



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



---

## DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

### MEMORIA

## ÍNDICE

<b>1.- ANTECEDENTES</b> .....	<b>1</b>
<b>2.- AGENTES</b> .....	<b>3</b>
2.1.- PROMOTOR .....	3
2.2.- INGENIERIA .....	3
2.3.- AUTOR DEL PROYECTO .....	4
<b>3.- INFORMACIÓN PREVIA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES</b> .....	<b>5</b>
3.1.- INTRODUCCIÓN .....	5
3.1.1.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	5
3.1.2.- DERECHOS CONCESIONALES .....	8
3.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS .....	9
3.2.1.- INFRAESTRUCTURAS DEL CANAL PRINCIPAL .....	10
3.2.1.1.- PRIMERA ELEVACIÓN .....	12
3.2.1.2.- SEGUNDA ELEVACIÓN.....	12
3.2.1.3.- QUINTA ELEVACIÓN AÉREA.....	13
3.2.1.4.- SEXTA ELEVACIÓN.....	13
3.2.1.5.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA .....	14
3.2.2.- BALSAS DE REGULACIÓN.....	15
3.2.2.1.- Balsa de la Tercera Elevación .....	15
3.2.2.2.- Balsa de la Cuarta Elevación.....	16
3.2.2.3.- Balsa de la Quinta Elevación.....	17
3.2.3.- COMUNIDAD DE LA SEXTA Y SEPTIMA DE ELCHE .....	18
3.2.4.- COMUNIDAD DEL CUARTO CANAL DE LEVANTE Y SÉPTIMO DE LA PEÑA ..	20
<b>4.- OBJETO DEL PROYECTO</b> .....	<b>22</b>
<b>5.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS</b> .....	<b>23</b>
<b>6.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y ACCESOS</b> .....	<b>28</b>
6.1.- FILTRACIÓN LA PEÑA .....	28
6.2.- SUBESTACIÓN CREVILLENTE TERCERA ELEVACIÓN .....	30
6.3.- SUBESTACIÓN CREVILLENTE CUARTA ELEVACIÓN.....	31
<b>7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO</b> .....	<b>32</b>
<b>8.- ESTUDIO ENERGÉTICO Y RENDIMIENTOS</b> .....	<b>35</b>
8.1.- DATOS DE RADIACIÓN SOLAR. ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS .....	35
8.2.- PREVISIÓN ANