-O	500	12,5-16	6.628

NOMBRE CONDUCCIÓN	MATERIAL TUBERÍA	DIÁMETRO (mm)	PRESIÓN (atm)	LONGITUD (m)
Ramal Era Alta - Falda de Almagro	PVC-O	500-400-315	12,5	5.085
Impulsión Las Mateas	PVC-O	400	16-12,5	3.525
Ramal Navajo Alto	PVC-O	315	16	1.761
Ramal Los Chaches	PVC-O	315	16	1.332
Ramales Los Lobos	PVC-O	315	16	1.779
Ramales Palomares	PVC-O	250-400	12,5	3.728
Impulsión Ballabona	PVC-O	500	12,5-16-20-25	4.826
<b>TOTAL</b>				<b>202.617</b>

- **Automatismos:** La Comunidad cuenta con un telecontrol avanzado de las infraestructuras principales, entre los dispositivos se encuentran:
  - Control de presión, caudales y volúmenes de las arterias principales.
  - Control de nivel en las balsas y boyas de inundación para la detección de fugas.
  - En las arquetas multiusuario hay dispositivos para el control de consumos y la apertura y cierre de las electroválvulas de los hidrantes.
  - Control de la Estación de Bombeo del Borja mediante la actuación sobre el variador de frecuencia.
  - Control de la Estación de Bombeo Ballabona mediante la actuación sobre el variador de frecuencia.
  - Concentradoras para la repetición de la señal vía radio.
  - SCADA en la sede de la Comunidad de Regantes para el control de los automatismos.
- **Cultivo predominante:** Hortalizas.
- **Época de riego:** Todo el año.
- **Jornada Efectiva de Riego en época de máximas necesidades:** 18 horas.



## 6. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

El grueso del consumo de energía que actualmente posee la Comunidad de Regantes se centra en los bombeos asociados a la extracción de agua subterránea, en la generación de agua producto en su planta desalobradoradora, así como en el consumo energético asociado a la puesta en marcha de las elevaciones que permiten dotar de agua de riego a los comuneros situados en las cotas más altas del perímetro.

Así pues, el fin de la inversión es la realización de las obras necesarias para la consecución de un doble objetivo, menos gasto energético y la reducción de los costes asociados. Para ello, la C.R. de Cuevas del Almanzora necesita proveerse de un sistema de generación eléctrica que permita evitar, en parte, el consumo desde la red, consiguiendo así una doble finalidad:

- Disminuir los costes energéticos de la Comunidad de Regantes.
- Aumentar la cantidad de energía de origen renovable empleada en la Comunidad de Regantes.

Por otra parte, el objetivo de reducir costes energéticos y mejorar la eficiencia energética también se conseguirá con las otras actuaciones que conforman este proyecto, es decir, con la instalación de la tubería By-Pass, así como con la adaptación y sustitución de los equipos existentes en la Planta desalobradoradora de la Comunidad.

## 7. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA CADA ACTUACIÓN

El proyecto se divide en tres grandes actuaciones. La primera de ellas consiste en la construcción de una instalación solar fotovoltaica hincada al suelo capaz de generar 4,519 MWp. Esta energía se destinará a cubrir un alto porcentaje del consumo actual de la planta desalobradoradora de la Comunidad de Regantes. Por otra parte, para suministrar a la planta la energía producida en la instalación fotovoltaica, se instalará una línea de evacuación de media tensión.

Las otras dos actuaciones proyectadas están encaminadas a mejorar la eficiencia energética de la Comunidad de Regantes. Una de ellas es la instalación de una conducción de PVC-O DN500 mm PN16 atm de aproximadamente 872 m de longitud que tendrá la función de By-Pass. La otra es la implantación y adaptación de equipos existentes en la planta desalobrador de la C.R., consistente en la instalación de dos recuperadores de energía isobáricos para agua salobre y una bomba booster entre etapas, que se colocarán en cada una de las cuatro líneas de producción de agua permeada existentes en la planta.

En el Anejo Nº6 se exponen las alternativas tenidas en cuenta durante la elaboración del proyecto para cada una de las actuaciones contempladas en el mismo, así como las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas. En la tabla siguiente se resumen las obras proyectadas.

ACTUACIÓN PROYECTADA	DESCRIPCIÓN
ACTUACIÓN 1	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN MEDIA TENSIÓN
ACTUACIÓN 2	CONDUCCIÓN BY-PASS
ACTUACIÓN 3	IMPLANTACIÓN Y ADAPTACIÓN DE EQUIPOS EN EDAS

## **7.1. ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA CADA ACTUACIÓN**

Tras realizar el estudio de alternativas para cada una de las actuaciones con las que cuenta el proyecto, seguidamente se recogen las alternativas seleccionadas para cada una de ellas.

### **7.1.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA ACTUACIÓN 1. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN DE MEDIA TENSIÓN**

La solución adoptada para la actuación 1 es la recogida en la alternativa 1, que consiste en la construcción de una instalación solar fotovoltaica de autoconsumo en terrenos disponibles de la C.R., sitios en las parcelas 245, 246 y 247 del polígono 28 pertenecientes al T.M. de Cuevas del

Almanzora. Esta alternativa permitirá a la Comunidad de Regantes usar fuentes de energía renovable.

Esta ubicación dispone de un informe de compatibilidad urbanística emitido por el Ayuntamiento de Cuevas del Almanzora donde se concluye de forma favorable para la instalación de la planta fotovoltaica en la ubicación que contempla la alternativa 1.

En cuanto a la línea de evacuación de media tensión y debido a que su trazado discurre por terrenos que tienen afección por el Plan de Ordenación del Territorio del Levante Almeriense (POTLA), tras una comunicación realizada por el Ayuntamiento de Cuevas del Almanzora a la Delegación Territorial de Almería de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio, esta administración se pronuncia haciendo la consideración de que la línea de evacuación debe ser subterránea. Instalándola de esta forma se evitarían las afecciones con las protecciones territoriales de la Vega del Río Almanzora y del Parque Comarcal de Punta del Río.

El trazado de la línea de evacuación que contempla la alternativa 1 cruza el Río Almanzora, por lo que es imprescindible la autorización de la Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía perteneciente a la Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Almería para su montaje. Esta administración solo permite el cruzamiento de forma aérea de las líneas eléctricas que atraviesen sus zonas de protección, por lo que el tramo de cruce con el Río Almanzora se ejecutará instalando dos apoyos fuera de la zona de servidumbre del cauce en ambos márgenes.

Por todo lo expuesto, se opta por la alternativa 1 ya que cumple con las especificaciones sobre la compatibilidad urbanística que estipula el Ayuntamiento de Cuevas del Almanzora, así como con las consideraciones de la Delegación Territorial de Almería de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio.

---

### **7.1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA ACTUACIÓN 2. CONDUCCIÓN BY-PASS**

---

Las obras relativas a la instalación de la conducción para el By-Pass no contemplan más alternativas que es la de proceder a su ejecución o la de desestimar esta opción.

La solución adoptada para la actuación 2, y tras describir las características de distintos materiales, es la optar por el PVC como material a emplear en la instalación de la tubería que conformará el By-Pass, más concretamente por PVC Orientado DN500 mm. Para la zona de cruce con el cauce y la carretera asfaltada anexa al mismo se ha elegido PE100 DN500 mm PN16 atm, como material a disponer debido a que aporta mayor seguridad a dichas infraestructuras, al ser sus uniones más seguras, al tener mayor resistencia mecánica y mayor durabilidad en situaciones complejas de instalación como es el caso del cruce de cauce y el de carretera asfaltada.

Por otro lado, y teniendo en cuenta aspectos medioambientales, la modificación en la distribución de parte del agua producida en la desaladora que se contempla con la ejecución del By-Pass, al interconectar la impulsión de la planta con una tubería general de distribución que abastece una zona más baja, reducirá el consumo energético en los equipos de impulsión entre un 6% y un 10% en relación a la situación actual, siendo esto función del caudal instantáneo impulsado. Con ello se producirá una reducción en las emisiones de CO<sub>2</sub>, consiguiendo de esta forma una mitigación del cambio climático.

Adicionalmente, se deben tener en cuenta las implicaciones sociales positivas de los efectos económicos esperados por la ejecución de la actuación, que se derivan de hacer más rentable el mantenimiento de la actividad agraria. Esto podrá conseguirse debido a que no será necesario elevar el agua producto de la planta desalobradoradora a una cota mayor hasta la balsa Abellán, y desde allí distribuirla al sector de riego correspondiente como se está realizando hasta la fecha, reduciendo de este modo el coste del m<sup>3</sup> de agua consumida.

Por tanto, puede decirse que con la ejecución de la actuación N<sup>o</sup>2 se podrá reducir el consumo energético en los equipos de impulsión que se están utilizando en la actualidad, con la consiguiente reducción de costes, así como de las emisiones de CO<sub>2</sub>, consiguiendo de esta forma una mitigación del cambio climático.

---

### **7.1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA PARA ACTUACIÓN 3. IMPLANTACIÓN Y ADAPTACIÓN DE EQUIPOS EN EDAS**

---

La actuación N<sup>o</sup>3 contempla la implantación y adaptación de los equipos existentes en la Planta desalobradoradora de la Comunidad de Regantes, destinados al proceso de ósmosis inversa.

Atendiendo a lo recogido en el Anejo N°6 y habiendo realizado una evaluación de las soluciones propuestas, puede decirse que las alternativas 1 (configuración de un recuperador de energía entre etapas) y la alternativa 2 (configuración de un recuperador de energía en cada etapa) son viables y representan una mejora del consumo energético actual que tienen las 4 líneas de ósmosis con las que cuenta la planta, siendo la alternativa 1 la opción mejor valorada en términos ambientales. Sin embargo, analizando en profundidad y comparando la viabilidad técnica de las dos alternativas planteadas, aparecen una serie de limitaciones en la implantación de la Alternativa 2 que hay que tener en cuenta:

- Mayor coste de implantación, ya que la alternativa 2 precisa de un mayor número de equipos.
- Mayor complejidad de control de la operación al tener más equipos funcionando que deben adaptarse continuamente a los diferentes puntos de operación dentro del amplio rango de funcionamiento que se tiene en base a la calidad tan variable del agua de los pozos de alimentación.
- Mayor complejidad de integración mecánica y eléctrica al disponer de un mayor número de equipos (2 bombas de recirculación adicionales a lo planteado en la Alternativa 1).
- Problemas de espacio disponible para la implantación de un mayor número de equipos (2 bombas de recirculación) y rutado de tubería más complejo.

Por tanto, podemos concluir que la mejor solución a tomar en este momento en términos técnico-económicos, así como en términos ambientales es la Alternativa 1, presentando un encaje más sencillo que la Alternativa 2, por lo que se selecciona la Alternativa 1 como la solución a adoptar.

## **7.2. RESUMEN DE LAS ALTERNATIVAS ADOPTADAS PARA CADA ACTUACIÓN EN EL PROYECTO**

A continuación, se incorpora una tabla resumen de las alternativas adoptadas para cada una de las actuaciones proyectadas:

ACTUACIÓN PROYECTADA	DESCRIPCIÓN	ALTERNATIVA ADOPTADA
ACTUACIÓN 1	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA Y LÍNEA DE EVACUACIÓN MEDIA TENSIÓN	ALTERNATIVA 1: Instalación fotovoltaica en Parcelas 245, 246 y 247 del Polígono 28 y línea de evacuación de media tensión con trazado subterráneo y parte aéreo sobre Río Almanzora
ACTUACIÓN 2	CONDUCCIÓN BY-PASS	ALTERNATIVA 1: Instalación de PVC-O DN500 mm PN16 atm. Para la zona de cruce con el cauce y la carretera asfaltada anexa al mismo se instalará PE100 DN500 mm PN16 atm
ACTUACIÓN 3	IMPLANTACIÓN Y ADAPTACIÓN DE EQUIPOS EN EDAS	ALTERNATIVA 1: Configuración de dos recuperadores de energía isobáricos para agua salobre por cada una de las cuatro líneas de producción de la planta y una bomba booster entre etapas

## 8. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO DE LA ZONA

### 8.1. LOCALIZACIÓN

Las actuaciones objeto del presente documento técnico se localizan en la parte nororiental del Levante Almeriense, en el término municipal de Cuevas del Almanzora, provincia de Almería. A orillas del mar Mediterráneo, este municipio limita al norte con Huércal-Overa y Pulpí, al sur con Vera y Antas, al este con el mar Mediterráneo y al oeste con Antas y Huércal-Overa nuevamente. Se localiza a una altitud de 88 msnm u dista 97 km de la capital provincial. Tiene una extensión de 263 kilómetros cuadrados y unos 14 kilómetros de costa.

El municipio cuevano comprende los núcleos de población de Cuevas del Almanzora, La Algarrobina, El Alhanchete, Aljarilla, Arnilla, El Arteal, La Ballabona, Burjulú, Cala Panizo, El Calguerín, El Calón, Canalejas, Cañada de Lorca, Cirera, Cuatro Higueras, Cunas, Las Cupillas, Desert Spring Golf, Era Alta, Los Guiraos, Grima, Guazamara, Las Herrerías, Jucainí, El Largo, Los Lobos, El Martinete, El Molino de Tarahal, El Morro, La Mulería, Las Orillas, Palomares, Los Perdigones, Los Pinares, Pocos Bollos, La Portilla, El Pozo del Esparto, Puente Jaula, El Realengo, La Rioja, Las Rozas, El Rulador, Los Silos, El Tomillar, Villaricos y El Vizcaíno.

Dentro de la localidad, existen numerosas parcelas catastrales afectadas por las actuaciones proyectadas. En el Anejo N°3 se recoge el listado de dichas parcelas según la actuación que las afecte junto con las fichas catastrales de cada una de ellas.

## 8.2. CLIMATOLOGÍA

La zona está afectada de mayor a menor medida por las masas de aire Subtropical Marítimo dada la cercanía con la costa, Subtropical Continental (sahariano) y Polar Marítimo, derivado de la situación de su latitud con respecto a los paralelos 65° base de formación de masas de aire Ártico y Polar, y al 30°, base de formación de masas de aire Subtropical Marítimo y Subtropical Continental (sahariano). Por otro lado, por su longitud, le afecta principalmente al anticiclón de las Azores y en menor medida, las masas de aire húmedas Atlánticas y del Golfo de Cádiz, que originan, estas últimas, acusadas condiciones de irregularidad y torrencialidad en el régimen pluviométrico

Atendiendo a la clasificación climática de Köppen, la región está incluida dentro de los climas secos de estepa, correspondiéndose con un subclima de temperatura media inferior a 18 °C, seco y frío. Para otros autores como Strahler se clasifica como “tropical seco semidesértico, de transición entre la estepa y el desierto”. Pero quizás la clasificación más acertada sea la de Allué Andrade, que basándose en los climogramas y tipos preestablecidos por Walter-Lieth y Gaussen, lo clasifica como “sahariano mediterráneo”, precisamente por no tener ningún mes frío (media inferior a 6 °C), aridez moderada o parcial y precipitación inferior a 350 mm.

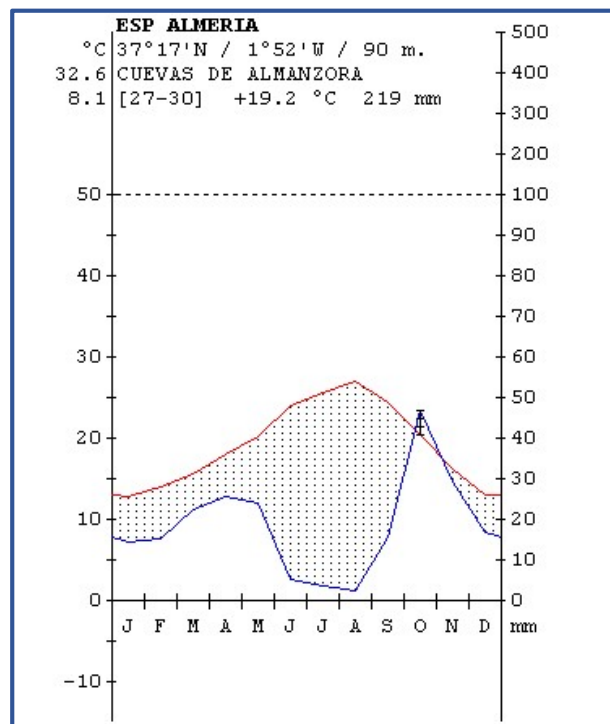


Ilustración 1: Diagrama ombrotérmico

## A. Temperaturas.

Las diferencias climatológicas dentro del área, en cuanto a temperatura se refiere, se deben sobre todo a la localización de subáreas como la costa y las cuencas de los ríos.

En las inmediaciones de las cuencas del Almanzora, Antas y Aguas, las temperaturas son suaves, generalmente sin heladas, aunque ocasionalmente se pueden producir heladas de convención por estancamiento de aire frío.

Las temperaturas medias anuales oscilan entre 15º y 19º C en función de la altitud y la topografía del terreno.

Las oscilaciones térmicas se hacen más contrastadas hacia el interior de la Comarca, a medida que se va perdiendo la influencia amortiguadora térmica del mar.

Tomando como representativas las temperaturas medias en Vera, municipio del que se poseen datos, durante el periodo 1957-1970 de las temperaturas medias mensuales mínimas/máximas y de promedio entre ambas, se tiene que:

- Las variaciones a lo largo de los años de observación de las temperaturas medias anuales dependen de la altitud de la estación.
- Las oscilaciones de la temperatura media de la Región a lo largo de los años son de +/- 1ºC para aquellas zonas con clara influencia marítima.
- Es curioso destacar quien según Narcis Carulla Gratcos (Geólogo), “no existe relación temporal entre la sucesión de los años secos -años húmedos y los años cálidos- años fríos o menos cálidos”.
- Se puede aceptar que, ascendiendo por la Cuenca del Río Almanzora y del Río Aguas, por encima de los 400 m existe un gradiente altimétrico de 0,7º C por cada 100 m de altura. Por debajo de los 400 m de altura se nota la influencia moderada de la máxima y la mínima del mar, es decir, que entre los 0 y 400 m el gradiente altimétrico es de 0,37º C por cada 100 m de altura.



## B. Precipitaciones.

Podemos afirmar que la distribución es similar para toda la Comarca y se caracteriza siempre por presentar dos máximas pluviométricas (otoño y primavera) y dos periodos secos (verano e invierno).

Del mapa de isoyetas se desprende que hay un incremento de la pluviometría media encima de los macizos y que los valores más reducidos están en los valles intramontañosos.

Las precipitaciones fundamentalmente provienen del Oeste y parcialmente del norte, por lo tanto, la zona más seca y árida son los sectores litorales. La baja pluviometría de estos valles proviene de estar situados a sotavento de los temporales Atlánticos, fenómeno que se ve agravado por la barrera geográfica que supone Sierra Nevada.

La pluviometría en función de la altitud puede calcularse para las cuencas por las siguientes formulas (de Narcis Carulla).

- Cuenca Río Almanzora:  $P = (220 + 0,133 h)$  mm.
  - P = Pluviosidad media anual.
  - H = Altitud del punto a calcular, sobre el nivel del mar.
- Cuencas entre Río Almanzora y Río Andarax:  $P = (232 + 0,164 h)$  mm.
  - P = Pluviosidad media anual.
  - H = Altitud del punto a calcular, sobre el nivel del mar.

Según cálculos, parece ser que el reparto más irregular de lluvias se encuentra en las partes medias de las cuencas de los ríos, siendo las partes superiores e inferiores las que presentan menos irregularidad.

Por otra parte, en el Mediterráneo se genera, casi todos los otoños, el fenómeno conocido como de “gota fría”, en el que se desarrollan grandes masas de aire cálido y húmedo, que circulan por las capas bajas de la atmósfera, y aire frío procedente del norte que circula en las capas altas de la atmósfera. Este fenómeno produce lluvias torrenciales que pueden tener un carácter irregular de una zona a otra, llegando a producir graves inundaciones.

La “Gota Fría” ha sido una característica típica de los climas del Sudeste y Levante Peninsular; sin embargo, estas condiciones meteorológicas suceden con más frecuencia, quizás como resultado

del calentamiento y cambio climático global, como en otras zonas de la Península Ibérica, e incluso otras regiones europeas.

Por ello es interesante el apoyo al desarrollo de estudios medioambientales, tanto a nivel regional como global, relacionados con el cambio climático, desarrollo de “gota fría”; erosión y pérdida del suelo, cuestiones que tanto afectan a la región del Levante Almeriense.

De igual forma, resulta interesante potenciar proyectos y acciones concretas que consigan parar, en la medida de lo posible, el avance del desierto, mediante el desarrollo de iniciativas que contemplen medidas favorables a la conservación medioambiental, tales como sistemas agrícolas no agresivos con el suelo, la potenciación de reforestaciones en zonas de gran valor ecológico, el uso del agua de forma racional, etc.

#### C. Periodicidad de año seco y húmedo.

Se distinguen dos tipos:

1. Periodos poco acusados de 3-4 años de alternativa.
2. Periodos más acusados de alternancia de años secos- húmedos de 14-20 años.

Del análisis de los datos históricos de los últimos 30 años se desprende:

- Años Secos: de 1966 a 1970 y de 1976 a 1988.
- Años Húmedos: de 1971 a 1974 y de 1989 a 1992.

De los datos históricos se recogen tres grandes lluvias que produjeron grandes riadas en el Levante Almeriense: 1912, 1948 y 1973.

#### D. Régimen eólico.

El régimen de vientos dominantes es el de brisas terrestres y marítimas. La brisa marítima o “Levante” es viento fresco y húmedo que predomina, sobre todo en verano, creando brumas que dificultan la visibilidad del paisaje.

El viento de “poniente” suele ser seco y cálido y se puede presentar después de algunos días de calma y calor, no correspondiéndose con el régimen de brisas. Este viento puede alcanzar altas velocidades constituyendo auténticos vendavales calurosos.

Los vientos del “norte” se dan raramente y vienen acompañados de tormentas sobre todo en primavera y otoño.

Los del “sur” son muy poco frecuentes y se acompañan de buen tiempo. Excepcionalmente pueden corresponderse con temporales ciclónicos de origen africano.

La mayoría de las precipitaciones se produce por el contraste térmico entre las masas de aire cálido procedentes del Levante y las masas de aire frío del norte. Durante la primavera, verano y otoño, predominan las brisas. En el invierno aumenta la frecuencia de los vientos del norte.

Valores medios de variable climática:

- Temperatura media anual: De 14 a 20º C.
- Temperatura media mes más frío: De 6 a 14º C.
- Temperatura media mes más cálido: De 22 a 32º C.
- Duración media del periodo de heladas: De 0 a 5 meses.
- E.T.P. media anual: De 800 a 1200 mm.
- Precipitación media anual: De 150 a 400 mm.
- Déficit medio anual: De 400 a 900 mm.
- Duración media del periodo seco: De 3 a 9 meses.
- Precipitación de invierno: 28 %.
- Precipitación de primavera: 33 %.
- Precipitación de otoño: 34 %.

Estos valores, junto a las temperaturas extremas definen, según la clasificación agroclimática de Papadakis, unos inviernos tipo Citrus o Avena y unos veranos tipo algodón.

Por lo que respecta al régimen de humedad, los índices de humedad, mensuales y anuales, la lluvia de lavado, la distribución estacional de la pluviometría, etc., definen un clima Mediterráneo seco o Mediterráneo semiárido al Levante Almeriense.

En estas condiciones son posibles los siguientes cultivos: Cereales para grano de invierno (trigo, avena, cebada, etc.) y primavera (maíz, sorgo, etc.); leguminosas para grano (judías, habas, lentejas, veza, altramuz, etc.), en siembra otoñal o primaveral; tubérculos (patata, batata, etc.), cultivos forrajeros (maíz, sorgo, alfalfa, veza, etc.), hortalizas de hoja o tallo (col, lechuga, espinaca), de fruto

(sandía, melón, tomate, berenjena, etc.), de flor (alcachofa, coliflor, brócoli), raíces o bulbos (ajo, cebolla, puerro, zanahoria, etc.), cítricos (naranja, limonero, mandarino, pomelo), frutales de pepita y de hueso (manzano, peral, ciruelo, melocotón temprano, etc.), de fruto seco (almendra, nogal, avellano), vid, olivo, etc..

En cuanto a la potencialidad agroclimática de la zona, queda comprendida entre los valores 0 y 10 de índice C. A. de L. Turc en secano y los valores 45 y 60 en regadío, lo que equivale a unas 0´1 a 6 Tm de M.S/Ha y año en secano y de 27 a 36 en regadío.

### **8.3. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

#### **MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.**

El Orógeno Bético-Rifeño Rifeño conforma el extremo más occidental del sistema alpino del Thetys. En las Cordilleras Béticas, que se extienden desde la provincia de Cádiz hasta las Baleares, se diferencian dos segmentos de corteza continental, y el Dominio de Alborán, que se corresponde con las Zonas Internas.

Una vez desarrollada la orogenia alpina, con sus diferentes fases de deformación, se delimitaron una serie de Cuencas Intramontañosas. Estas cuencas se rellenan con una serie sedimentaria marina, básicamente con materiales de carácter detrítico margoso, algunos tramos calcáreos, arrecifales y evaporíticos que evolucionan a una sedimentación continental a partir del Cuaternario. También existe un volcanismo neógeno relacionado con las mismas.

En el ámbito de la provincia de Almería no afloran los materiales prebéticos, si lo hacen algunos correspondientes al dominio subbético en el Norte (Sierra de María). Las formaciones asociadas a la Zona Bética son las que alcanzan un mayor desarrollo superficial y se corresponden con el resto de las alineaciones montañosas de la provincia (Sierra Nevada- Filabres, Gádor, Alhamilla-Cabrera, Estancias-Almagro). Las depresiones neógenas más significativas son las de Almería-Níjar, Tabernas—Sorbas, Vera y Almanzora. El conjunto de materiales que constituyen la Zona Bética presenta una estructura complicada con un basamento alóctono sobre el que se superponen una serie de mantos que han sufrido.

El Dominio de Alborán (Zonas Internas) se compone de tres grandes unidades superpuestas:

- Complejo Nevado - filábride,
- Complejo Alpujárride y
- Complejo Maláguide.

Los criterios que han discretizado estos complejos se relacionan con las características estratigráficas, grado de metamorfismo, evolución metamórfica y tipo de manifestaciones magmáticas.

Las Zonas Externas muestran unas características muy diferentes, en ellas los materiales paleozoicos no afloran y la cobertera incluye depósitos comprendidos entre el Triásico y el Mioceno inferior, El Triásico aparece con facies germano—andaluza y el resto de los materiales son marinos con dominio de los depósitos carbonatados y margosos.

#### **MARCO GEOLÓGICO PARTICULAR.**

La zona estudiada ha sido enmarcada en la Hoja 1015 del Mapa Geológico de España (MAGNA) a escala 1:50.000 Hoja de Garrucha.

Como puede observarse en la imagen siguiente, obtenida de la web del Instituto Geológico y Minero de España, la litología de la zona donde se ubicará la instalación fotovoltaica está formada por margas arenosas, areniscas y niveles de yesos del Neógeno. Por su parte, la línea de evacuación de media tensión recorrerá terrenos formados por margas arenosas, areniscas y niveles de yesos del Neógeno, limos y arcillas indiferenciados del Cuaternario, así como gravas y arenas a su paso por el río Almanzora del mismo periodo. De igual modo, la litología de la zona ocupada por la tubería de By-Pass proyectada está formada por margas arenosas, areniscas y niveles de yesos del Neógeno.

**TÍTULO:** PROYECTO PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DE EQUIPOS E INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA LA INSTALACIÓN DE REGENERACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE CUEVAS DEL ALMANZORA (ALMERÍA)

**PROMOTOR:** SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA)

**MEMORIA**

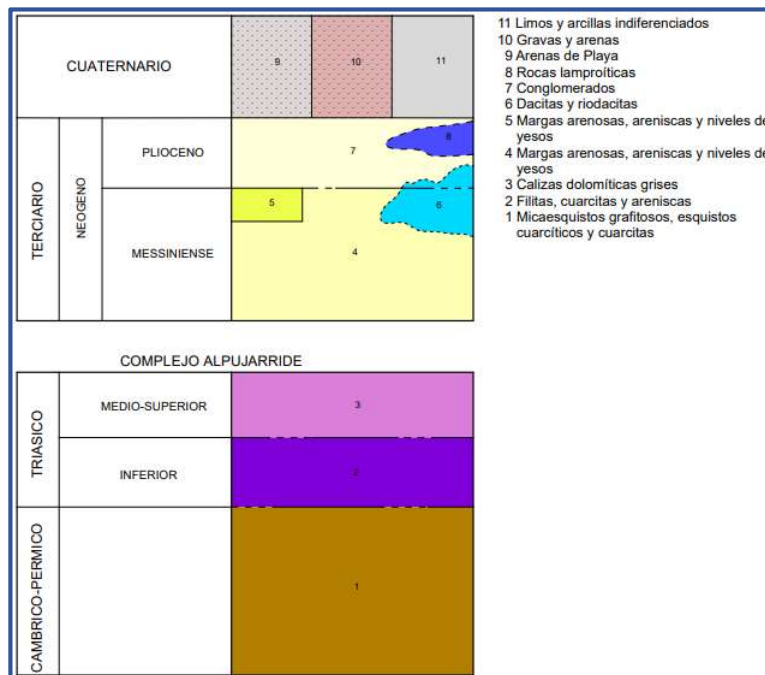
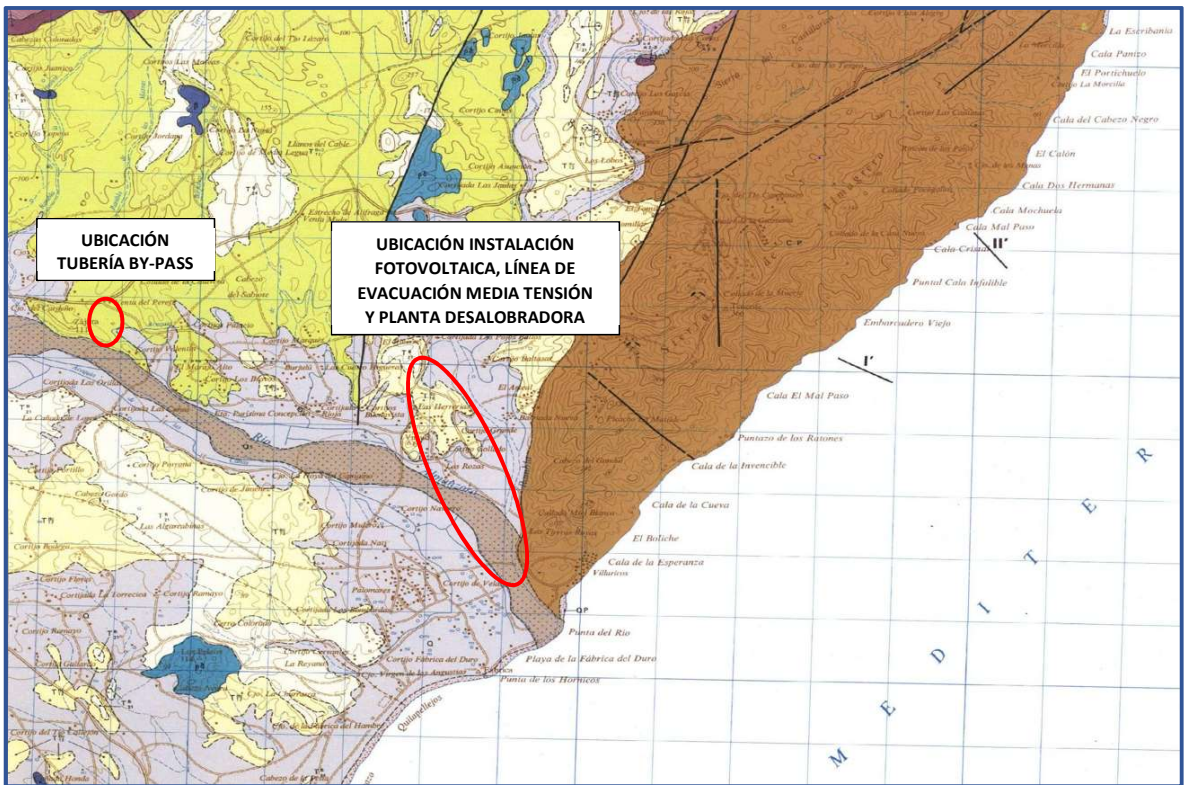


Ilustración 2: Mapa geológico del Instituto Geológico y Minero de España. Hoja 1015 Garrucha.



## 9. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

En el diseño y dimensionado de las actuaciones que conforman el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes criterios técnicos:

### ➤ INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA.

- **Elección del sistema:** Una vez conocidas las especificaciones y las funciones que debe cumplir el sistema, se pueden determinar las características fundamentales del mismo, a saber:
  - Naturaleza: Instalación fotovoltaica hincada al suelo en régimen de autoconsumo.
  - Modalidad: Sin excedentes.
  - Tensiones: En corriente continua (1.300 V), en corriente alterna baja tensión (800 V) y en corriente alterna media tensión (25 kV).
  - Tipología de los componentes: Módulos fotovoltaicos compuestos por 144 células monocristalinas de silicio de elevado rendimiento y vidrio templado de 3,2 mm de espesor de potencia 550 Wp, Inversor de potencia nominal activa de 300 kW, dos centros de transformación elevadores de tensión (800 V/25 kV).
- **Dimensionado básico:** Consiste en determinar los parámetros fundamentales de todos y cada uno de los subsistemas presentes en la instalación, tomando como datos los resultados de la fase anterior, las características del consumo (energía demandada, autonomía, etc.) y otros parámetros de diseño (inclinación de los paneles FV, energía solar disponible, etc.).
  - Subsistema de generación: El parámetro a determinar es la potencia pico total del campo Fotovoltaico (8.216 paneles x 550 Wp/panel = 4.518.800 Wp = 4.518,80 kWp). Disposición:

- Inversores nº 1-4 -> 27 strings de 26 placas cada uno: 2.808 módulos
  - Inversores nº 5-12 -> 26 strings de 26 placas cada uno: 5.408 módulos
- 
- Total: 8.216 módulos
- Subsistema de acondicionamiento de potencia: El parámetro a determinar es la potencia nominal del inversor, siendo la total de 3.600 kWn (12 uds. x 300 kW).
  - **Instalación eléctrica:** En esta última fase del diseño y dimensionado, que suele ir acompañada de la realización de esquemas y planos, se abordan los siguientes aspectos:
    - Diseño y configuración: Se determina el modo de conexión de los distintos subsistemas y sus componentes entre sí y qué dispositivos de desconexión y protección se utilizan (automáticos, fusibles, etc.).
      - **Corriente Continua (cc):** Es la parte de la instalación que conecta los módulos entre sí y además transporta la energía generada desde dichos módulos hasta el inversor solar.
      - **Corriente Alterna (ca):** Es la parte de la instalación que va desde el inversor solar hasta los cuadros de baja tensión de los dos centros de transformación elevadores de tensión. Los citados transformadores se proyectan en la zona sureste y suroeste de la explanada donde se instalarán los paneles solares y serán los encargados de pasar la tensión desde los 800 V (Baja Tensión) que genera el inversor hasta los 25 kV (Media Tensión). La línea de evacuación de media tensión transportará la energía generada desde la instalación fotovoltaica hasta el cuadro general de la Planta Desalobradoradora que es la carga final a alimentar.
    - Dimensionado: Se calcula la sección del cableado y dimensionado de los elementos de protección de los diferentes circuitos.

Cabe destacar que la potencia de la estación fotovoltaica se ha dimensionado en base a las necesidades de la Planta Desalobradoradora. Como criterio de diseño, se fija que la instalación fotovoltaica proyectada cubrirá el 51,09% de las necesidades energéticas de la planta a la que



abastece. Por su parte, la energía producida por la planta solar será de 7.649,3 MWh/año y la energía útil producida de 6.213,78 MWh/año.

➤ **TUBERÍA BY-PASS.**

- Dimensionado: La tubería será de PE100/PVC-O DN500 mm PN16 atm de 871,872 m de longitud total. Partirá de una arqueta existente ubicada en el lecho del Río Almanzora que alberga los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la tubería de impulsión Cuevas, que conduce el agua producto de la EDAS. Desde ahí la tubería de PE100 recorrerá el lecho y el talud del río y cruzará la carretera que transcurre paralela al cauce. Seguidamente, la tubería de PVC-O discurrirá por el margen de campos de cultivo y de los caminos de acceso a estos hasta entroncar con la arqueta existente denominada El Perejil, que alberga la valvulería y piecería de la Tubería General Zona Regable Cota 80.

Como criterio de diseño, se fija que con esta actuación el ahorro será del 7,79%, que corresponde con una cuantía de 44.272,50 €/año. Este porcentaje es en relación al consumo energético de los equipos de bombeo existentes que impulsan el agua permeada desde la planta desalobradoradora hasta la balsa Abellán.

➤ **IMPLANTACIÓN Y ADAPTACIÓN DE EQUIPOS EN PLANTA DESALOBRADORA.**

- Dimensionado: implantación y adaptación de equipos existentes en la planta desalobradoradora de la C.R., consistente en la instalación de dos intercambiadores de presión destinados a la recuperación de la energía en agua salobre y una bomba booster que se colocarán en cada una de las cuatro líneas de producción de agua permeada de la planta, capaces de impulsar de forma unitaria 174,50 m<sup>3</sup>/h a 145,80 mca. También se modificarán y ampliarán los cuadros generales de baja tensión de la planta desalobradoradora para adecuarlos al nuevo sistema a implantar.

Como criterio de diseño, se fija que con esta actuación el ahorro será del 17,18 %, que corresponde con una cuantía de 238.978,66 €/año. Este ahorro está relacionado con el consumo de la planta desalobradoradora durante el proceso de desalación.

Por tanto, puede decirse que los ingresos y ahorros anuales generados con las actuaciones proyectadas serán de:

<b>INGRESOS Y AHORROS ANUALES GENERADOS</b>	
INGRESOS ANUALES PROCEDENTES DE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE	1.250.990,17 €
REDUCCIÓN DE COSTES ENERGÉTICOS POR CONSTRUCCIÓN DE BY-PASS	44.272,50 €
REDUCCIÓN DE COSTES ENERGÉTICOS POR ACTUACIÓN EN EDAS	238.978,66 €
<b>TOTAL DE INGRESOS ANUALES GENERADOS</b>	<b>1.534.241,33 €</b>

En el Anejo Nº24.- Viabilidad Económica se recoge que el plazo de recuperación de la inversión es de 3 años y 11 meses y la tasa interna de retorno del 25,81%.

## **10. INGENIERÍA DEL PROYECTO**

### **10.1. ESTUDIO GEOTÉCNICO**

El estudio geotécnico ha sido realizado por la empresa INACON. El proyecto se dividió en dos Fases: la Fase 1 entregada a la Comunidad de Regantes con fecha 04/09/23, la cual abarca los ensayos de la planta de cimentación de las estructuras fotovoltaicas, y la Fase 2, que abarca además de los ensayos realizados en la planta de cimentación de las estructuras fotovoltaicas, el análisis de Estabilidad de Taludes, los trabajos de Cartografía Geológica de la conducción By-Pass y de la línea eléctrica.

La propuesta de trabajos realizada por INACON para la ejecución del Estudio Geológico-Geotécnico, ha sido la siguiente:

- **ENSAYOS “IN SITU”:**
  - 8 calicatas de reconocimiento del terreno y toma de muestras.
  - 4 calicatas para determinación de la Resistividad Térmica en Campo.
  - 3 perfiles de Determinación de Resistividad Eléctrica en Campo.

- 14 ensayos de penetración dinámica superpesada, DPSH.

➤ **ENSAYOS DE LABORATORIO:**

A las muestras tomadas del material extraído en la realización de las calicatas, se le han realizado ensayos en el laboratorio de identificación, clasificación y agresividad del terreno.

En el Anejo N°7 se incluyen los Estudios Geotécnicos realizados.

## 10.2. ESTUDIO ARQUEOLÓGICO

En relación al patrimonio cultural y arqueológico, la Comunidad de Regantes solicitó autorización a la Delegación Provincial de la Consejería de Turismo, Cultura y Deportes en Almería, para la realización de un Estudio y documentación gráfica de identificación de yacimientos arqueológicos y demás elementos del patrimonio arqueológico.

Con fecha de 28 de agosto, se recibió la resolución del Delegado Territorial de Turismo, Cultura y Deporte de Almería, por la que se autoriza la actividad arqueológica preventiva mediante prospección arqueológica sin recogida de materiales, con referencia EXPTE.: 2023\_PP\_45 (MOSAICO 15739).

En el mes de septiembre se realizaron los trabajos de prospección, registrándose el Informe de Prospección, el 29 de noviembre de 2023, en el cual se concluye que “no se estima que el desarrollo de las obras proyectadas afecte sobre ningún elemento del Patrimonio Arqueológico conocido”. Todo ello se encuentra incluido en el Anejo N°5 que acompaña este proyecto.

A día de hoy se está a la espera que la Delegación Provincial de la Consejería de Turismo, Cultura y Deportes en Almería emita la resolución, en donde se recogerán las medidas preventivas y/o correctoras para la ejecución del proyecto.

## 11. INGENIERÍA DEL DISEÑO

Como se ha mencionado en apartados anteriores de la memoria, la estación fotovoltaica proyectada cubrirá el 51,09% de las necesidades energéticas de la planta a la que abastece, el ahorro de la instalación de la conducción By-Pass será del 7,79% y el producido con la implantación

y adaptación de los equipos de la planta desalobrador, del 17,18%. En el Anejo Nº24.- Viabilidad Económica, se recoge que el plazo de recuperación de la inversión es de 3 años y 11 meses y la tasa interna de retorno del 25,81 %.

## 12. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

### 12.1. CARTOGRAFÍA

Las fuentes consultadas se relacionan a continuación:

Modelo Digital del Terreno - MDT05.

- **Descripción:** modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m.
- **SGR:** ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84). Proyección UTM en el huso correspondiente. También huso 30 extendido para hojas en los husos 29 y 31. Alturas ortométricas.
- **Ud. descarga:** hojas del MTN50.
- **Formato:** ASCII matriz ESRI (.asc).
- **Precisión altimétrica:** 0,50 m.

LIDAR 1ª Cobertura (2008-2015).

- **Descripción:** ficheros digitales de nubes de puntos LIDAR con cobertura Nacional coloreados con color verdadero (RGB) o con infrarrojo (IRC).
- **SGR:** ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84). Proyección UTM en el huso correspondiente. Alturas ortométricas.
- **Ud. descarga:** superficies de 2x2 km de extensión con excepciones de 1x1 km.

- **Formato:** fichero LAZ (formato de compresión de ficheros LAS).
- **Precisión:** 0,20 m.

MTN50 ráster.

- **Descripción:** mapas de las últimas actualizaciones del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000.
- **SGR:** ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84). Proyección UTM en el huso correspondiente.
- **Ud. descarga:** hoja del MTN50.
- **Formato:** TIFF + TFW y ECW, acompañados de un PRJ (información sobre la georreferenciación).

MTN25 ráster.

- **Descripción:** mapas de las últimas actualizaciones del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000.
- **SGR:** ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y REGCAN95 en las Islas Canarias (ambos sistemas compatibles con WGS84). Proyección UTM en el huso correspondiente.
- **Ud. descarga:** hoja del MTN25.
- **Formato:** TIFF + TFW y ECW, acompañados de un PRJ (información sobre la georreferenciación).

Ortofoto PNOA Máxima Actualidad

- **Descripción:** mosaicos de ortofotos más recientes disponibles del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea.
- **SGR:** ETRS89 en la Península, Islas Baleares, Ceuta y Melilla, y WGS84 en las Islas Canarias. Proyección UTM en su huso correspondiente.

- **Ud. descarga:** cada mosaico cubre una hoja del MTN50 (Mapa Topográfico Nacional 1:50.000).
- **Formato:** ECW.

## 12.2. TOPOGRAFÍA

Los trabajos han sido realizados por M<sup>a</sup> Isabel López Alcaide, Ingeniero en Geomática y Topografía, mediante RPAS (Dron).

La planimetría viene dada en coordenadas UTM, Huso 30, referidas al Sistema de Referencia Geodésico ETRS89, materializado por una Red GNSS.

Por su parte, tras la obtención de la cartografía y topografía disponible, se ha procedido a realizar el levantamiento topográfico de los puntos más relevantes del proyecto.

En el Anejo N<sup>o</sup>4.- Levantamiento Topográfico, se adjuntan los informes topográficos realizados que constan de:

- Informe del levantamiento topográfico de la parcela donde se ubicará la instalación fotovoltaica.
- Informe del levantamiento topográfico del recorrido de la línea subterránea de Media Tensión.
- Informe del levantamiento topográfico del recorrido de la conducción By-Pass.

Además, se incluyen los listados de los puntos de replanteo de las actuaciones proyectadas.

## **13. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS PROYECTADAS**

### **13.1. INSTALACIÓN GENERADORA DE ENERGÍA RENOVABLE**

Para abastecer la planta desalobrador de la Comunidad de Regantes con energías renovables se ha diseñado un huerto solar constituido por 8.216 módulos fotovoltaicos de silicio monocristalino, con una inclinación de 30º con respecto a la horizontal. En los anejos correspondientes que acompañan a esta memoria se recoge la selección de los componentes necesarios para su correcto funcionamiento, teniendo en cuenta la radiación solar anual de la zona donde se ubicará, así como todos los cálculos necesarios para su dimensionamiento.

El huerto solar calculado estará formado por:

1. 4 Subsistemas de 27 strings en Paralelo.
2. 8 Subsistemas de 26 strings en Paralelo.

Cada mesa o string estará constituida por 26 y 27 módulos en serie con una potencia pico de 550 Wp cada uno de ellos. Por tanto, la potencia pico total será:

$$P_{s1-4} = 550 \text{ Wp} \cdot 4 \text{ subsistemas} \cdot 27 \text{ strings} \cdot 26 \text{ paneles} = 1.544.400 \text{ Wp}$$

$$P_{s5-12} = 550 \text{ Wp} \cdot 8 \text{ subsistemas} \cdot 26 \text{ strings} \cdot 26 \text{ paneles} = 2.974.400 \text{ Wp}$$

$$P_{TOTAL} = 1.544.400 \text{ Wp} + 2.974.400 \text{ Wp} = 4.518.800 \text{ Wp}$$

En los siguientes apartados se detalla el emplazamiento y los trabajos necesarios para llevar a cabo la instalación.

#### **13.1.1. EMPLAZAMIENTO**

- Provincia: Almería.

- Término Municipal: Cuevas del Almanzora.
- Paraje: Herrerías.
- Polígono: 28.
- Parcelas: 246/247.
- Coordenadas UTM centro actuación:
  - UTM ETRS89 HUSO 30 X: 606.360 m.
  - UTM ETRS89 HUSO 30 Y: 4.126.074 m.

En el Plano N°1.3.1.- Situación y Emplazamiento. Base Catastro. Instalación Fotovoltaica puede verse la ubicación del área donde se instalarán los paneles fotovoltaicos.

---

### **13.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

---

Para llevar a cabo la ejecución de la explanada principal donde se ubicará la instalación fotovoltaica, la explanada anexa que permitirá comunicar la anterior con el camino de acceso, así como este último, será necesaria la realización de un movimiento de tierras.

Destacar que en el Estudio Geotécnico se ha identificado, dentro de la parcela en que se construirá la instalación fotovoltaica, un relleno antrópico vertido, constituido por gravas y cantos en una matriz limo-arenosa.

Este material tiene unas pobres propiedades geomecánicas, estando ubicado en una zona donde la cota definitiva de la explanada se situará como media a 3 metros sobre la rasante actual, oscilando este valor entre 0-4,5 metros.

Por tanto, es necesario removilizar este relleno, trasladándolo a las áreas donde se proyecta un mayor terraplén, entre 4,5-6,5 metros sobre la rasante actual. En estas zonas se procederá a su extendido, riego y compactado, asegurándose así que no se provocan efectos indeseables (asientos, migración de material...) sobre las obras a ejecutar.

En el Anejo N°8 que acompaña a esta memoria se recogen los listados de cubicaciones de los mismos, detallándose a continuación los trabajos necesarios para su ejecución.



---

### 13.1.2.1. EXPLANADA

---

De forma previa a la instalación de los paneles fotovoltaicos será necesario realizar un acondicionamiento del terreno en la zona de actuación que conformará la explanada principal. Los trabajos a llevar a cabo se relacionan a continuación:

- 1) Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor de 15 cm, de la superficie donde se ubicarán los paneles.
- 2) Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación.
- 3) Remoción, excavación en desmonte y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia excluidos los de tránsito y la roca. En él se incluirá la removilización del relleno alóctono de la zona central de la futura explanada.
- 4) Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes para construcción de terraplén, incluyéndose la removilización del relleno alóctono de la zona central.
- 5) Carga, transporte y extendido de materiales sueltos y/o pétreos.
- 6) Perfilado del plano de fundación o de la rasante del terreno explanado.
- 7) Perfilado y refino de taludes en desmonte o terraplén con medios mecánicos en terreno de tránsito.

En el Plano Nº4.2.- P.G. Movimiento de Tierras Explanada y en las 12 hojas que conforman el Plano Nº4.3.- Perfiles Transversales Explanada, pueden observarse los volúmenes de movimiento de tierras que será necesario realizar para su ejecución.

---

### 13.1.2.2. CAMINO DE ACCESO

---

Por otro lado, para salvar el desnivel existente y poder acceder a la explanada donde se instalarán los módulos fotovoltaicos, se proyecta la construcción de un camino que permita comunicar esta con el camino municipal que bordea la parcela por su parte sur. El camino proyectado tendrá una

longitud de unos 84,2 m, una anchura de 5 m y una pendiente longitudinal del 7%. Para ello se van a ejecutar los siguientes trabajos:

- 1) Desbroce y despeje de la vegetación herbácea, con un espesor de 15 cm, de la superficie donde se construirá el camino de acceso.
- 2) Compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación.
- 3) Excavación en desmote y transporte a terraplén o caballero de terrenos de cualquier naturaleza o consistencia excluidos los de tránsito y la roca.
- 4) Mezcla, extendido, riego a humedad óptima, compactación y perfilado de rasantes para construcción de terraplén.
- 5) Carga, transporte y extendido de materiales sueltos y/o pétreos.
- 6) Perfilado del plano de fundación o de la rasante del terreno explanado.
- 7) Perfilado y refino de taludes en desmote o terraplén con medios mecánicos en terreno de tránsito.

En el Plano Nº4.4.- P.G. Movimiento de Tierras Camino Acceso y en los Planos Nº4.5.- Perfiles Transversales Camino Acceso, pueden observarse los volúmenes de movimiento de tierras que será necesario realizar para su ejecución.

---

### **13.1.3. OBRA CIVIL**

---

Perimetralmente a la explanada principal donde se ubicarán los módulos fotovoltaicos y dividiendo esta superficie de norte a sur en tres subzonas, se han proyectado caminos de 5 m de anchura. Como se ha especificado anteriormente, se construirá un camino que permitirá salvar el desnivel existente entre el camino municipal que da acceso a la parcela y la nueva explanada donde se instalarán los paneles. Contiguo a dicho camino de acceso se ejecutará una pequeña explanada anexa a donde se ubicarán los paneles solares que permitirá el giro de los vehículos utilizados en las labores de instalación y mantenimiento de la planta fotovoltaica. Todos estos caminos, tanto los perimetrales a la explanada, los que la dividen, así como el camino de acceso y el de la explanada anexa, serán pavimentados mediante la construcción de una capa granular compuesta por zahorra

ZA 0/20 procedente de cantera, permitiendo el acceso a las mesas donde se instalarán los paneles solares.

Como elemento para evacuar las aguas procedentes de las lluvias de la superficie de la explanada proyectada y de forma previa a la pavimentación de los caminos, se diseñan dos badenes en el camino perimetral de la zona sur de la misma y uno en la zona este, que recogerán las aguas pluviales dirigiéndolas a unas cunetas, que serán las encargadas de conducir las a la zona de escorrentía natural de la parcela. También se ejecutarán sendas cunetas a cada lado del camino de acceso y al pie de ambos taludes en terraplén, permitiendo con ello conducir las aguas de lluvia hacia una obra de drenaje transversal que se ejecutará bajo el camino.

Los badenes, al igual que las cunetas, serán pavimentados con hormigón HM-20 reforzado por fibras de polipropileno. En el tramo final de cada cuneta se ejecutará un enchachado de piedra tipo losa de 4 cm de espesor reforzado con pavimento de hormigón HM-20 y fibras de polipropileno, que evitará que el terreno se erosione al desembocar el agua que conduzca las cunetas.

Cabe destacar que el diseño de los caminos, tanto los perimetrales como los centrales de la explanada, las cunetas y los badenes se ha realizado con el fin de sectorizar la recogida de las aguas pluviales y que estas no produzcan daños en las instalaciones proyectadas.

Por último, el acceso a la instalación fotovoltaica se realizará a través de una puerta corredera automática de una hoja de dimensiones 6x2,2 m que se instalará en la pequeña explanada anexa a la principal y contigua al vallado perimetral de la parcela.

En el Plano Nº4.1.- Planta General Obras Proyectadas puede verse la disposición de cada uno de los elementos mencionados, quedando perfectamente detallados en los Planos Nº4.6.- Secciones y Detalles Obra Civil.

---

### 13.1.3.1. RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES. EXPLANADA

---

Los elementos que conforman la red de evacuación de aguas pluviales de la explanada proyectada son los que muestran a continuación. Seguidamente se describen los trabajos a llevar a cabo para su construcción:

➤ **BADENES.**

Se dispondrán tres badenes en el camino perimetral a la explanada principal donde se ubicarán los paneles solares y serán los encargados de permitir el paso del agua procedente de la lluvia de dicha explanada y conducirla hacia las cunetas. Serán de sección trapezoidal, de 5,00 m de ancho y 0,30 m de profundidad.

Para su construcción se ejecutará una excavación en terreno de tránsito, carga, transporte y extendido del material extraído de la superficie ocupada por dicho badén. A continuación, se procederá a revestir dicha superficie con pavimento de hormigón HM-20 reforzado con fibras de polipropileno, con un espesor de 0,15 m.

La transición entre el badén y la cuneta se ejecutará del mismo modo que el badén y contará con una anchura de 1,00 m.

➤ **CUNETAS.**

Para conducir el agua procedente de la lluvia hacia la zona de escorrentía natural de la parcela se construirán dos tipos de cunetas que partirán desde los badenes. Una cuneta Tipo I de sección triangular y dimensiones interiores 1,20 m de ancho y 0,60 m de profundidad, contando con taludes 1 /1. La otra cuneta denominada Tipo II será de sección trapezoidal de dimensiones interiores 1,20 m de base menor, 0,60 m de profundidad y 3,00 m de anchura en la parte superior, contando con taludes 1,5/1. Se dispondrán dos cunetas Tipo I en la zona sur de la explanada y una cuneta Tipo II en la zona este de la misma. Esta última bordeará la zona sur de la explanada anexa a la principal.

Para su construcción se ejecutará una excavación con retroexcavadora en terreno de tránsito, carga, transporte y extendido del material. A continuación, se procederá a revestir la superficie que ocupará la cuneta con pavimento de hormigón HM-20 reforzado con fibras de polipropileno, con un espesor de 0,10 m.

➤ **ENCACHADOS.**

El tramo final de cada tipo de cuneta estará protegido por un encachado de piedra que evitará posibles erosiones provocadas por la escorrentía. Para su ejecución se procederá a la excavación en terreno de tránsito, carga, transporte y extendido del material. A continuación, se ejecutará una

solera de hormigón HM-20 reforzado con fibras de polipropileno, con un espesor de 0,15 m, construyéndose un pavimento de piedra tipo losa de 4 cm de espesor.

---

### 13.1.3.2. RED DE EVACUACIÓN DE PLUVIALES. CAMINO

---

Por otra parte, en el camino de acceso se construirán otros elementos que permitirán la evacuación de las aguas de lluvia. A continuación, se describen los trabajos necesarios para su ejecución:

➤ **OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL.**

Bajo el camino de acceso se ejecutará una obra de drenaje transversal conformada con un marco prefabricado de hormigón armado de dimensiones interiores 2,00x1,00 m y espesor 0,18 m. Este permitirá conducir el agua de lluvia recogida por las cunetas hasta la zona de escorrentía natural de la parcela.

Previo a su colocación y para construir la base sobre la que se asentará la obra de drenaje transversal, se verterán 0,10 m de hormigón de limpieza HNE-15 seguidos de una solera de hormigón HM-20 con mallazo 15x15  $\varnothing$  8 mm B500T de 0,15 cm de espesor. A continuación, se colocarán los marcos prefabricados de hormigón armado que dispondrán cada uno de unas dimensiones de 2,00x1,00 m y 0,18 m de espesor. A cada lado del marco se dispondrán unas aletas de embocadura de hormigón armado de 1 m de altura que permitirán, por un lado, sostener el terreno utilizado en la realización del drenaje transversal y por otro, conducir el agua que circula por la cuneta sin peligro de desbordamientos. Como medida de protección, en la parte superior de la obra de drenaje se colocará una baranda.

➤ **CUNETAS.**

Al igual que las que proyectadas para evacuar las aguas de lluvia de la explanada, a cada lado del camino de acceso se ejecutarán dos cunetas que conducirán el agua hacia la obra de drenaje transversal. Serán de sección triangular y de las mismas dimensiones que la cuneta Tipo I anteriormente descrita.

Para su construcción se ejecutará una excavación en terreno de tránsito, carga, transporte y extendido del material. A continuación, se procederá a revestir la superficie que ocupará la cuneta

con pavimento de hormigón HM-20 reforzado con fibras de polipropileno, con un espesor de 0,10 m.

---

### 13.1.3.3. PAVIMENTACIÓN DE CAMINOS

---

Para la pavimentación de los caminos perimetrales y los dos caminos que subdividen la explanada de norte a sur que contarán con una anchura de 5 m, se llevará a cabo la ejecución de una remoción y arrastre en terreno de tránsito de 20 cm de profundidad, carga, transporte y extendido de tierras, para concluir con la construcción de una capa granular de zahorra ZA 0/20 procedente de cantera de 20 cm de espesor que conformará la capa de rodadura de dichos caminos.

Por su parte, tanto el camino de acceso como el de la explanada anexa, serán pavimentados al igual que los anteriores, mediante la construcción de una capa granular de zahorra ZA 0/20 procedente de cantera de 20 cm de espesor.

---

### 13.1.3.4. CONTROL DE ACCESOS

---

Para el control de accesos a la instalación fotovoltaica, se utilizará una puerta corredera automática de una hoja de dimensiones 6,0x2,2 m galvanizada en caliente que se colocará en la zona sur de la parcela, concretamente sobre la explanada anexa y de forma contigua al vallado perimetral.

---

## 13.1.4. GENERADOR FOTOVOLTAICO

---

La instalación fotovoltaica a ejecutar estará formada por los siguientes componentes:

- 8.216 módulos fotovoltaicos de potencia 550 Wp, hincados al terreno mediante una estructura soporte metálica fija compuesta por perfiles de acero conformado en frío para módulos de 144 células en posición 2V.
- 12 inversores de potencia 330 kW conectados al Cuadro General AC.
- 1 sistema de adquisición de datos.
- 2 cuadros de comunicaciones.

- 4 cuadros generales de baja tensión colocados en los dos centros de transformación.
- Canalizaciones eléctricas.
- Sistema de puesta a tierra.
- Sistema de vigilancia y seguridad

A continuación, se describe de forma pormenorizada cada uno de los componentes que conforman la planta solar fotovoltaica enumerados con anterioridad.

---

#### 13.1.4.1. ESTRUCTURA Y MÓDULOS

---

La instalación generadora de energía estará conformada por los módulos fotovoltaicos. Los paneles solares a instalar tendrán unas dimensiones de 2.279x1.134x35 mm y 28,6 kg de peso, y estarán compuestos por 144 células monocristalinas de silicio de elevado rendimiento y vidrio templado de 3,2 mm de espesor. Las características técnicas de estos módulos fotovoltaicos son las que se muestran a continuación:

- Potencia máxima: 550 Wp.
- Tensión en el punto de máxima potencia ( $V_{MP}$ ): 41,96 V.
- Corriente a máxima potencia ( $I_{MP}$ ): 13,11 A.
- Tensión de circuito abierto ( $V_{OC}$ ): 49,90 V.
- Corriente de cortocircuito ( $I_{SC}$ ): 14,00 A.
- Coeficiente de temperatura ( $V_{OC}$ ): -0,275%/°C.
- Coeficiente de temperatura ( $I_{SC}$ ): 0,045 %/°C.
- Coeficiente de temperatura ( $P_{MP}$ ): -0,35 %/°C.
- Tensión máxima del sistema: 1.500 VDC.
- Eficiencia del módulo: 21,30 %.

Los paneles se instalarán sobre una estructura soporte fija formada por perfiles de acero conformado en frío de alta resistencia para el montaje de módulos, orientada completamente al sur con una inclinación de 30º respecto a la horizontal, instalándose dos módulos en vertical (2V). La estructura se instalará hincada al suelo con perfiles metálicos tipo C a una profundidad mínima de 1,5 m.

Las estructuras metálicas de soporte estarán diseñadas para resistir el peso propio de los módulos, así como las sobrecargas de viento y nieve, siendo su montaje totalmente atornillado, sin ningún tipo de soldadura in situ. Para ello se empleará tornillería de acero inoxidable que permitirá la correcta sujeción de los módulos, asegurando un buen contacto eléctrico entre el marco de los paneles y los perfiles de soporte. De este modo se dotará de seguridad frente a las posibles pérdidas de aislamiento en el generador.

Una vez fijada la estructura soporte de los paneles al terreno se procederá a su conexión eléctrica, formando 8 subsistemas con 26 strings de 26 módulos y 4 subsistemas con 27 strings de 26 módulos. Concretamente la instalación estará formada por 8.216 módulos de 550 Wp, por lo que la potencia pico a instalar será de 4,519 MWp.

El cableado de corriente continua se alojará en bandejas metálicas en el tramo que va desde las bancadas donde se instalarán los módulos fotovoltaicos hasta su correspondiente inversor. Estas bandejas recorrerán la parte posterior de la estructura de soporte de los módulos. Para proceder a la conexión entre las bancadas de los módulos que pertenecen al mismo inversor, el cableado se alojará en el interior de tubos de interconexión de PE DN90 mm que se instalarán soterrados mediante una excavación en zanja.

La salida de corriente alterna de los inversores se conducirá por canalizaciones subterráneas en las que el cableado se instalará en el interior de tubos de PE DN160 mm hasta conectar con los dos centros de transformación a disponer en la zona sureste y suroeste de la explanada.

En los Planos Nº4.1 y Nº4.7 puede consultarse la planta de la explanada junto con la distribución de los paneles y los demás elementos que componen la instalación fotovoltaica. En el Plano Nº4.8 puede observarse el detalle de la estructura soporte de los módulos y en el Plano Nº4.9 el detalle del conexionado de los paneles.



---

### 13.1.4.2. CANALIZACIONES

---

Como se ha indicado, para la instalación de los conductores eléctricos de los tramos referidos se ejecutarán dos tipos de canalizaciones subterráneas, instalándose el cableado de continua en el interior de tubos de PE DN90 mm y el cableado de alterna en tubos de PE DN160 mm.

Las profundidades de las zanjas serán suficientes para que la generatriz superior de los tubos se sitúe al menos 0,70 metros del terreno. En el fondo y rodeando los tubos protectores, se aportará arena fina y hormigón HM-100 con el fin de proteger estos elementos. El resto de la excavación rellenará con material seleccionado.

Una vez realizada la excavación mecánica en zanja y la construcción de la cama con material granular, se procederá a la instalación de los tubos protectores donde se alojará el cableado eléctrico. Serán de dos tipos según el tramo del que se trate.

- Tubo flexible de polietileno DN90 mm del tipo bicapa. En su interior se alojará el cableado de corriente continua que se empleará para interconexión de las bancadas donde se instalarán los módulos que pertenecen a un mismo inversor.
- Tubo flexible de polietileno DN160 mm del tipo bicapa. En su interior se alojará el cableado de corriente alterna que se empleará para conectar los doce inversores con los dos centros de transformación a instalar.

Todas las zanjas irán señalizadas empleando cintas con indicación de peligro, colocándose 2 o más en función del ancho de la excavación. Se dispondrán con el fin de evitar averías por la instalación de nuevas canalizaciones o al practicar reparaciones en las existentes.

Por otro lado, el cableado de corriente continua se alojará en bandejas metálicas de dimensiones 100x60 mm en el tramo que va desde las bancadas donde se instalarán los módulos fotovoltaicos hasta su correspondiente inversor. Estas bandejas recorrerán la parte posterior de la estructura de soporte de los módulos y conectarán con el inversor, que se instalará en la cara norte de la estructura sujeto a uno de los postes de la misma.

En el Plano Nº4.1 puede verse la disposición en planta de las canalizaciones a ejecutar y en los Planos Nº4.10 quedan representados los distintos tipos de canalizaciones según los tubos que acogerán.

---

#### 13.1.4.3. ARQUETAS DE CONEXIÓN

---

Serán prefabricadas de hormigón con marco y tapa de fundición, colocándose sobre una solera de hormigón HM-100 de 15 cm de espesor. Tendrán distintas dimensiones en función del cableado y número de tubos de protección que confluyan en ellas, denominándose las distintas tipologías en los planos como A1 y A2.

Las arquetas A1 son tronco-piramidales y tienen unas dimensiones de 0,72x0,62 m y 1,20 m de profundidad. Las arquetas A2 son tronco-piramidales, al igual que las A1, y tienen unas dimensiones de 1,44x0,62 m y 1,20 m de profundidad. Todas ellas quedarán protegidas por una tapa de fundición de diferentes dimensiones según el tipo de arqueta. Destacar que se sellarán las canalizaciones eléctricas mediante espuma de poliuretano expansiva.

En el Plano Nº4.1 puede verse la ubicación de las arquetas y en los Planos Nº4.11 pueden consultarse sus dimensiones y características.

---

#### 13.1.4.4. CABLEADO

---

Los conductores serán de cobre unipolares en corriente continua y de cobre o aluminio unipolares en corriente alterna. Todos los cables estarán correctamente identificados con números, colores o con el nombre del circuito para evitar posibles errores a la hora de la conexión y el mantenimiento.

Tendrán una sección suficiente para asegurar que las caídas de tensión sean inferiores al 1,5 % tanto en el lado de corriente continua como en corriente alterna.

En la instalación fotovoltaica se distinguen los siguientes tipos de conductores en función de los elementos que conexionan:

1. **CORRIENTE CONTINUA:** Línea de baja tensión compuesta por cable solar ZZ-F, sección  $S=2(1x6)$  mm<sup>2</sup> XLPE y 0,6/1 kV. Este tipo de conductor será el encargado de conexionar los módulos en serie desde los extremos de los conectores macho/hembra (MC4) de

los propios módulos con los inversores, quedando alojados en bandejas metálicas, tal y como se recoge en los esquemas unifilares del proyecto.

2. **CORRIENTE ALTERNA:** Línea de baja tensión compuesta por cable de aluminio XZ1, sección  $S=3(1 \times 240) + TT \times 150 \text{ mm}^2$  y 0,6/1 kV. Este tipo de conductor será el encargado de conexionar los inversores con ambos centros de transformación alojándose bajo tubo en zanja, tal y como se recoge en los esquemas unifilares del proyecto. Estos conductores conectarán la salida de los inversores con un interruptor magnetotérmico de III 250 A + bloque de vigilante de aislamiento que se ubicará en el embarrado de baja tensión a la entrada de cada centro de transformación.

Del mismo modo se instalarán dos descargas de transformador de 1.250 kVA para cada centro de transformación, formada por conductores de aproximadamente  $L=12 \text{ m}$  de longitud de aluminio, sección  $S=4(3 \times 240) \text{ mm}^2$  XZ1 (S) 0,6/1 kV, incluyendo la instalación de 24 terminales bi-metálicos de sección  $S=240 \text{ mm}^2$  engastados hidráulicamente, mediante punzonado profundo y reconstitución del aislamiento original - manguito termoretractil.

3. **INSTRUMENTACIÓN:** Se instalará manguera apantallada para instrumentación, presentando las siguientes características mínimas: tensión de servicio 300 V/500 V, tensión de ensayo 2.000 V, CA durante 5 min, temperatura de servicio  $-30^\circ\text{C}$  a  $70^\circ\text{C}$  en instalación fija, entre otras.

En el Plano N°4.16 quedan recogidos los esquemas unifilares de baja tensión.

---

#### 13.1.4.5. APARAMENTA Y EQUIPOS

---

La instalación fotovoltaica contará con 12 inversores. Estarán colocados en la cara norte de la estructura de soporte de los módulos sujeto a uno de los postes de la misma. Serán los equipos encargados de transformar la corriente continua procedente de los paneles solares en corriente alterna. Disponen de electrónica de potencia y de un microprocesador encargado de garantizar una curva senoidal con una mínima distorsión. Además, la lógica de control empleada garantizará un funcionamiento automático completo, evitando las posibles pérdidas durante periodos de reposo (Stand-By).

Las especificaciones técnicas de los inversores a instalar se relacionan a continuación:

- Tensión máxima entrada: 1.500 V.
- Número de entradas MPPT: 6.
- Intensidad máxima MPPT: 65 A.
- Rango tensión operación MPPT: 500 V - 1.500 V.
- Máxima corriente de corto circuito por MPPT: 115 A.
- Potencia máxima: 330 kVA.
- Protector de tensión: 1,1 y 0,85 Un.
- Protección de frecuencia: 49 a 51 Hz.
- Eficiencia: 99 %.

Además de las características enumeradas, los inversores contarán con las protecciones siguientes:

- Interruptor automático de interconexión para la desconexión-conexión automática de la instalación fotovoltaica en caso de pérdida de tensión o frecuencia de la red, haciendo de esta manera imposible el funcionamiento en isla. Estará integrado dentro del inversor y será controlado por software.
- Protección contra sobreintensidades CA, y protección contra sobretensiones en CA y CC.
- Protección contra polaridad inversa de CC, y detección de aislamiento de CC.
- Desconexión y reconexión del inversor en el punto de inyección. Esto se llevará a cabo por relés internos controlados por software.

La instalación se conectará a la salida del interruptor de corte en carga del Cuadro General de Mando y Protección en baja tensión de cada uno de los centros de transformación según instalación, al que se conectarán los circuitos de los inversores por medio de una agrupación con un interruptor magnetotérmico de III 1.000 A en cabecera y tres (3) interruptores magnetotérmicos de III 250 A + bloque vigilante de aislamiento, para cada uno de los inversores de la instalación. Desde ahí se

conectará un armario metálico de superficie del tipo Pragma P existente, que deberá estar construido conforme a la norma UNE-EN 60.4391, presentará un IP-30, como mínimo. Este armario se conectará a tierra mediante un conductor de  $S=35 \text{ mm}^2$ , como mínimo.

Al ser iguales las instalaciones, ambas dispondrán de las mismas protecciones en sus respectivos cuadros de baja tensión, las cuales serán por cada instalación un vigilante de aislamiento por CGP, interruptores magnetotérmicos, transformadores de intensidad, central de medida, entre otros elementos.

Se deberá verificar el C.G.B.T., existen tres tipos de verificaciones distintas pero equivalentes (verificación de diseño) de los requisitos de conformidad de un cuadro, se trata de:

- 1) verificación mediante pruebas en laboratorio (anteriormente denominada pruebas de tipo y ahora verificación mediante pruebas).
- 2) verificación mediante cálculo (empleando algoritmos antiguos y nuevos).
- 3) verificación mediante el cumplimiento de las normas de diseño (análisis y consideraciones independientes de las pruebas; verificación mediante criterios físicos/analíticos o deducciones de diseño).

Las diferentes características (sobretensión, aislamiento, corrosión, etc.) pueden garantizarse empleando cualquiera de estos tres métodos, puede utilizarse uno u otro indiferentemente para garantizar la conformidad.

A modo de resumen, el cuadro eléctrico se deberá ensayar y certificar según las normas IEC 61439-1 e IEC 61439-2, estas normas son aplicables a todos los cuadros de distribución y control de baja tensión (aquellos en los que la tensión nominal no supera los 1.000 V para CA o los 1.500 V para CC).

La Verificación, una vez que el cuadro está terminado de cableado, tiene tres partes, visual, prueba eléctrica y ensayo mediante máquina de comprobación. Con la máquina se realizan tres test, medida de aislamiento a 500 V., durante 5 segundos, rigidez dieléctrica a  $2U + 1.000 \text{ V}$ , a 50 Hz durante 1 minuto y resistencia equipotencial, comprobando que toda la masa metálica de la envolvente forma una unidad.

---

#### 13.1.4.6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

---

El sistema de puesta a tierra es una parte básica de cualquier instalación eléctrica, y tiene como objetivos limitar la tensión que presentan las masas metálicas respecto a tierra, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material eléctrico utilizado.

Para ello, la instalación fotovoltaica contará con un sistema de puesta a tierra compuesto por los siguientes elementos:

- Instalación de toma de tierra a estructura en terreno calizo o de rocas eruptivas para edificios, con cable de cobre desnudo de 1x35 mm<sup>2</sup>, mediante soldadura aluminotérmica a estructura solar, báculos, vallado, elementos de potencia etc.
- Instalación de línea de puesta a tierra con picas cobrizada de diámetro 14 mm, 2 m de longitud con elementos de conexión a cable de cobre desnudo de 1x35 mm<sup>2</sup> mediante soldadura aluminotérmica.
- Instalación de seccionador para verificar la resistencia de puesta a tierra, compuesto por caja estanca con tapa transparente, puente de pruebas.
- Instalación de embarrado de conexión equipotencial sobre pletina de Cu de 50x5 mm, con aisladores de vidrio-poliéster.
- Instalación de arquetas de registro de PVC para alojamiento de los elementos.

En los Planos Nº4.12 y 4.13 pueden verse la distribución de las líneas de tierra a disponer.

---

#### 13.1.4.7. VIGILANCIA Y SEGURIDAD

---

Se procederá a la instalación de un sistema de videovigilancia, que estará compuesto por 12 cámaras térmicas fijas colocadas sobre báculos metálicos de 4 metros, 5 cámaras DOMO monitorizadas. El sistema dispondrá de videograbador, router 4G, cableado de alimentación eléctrica, software de gestión, disco duro y cable de comunicación ethernet, entre otros elementos.

También se dispondrá de un escáner de huella digital a la entrada de la instalación junto a la puerta de acceso, alumbrado perimetral, una estación meteorológica, así como la señalización necesaria para cumplir con la normativa vigente.

En los Planos N<sup>º</sup>4.19 pueden verse los detalles de los elementos de vigilancia y seguridad a disponer.

## **13.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN**

### **13.2.1. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN**

Se instalarán dos centros de transformación, uno ubicado en la parte sureste de la explanada y el otro en la parte suroeste. Estos constituyen la parte de la instalación donde se elevará la tensión desde los 800 V (Baja Tensión) que generan los inversores hasta los 25 kV (Media Tensión), para transportar la energía generada por la instalación fotovoltaica anclada al terreno hasta la Planta Desalobradoradora, que es la carga final a abastecer. Por su parte, también se procederá a la adaptación de la celda general existente en la Planta Desalobradoradora, así como a la incorporación de demás elementos en los cuadros eléctricos existentes para adaptarlos a la inclusión de la nueva línea eléctrica que los alimentará.

Los centros de transformación y entrega objeto del presente proyecto serán de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envoltente metálica según la norma UNE-EN IEC 62271-200:2021. Estarán ubicados en casetas independientes destinadas únicamente a esta finalidad.

En los Planos N<sup>º</sup>4.14 y 4.15 quedan reflejados los detalles de los centros de transformación a instalar, así como la red de tierras a disponer.



---

### 13.2.1.1. PLANTA FOTOVOLTAICA

---

Para la instalación de los dos nuevos centros de transformación que formarán parte de la instalación fotovoltaica y que se ejecutarán en la explanada proyectada, se llevarán a cabo los siguientes trabajos:

➤ **OBRA CIVIL Y SERVICIOS AUXILIARES.**

Antes de proceder a la instalación de ambos centros, se ejecutará una excavación para disponer un edificio prefabricado de hormigón armado, de dimensiones aproximadas de 8,50x3,50x0,60 m, seguido de un lecho de arena fina de 10 cm de espesor, incluyendo la construcción de una acera perimetral de 1,10 m de ancho como mínimo. Una vez ejecutado lo anterior, se instalará el edificio prefabricado de hormigón de dimensiones exteriores aproximadas de 7,50x2,52x3,20 m.

Cabe destacar que la propia armadura de mallazo electrosoldado del edificio garantizará la perfecta equipotencialidad de todo el prefabricado. Las puertas y rejillas de ventilación no estarán conectadas al sistema de equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y las puertas y rejillas existirá una resistencia eléctrica superior a 10.000 ohmios (RU-1303A). Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior.

Por su parte, las puertas y rejillas de ventilación estarán construidas en chapa de acero galvanizado recubierta con pintura epoxi. Esta doble protección, galvanizado más pintura, las hará muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos. Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180º hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90º con un retenedor metálico.

Se instalarán a su vez, dos puntos de luz formado por luminaria tipo LED estancia LED 35 W y dos interruptores de superficie en cada uno de los centros de transformación, así como una toma de fuerza en cada uno de ellos.

➤ **APARAMENTA Y EQUIPOS.**

Las celdas modulares que se instalarán en el interior de cada centro de transformación serán del tipo CGM (Celdas de Gas Modular) con aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF6), que presentan las características siguientes.

- **CELDAS DE LÍNEA.** Las celdas de línea estarán formadas por módulos ampliables de  $V_n=25$  kV e  $I_n=400$  A, siendo las dimensiones de esta celda  $418 \times 845 \times 1.745$  mm y 138 kg de peso. Se dispondrán dos celdas, una a la salida de la línea subterránea de la media tensión y otra a la entrada. Las características principales de la celda de línea son las siguientes:
  - Tensión nominal: 25 kV.
  - Tensión asignada: 36 kV.
  - Capacidad de ruptura: 400 A.
  - Intensidad de cortocircuito: 16 kA / 40 kA.
  - Capacidad de cierre: 40 kA.
  - Intensidad asignada en funciones de línea: 400 A.
  - Intensidad nominal admisible de corta duración: Valor de cresta de la intensidad nominal admisible: 40 kA cresta, es decir, 2,5 veces la intensidad nominal admisible de corta duración.
  - Grado de protección de la envolvente: IP307 según UNE 20324-94.
  - Puesta a tierra.
  - Presenta captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida. El enclavamiento se realizará por cerradura impidiendo maniobrar en carga el seccionador de la celda e impidiendo acceder a la celda de transformador sin abrir el circuito.
- **CELDAS DE PROTECCIÓN POR INTERRUPTOR AUTOMÁTICO.** Se instalarán cuatro celdas de protección por interruptor automático de 25 kV, con relé RPGM con P.A.T., mediante bornas enchufables apantalladas. Se dispondrá una por cada transformador a instalar en cada centro de transformación, por lo que en total se instalarán cuatro celdas de protección. En el centro de transformación Nº 1, se propone instalar otra celda de interruptor automático para establecer un diferencial del tramo subterráneo entre el destino y el origen de las instalaciones. La celda estará formada por un módulo de  $V_n=25$

kV e  $I_n=400$  A, (200 A en la salida inferior), relé de protección y 600x850x1.745 mm de y 240 kg de peso. Las características principales de la celda de protección son las siguientes:

- Capacidad de ruptura: 400 A.
  - Intensidad de cortocircuito: 16 kA / 40 kA.
  - Capacidad de cierre: 40 kA.
  - Presenta captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.
- **CELDA DE PROTECCIÓN POR INTERRUPTOR AUTOMÁTICO (ADAPTACIÓN A NR2104).**  
Se instalará una celda de protección por interruptor automático, con relé con puesta a tierra, mediante bornas enchufables del tipo apantallada. La celda estará formada por un módulo de  $V_n=25$  kV, e  $I_n=400$  A, (200 A en la salida inferior) y 600 mm de ancho por 850 mm de fondo por 1.745 mm de alto y 240 Kg de peso.

La celda de protección por interruptor automático está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en SF6 (Seccionador en SF6) que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre y una derivación con un interruptor – seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior – frontal mediante bornas enchufables.

El relé estará programado para proteger la instalación por las siguientes funciones:

- Relés de mínima tensión instantáneos (entre fases) [3x(2x27)].
- Relé de máxima tensión (3x59).
- Relé de máxima tensión homopolar (59N).
- Relé de máxima y mínima frecuencia (81m/81M).
- Relé de máxima intensidad (51/50).
- Relés de máxima intensidad de neutro (50N/51N), (en el caso de neutro aislado la protección debe ser direccional 67N).

- Relé de potencia direccional ajustado al 102% de la potencia nominal del PRE y una temporización de 10 segundos.

Presenta captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

- **CELDA DE MEDIDA.** Se instalará una celda de medida vacía de 25 kV en la instalación fotovoltaica. En esta se instalarán los tres transformadores de intensidad con relación 100-200/5 A y los tres transformadores de tensión con relación 27.500/110 V con los que cuenta la instalación fotovoltaica. Se dispondrán en el sentido de circulación de la energía, es decir, primero se instalarán los transformadores de intensidad y a continuación los transformadores de tensión. Las características de ambos de transformadores se describen a continuación:

- **TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD:**

- Relación: 100-200/5 A ( $P_{\min}=1.559$  kW/ $P_{\max}=10.392$  kW) conectado a 100 A, en el primario.
- Potencia de precisión mínima: 10 VA.
- Intensidad secundaria: 5 A.
- Clase de precisión mínima: 0,2 S.
- Gama extendida: 150 %.
- Factor de seguridad:  $\leq 5$ .

- **TRANSFORMADORES DE TENSIÓN:**

- Clase de precisión mínima: 0,2 s.
- Potencia de precisión mínima: 25 VA.
- Tensión nominal de aislamiento: 22,0 kV.
- Tipo de aislamiento: Seco.
- Tensión nominal secundaria:  $110/\sqrt{3}$  V.

- **INTERCONEXIÓN TRANSFORMADORES-CONTADOR.** Interconexión entre transformadores de intensidad y tensión hasta módulo de contadores, compuestos por dos tubos de PVC M-25 con alma de acero y cables de tensión de  $S=6 \text{ mm}^2$  y  $S=6 \text{ mm}^2$  para la intensidad, no propagadores de la llama ni del incendio, de baja emisión de humos y libre de halógenos con malla de cobre.
- **INTERCONEXIÓN EN EL LADO DE MEDIA TENSIÓN.** Se instalará un juego de puentes III de cables de media tensión unipolares de aislamiento seco termoestable de polietileno reticulado RHZ1, aislamiento 18/30 kV, de  $S=150 \text{ mm}^2$  en aluminio con sus correspondientes elementos de conexión (Kit terminal del tipo interior y terminales bi-metálicos de  $S=1 \times 150 \text{ mm}^2$ ), por cada transformador de potencia a instalar. En total se instalarán cuatro juegos de puentes, dos en cada centro de transformación.
- **TRANSFORMADOR SS.AA.** Se instalarán dos transformadores de servicio auxiliares de 10 kVA, 800/400 V, con aislamiento en resina epoxi (clase F), IP23, para suministrar energía eléctrica a los dos centros de transformación a disponer. Contarán con las siguientes características:
  - Potencia: 10 kVA.
  - Tensión de entrada: 800 V.
  - Tensión de salida: 400 V.
  - Índice horario: Dyn11.
  - Grado protección: IP-23.
  - Aislante: Clase F - 155º C.
  - Bobinado: Clase HC - 220º C.
- **TRANSFORMADOR DE POTENCIA.** Se instalarán cuatro máquinas trifásicas reductoras de tensión de 1.250 kVA, dotado con pantalla electrostática, refrigeración en aceite vegetal (ORGANIC) a tensión de 25/0,8 kV, equipado con protección DGPT2 (Desprendimiento de gases (DG), aumentos de presión(P) e incrementos de temperatura(T) de dos niveles de control, alarma y disparo), disponiendo de dos transformadores de potencia en cada uno

de los dos centros de transformación a disponer. Contarán con las siguientes características:

- Tensión primaria: 25 kV.
  - Tensión secundaria: 0,8 kV.
  - Potencia: 1.250 kVA.
  - Índice horario: Dyn11.
  - Pantalla electrostática: Si.
  - Aceite: Vegetal biodegradable (Organic).
  - Punto de inflamación: >350°C.
  - Líquido clase: K.
  - Refrigeración: KNAN.
  - Relé de protección: DGPT2.
- **EXTRACTOR HELICOIDAL.** Se instalarán cuatro extractores del tipo helicoidal mural de 6.760 m<sup>3</sup>/h, fabricado en acero protegido por pintura del tipo poliéster, con motor trifásico, incluso persiana de sobrepresión de aluminio, dos en cada uno de los centros de transformación a instalar.
- **PUESTA A TIERRA.**
- Sistema de puesta a tierra de herrajes para cada uno de los centros de transformación a disponer compuesto por 8 picas de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, cable de cobre S=50 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, cable de cobre desnudo S=50 mm<sup>2</sup> y elementos de conexión (soldadura aluminotérmica).
  - Sistema de puesta a tierra del neutro del transformador, compuesto por 3 picas de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro, cable de cobre S=50 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, cable de cobre desnudo S=50 mm<sup>2</sup> y elementos de conexión (soldadura aluminotérmica). Se dispondrán

un total de seis sistemas a tierra, tres en cada uno de los centros de transformación a instalar.

➤ **SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD.**

En cada uno de los centros de transformación con los que cuenta la instalación fotovoltaica se colocarán una pértiga de salvamento de 30 kV, un par de guantes de 30 kV, una banqueta aislante para maniobra de 30 kV, dos placas de peligro de muerte, una placa de primeros auxilios, un extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B, un extintor de carrito con polvo ABC con eficacia 21A-113B, dos puntos de luz de emergencia fluorescente, así como una capa de suelo aislante de espesor 6 mm.

---

### 13.2.1.2. PLANTA DESALOBRADORA

---

En la planta desalobrador se adaptará la celda general existente para poder conectar con la línea de media tensión que llegará a ella procedente de la instalación fotovoltaica proyectada. Del mismo modo, se dispondrá de una celda de línea de 25 kV, una celda modular de protección por interruptor automático de 25 kV, una celda modular de medida vacía de 25 kV, tres transformadores de intensidad de doble relación primaria y secundaria 100-200/5 A, tres transformadores de tensión de doble relación secundaria 27.500/110/110V3 V, así como la ejecución de la interconexión entre transformadores de intensidad y tensión hasta módulo de contadores. Todos estos elementos tendrán las mismas características que los dispuestos en cada uno de los centros de transformación a instalar en la planta fotovoltaica proyectada.

---

### 13.2.2. LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN

---

La línea eléctrica de media tensión será la que transporte la energía eléctrica que se genere en la instalación fotovoltaica proyectada hasta la planta desalobrador. Esta línea partirá de cada uno de los centros de transformación y será la encargada de abastecer a dicha planta. El trazado de la línea de evacuación contará con tres tramos subterráneos y otro aéreo que salvará el cauce del Río Almanzora. El primer tramo subterráneo (tramo I) será el que comunique los dos centros de transformación, el segundo tramo (tramo II) será el que una el tramo I hasta el primer apoyo del tramo aéreo y el tercer tramo subterráneo (tramo III) partirá del segundo apoyo de línea aérea



hasta llegar a la planta desalobrador, discurriendo por el camino existente paralelo al cauce del Río Almanzora.

En el Plano Nº1.3.2. puede verse el trazado de la línea eléctrica de media tensión, y en los Planos Nº5.1, la planta general de dicha línea.

En cuanto al tramo de línea soterrado, los trabajos a ejecutar para su instalación serán los que a continuación se describen:

---

### 13.2.2.1. CANALIZACIONES

---

Como se ha indicado, para la instalación de los conductores eléctricos en el tramo de línea soterrado que une la instalación fotovoltaica con la planta desalobrador, se ejecutará un tipo de canalización subterránea, instalándose el cableado de media tensión en el interior de tubos de PE DN200 mm del tipo bicapa más bitubo de diámetro DN40 mm.

La canalización entre los dos centros de transformación proyectados (tramo I subterráneo) será de tres tubos de PE DN200 mm más un bitubo de diámetro 40 mm.

Por su parte, los tramos II y III del trazado subterráneo de la línea de evacuación estará compuesta por cuatro tubos de polietileno de diámetro 200 mm, más un bitubo de diámetro 40 mm.

Las profundidades de las zanjas serán suficientes para que la generatriz superior de los tubos se sitúe al menos 0,70 metros del terreno. En el fondo y rodeando los tubos protectores, se aportará arena fina y hormigón HM-100 con el fin de proteger estos elementos. El resto de la excavación rellenará con material seleccionado. Previamente, según el tramo indicado en los planos, se procederá al corte y demolición del pavimento de hormigón o aglomerado asfáltico en calzada, con martillo neumático, incluyéndose la limpieza y el despeje de escombros.

Todas las zanjas irán señalizadas empleando cintas con indicación de peligro, colocándose 2 o más en función del ancho de la excavación, con el fin de evitar averías por la instalación de nuevas canalizaciones o al practicar reparaciones en las existentes.

En el Plano Nº5.1 puede verse la disposición en planta de las canalizaciones a ejecutar y en el Plano Nº5.5 quedan representados los distintos tipos de canalizaciones según los tubos que acogerán.

---

### 13.2.2.2. ARQUETAS DE REGISTRO

---

Serán prefabricadas de hormigón con marco y tapa de fundición para alojar cableado de media tensión. Se colocarán sobre una solera de hormigón HM-100 de 15 cm de espesor. Tendrán distintas dimensiones en función del cableado y número de tubos de protección que confluyan en ellas, denominándose las distintas tipologías en los planos como A1 y A2.

Las arquetas A1 serán tronco-piramidales con unas dimensiones de 0,72x0,62 m y 1,20 m de profundidad. Las arquetas A2 serán tronco-piramidales, al igual que las A1, y contarán con unas dimensiones de 1,44x0,62 m y 1,20 m de profundidad. Todas ellas quedarán protegidas por una tapa de grafito esférico de diferentes dimensiones según el tipo de arqueta. Destacar que se sellarán las canalizaciones eléctricas mediante espuma de poliuretano expansiva.

Las arquetas tipo A1 se instalarán en los tramos rectos de la canalización donde no se produzcan ángulos pronunciados. Por su parte, en los cambios de dirección con más ángulo y junto a los centros de transformación se instalarán arquetas del tipo A2.

En el Plano Nº5.1 puede verse la ubicación de las arquetas y en el Plano Nº5.4 pueden consultarse sus dimensiones y características.

---

### 13.2.2.3. CABLEADO

---

El tipo de cableado para media tensión a disponer será el que se especifica a continuación:

- **CABLEADO MEDIA TENSIÓN.** Instalación de línea de media tensión formada por cable seco termoestable tipo RH5Z1 H16 de sección  $S=3(1 \times 240)$  mm<sup>2</sup> de aluminio de tensión de aislamiento 18/30 kV, con cubierta de color rojo (ETU-3305 C), tal y como se recoge en los esquemas unifilares del proyecto. También se instalarán tres kits terminales III de interior de sección  $S=240$  mm<sup>2</sup> 18/30 kV, incluso terminal bimetálico de Al/Cu de  $S=240$  mm<sup>2</sup>, engastados hidráulicamente, disponiéndose dos de ellos en el centro de transformación 1 y otro en el centro de transformación 2, así como cinco conjuntos de tres empalmes unipolares de 18/30 kV, comprendidos para las secciones de cable 95 hasta 240 mm<sup>2</sup>, del tipo termoretráctil en frío, totalmente instalado según RAT.

- **INSTRUMENTACIÓN.** Se instalará tendido de cable de fibra óptica dieléctrico subterráneo de 48 fibras del tipo OSGZ1, en los tramos subterráneos I, II y III de la línea de evacuación de media tensión. Del mismo modo, se instalarán conectores de fibra óptica en cada uno de los tramos anteriormente referidos, así como en la planta desalobradoradora.

### **13.2.3. CRUCE AÉREO RÍO ALMANZORA**

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la línea eléctrica de media tensión será la que transporte la energía eléctrica que se genere en la instalación fotovoltaica proyectada hasta la planta desalobradoradora. El trazado de la línea de evacuación contará con tres tramos subterráneos y otro aéreo que salvará el cauce del Río Almanzora. Este tramo aéreo tendrá una longitud total de 158 m medidos en planta y comunicará el tramo II y el tramo III de la línea eléctrica de media tensión.

El cruzamiento con el río Almanzora se pretende llevar a cabo mediante la instalación de dos apoyos de 26 m/9.000 kg y con una separación de crucetas de 2,40 m del tipo atirantadas. El conductor proyectado es del tipo LARL S=3(1x125,1) mm<sup>2</sup> Al-ac. Se trata de apoyos metálicos de simple circuito, con cúpula para fibra óptica, instalándose ambos en la zona de policía del Río Almanzora, fuera de su zona de servidumbre.

Respecto a las condiciones de cruzamiento, de acuerdo con lo dispuesto en el art. 127.2 del R.D.P.H., la altura mínima de los conductores sobre la superficie del agua será de:

$$H = G + 2,30 + 0,01 U$$

Donde:

- G = Gálibo, tendrá un valor de 4,70 m (casos normales ríos y embalses no navegables).
- U = tensión de la línea en kV.

Sustituyendo:

$$H = 4,70 + 2,30 + 0,01 \times 25 = 7,25 \text{ m.}$$

En nuestro caso, la altura será de aprox. 22,64 m, tal y como se puede comprobar en el plano de perfil del cruzamiento por lo que se cumple con lo dispuesto en la normativa, así como con las condiciones dictadas por la Agencia de Medio Ambiente y Agua.

Los trabajos y elementos a ejecutar serán los que se describen a continuación:

---

### 13.2.3.1. OBRA CIVIL Y APOYOS

---

Para la instalación de los dos apoyos a disponer en el tramo aéreo de la línea de media tensión a cada lado del cauce del Río Almanzora, se procederá a una excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad, carga, transporte y extendido de tierras, para posteriormente colocar el apoyo, su relleno con hormigón armado HA-25, así como la ejecución de su cerramiento con obra de fábrica hasta 2,50 m de altura y acera perimetral de 2,5 m de ancho, enfoscado a cara vista y cerramiento superior mediante punta de diamante.

Los dos apoyos a disponer serán de simple circuito (S/C), con cúpula para fibra óptica del tipo C-26 m, 9.000 kg de esfuerzo libre en punta, separación entre crucetas 2,40 m del tipo atirantadas, serie soldada según AENOR EA 0015:2003, ensamblado, izado, graneteado y elementos de protección de la avifauna (chapas metálicas antiposadas, material aislante compuesto por doce m y cinta).

En los Planos Nº5.3 puede observarse la planta, los perfiles, los detalles de los apoyos y crucetas en el cruce del río, los detalles de la toma de tierra y el detalle del paso del tramo aéreo al subterráneo.

---

### 13.2.3.2. CABLEADO

---

El tipo de cableado para media tensión a disponer será el que se especifica a continuación:

- **CABLEADO MEDIA TENSIÓN.** Línea aérea compuesta por conductores de alma de acero recubierta de aluminio LARL-125 de sección  $S=3(1 \times 125,1) \text{ mm}^2$ , incluso tendido y regulado, tal y como se recoge en los esquemas unifilares del proyecto. También se instalarán dos kits terminales III de exterior, de sección  $S=240 \text{ mm}^2$  18/30 kV, incluso terminales bi-metálicos de dos taladros engastados hidráulicamente mediante tres punzonados profundos y escalonado, totalmente instalado según NRZ y RAT.
- **INSTRUMENTACIÓN.** Se instalará tendido de cable de fibra óptica dieléctrico aéreo de 48 fibras del tipo OPGW, en el tramo comprendido entre los dos apoyos del trazado aéreo, grapado a columna e incluida la conexión de terminales. Del mismo modo, se instalarán en cada columna una caja de empalme de fibra óptica OPGW estanca frente al agua, resistente

al vandalismo, con terminal para puesta a tierra con el apoyo, con sistema de anclaje adecuado a la estructura.

---

### 13.2.3.3. APARAMENTA

---

Se colocará en cada apoyo del tramo de línea eléctrica de media tensión, tres seccionadores unipolares de servicio exterior de 36 kV 400 A, con aislador de polímero, tres cadenas de amarre del tipo polimérico formada por aislador (horquilla de bola HB-12, rótula R-12, grapa de amarre GA-2 y aislador a base de goma silicona - AN070AB30AN2), así como tres autoválvulas para pararrayos 30 kV 10 kA, con explosores. Todos estos elementos quedarán totalmente instalados según NRZ y RAT.

---

### 13.2.3.4. PUESTA A TIERRA

---

Se instalará para cada apoyo un sistema de toma de tierra para red de autoválvulas/seccionadores, compuesta por dos picas de 2 m y conductor de Cu S=50 mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV, realizada mediante soldadura aluminotérmica.

---

## 13.2.4. CRUCE CARRETERA AL-8105

---

A lo largo del trazado subterráneo de la línea de evacuación de media tensión a instalar se producirá un cruzamiento con la carretera provincial AL-8105.

Según el Reglamento de Policía de las carreteras de la Diputación Provincial de Almería, se establece en el art. 28.f “Las obras correspondientes se ejecutarán de forma que produzcan las menores perturbaciones posibles a la circulación, dejarán el pavimento de la carretera en sus condiciones anteriores y tendrán la debida resistencia. La cota mínima de resguardo entre la parte superior de la obra de cruce y la rasante de la carretera será fijada por los Servicios Técnicos.”

Por tanto, la solución técnica a adoptar en la zona de cruce será la ejecución de una hinca con tubo funda de chapa metálica DN600 mm de espesor 8 mm con protección catódica y a la instalación del cableado eléctrico en el tramo que discurre por el interior de la camisa. Destacar que de forma paralela al trazado de la carretera se localiza una tubería de PRFV DN700 mm que se encuentra

entre las infraestructuras de la Agencia Andaluza del Agua a la que también se cruzará con el tubo funda.

En la zona de cruce con la carretera AL-8105, las obras consistirán en la ejecución de una hinca. La perforación cumplirá los siguientes condicionantes:

- La hinca se realizará con tubos de chapa metálica, guardando una distancia mínima de 1,5 metros entre la generatriz superior del tubo funda y el pie del talud de la carretera, así como a una distancia de 1 m bajo la tubería de PRFV DN700 mm de la Agencia Andaluza del Agua.
- El encamisado se ejecutará en longitud suficiente para salvar completamente el ancho de la zona de Dominio Público de la carretera.

Para la realización de la hinca se procederá en primer lugar a la señalización de la zona de obras de acuerdo con la Instrucción de Carreteras 8.3 I.C. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza, y terminación de obras fuera de poblado y con el Manual de ejemplos de señalización de obras fijas de 1997.

Seguidamente se ejecutará la excavación del pozo de ataque donde se alojará el equipo de hinca, así como la excavación del pozo de salida donde finalizará la perforación. El pozo de ataque contará con unas dimensiones interiores aproximadas de 10,00 m de anchura y 5,00 m de alto y el pozo de salida con unas dimensiones interiores aproximadas de 11,00 m de anchura y 4,31 m. En la base del pozo de ataque se construirá una solera de hormigón HM-20 reforzado con fibras de polipropileno de 25 cm de espesor sobre una capa de hormigón de limpieza HNE-15 de 10 cm de espesor lo que permitirá el trabajo de los equipos de perforación. A continuación, se construirá el muro de reacción de dimensiones 5,5x5,0x1,0 m para la instalación de equipo de empuje, construyéndose en el paramento opuesto del foso de ataque al que se realizará la hinca. En él se apoyará la maquinaria de perforación y tendrá como fin repartir de manera uniforme al terreno las tensiones generadas durante el proceso de hincado. Una vez construido, se colocará la maquinaria de hincado y se procederá a la ejecución de la perforación horizontal en la que se introducirá el tubo funda. Una vez instalado, se retirará la maquinaria de hincado, se demolerá el muro y la solera ejecutados, retirando a su vez el material sobrante a vertedero autorizado.

En el Plano N°5.2 puede verse el detalle del cruce de carretera a realizar mediante hinca.

### **13.3. CONDUCCIÓN BY-PASS EL PEREJIL**

Para evitar elevar parte del agua desalobrada procedente de la EDAS de la C.R. hasta la balsa Abellán y de allí distribuirla a uno de los sectores de la zona regable, como se está realizando hasta la fecha, se instalará una tubería que permitirá conducir directamente el agua producto de la planta desalobrador a una de las tuberías generales de distribución, realizando de esta forma la función de By-Pass. Con ello lo que se pretende es reducir el gasto energético de la C.R.

La tubería será de PE100/PVC-O DN500 mm PN16 atm de 871,87 m de longitud total. Partirá de una arqueta existente ubicada en el lecho del Río Almanzora que alberga los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la tubería de impulsión Cuevas, que conduce el agua producto de la EDAS. Desde ahí la tubería de PE100 recorrerá el lecho y el talud del río y cruzará la carretera que transcurre paralela al cauce. Seguidamente, la tubería de PVC-O discurrirá por el margen de campos de cultivo y de los caminos de acceso a estos hasta entroncar con la arqueta existente denominada El Perejil, que alberga la valvulería y piecería de la Tubería General Zona Regable Cota 80.

Los cálculos hidráulicos y mecánicos para los tipos de conducción a instalar, PVC-O y PE100, quedan debidamente justificados en los Anejos Nº12 y Nº13 respectivamente.

En los Planos Nº1.3.3 y Nº6.1 puede verse la ubicación y el trazado de la conducción y en el Plano Nº6.2.- Perfil Longitudinal puede verse la justificación de la presión nominal seleccionada para la tubería.

#### **13.3.1. CONEXIÓN INICIAL**

La conducción partirá de una arqueta existente ubicada en el lecho del Río Almanzora. En primer lugar, se procederá a realizar un hueco en la arqueta para así desmontar los elementos necesarios. Seguidamente y para realizar la conexión de forma segura, se instalará un portabridas PE100 DN500 mm PN16 atm con el fin de conectar la conducción proyectada con los elementos alojados en la arqueta. Finalmente se realizarán los trabajos de albañilería necesarios para devolver la arqueta a su estado inicial.

Los detalles de la piecería a instalar en la conexión inicial vienen reflejados en el Plano Nº6.3.- Conexión Inicial.



---

### **13.3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

---

Los trabajos necesarios para instalar la tubería son los que se describen a continuación:

- 1) Excavación mecánica en zanja de profundidad de 2,15 m para alojar la tubería de PE100/PVC-O DN500 mm PN16 atm, de sección rectangular o trapezoidal según tramo a instalar.
- 2) Construcción de cama de arena de 15 cm de espesor.
- 3) Relleno y compactado de la excavación con material seleccionado una vez instalada la tubería de PE100/PVC-O DN500 mm PN16 atm.
- 4) Carga, transporte y extendido del material sobrante.

En el Anejo Nº8 que acompaña a esta memoria se recogen los listados de cubicaciones del movimiento de tierras necesario para la instalación de la tubería.

---

### **13.3.3. CRUCE DE CAUCE Y CARRETERA**

---

El tramo inicial del trazado de la conducción By-Pass discurre por el lecho del Río Almanzora, concretamente los primeros 41,53 m. En este tramo la conducción será de PE100 DN500 mm PN16 atm, irá alojada en zanja de sección trapezoidal de 2,15 m de profundidad y unida con soldadura a tope, lo que le confiere mayor seguridad.

A continuación, y durante los siguientes 36,25 m, la tubería recorrerá el talud del río que se encuentra hormigonado. Previamente a su instalación, se procederá al corte y demolición del pavimento de hormigón existente. Una vez colocada la tubería de PE100 sobre una cama de arena de 15 cm de espesor, se rellenará la zanja de sección rectangular con material seleccionado debidamente compactado, para finalizar con una capa de 0,50 m de hormigón HM-20.

Seguidamente y durante los próximos 8,58 m, la conducción cruzará la carretera asfaltada que discurre paralela al margen del río. De forma previa a la instalación de la tubería se procederá al corte y demolición del pavimento de asfalto existente. Una vez colocada la tubería de PE100 en zanja de sección rectangular sobre una cama de arena de 15 cm de espesor, se ejecutará un relleno

de 0,30 m con material seleccionado debidamente compactado, seguido de una capa de 0,70 m de espesor de zahorra artificial y 0,40 m de hormigón HM-20, para finalizar con una capa de mezcla bituminosa de 0,10 m.

En el Plano Nº6.1.- Planta General Obras Proyectadas puede verse con detalle el trazado de la conducción, así como los tramos de reposición de hormigón a ejecutar en el tramo de talud del cauce y el tramo de reposición de asfalto en el cruce con la carretera.

En el Plano Nº6.5.- Sección Tipo Zanja se representan las secciones tipo de excavación para la instalación de la conducción en ambos tramos.

### 13.3.4. TUBERÍA

Una vez realizado el cruzamiento con la carretera asfaltada hasta el final de su recorrido, PK 0+871,872 m, la conducción será de PVC-O DN500 mm PN16 atm. Irá alojada en zanja de sección trapezoidal de 2,15 m de profundidad y unida con junta de goma.

Destacar que la tubería durante todo su recorrido irá instalada a una profundidad de 1,50 m medidos sobre la generatriz superior de la misma. Las características generales de la conducción se muestran en la siguiente tabla:

CONDUCCIÓN BY-PASS EL PEREJIL									
TRAMO	MATERIAL	DN (mm)	PN (atm)	LONGITUD (m)	VENTOSAS	INICIO		FIN	
						COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30		COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30	
						COORD. X (m)	COORD. Y (m)	COORD. X (m)	COORD. Y (m)
I	PE100	500	16	86,364	-	602.608,491	4.126.732,120	602.603,414	4.126.807,159
II	PVC-O	500	16	785,508	4	602.603,414	4.126.807,159	602.847,121	4.127.392,678
<b>TOTAL</b>				<b>871,872</b>	<b>4</b>				

En los Planos Nº1.3.3 y Nº6.1 puede verse la ubicación y el trazado de la conducción. En el Plano Nº6.5.- Sección Tipo Zanja se representan las secciones tipo de excavación para la instalación de la conducción.

### **13.3.5. VENTOSAS**

A lo largo de la conducción se colocarán cuatro ventosas trifuncionales DN100 mm PN16 atm para el correcto funcionamiento de la tubería. Se instalarán en el interior de unas arquetas prefabricadas de hormigón de dimensiones interiores 1,00x1,00x1,20 m, con tapa de fundición con marco, apoyadas sobre una solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor.

El Plano N°6.6.- Detalles Ventosas muestra el detalle constructivo y la piecería necesaria para la instalación de estos elementos en la tubería.

### **13.3.6. CONEXIÓN FINAL**

La conexión final de la tubería By-Pass se ejecutará en una arqueta existente denominada El Perejil. Con el fin de utilizar dicha arqueta para realizar la conexión dadas sus grandes dimensiones, se va a proceder a instalar en su interior un entramado metálico tipo Tramex apoyado sobre una estructura de acero laminado S275JR de sección 80 mm, que permitirá realizar las labores de supervisión y mantenimiento de la valvulería y piecería a instalar para realizar la conexión de forma segura.

Los detalles de la valvulería y piecería a instalar, así como la estructura a ejecutar en el interior de la arqueta vienen reflejados en el Plano N°6.4.- Conexión Final.

## **13.4. IMPLANTACIÓN Y ADAPTACIÓN DE INSTALACIONES EDAS**

Una de las actuaciones incluidas en este proyecto para mejorar la eficiencia energética de la propia Comunidad es la implantación y adaptación de los equipos existentes en la planta desalobadora propiedad de la Comunidad de Regantes. Con ella, se conseguirá una mejora del consumo energético de la Estación Desalinizadora de Agua Salobre de la C.R., usando dos recuperadores de energía isobáricos para agua salobre y una bomba booster entre etapas, que se instalarán en las cuatro líneas de producción de agua permeada existentes en la planta. Estos recuperadores de energía permitirán un mejor aprovechamiento energético ya que se caracterizan por ser más

eficientes y amoldables a varias configuraciones del sistema que actualmente se encuentra implantado.

En el Plano N°7.1 se encuentra reflejado el emplazamiento de la planta desalobrador y en el Plano N°7.2, el diagrama de proceso de dicha planta.

---

### **13.4.1. EQUIPOS**

---

En el interior del edificio perteneciente a la planta desalobrador de la Comunidad de Regantes se dispondrán en cada una de sus cuatro líneas de producción de agua permeada, los siguientes elementos:

- Dos recuperadores de energía isobáricos para agua salobre, con rango de caudal situado entre 40,9 y 59,1 m<sup>3</sup>/h y eficiencia garantizada 96,80%, por cada línea de producción instalados sobre una estructura soporte.
- Una bomba booster entre etapas de acero inoxidable duplex, con motor de 110 kW 50 Hz, tipo horizontal multietapa, capaz de impulsar 174 m<sup>3</sup>/h a 145 mca, girando a 2.900 rpm 400 V, incluyendo la bancada sobre la que se dispondrá.

En los Planos N°7.3 queda reflejado la implantación de cada intercambiador de presión para cada línea de producción de agua permeada, así como las bombas booster a instalar en cada una de ellas.

---

### **13.4.2. TUBERÍA, VALVULERÍA Y ACCESORIOS**

---

Para implementar los equipos anteriormente descritos y adaptar las instalaciones existentes en la planta, será necesario disponer en cada línea de producción de agua una serie de elementos que permitan asegurar el correcto funcionamiento de la instalación, siendo estos los que se enumeran a continuación:

➤ **TUBERÍA Y ACCESORIOS SISTEMA ALTA PRESIÓN.**

En el sistema de alta presión de la planta, se instalarán en cada una de las líneas de producción existentes, tramos de tubería de acero inoxidable 904 L de 2", 4" y 6" según los elementos a

conexionar. Del mismo modo y en cuanto a los accesorios a disponer, se instalarán codos 90° y tes de acero inoxidable 904 L de 4" y 6" en cada una de las cuatro líneas.

➤ **VALVULERÍA SISTEMA ALTA PRESIÓN.**

Al igual que lo anterior, en el sistema de alta presión de la planta se dispondrá una serie de valvulería que permita el correcto funcionamiento de los nuevos equipos a instalar, así como la adaptación de los existentes. Para ello, se instalarán en cada una de las líneas de producción, válvulas macho manuales de 6", válvulas macho con actuador eléctrico de 4" y 6", válvulas de retención de doble clapeta de 4", válvulas de aguja de 1/2" y válvulas reductoras de presión de 6".

➤ **TUBERÍA Y ACCESORIOS SISTEMA BAJA PRESIÓN.**

Por su parte, en el sistema de baja presión de la planta y para cada una de las cuatro líneas de producción de agua permeada se dispondrán tramos de tubería de PVC-U SDR 21 DN25/150 mm, así como codos 90° PVC-U SDR 21 DN150 mm que adecuarán los trazados de tubería a disponer según la instalación ya ejecutada.

➤ **VALVULERÍA SISTEMA BAJA PRESIÓN.**

Además de lo anterior, en el sistema de baja presión de la planta y para cada línea de producción se instalará la valvulería necesaria que permita el correcto funcionamiento de la instalación, tales como válvulas de mariposa manuales DN100 mm PN10 atm, válvulas de mariposa con actuador eléctrico DN150 mm PN10 atm, válvulas de mariposa con actuador neumático y posicionador DN150 mm PN10 atm, válvulas de retención de doble clapeta PVC-U EPDM-PEROX DN150 mm PN10 atm y válvulas de bola DN25 mm PN10 atm.

➤ **INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL.**

En cuanto a los elementos de instrumentación y control a instalar en cada una de las cuatro líneas de producción, resulta necesario disponer de manómetros con transmisor de presión rango 0-6 bar, manómetros con transmisor de presión rango 0-60 bar, diferenciales de presión con transmisor rango 0-20 bar y caudalímetros electromagnéticos bridados con salida 4-20 mA DN150 mm.

En la serie de Planos N°7.3 pueden verse los elementos a disponer.

---

### **13.4.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

---

Para poder instalar los equipos anteriormente descritos será necesario adaptar y ampliar la instalación eléctrica de las líneas de producción de la planta, así como los cuadros generales de baja tensión existentes en la misma. Para ello será necesario ejecutar las actuaciones que se describen a continuación.

En el Plano Nº7.4 puede verse la planta de la instalación eléctrica de la planta desalobradoradora y en los Planos Nº7.5 quedan reflejados los esquemas unifilares de la planta con la inclusión de los nuevos elementos a disponer en su interior.

---

#### **13.4.3.1. CGBT Y REFORMA DE LÍNEAS GENERALES**

---

Para llevar a cabo la reforma de las líneas generales de la instalación y la instalación del nuevo CGBT será necesaria la ejecución de las siguientes actuaciones:

- Suministro de armario de protección general del transformador Nº2 de 2.500 kVA, así como la conexión al sistema existente del embarrado de distribución que lo conforma, según esquema unifilar incluido en los planos de proyecto.
- Instalación de línea de interconexión entre transformador 2.500 kVA y nuevo armario de protección "CGD-TRAFO Nº2", mediante conductores RVK 0,6/1 kV 3x(8x240) mm<sup>2</sup> de Cu, incluyéndose el conexionado de la misma.
- Interconexión de línea existente entre nuevo armario de protección general "CGD-TRAFO Nº2" y armario de protección "CCM-IMPULSIONES", mediante corte y recuperación de conductores existentes RV 0,6/1 kV 3x(8x240) mm<sup>2</sup> de Al, incluyéndose el conexionado de la misma.
- Desconexionado de LGBT existente entre el secundario del transformador y el CGBT actual, según esquema unifilar incluido en los planos de proyecto.
- Suministro e instalación de variador de velocidad 110 kW 690 V par constante, autoportante sobre su propia base.

- Suministro y tendido de conductor RV-K 0,6/1 kV de 4G50 mm<sup>2</sup> Cu, incluyendo la interconexión entre el interruptor automático y el variador de velocidad 100 kW.
- Suministro de conductor RC4V-K 0,6/1 kV apantallado de 4G50 mm<sup>2</sup> Cu, incluyendo la interconexión entre el variador de frecuencia y las bombas booster de 110 kW.

---

### 13.4.3.2. REFORMA DE LÍNEAS DE INTERCONEXIÓN

---

Para la reforma de las líneas de interconexión existentes en la planta se llevarán a cabo las actuaciones siguientes:

- Suministro e instalación de variador de velocidad 75 kW 690 V, autoportante sobre su propia base, en cada una de las líneas de producción.
- Suministro y tendido de conductor RV-K 0,6/1 kV de 4G35 mm<sup>2</sup> Cu, incluyendo la interconexión con el interruptor automático y el variador de 75 kW.
- Suministro de conductor RC4V-K 0,6/1 kV apantallado de 4G35 mm<sup>2</sup> Cu, incluyendo la interconexión con el variador de frecuencia de 75 kW y la bomba de baja presión.
- Desconexión de LGBT existente entre el secundario del transformador y el CGBT actual, según esquema unifilar incluido en los planos de proyecto.

---

### 13.4.3.3. CUADRO DE VÁLVULAS MOTORIZADAS

---

Se dispondrá de un cuadro de control para las válvulas motorizadas dispuestas en la instalación, para lo que será necesario:

- Suministro de armario metálico de dimensiones 2.000x2.000x400 mm con zócalo 100 mm, alumbrado interior, ventilación forzada, interruptor de puerta y portaesquemas, según esquema unifilar incluido en los planos de proyecto.
- Suministro de protección magnética y diferencial para acometida al cuadro de control de válvulas motorizadas.



- Línea de acometida a cuadro de válvulas motorizadas, 0,6/1 kV RV-K de 5G16 mm<sup>2</sup> Cu, incluyéndose el conexionado.
- Suministro de conductor RV-K 0,6/1 kV de 4G2,5 mm<sup>2</sup> Cu, para alimentación de válvulas motorizadas, incluido conexionado.

#### 13.4.3.4. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se procederá a la adecuación del sistema de puesta a tierra de la planta desalobradora disponiendo de conductores de puesta a tierra de 35 mm<sup>2</sup> y 50 mm<sup>2</sup>, ejecutando la puesta a tierra de las masas metálicas de la instalación, así como de puntos y pletinas de desconexión. Como trabajo final de comprobación se procederá a revisar el estado final del electrodo, así como a la medición de las tensiones de contacto y paso. También se dispondrán de canaletas y tubos para conexionado entre canales principales, incluyéndose a su vez elementos de instrumentación, válvulas y motores.

### 13.5. AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL

#### 13.5.1. AMPLIACIÓN TELECONTROL ARQUETA EL PEREJIL

Parte de las obras proyectadas consistirán en la instalación de sistemas de telecontrol activos, entre ellos la ampliación del telecontrol de la caseta denominada El Perejil, que permitan implementar la detección automática de fugas o posibilitem el seccionamiento de conducciones de forma remota en la red de distribución, así como la incorporación de estos automatismos al software de supervisión, adquisición de datos y soporte de la Comunidad, lo que permitirá actuar con mayor rapidez en el aislamiento de tramos de red a reparar y reducir en consecuencia las pérdidas por averías.

##### 13.5.1.1. ARMARIO DE CONTROL DE VÁLVULAS Y TELECONTROL

Para su instalación será necesario ejecutar las siguientes actuaciones en la caseta de hormigón prefabricado existente:

- Instalación del armario que acogerá los elementos de telecontrol a disponer en la arqueta. Este armario será en poliéster reforzado con fibra de vidrio, con grado de protección IP66 y dimensiones 800x600x300mm. También acogerá la estación remota de telecontrol, incluyendo CPU con software de automatismos, modem GSM/GPRS, tarjeta de comunicación ethernet, 16ED, 4 EA y 4 SD. Se dispondrán de protecciones contra sobretensiones transitorias para las entradas analógicas. El sistema de telecontrol almacenará datos fechados, de manera automática, de distintas variables y el envío de estos datos a la estación central de control se realizará mediante vía GPRS.
- Instalación de circuito eléctrico formado por arrancador inversor, con protección magnetotérmica y diferencial para alimentación monofásica, selector de funcionamiento en local y en remoto, mandos de control local de la válvula motorizada y pilotos indicadores de fallo, funcionamiento del arrancador y posición abierta o cerrada de la válvula motorizada.

---

### 13.5.1.2. CONDUCTORES DE INTERCONEXIÓN

---

Se llevará a cabo la interconexión entre la válvula de mariposa motorizada que se instalará en la conexión final de la conducción by-pass con las existentes en la caseta, así como la interconexión entre el armario de nueva instalación y el ya disponible en la arqueta, ejecutándose para ello los siguientes trabajos:

- Suministro de conductor RV-K 0,6/1 kV de 4G2,5 mm<sup>2</sup> Cu, para alimentación de válvulas motorizadas instaladas, incluido el conexionado.
- Suministro y montaje de metro lineal de conductor de cobre 12G1mm<sup>2</sup> apantallado para la interconexión de la señal de control de válvulas motorizadas.

---

### 13.5.1.3. CANALIZACIÓN

---

Se procederá al conexionado de los nuevos elementos a disponer en la arqueta con los existentes, por lo que será necesario disponer de tubo de PVC flexible de M25 y M32 para conducción de mangueras de potencia y control desde el canal de alojamiento de conductores hasta la válvula motorizada a instalar. También será preciso disponer de bandeja ciega de PVC de 60x100 mm con tapa que permita el alojamiento de los conductores de interconexión con las válvulas.

---

#### 13.5.1.4. MONTAJE EN CAMPO, DISEÑO, PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

---

Para finalizar su instalación se procederá a la ejecución de las siguientes actuaciones:

- Montaje del cuadro de telecontrol en la caseta de hormigón prefabricado.
- Interconexión con el armario de telecontrol existente en la instalación.
- Interconexión de las válvulas motorizadas.
- Diseño de instalación de control e instrumentación y representación de esquemas eléctricos en programa informático. Para ello se realizará la programación de estación remota para supervisión y control de la instalación, así como los trabajos de puesta en marcha de la estación de telecontrol.

---

#### 13.5.1.5. ACTUACIÓN EN ESTACIÓN CENTRAL DE CONTROL

---

- Diseño y programación de las pantallas de control con las modificaciones realizadas en la estación remota, y la programación del sistema irriWeb para la supervisión de las nuevas señales de control de la válvula motorizada proyectada.

---

### 13.5.2. ADECUACIÓN Y AMPLIACIÓN SISTEMA CONTROL EDAS

---

Al igual que se procederá a la ampliación del telecontrol existente en la arqueta El Perejil descrita anteriormente, se llevará a cabo la adecuación y ampliación del sistema de control de la EDAS.

---

#### 13.5.2.1. LÍNEAS Y CUADROS

---

Resultará necesario la adecuación y adaptación de las líneas y cuadros para el sistema de control de la EDAS, por lo que se realizarán los siguientes trabajos:

- Suministro de protección magnética y diferencial para acometida al cuadro de control existente en la EDAS.

- Instalación de línea de acometida al cuadro de válvulas motorizadas, 0,6/1 kV RV-K de 5G6 mm<sup>2</sup> Cu, incluido el conexionado de los elementos.
- Instalación de línea de comunicaciones de campo para control de los instrumentos dispuestos.
- Suministro y montaje de cuadro para ampliación de sistema de control, incluyendo el armario para mando y automatización, fabricado en chapa de acero de dimensiones 2.000x800x400 mm, con IP55 mínimo, el circuito de protección general provisto de interruptor automático general de 25 A 2P, protección contra sobretensiones transitorias clase 2 y protector contra sobretensiones permanentes, así como demás elementos tales como remota de telecontrol para comunicaciones 8ED-2EA-2SD con ampliación a 2.000 informaciones para permitir la lectura de variables de la instalación y generación de alarmas, suministro y montaje de relé de desacoplo de salida digital de PLC de control, así como de borna de interconexión de entradas y salidas de señales de PLC, colocada en placa de montaje de armario de PLC. También se incluyen los trabajos de instalación de armarios en CCM de desalobrador e interconexión de señales desde armarios de arrancadores y desde instrumentación, los trabajos de puesta en marcha de las modificaciones de control para regeneración de energía en las líneas 1-4, así como el suministro y montaje de los conductores necesarios que permitan interconectar los elementos de instrumentación.

---

### 13.5.2.2. MIGRACIÓN DE SISTEMA DE CONTROL

---

Se realizará la renovación completa del actual sistema de control en la EDAS, siendo necesario para ello las siguientes actuaciones:

- **CONTROL EXISTENTE DE LÍNEAS 1-4.** Suministro y montaje de controlador PLC-Ethernet 24/16 E/S como sustitución del PLC existente de líneas 1-4, incluyendo el suministro y montaje de módulos de 16 entradas digitales PNP, módulos de 16 salidas digitales PNP y módulos de 8 entradas analógicas 4-20 mA 1/8.000, todas ellas estándares para el controlador, suministro y montaje de fuente de alimentación para suministro eléctrico del controlador, montaje de separadores galvánicos para cada una de las señales analógicas, así como montaje de pantalla táctil color de 12,1" con conexión ethernet para permitir la supervisión de todas las líneas de la desaladora y un switch industrial de 8 puertos para intercomunicación ethernet.

- **CONTROL DE LA AMPLIACIÓN DE LÍNEAS 1-4 EN ARMARIO DE VÁLVULAS Y ARMARIO DE ARRANCADORES DE BOMBAS.** En el armario de válvulas, suministro y montaje de cabecera PLC-Ethernet/IP como sustitución del PLC existente de líneas 1-4, montaje de módulos de 16 entradas digitales PNP, módulos de 16 salidas digitales PNP, módulos de 8 entradas analógicas 4-20 mA 1/8.000 y módulos de 8 salidas analógicas 4-20 mA 1/8.000, todas ellas estándares para el controlador, suministro y montaje de fuente de alimentación para suministro eléctrico del controlador, montaje de separadores galvánicos para cada una de las señales analógicas, así como un switch industrial de 8 puertos para intercomunicación ethernet. Del mismo modo, en el armario de arrancadores de bombas se montará la cabecera PLC-Ethernet/IP como sustitución del PLC existente de líneas 1-4, montaje de módulos de 16 entradas digitales PNP, módulos de 16 salidas digitales PNP, módulos de 8 entradas analógicas 4-20 mA 1/8.000 y módulos de 8 salidas analógicas 4-20 mA 1/8.000, todas ellas estándares para el controlador, suministro y montaje de fuente de alimentación para suministro eléctrico del controlador, montaje de separadores galvánicos para cada una de las señales analógicas, así como un switch industrial de 8 puertos para intercomunicación ethernet.
- **REPROGRAMACIÓN Y MIGRACIÓN DE AUTOMATISMOS.** Reprogramación y migración de automatismos de control que dependen aún del sistema actual al nuevo entorno y lenguaje de programación.

---

### 13.5.2.3. PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

---

Se llevará a cabo la programación de secuencias automáticas para el control y gestión eficiente de la recuperación de energía en los bastidores 1 a 4, así como la integración de estos con el resto de los autómatas de la planta.

---

### 13.5.2.4. SISTEMA DE CONTROL CENTRAL

---

- Desarrollo de sinópticos para la correcta gestión de las secuencias automáticas necesarias en la recuperación de energía en los bastidores 1 a 4, incluyendo la instalación del servidor Rack para telecontrol, los ordenadores, la pantalla con tecnología LED de 65", el diseño e implementación de pantalla táctil para control de las líneas 1-4 de la desalobrador, a través

de PLC central de control, la instalación y configuración de SCADA para la integración de la secuencias de recuperación de energía, así como las licencias de SCADA runtime y cliente, ambas ilimitadas.

- Integración en SCADA de resto de sistemas o procesos auxiliares existentes en el control global del servicio: impulsión, lavado de filtros, limpieza, flushing, etc.
- Puesta en marcha del servicio de gestión de alarmas a usuarios, así como el suministro e instalación de modem 3G/4G para envío de mensajes de alarma a operadores, instalado en el armario Rack del servidor.
- Habilitación de conexión remota al sistema a través de canales seguros VPN cifrados de extremo a extremo.

---

#### 13.5.2.5. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

---

Se ejecutará el suministro y conexionado del sistema de alimentación ininterrumpido de 3.000 VA 60 min con carga habitual, interactivo digital, salida senoidal, bypass, distorsión armónica inferior a 3%, baterías de Pb-Ac herméticas sin mantenimiento.

### 13.6. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

De forma previa al inicio de las obras y para poder determinar aquellos servicios presentes en la zona y que pudieran ser afectados por las obras definidas en este proyecto, se ha realizado una inspección del terreno donde se ubicarán cada uno de los elementos proyectados, es decir, en el área que ocupará la planta fotovoltaica y su camino de acceso, así como a lo largo de la traza de la línea de evacuación en media tensión (LMT) como del trazado de la tubería que hará las funciones de "By-Pass".

Tras la inspección realizada no se ha constatado la existencia de ningún servicio afectado en la zona de instalación de la planta fotovoltaica ni de su camino de acceso. Por el contrario, se han localizado varias tuberías que están muy próximas o cruzan el trazado proyectado tanto de la LMT como de la conducción By-Pass. Seguidamente se describirán los trabajos a llevar a cabo para la reposición de los servicios afectados según la obra a realizar.

En el Anejo Nº22 quedan recogidas las afecciones y servicios afectados por las obras proyectadas, reconociéndose, asimismo, los permisos solicitados a los organismos y administraciones implicadas, en la serie de Planos Nº8, se reflejan las distintas afecciones. En el Capítulo Nº6 del Documento Nº4.- Presupuesto se recoge la valoración económica de dichas reposiciones.

### **13.6.1. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN**

A lo largo del trazado de la línea subterránea de media tensión resultará necesario proceder a la reposición de tramos de asfalto, de tramos en tierra, así como de canalizaciones hidráulicas y eléctricas que se encuentran instaladas a lo largo del recorrido que tendrá la línea eléctrica proyectada.

- **REPOSICIÓN DE ASFALTO:** Se procederá a la construcción de una capa granular a base de zahorra ZA 0/20 procedente de cantera autorizada, seguida de la aplicación de una emulsión bituminosa catiónica C50BF4, con un 50% de betún asfáltico y más del 2% de fluidificante, la construcción de un riego de adherencia o imprimación, para concluir con el extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente.
- **REPOSICIÓN DE TRAZADO EN TIERRA:** Se procederá a la compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación, así como perfilado de la rasante.
- **REPOSICIÓN DE CANALIZACIONES HIDRÁULICAS:** Se procederá a la reparación de averías en conducciones de riego o abastecimiento DN<90 mm, DN90-160 mm, DN200-250 mm, DN300-400 mm, DN500-600 mm y DN700-800 mm, incluido material, maquinaria y mano de obra.
- **REPOSICIÓN DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS:** Se realizará la reposición de línea eléctrica subterránea de baja tensión, incluso desmontaje de línea existente y arquetas.

### **13.6.2. CONDUCCIÓN BY-PASS EL PEREJIL**

Del mismo modo que en el caso de la línea eléctrica de media tensión, a lo largo del trazado de la conducción by-pass resultará necesario proceder a la reposición de tramos de hormigón, tramos de asfalto, de tramos en tierra, así como de canalizaciones hidráulicas que se encuentran instaladas a lo largo del recorrido que tendrá la tubería proyectada.

- **REPOSICIÓN DE HORMIGÓN:** Se procederá a verter una capa de hormigón HM-20 de 0,5 m de espesor para el relleno del tramo de conducción a instalar correspondiente con la sección tipo zanja denominada sección tipo II en los planos adjuntos.
- **REPOSICIÓN DE ASFALTO:** Se procederá a la aplicación de una emulsión bituminosa catiónica C50BF4, con un 50% de betún asfáltico y más del 2% de fluidificante, la construcción de un riego de adherencia o imprimación, para concluir con el extendido y compactado de firme con aglomerado en caliente en los tramos de conducción a instalar correspondiente con la sección tipo zanja denominada sección tipo III en los planos adjuntos.
- **REPOSICIÓN DE TRAZADO EN TIERRA:** Se procederá a la compactación y riego a humedad óptima del plano de fundación, así como perfilado de la rasante en los tramos de conducción a instalar correspondiente con las secciones tipo zanja denominadas sección tipo I y IV en los planos adjuntos.
- **REPOSICIÓN DE CANALIZACIONES HIDRÁULICAS:** Se procederá a la reparación de averías en conducciones de riego o abastecimiento DN500-600 mm, incluido material, maquinaria y mano de obra.

## 13.7. MEDIDAS AMBIENTALES

Una vez realizado un estudio exhaustivo de la zona donde se localizarán las obras, que se encuentra incluido en el Anejo Nº25.- Documento Ambiental, se adoptarán las medidas de control de los efectos que producirán la ejecución de dichas obras, que del mismo modo aparecen detalladas en dicho anejo y a su vez valoradas económicamente en el Capítulo Nº7 del Documento Nº4.- Presupuesto. En los Planos Nº9.1 pueden verse las medidas ambientales a adoptar y los detalles de las mismas.

Las actuaciones medioambientales a ejecutar son las que se enumeran a continuación:

### 13.7.1. FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

Como medida transversal a todas las demás medidas que se especifican en el documento ambiental, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias



(CBPA) con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

En este sentido, se incorporan acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias, dirigidas a los miembros de la Comunidad de usuarios del agua beneficiaria de la obra, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma. Se trata de una medida preventiva en la fase de construcción del proyecto y que se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. El programa formativo que se aplicará incluye:

- Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA".
- Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos".

---

### **13.7.2. MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA**

---

Se llevará a cabo un riego para la humectación de las superficies rodadas y para la minimización del polvo generado por el tránsito de material y maquinaria, tanto en los caminos perimetrales como los centrales de la explanada donde se instalarán los paneles fotovoltaicos, en el camino de acceso a la misma, así como en los tramos en tierra del trazado de la línea de media tensión y de la conducción by-pass.

---

### **13.7.3. MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE EL SUELO**

---

En los taludes en terraplén generados durante la construcción de la explanada y para el camino de acceso a la misma, se procederá a proyectar una hidrosiembra compuesta por 130 g/m<sup>2</sup> de mulch, 120 g/m<sup>2</sup> estabilizador para hidrosiembra, 50 g/m<sup>2</sup> de abono N-P-K (15-15-15), semillas adaptadas al área de actuación, polímero absorbente y agua, de acuerdo con las Directrices Científico-Técnicas de ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación del CSIC.

### **13.7.4. MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE LA FLORA, VEGETACIÓN Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO**

Para mitigar los efectos sobre la flora, vegetación y hábitats de interés comunitario se llevarán a cabo las actuaciones que a continuación se definen que se ejecutarán en un área localizada en la zona sur de la parcela donde se instalarán los módulos fotovoltaicos, más concretamente, en un área de terraplén natural existente en las proximidades del camino de acceso.

- Suministro y plantación de arbustivas o arbustivas aromáticas de 30-40 cm de altura, suministradas en contenedor o cepellón, incluido el transporte de la planta, en hoyo de plantación de 30x30x30 cm, abierto por medios manuales, incluido replanteo, presentación de la planta, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con estiércol caballar bien fermentado, formación de alcorque y primer riego.
- Instalación de tubo protector microperforado biodegradable 0,6 m para la protección de cada una de las plantas de repoblación a implantar, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta.

### **13.7.5. MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE LA FAUNA**

Para mitigar los efectos sobre la fauna se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Prospección y señalización de áreas medioambientales sensibles, de forma previa al inicio de las obras.
- En la zona norte de la parcela donde se instalarán los paneles solares y aprovechando una depresión natural existente, se ejecutará una charca que abarcará una superficie de 50 m<sup>2</sup> con alimentación efímera y temporal. Para su ejecución se realizará una excavación mecánica con retroexcavadora con zanja perimetral, e impermeabilización mediante geotextil no tejido de polipropileno y lámina de PEAD. Seguidamente se añadirá una capa de arena sobre la lámina

y de forma perimetral a la charca se colocará una capa de 0,5 m de anchura y 0,30 m de altura de escollera de rocas. Estos dos últimos elementos servirán para naturalizar la charca.

- Colocación de vallado cinegético perimetralmente a la explanada que albergará la instalación fotovoltaica y a la charca, compuesto por postes de acero  $\varnothing$  5 cm y 2,35 m de altura, a 5 m de separación, empotrados y anclados mediante hormigón 30 cm en el terreno e instalación de malla anudada cinegética de 200x17x30 sobre dichos postes.
- Para el control de accesos a la charca se instalará una puerta ligera de 1x2 m de una hoja, con perfiles metálicos y mallazo electrosoldado de 200/50 diámetro 4 mm, galvanizada en caliente Z-275.
- A lo largo del vallado perimetral de la explanada, se instalarán marcadores de alto contraste blanco para maximizar el reflejo, aproximadamente 25 cm x 25 cm que eviten las posibles colisiones de aves. Se sujetarán al cerramiento en dos puntos, con alambre liso acerado o brida de plástico para evitar su desplazamiento.
- Suministro e instalación en el conductor más alto de la línea de alta tensión de balizas salvapájaros tipo BESP modelo helicoidal de doble empotramiento, instalación manual, cadencia cada 5 metros de línea, instalado conforme al Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto de protección de la avifauna.
- Instalación de funda de aislamiento de conductor fabricado en caucho de silicona (negro de carbón blanco), tensión de aislamiento 36 kV, diámetro del conductor menor o igual a 12 mm, colocando seis unidades en cada apoyo del tramo aéreo de la línea de media tensión.
- Instalación de funda para grapa de amarre, colocando tres unidades en cada apoyo del tramo aéreo de la línea de media tensión.
- Batida de prospección para detectar la presencia de ejemplares de tortuga mora, realizada de forma previa al inicio de las obras. Incluye la retirada y traslado de los ejemplares encontrados hasta lugares cercanos incluidos en el ZEC Sierra de Almagro, así como la realización y remisión de un censo a la administración ambiental competente.

---

### **13.7.6. MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE EL PAISAJE**

---

Para mitigar los efectos sobre el paisaje se llevarán a cabo las actuaciones que a continuación se definen y que se implantarán de forma perimetral y en la parte exterior del vallado cinegético a disponer que delimitará la instalación fotovoltaica.

- Suministro y plantación de arbustivas o arbustivas aromáticas de 30-40 cm de altura, suministradas en contenedor o cepellón, incluido el transporte de la planta, en hoyo de plantación de 30x30x30 cm, abierto por medios manuales, incluido replanteo, presentación de la planta, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, mezclada con estiércol caballar bien fermentado, formación de alcorque y primer riego.
- Instalación de tubo protector microperforado biodegradable 0,6 m para la protección de cada una de las plantas de repoblación a implantar, incluso tutor de madera de 1 metros de altura y 3x3 cm de sección, con punta, de madera de acacia o tratado contra pudriciones en los primeros 50 cm desde la punta.

---

### **13.7.7. MEDIDAS DE CONTROL DE EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO**

---

Tal y como queda de manifiesto en el Anejo Nº5 correspondiente al estudio arqueológico, a día de hoy se ha realizado y registrado la prospección arqueológica, estando a la espera que la Delegación Territorial de Cultura y Patrimonio Histórico en Almería emita la resolución con las medidas correctoras y preventivas para la ejecución del proyecto.

Por tanto, se llevarán a cabo una serie de medidas de control de efectos sobre el patrimonio arqueológico de la zona de actuación, entre las que se encuentran:

- Proyecto básico. Se describe la actuación a realizar durante el proyecto, y Patrimonio tras recibirlo, emitirá un permiso de actuación. El proyecto se debe redactar siempre que se pidan la actuación por parte de Patrimonio.

- Trabajos de arqueología realizados por un arqueólogo acreditado en obra.
- Informe mensual de seguimiento arqueológico. Informe que describe los trabajos del arqueólogo durante los meses que duren los movimientos de tierras a realizar en las obras proyectadas. Este informe será enviado a la Dirección de Obra.
- Informe de seguimiento arqueológico, que describe la actuación arqueológica realizada. Tras recibir Patrimonio el informe, emitirá una resolución.
- Memoria arqueológica básica. Se redactará cuando se realicen dos actuaciones arqueológicas durante el proyecto y la ejecución. El arqueólogo realizará una Memoria Arqueológica básica, describiendo todas las actuaciones realizadas para luego enviarla a Patrimonio, el cual, emitirá una resolución final.

### **13.7.8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE OBRAS**

Se procederá a la realización de un Plan de Vigilancia Ambiental durante la fase de obras, en el que se incluirán las siguientes actuaciones:

- Asistencia Técnica para la coordinación ambiental de obras en las que no concurren especiales circunstancias de protección o vulnerabilidad ambiental, mediante visitas quincenales. Incluye los trabajos de coordinación general y programación para adaptar el seguimiento ambiental al desarrollo de la obra y a las condiciones del entorno, según a lo establecido por el Resolución Ambiental, reconocimiento a pie de obra sin medios técnicos ni materiales especializados, análisis de las interacciones ambientales clave (incidencia sobre especies, espacios o recursos de especial importancia ambiental o sujetos a protección), preparación de documentación y redacción de informes de seguimiento.
- Redacción de informe de seguimiento, realizado de forma mensual.

### **13.8. SEÑALIZACIÓN PRTR**

En el Anejo Nº27.- Información y documentación relacionada con el PRTR se recoge la información y documentación necesaria para fundamentar el encaje del proyecto en el Plan de Recuperación,

Transformación y Resiliencia de la economía española (PRTR) y verificar que cumple los objetivos asociados a la Inversión C3.I1 del Componente 3 Transformación ambiental y digital del sector agroalimentario y pesquero, así como los demás requisitos que establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia.

En concreto, en este anejo se desarrolla el principio horizontal indicado en el Artículo 5 del Reglamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de febrero de 2021 por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR): El Mecanismo solo apoyará aquellas medidas que respeten el principio de “no causar un perjuicio significativo”.

En el Capítulo Nº10.- Señalización PRTR del Documento Nº4, se incluye la valoración de las medidas a adoptar para el cumplimiento del PRTR.

## **13.9. PUESTA EN MARCHA INSTALACIONES**

Una vez ejecutadas todas las obras proyectadas, se procederá a la puesta en marcha de la totalidad de las instalaciones dispuestas. Para ello será necesaria la intervención del equipo técnico especialista en cada una de las materias. Así pues, resultará imprescindibles los siguientes trabajos, que se incluyen debidamente detallados en el Anejo Nº16:

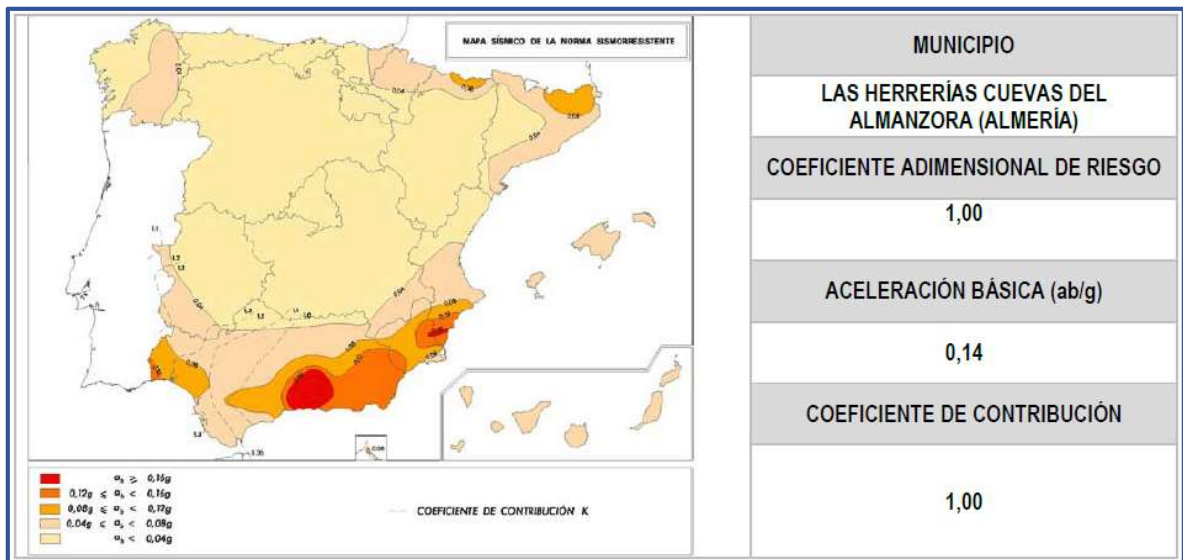
- Puesta en marcha de la instalación solar fotovoltaica.
- Puesta en marcha de la línea eléctrica de media tensión.
- Puesta en marcha de la conducción hidráulica by-pass.
- Puesta en marcha de las instalaciones y equipos en la Estación Desalobradora de Agua Salobre.

En el Capítulo Nº11.- Puesta en Marcha Instalaciones del Documento Nº4, se incluye la valoración de las anteriores actuaciones.

## 14. ESTUDIO ESPECÍFICO DE ACCIONES SÍSMICAS

El estudio geotécnico realizado y recogido en el Anejo Nº7, desprende que con objeto de que pueda cumplirse lo reglamentado en la Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCSE-02 publicada en el B.O.E. el 11 de octubre de 2002, se ofrece la caracterización del terreno en términos de sismicidad.

La NCSE-02 tiene por objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que sea aplicable dicha Norma.



Según la geología regional, situación geográfica, el cálculo de las acciones sísmicas según la citada norma se realizará en base a los siguientes parámetros sísmicos de la zona de estudio:



**TÍTULO:** PROYECTO PARA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DE EQUIPOS E INCORPORACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA LA INSTALACIÓN DE REGENERACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE CUEVAS DEL ALMANZORA (ALMERÍA)

**PROMOTOR:** SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA)

## MEMORIA

Aceleración sísmica básica ( $a_b$ )	0,14 g
Aceleración sísmica de cálculo ( $a_c$ )	0,18 g
Coefficiente de contribución (K)	1,0
Coefficiente adimensional de riesgo ( $\varphi$ )	1,0
Clasificación del tipo de terreno *	Tipo IV: De 0,0–10,0 metros Tipo III: De 10,0–20,0 metros Tipo II: De 20,00–30,0 <sup>1</sup> metros
Coefficiente de suelo (C)	1,6
Coefficiente de amplificación (S)	1,27

## 15. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

### 15.1. MARCO NORMATIVO

Se divide en tres grandes bloques, normativa estatal, autonómica y local.

#### 15.1.1. NORMATIVA ESTATAL

- **Ley 24/2013**, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- **Real Decreto 1955/2000**, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **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.
- **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 413/2014**, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- **Real Decreto 842/2002**, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- **Real Decreto 1110/2007**, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- **Real Decreto-Ley 15/2018**, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- **Real Decreto 244/2019**, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- **Real Decreto 900/2015**, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- **Real Decreto 647/2020**, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.
- **Real Decreto 1183/2020**, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- **Real Decreto 314/2006**, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- **Real Decreto 997/2002**, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02).
- **Real Decreto 470/2021**, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- **Real Decreto 256/2016**, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- **Ley 54/2003**, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, del Ruido.
- **Real Decreto 286/2006**, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 1038/2012**, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 485/1997**, de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- **Real Decreto 487/1997**, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.
- **Real Decreto 1215/1997**, 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 773/1997**, de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- **Real Decreto 614/2001**, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- **Ley 16/1985**, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español.
- **Ley 3/1995**, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- **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 496/1987**, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional.
- **Real Decreto 1680/1991**, de 15 de noviembre, por el que se establece el procedimiento y los requisitos para el otorgamiento de la garantía del Estado en caso de destrucción, pérdida, sustracción o daño de obras de interés cultural que se cedan a museos, bibliotecas o archivos, en desarrollo de la Disp. Adicional novena de la Ley 16/1985 de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- **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.

---

### **15.1.2.      NORMATIVA AUTONÓMICA**

---

- **Ley 2/2007**, de 27 de marzo, de fomento de las energías renovables y del ahorro y eficiencia energética de Andalucía.

- **Resolución de 26 de marzo de 2018**, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se modifica la Instrucción Técnica Componentes (ITC-FV-04) de la Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- **Decreto 550/2022**, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de impulso para la sostenibilidad del territorio de Andalucía.
- **Orden de 20 de febrero de 2006**, por la que se modifica la de 24 de octubre de 2005, por la que se regula el procedimiento electrónico, para la puesta en servicio de determinadas instalaciones de Baja Tensión.
- **Decreto-ley 2/2018**, de 26 de junio, de simplificación de normas en materia de energía y fomento de las energías renovables en Andalucía.
- **Ley 14/2007**, de 26 noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.
- **Ley 39/2015**, de 01 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- **Decreto 4/1993**, de 26 de enero, Reglamento de Organización Administrativa del Patrimonio Histórico Andaluz (BOJA nº 18 de 18/02/1993), con las modificaciones introducidas por el Decreto 379/2009, de 1 de diciembre.
- **Decreto 19/1995**, de 7 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de protección y fomento del patrimonio histórico de Andalucía.
- **Decreto 168/2003**, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Arqueológicas en Andalucía, la Ley 14/2007, de 26 de noviembre de Patrimonio Histórico de Andalucía.
- **Decreto 300/2022**, de 30 de agosto, por el que se modifica el Decreto 226/2020, de 29 de diciembre, por el que se regula la organización territorial provincial de la Administración de la Junta de Andalucía.

### **15.1.3.      NORMATIVA LOCAL**

- Ordenanza fiscal reguladora del **impuesto sobre construcciones**, instalaciones y obras.
- Ordenanza de protección ambiental contra el **ruido, vibraciones** y contaminación acústica.
- Ordenanza general reguladora de la **gestión de residuos** procedentes de la construcción y demolición y de gestión de residuos naturales en el municipio de Cuevas del Almanzora.
- Ordenanza general y fiscal de **apertura de establecimientos** para ejercicio de actividades económicas y régimen de la declaración responsable.
- Reglamento general regulador de la **administración electrónica**, derecho de acceso electrónico de los ciudadanos.

## **15.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El objeto del Estudio de Seguridad y Salud es dar cumplimiento al artículo 4 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, dado que el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

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

Por tanto, el presente proyecto cumple con los anteriores supuestos.

Este Estudio de Seguridad y Salud establece las directrices a tener en cuenta para la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de Seguridad y Salud de los trabajadores.

Existe un documento que forma parte del presente proyecto técnico, concretamente el Documento Nº5, donde se justifican todos los apartados del Estudio de Seguridad y Salud elaborado por el Ingeniero Técnico de Obras Públicas Miguel Ródenas Peña, con formación preventiva consistente en “Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales” por la Universidad Católica de San Antonio.

En el Capítulo Nº9.- Seguridad y Salud del Documento Nº4, se incluye la valoración de las protecciones, señalizaciones, instalaciones provisionales, medicina preventiva y formación a adoptar para cumplir con la normativa vigente en esta materia.

### **15.3. TRAMITACIÓN AMBIENTAL**

El objeto del proyecto es la reducción del consumo eléctrico de la red y, por tanto, las emisiones contaminantes, a la vez de mejorar la eficiencia energética de la C.R. Esta disminución de la dependencia de la energía eléctrica supone además un ahorro económico.

Para evaluar el sometimiento de las obras contempladas en este proyecto al procedimiento de tramitación ambiental, además de la legislación anterior, hay que tener en consideración lo dispuesto en el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, que modifica los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

Como queda justificado en el Anejo Nº25, todas las actuaciones proyectadas, excepto la línea de evacuación de media tensión, no se encontrarían incluidos en ninguno de los supuestos que contempla la normativa estatal vigente en materia de evaluación ambiental, concretamente la Ley 21/2013, de 9 de diciembre y su posterior modificación incluida en el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio. Para la línea de evacuación de media tensión se tendrá en cuenta lo establecido en la normativa autonómica.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, la Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental de Andalucía (Ley GICA), modificada por el Decreto-ley 26/2021, de 14 de diciembre, por el que se adoptan medidas de simplificación administrativa y mejora de la calidad regulatoria para la reactivación económica en Andalucía, desarrolla los instrumentos de prevención ambiental. Cabe destacar que la última modificación de la Ley 7/2007 es la publicada el 11 de abril de 2023 y que tuvo su entrada en vigor a partir del 1 de mayo del mismo año. Como puede observarse, esta modificación es anterior a la entrada en vigor del Real Decreto 445/2023, de 13 de junio que modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, por lo que actualmente no se contempla lo recogido en este último Real Decreto.

Por tanto, cabe resaltar que resulta necesario someter a Calificación Ambiental la línea eléctrica de media tensión, siendo este un trámite que se realiza a instancias del Ayuntamiento correspondiente, tal y como aparece recogido en el Anejo N<sup>o</sup>25.

En todo caso, se ha elaborado el documento ambiental como instrumento para justificar la compatibilidad del proyecto con los objetivos ambientales de los factores con los que interactúa. Del mismo modo, se hace necesario este documento para fundamentar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de España en el que se encuentra incluido el proyecto.

En este documento se identifican los factores ambientales que se relacionan con la ejecución y la explotación de las infraestructuras planteadas, permitiendo valorar el alcance de los impactos que se prevé ejercer sobre ellos y diseñar las medidas dirigidas a prevenir, corregir o compensar sus efectos. En este sentido, se ha determinado que el elemento más impactante de proyecto, tanto en fase de construcción como en fase de explotación, es la línea de Media Tensión, que puede tener efectos sobre la vegetación, los hábitats de interés comunitario y la avifauna.

En lo que respecta a las masas de agua, se determina que las actuaciones recogidas en el proyecto no tienen capacidad de modificar o alterar las masas de agua tanto superficiales como subterráneas presentes en el ámbito de estudio en ninguna de sus fases.

Entre los impactos positivos que el proyecto ejerce sobre el medio ambiente, cabe destacar la contribución a la mitigación del cambio climático que supone la reducción efectiva de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera derivada de la disminución de la dependencia de la energía eléctrica que



posibilita la explotación de las nuevas infraestructuras, lográndose una reducción de emisiones de 1.696.361,94 kg CO<sub>2</sub>e/año.

Para todos los impactos identificados, se ha propuesto una serie de **medidas preventivas, correctoras y compensatorias** a ejecutar en las fases de construcción y explotación, resultando en una mitigación integral de los efectos potenciales del proyecto. Las medidas más significativas han sido las enfocadas a evitar la colisión y electrocución de aves, que necesariamente eliminan dicho riesgo. Entre otras medidas implementadas, destacan la incorporación de elementos de mitigación de daños a la fauna, tales como las batidas de prospección para detectar la presencia de ejemplares de tortuga mora, incluyendo la retirada y traslado de los ejemplares encontrados hasta lugares cercados incluidos en el ZEC más próximo. También se ejecutará una charca en las proximidades de la planta fotovoltaica, se realizarán plantaciones y se restaurarán los taludes en terraplén de la explanada y del camino de acceso con especies autóctonas. Con objeto de contribuir a la permeabilidad de la fauna, en la planta fotovoltaica se instalará un vallado cinético, disponiéndose en el mismo placas metálicas que evitan la colisión de las aves con el vallado. Además, como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este documento ambiental, una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

Todas las medidas han sido recogidas en el correspondiente **Plan de Vigilancia Ambiental**, en el que se detalla la metodología de aplicación y ejecución, así como el programa de seguimiento, que se extenderá en alguno de los casos a lo largo de los 5 años posteriores a la entrega de las obras a fin de asegurar el correcto funcionamiento de dichas medidas.

El documento incluye asimismo un estudio de vulnerabilidad del proyecto frente a riesgos, tal como se exige en la justificación del objetivo de Adaptación al Cambio Climático recogido en la normativa europea y como se recoge en la mencionada Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

Por todo lo expuesto en el documento ambiental, se considera que la ejecución y posterior explotación del *Proyecto para mejora de la eficiencia energética mediante la adaptación de equipos e incorporación de energías renovables para la instalación de regeneración y mejora de la calidad de las aguas en la Comunidad de Regantes de Cuevas del Almanzora (Almería)*, es compatible con



la conservación de todos los factores analizados, así como de sus objetivos medioambientales y contribuye sustancialmente a la mitigación de los efectos del cambio climático y la integración medioambiental de las infraestructuras diseñadas.

## **15.4. PLIEGO DE CONDICIONES**

Existe un documento que forma parte del presente proyecto técnico donde se justifican todos los apartados del pliego de condiciones, concretamente el Documento Nº3, dividiéndose este en los siguientes apartados:

- Objeto del pliego y descripción de las obras.
- Disposiciones generales.
- Prescripciones técnicas particulares de los equipos que componen la instalación fotovoltaica.
- Prescripciones técnicas particulares de instalaciones eléctricas.
- Prescripciones técnicas particulares de los centros de transformación.
- Prescripciones técnicas particulares de la línea de media tensión.
- Prescripciones técnicas particulares del sistema para evitar el vertido de energía a la red.
- Prescripciones técnicas particulares del sistema de monitorización y medida de la energía.
- Prescripciones técnicas particulares de la conducción By-Pass.
- Prescripciones técnicas particulares sobre la gestión de residuos.
- Prescripciones técnicas particulares de las medidas ambientales.

## **15.5. OCUPACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE TERRENOS. EXPROPIACIONES**

En el Anejo Nº23.- Expropiaciones y Servidumbres, se recogen las superficies afectadas de las instalaciones proyectadas, indicando los datos precisos de las mismas: código del municipio, número de polígono, número de parcela, naturaleza y aprovechamiento del bien afectado, calificación del suelo, así como superficie afectada por expropiación permanente, ocupación temporal o servidumbre.

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

Para constatar la posible existencia de algún servicio que pudiese verse afectado por la ejecución de las actuaciones proyectadas, en un primer lugar se ha realizado una inspección del terreno de la zona donde se ubicará cada uno de los elementos proyectados, esto es en el área que ocupará la planta fotovoltaica y su camino de acceso, así como, a lo largo de la traza de la línea de evacuación en media tensión (LMT) como del trazado de la tubería que hará las funciones de “By-Pass”.

Tras la inspección realizada no se ha constatado la existencia de ningún servicio afectado en la zona de instalación de la planta fotovoltaica ni de su camino de acceso. Por el contrario, se han localizado varias tuberías que están muy próximas o cruzan el trazado proyectado tanto de la LMT como de la conducción By-Pass.

Por otra parte, el trazado de la LMT, una vez cruzado el cauce del río Almanzora, está proyectado sobre el camino del margen derecho. En esa zona ya se conocía la existencia de varias conducciones. Se solicitó a la empresa Basalto Informes Técnicos S.L. que investigara la existencia de los servicios que pudiesen estar presentes en el subsuelo de esta zona. El estudio se ha realizado por métodos geofísicos utilizando una unidad de georradar GPR (Ground Penetrating Radar).

Destacar que, si durante el transcurso de las obras apareciese algún servicio afectado que no se haya observado en dicha inspección del terreno, se comunicará a la Dirección Facultativa para solucionar su reposición.

En relación a los permisos y tramitaciones realizados necesarios para la ejecución del proyecto, se han realizado las siguientes comunicaciones:

- Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Almería. Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. Gestión del Dominio Público Hidráulico:
  - Solicitud de autorización para instalación de línea eléctrica de media tensión e instalación de tubería de PVC-O DN500 mm PN16 atm (By Pass) en DPH. En trámite.
- Delegación Territorial de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural en Almería. Dirección General de Infraestructuras del Agua:

- Solicitud de autorización para la conexión de la conducción By-Pass a la tubería general Zona regable Cota 80 (arqueta El Perejil) y del cruce mediante hinca para la instalación de línea eléctrica subterránea en tramo coincidente con tubería de PRFV DN700 mm de la Agencia Andaluza del Agua. En trámite.
- Delegación Territorial de Fomento, Articulación del Territorio y Vivienda en Almería.  
Servicio de Carreteras:
  - Solicitud de autorización de las obras dentro de la franja de afección de la Carretera A-332 para la instalación de la tubería de PVC-O DN500 mm PN16 atm (By-Pass) y la conexión con la tubería general Zona regable Cota 80 (arqueta El Perejil). En trámite con confirmación de apertura del expediente.
- Delegación Provincial de Turismo, Cultura y Deporte de Almería:
  - Resolución del Delegado Territorial de Turismo, Cultura y Deporte de Almería, por la que se autoriza la actividad arqueológica preventiva mediante prospección arqueológica sin recogida de materiales, con referencia EXPTE.: 2023\_PP\_45 (MOSAICO 15739).
  - Tras la realización de los trabajos de prospección y el Informe de Prospección, se concluye que “no se estima que el desarrollo de las obras proyectadas afecte sobre ningún elemento del Patrimonio Arqueológico conocido”.
  - En trámite se encuentra la resolución por parte de la Delegación Provincial de la Consejería de Turismo, Cultura y Deportes en Almería, en donde se recogerán las medidas preventivas y/o correctoras para la ejecución del proyecto.
- Delegación Territorial de Economía, Hacienda, Fondos Europeos y de Industria, Energía y Minas en Almería:
  - Autorización administrativa previa y de construcción. Pendiente.
  - Certificado de instalación. Pendiente.
  - Autorización de explotación. Pendiente.
  - Inscripción en el registro de autoconsumo de energía eléctrica. Pendiente.

- Diputación de Almería. Área de Fomento, Infraestructuras, Vertebración del Territorio y Agua. Servicio de Vías Provinciales:
  - Solicitud de autorización para cruce de la Carretera AL-8105 mediante hincas para la instalación de la línea eléctrica de Media Tensión. Concedido el permiso solicitado.
- Ayuntamiento de Cuevas del Almanzora.
  - Certificado de compatibilidad urbanística. Finalizado.

En el Anejo Nº22.- Servicios afectados, permisos y licencias, se encuentra la descripción, la ubicación de cada una de las afecciones, así como la documentación relativa a estas tramitaciones.

## **15.7. GESTIÓN DE RESIDUOS**

En cumplimiento del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) y conforme a lo dispuesto en el Artículo 4.1 “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”, se ha elaborado el Anejo Nº21.- Gestión de Residuos, en el que desarrolla el siguiente contenido:

- 1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- 2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- 3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- 4.º Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- 5.º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6.º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

El coste de la gestión de residuos que conforma la clasificación de los mismos, los costes de entrega de los distintos residuos, así como el coste asociado a la implantación de los puntos limpios en obra, se encuentran debidamente justificados en el Anejo Nº21, incluyéndose su valoración económica en el Capítulo Nº8 del Documento Nº4 del presente proyecto.

## 15.8. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Para dar cumplimiento a lo prescrito en el Artículo 36 del Reglamento General de Contratación del Estado (Real Decreto 1098/01 de 12 de octubre) y teniendo en cuenta el Capítulo Segundo del Libro Primero del citado Reglamento, a continuación, se incluye una propuesta de clasificación de contratistas, con los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los mismos para poder limitar las obras del presente Proyecto.

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
1	9	4

1	Grupo I) Instalaciones eléctricas
9	Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.
4	Importe >840.000 €

No habrá revisión de precios de las unidades de obra durante la ejecución de la obra.

En el Anejo Nº19 se recoge de forma detallada la propuesta de clasificación del contratista.

## **15.9. PLAZO DE EJECUCIÓN, PLAN DE OBRA Y PERIODO DE GARANTÍA**

El plazo de ejecución de las actuaciones es de diez (10) meses, utilizando para ello a veinte (20) trabajadores simultáneamente en jornadas laborales de ocho (8) horas. El plan de obra se justifica en el Anejo Nº18.- Programa de Ejecución de Obras.

El periodo de garantía de la instalación será de veinticuatro (24) meses.

## **15.10. PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD**

En la ejecución de las obras proyectadas se dará cumplimiento a lo establecido en el R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Se realizarán ensayos y pruebas en los capítulos más significativos de las obras, recogiendo en el Anejo Nº20 que acompaña al proyecto, el Plan de Control de la Calidad para las obras proyectadas.

## **15.11. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD**

En el Anejo Nº24.- Viabilidad económica se recoge de forma detallada el análisis de la rentabilidad de las actuaciones que componen la obra.

## **16. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

El presente proyecto se refiere a una obra completa, entendiéndose como tales las 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 utilización de la obra (R.D. 1098/2.001 Artículo 125).

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

➤ **DOCUMENTO I: MEMORIA**

- MEMORIA
  - MEMORIA
- ANEJOS
  - ANEJO Nº1.- FICHA TÉCNICA
  - ANEJO Nº2.- LISTADO DE BENEFICIARIOS
  - ANEJO Nº3.- LISTADO DE PARCELAS Y SUPERFICIE AFECTADA
  - ANEJO Nº4.- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
  - ANEJO Nº5.- ESTUDIO ARQUEOLÓGICO
  - ANEJO Nº6.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
  - ANEJO Nº7.- ESTUDIO GEOTÉCNICO
  - ANEJO Nº8.- MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - ANEJO Nº9.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
  - ANEJO Nº10.- INSTALACIÓN BAJA Y MEDIA TENSIÓN
  - ANEJO Nº11.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS
  - ANEJO Nº12.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS CONDUCCIÓN BY-PASS Y ELEVACIÓN PLANTA
  - ANEJO Nº13.- CÁLCULOS MECÁNICOS CONDUCCIÓN BY-PASS
  - ANEJO Nº14.- PLANTA DESALOBRADORA
  - ANEJO Nº15.- TELECONTROL Y AUTOMATISMOS
  - ANEJO Nº16.- PUESTA EN MARCHA
  - ANEJO Nº17.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
  - ANEJO Nº18.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRAS
  - ANEJO Nº19.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
  - ANEJO Nº20.- CONTROL DE CALIDAD
  - ANEJO Nº21.- GESTIÓN DE RESIDUOS
  - ANEJO Nº22.- SERVICIOS AFECTADOS, PERMISOS Y LICENCIAS
  - ANEJO Nº23.- EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES
  - ANEJO Nº24.- VIABILIDAD ECONÓMICA

- ANEJO Nº25.- DOCUMENTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº26.- DESVÍO DE TRÁFICO
- ANEJO Nº27.- INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL PRTR

➤ **DOCUMENTO II: PLANOS**

**1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

- PLANO Nº1.1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. BASE ORTOFOTO
- PLANO Nº1.2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. BASE CARTOGRAFÍA - MTN25
- PLANO Nº1.3.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. BASE CATASTRO
  - PLANO Nº1.3.1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. BASE CATASTRO. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
  - PLANO Nº1.3.2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. BASE CATASTRO. LÍNEA ELÉCTRICA MT
  - PLANO Nº1.3.3.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. BASE CATASTRO. TUBERÍA BY-PASS
- PLANO Nº1.4.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. BASE PGOU

**2. PARCELAS**

- PLANO Nº2.1.- PARCELARIO DE LA ZONA REGABLE
- PLANO Nº2.2.- PARCELAS BENEFICIADAS POR LA ACTUACIÓN

**3. TOPOGRAFÍA**

- PLANO Nº3.1.- TOPOGRAFÍA ESTADO ACTUAL. PLANTA FOTOVOLTAICA
- PLANO Nº3.2.- TOPOGRAFÍA ESTADO ACTUAL. LÍNEA ELÉCTRICA MT
- PLANO Nº3.3.- TOPOGRAFÍA ESTADO ACTUAL. CONDUCCIÓN BY-PASS

**4. INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**

- PLANO Nº4.1.- PLANTA GENERAL OBRAS PROYECTADAS
- PLANO Nº4.2.- P.G. MOVIMIENTO DE TIERRAS EXPLANADA
- PLANO Nº4.3.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA
  - PLANO Nº4.3. HOJA Nº1.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (I)
  - PLANO Nº4.3. HOJA Nº2.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (II)
  - PLANO Nº4.3. HOJA Nº3.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (III)
  - PLANO Nº4.3. HOJA Nº4.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (IV)



- PLANO Nº4.3. HOJA Nº5.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (V)
- PLANO Nº4.3. HOJA Nº6.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (VI)
- PLANO Nº4.3. HOJA Nº7.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (VII)
- PLANO Nº4.3. HOJA Nº8.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (VIII)
- PLANO Nº4.3. HOJA Nº9.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (IX)
- PLANO Nº4.3. HOJA Nº10.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (X)
- PLANO Nº4.3. HOJA Nº11.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (XI)
- PLANO Nº4.3. HOJA Nº12.- PERFILES TRANSVERSALES EXPLANADA (XII)
- PLANO Nº4.4.- P.G. MOVIMIENTO DE TIERRAS CAMINO ACCESO
- PLANO Nº4.5.- PERFILES TRANSVERSALES CAMINO ACCESO
  - PLANO Nº4.5. HOJA Nº1.- PERFILES TRANSVERSALES CAMINO ACCESO (I)
  - PLANO Nº4.5. HOJA Nº2.- PERFILES TRANSVERSALES CAMINO ACCESO (II)
- PLANO Nº4.6.- SECCIONES Y DETALLES OBRA CIVIL
  - PLANO Nº4.6. HOJA Nº1.- SECCIONES Y DETALLES OBRA CIVIL (I)
  - PLANO Nº4.6. HOJA Nº2.- SECCIONES Y DETALLES OBRA CIVIL (II)
  - PLANO Nº4.6. HOJA Nº3.- SECCIONES Y DETALLES OBRA CIVIL (III)
  - PLANO Nº4.6. HOJA Nº4.- SECCIONES Y DETALLES OBRA CIVIL (IV)
  - PLANO Nº4.6. HOJA Nº5.- SECCIONES Y DETALLES OBRA CIVIL (V)
- PLANO Nº4.7.- IMPLANTACIÓN FOTOVOLTAICA
  - PLANO Nº4.7. HOJA Nº1.- PLANTA GENERAL
  - PLANO Nº4.7. HOJA Nº2.- ZONA 1- INVERSORES: 1-2-9
  - PLANO Nº4.7. HOJA Nº3.- ZONA 2- INVERSORES: 6-7-8
  - PLANO Nº4.7. HOJA Nº4.- ZONA 3- INVERSORES: 3-4-5-10
  - PLANO Nº4.7. HOJA Nº5.- ZONA 4- INVERSORES: 11-12
- PLANO Nº4.8.- DETALLE ESTRUCTURA SOPORTE
  - PLANO Nº4.8. HOJA Nº1.- DETALLE ESTRUCTURA SOPORTE
  - PLANO Nº4.8. HOJA Nº2.- DETALLE ANCLAJE DE INVERSOR A ESTRUCTURA SOPORTE MÓDULOS
- PLANO Nº4.9.- CONEXIONADO DE MÓDULOS
- PLANO Nº4.10.- CANALIZACIONES BAJA TENSIÓN
  - PLANO Nº4.10. HOJA Nº1.- PLANTA GENERAL

- PLANO Nº4.10. HOJA Nº2.- ZONA 1- INVERSORES: 1-2-9
- PLANO Nº4.10. HOJA Nº3.- ZONA 2- INVERSORES: 6-7-8
- PLANO Nº4.10. HOJA Nº4.- ZONA 3- INVERSORES: 3-4-5-10
- PLANO Nº4.10. HOJA Nº5.- ZONA 4- INVERSORES: 11-12
- PLANO Nº4.11.- DETALLES BAJA TENSIÓN
  - PLANO Nº4.11. HOJA Nº1.- ARQUETA TIPO A2
  - PLANO Nº4.11. HOJA Nº2.- ARQUETA TIPO A1
  - PLANO Nº4.11. HOJA Nº3.- SECCIONES TIPO ZANJAS
- PLANO Nº4.12.- SISTEMA PUESTA A TIERRA
  - PLANO Nº4.12. HOJA Nº1.- PLANTA GENERAL
  - PLANO Nº4.12. HOJA Nº2.- ZONA 1- INVERSORES: 1-2-9
  - PLANO Nº4.12. HOJA Nº3.- ZONA 1- INVERSORES: 6-7-8
  - PLANO Nº4.12. HOJA Nº4.- ZONA 1- INVERSORES: 3-4-5-10
  - PLANO Nº4.12. HOJA Nº5.- ZONA 1- INVERSORES: 11-12
- PLANO Nº4.13.- SISTEMA PUESTA A TIERRA. DETALLES
- PLANO Nº4.14.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO
  - PLANO Nº4.14. HOJA Nº1.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO
  - PLANO Nº4.14. HOJA Nº2.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 1
  - PLANO Nº4.14. HOJA Nº3.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Nº 2
- PLANO Nº4.15.- RED DE TIERRAS C.T. PREFABRICADO
- PLANO Nº4.16.- ESQUEMA UNIFILAR DE BAJA TENSIÓN. SERVICIOS AUXILIARES
- PLANO Nº4.17.- ESQUEMA UNIFILAR DE ALTA TENSIÓN
  - PLANO Nº4.17. HOJA Nº1.- EXISTENTE
  - PLANO Nº4.17. HOJA Nº2.- MODIFICADO
- PLANO Nº4.18.- ESQUEMA UNIFILAR ANTIVERTIDO
  - PLANO Nº4.18. HOJA Nº1.- ESQUEMA GENERAL
  - PLANO Nº4.18. HOJA Nº2.- HOJA 1
  - PLANO Nº4.18. HOJA Nº3.- HOJA 2
- PLANO Nº4.19.- VIGILANCIA Y SEGURIDAD
  - PLANO Nº4.19. HOJA Nº1.- PLANTA GENERAL
  - PLANO Nº4.19. HOJA Nº2.- ZONA 1- INVERSORES: 1-2-9

- PLANO Nº4.19. HOJA Nº3.- ZONA 2- INVERSORES: 6-7-8
- PLANO Nº4.19. HOJA Nº4.- ZONA 3- INVERSORES: 3-4-5-10
- PLANO Nº4.19. HOJA Nº5.- ZONA 4- INVERSORES: 11-12
- PLANO Nº4.19. HOJA Nº6.- VIGILANCIA Y SEGURIDAD DETALLES

## 5. LÍNEA ELÉCTRICA

- PLANO Nº5.1.- PLANTA GENERAL OBRAS PROYECTADAS
  - PLANO Nº5.1. HOJA Nº1.- PLANTA GENERAL OBRAS PROYECTADAS
  - PLANO Nº5.1. HOJA Nº2.- PLANTA GENERAL OBRAS PROYECTADAS
  - PLANO Nº5.1. HOJA Nº3.- PLANTA GENERAL OBRAS PROYECTADAS
  - PLANO Nº5.1. HOJA Nº4.- PLANTA GENERAL OBRAS PROYECTADAS
- PLANO Nº5.2.- DETALLE CRUCE CARRETERA AL-8105 MEDIANTE HINCA Y A CONDUCCIÓN PRFV 700 mm
- PLANO Nº5.3.- DETALLE CRUCE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN CON RÍO ALMANZORA
  - PLANO Nº5.3. HOJA Nº1.- PLANTA
  - PLANO Nº5.3. HOJA Nº2.- PERFIL
  - PLANO Nº5.3.1.- DETALLES APOYOS Y CRUCETAS EN CRUCE CAUCE RÍO ALMANZORA
  - PLANO Nº5.3.2.- DETALLES PUESTA A TIERRA
  - PLANO Nº5.3.3.- DETALLE PASO AÉREO A SUBTERRANEO
- PLANO Nº5.4.- DETALLES DE MEDIA TENSIÓN
  - PLANO Nº5.4. HOJA Nº1.- ARQUETA TIPO A1
  - PLANO Nº5.4. HOJA Nº2.- ARQUETA TIPO A2
- PLANO Nº5.5.- SECCIONES TIPO ZANJAS
- PLANO Nº5.6.- SECCIONES CRUCE CON SANGRADOR

## 6. CONDUCCIÓN BY-PASS

- PLANO Nº6.1.- PLANTA GENERAL OBRAS PROYECTADAS
- PLANO Nº6.2.- PERFIL LONGITUDINAL
- PLANO Nº6.3.- CONEXIÓN INICIAL
- PLANO Nº6.4.- CONEXIÓN FINAL
- PLANO Nº6.5.- SECCIONES TIPO ZANJA
- PLANO Nº6.6.- DETALLES VENTOSAS

## 7. EQUIPOS PLANTA DESALOBRADORA

- PLANO Nº7.1.- EMPLAZAMIENTO PLANTA DESALOBRADORA
- PLANO Nº7.2.- DIAGRAMA DE PROCESO
- PLANO Nº7.3.- P.G. IMPLANTACIÓN INTERCAMBIADOR DE PRESIÓN
  - PLANO Nº7.3.1.- IMPLANTACIÓN INTERCAMBIADOR DE PRESIÓN LÍNEA 1 Y 2
  - PLANO Nº7.3.2.- IMPLANTACIÓN INTERCAMBIADOR DE PRESIÓN LÍNEA 3 Y 4
  - PLANO Nº 7.3.3.- DETALLE 3D IMPLANTACIÓN RECUPERADOR ENERGÍA ISOBÁRICO
- PLANO Nº7.4.- PLANTA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DESALOBRADORA
- PLANO Nº7.5.- ESQUEMA UNIFILAR DESALOBRADORA
  - PLANO Nº7.5. HOJA Nº1.- CGD-TRAFO Nº2 NUEVO (CUADRO GENERAL B.T. TRAFO Nº2)
  - PLANO Nº7.5. HOJA Nº2.- CGD-TRAFO Nº2 NUEVO (CUADRO GENERAL B.T. TRAFO Nº2)
  - PLANO Nº7.5. HOJA Nº3.- CGD-TRAFO Nº2 NUEVO (CUADRO GENERAL B.T. TRAFO Nº2)
  - PLANO Nº7.5. HOJA Nº4.- CCM-PLANTA REFORMADO (CUADRO GENERAL B.T. TRAFO Nº1)
  - PLANO Nº7.5. HOJA Nº5.- CGD-SERVICIOS AUXILIARES EXISTENTE (CUADRO GENERAL B.T. TRAFO Nº3)
  - PLANO Nº7.5. HOJA Nº6.- CMPV VALVULAS NUEVO
  - PLANO Nº7.5. HOJA Nº7.- CMPV VALVULAS NUEVO

## 8. SERVIDUMBRES Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

- PLANO Nº8.1.- AFECCIÓN AL DPH. LÍNEA ELÉCTRICA MT
  - PLANO Nº8.1. HOJA Nº1.- AFECCIÓN AL DPH. LÍNEA ELÉCTRICA MT (I)
  - PLANO Nº8.1. HOJA Nº2.- AFECCIÓN AL DPH. LÍNEA ELÉCTRICA MT (II)
  - PLANO Nº8.1. HOJA Nº3.- AFECCIÓN AL DPH. LÍNEA ELÉCTRICA MT (III)
  - PLANO Nº8.1. HOJA Nº4.- AFECCIÓN AL DPH. LÍNEA ELÉCTRICA MT (IV)

- PLANO Nº8.1. HOJA Nº5.- AFECCIÓN AL DPH. LÍNEA ELÉCTRICA MT (V)
- PLANO Nº8.2.- AFECCIÓN AL DPH. TUBERÍA BY-PASS
- PLANO Nº8.3.- AFECCIÓN AGENCIA ANDALUZA DEL AGUA. CONEXIÓN FINAL TUBERÍA BY-PASS
- PLANO Nº8.4.- AFECCIÓN A CARRETERA AL-8105 Y A CONDUCCIÓN PRFV 700 mm.
- PLANO Nº8.5.- AFECCIÓN A CARRETERA A-332. TUBERÍA BY-PASS
- PLANO Nº8.6.- OTRAS AFECCIONES. LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN.
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº1.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN. PLANO GUÍA
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº2.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (I)
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº3.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (II)
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº4.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (III)
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº5.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (IV)
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº6.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (V)
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº7.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (VI)
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº8.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (VII)
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº9.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (VIII)
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº10.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (IX)
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº11.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (X)
  - PLANO Nº8.6. HOJA Nº12.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (XI)

- PLANO Nº8.6. HOJA Nº13.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (XII)
- PLANO Nº8.6. HOJA Nº14.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (XIII)
- PLANO Nº8.6. HOJA Nº15.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (XIV)
- PLANO Nº8.6. HOJA Nº16.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (XV)
- PLANO Nº8.6. HOJA Nº17.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (XVI)
- PLANO Nº8.6. HOJA Nº18.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (XVII)
- PLANO Nº8.6. HOJA Nº19.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS LÍNEA MEDIA TENSIÓN (XVIII)
- PLANO Nº8.6. HOJA Nº20.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS CONDUCCIÓN BY-PASS. PLANO GUÍA
- PLANO Nº8.6. HOJA Nº21.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS CONDUCCIÓN BY-PASS

➤ **9. MEDIDAS AMBIENTALES**

- PLANO Nº9.1.- P.G. MEDIDAS AMBIENTALES
  - PLANO Nº9.1. HOJA Nº1.- PLANTA Y DETALLES (I)
  - PLANO Nº9.1. HOJA Nº2.- PLANTA Y DETALLES (II)
  - PLANO Nº9.1. HOJA Nº3.- PLANTA Y SECCIÓN CHARCA DE ANFIBIOS

➤ **DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES**

➤ **DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO**

- CUADRO DE PRECIOS Nº1
- CUADRO DE PRECIOS Nº2
- MEDICIONES
- PRESUPUESTOS PARCIALES
- RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

➤ **DOCUMENTO V: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

- MEMORIA
- PLANOS
- PLIEGO DE CONDICIONES
- PRESUPUESTO

## 18. PRESUPUESTO

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
1	INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA	3.134.416,55 €
2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA MT	1.022.428,23 €
3	CONDUCCIÓN BY-PASS EL PEREJIL	206.061,01 €
4	IMPLANTACIÓN Y ADAPTACIÓN DE INSTALACIONES EDAS	1.346.802,84 €
5	AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL	322.438,91 €
6	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	92.191,37 €
7	MEDIDAS AMBIENTALES	119.847,70 €
8	GESTIÓN DE RESIDUOS	55.889,05 €
9	SEGURIDAD Y SALUD	49.640,55 €
10	SEÑALIZACIÓN PRTR	1.733,75 €
11	PUESTA EN MARCHA INSTALACIONES	21.388,50 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>6.372.838,46 €</b>
	GASTOS GENERALES (13%)	828.469,00 €
	BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	382.370,31 €
	SUMA	1.210.839,31 €
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>		<b>7.583.677,77 €</b>
	IVA (21%)	1.592.572,33 €
<b>PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN</b>		<b>9.176.250,10 €</b>

Asciede el presupuesto a la expresada cantidad de NUEVE MILLONES CIENTO SETENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.

## 19. CONCLUSIONES

Una vez descrito y justificado lo constituyente del presente documento, en relación a todos los elementos que en el intervienen y de conformidad con las disposiciones que lo regulan, los ingenieros redactores abajo firmantes lo da por finalizado, elevándolo a la consideración de los organismos competentes para su revisión, y si procede, aprobación, quedando a la disposición de los mismos para cuantas aclaraciones y correcciones se consideren necesarias.

**Y para que conste a los efectos oportunos firma el presente documento a noviembre de 2023.**

**El Ingeniero Agrónomo  
Francisco López  
Nº colegiado 3000772 COIARM**

**El Ingeniero Técnico Industrial  
Agustín González Rueda  
Nº colegiado 764 COGITIAL**

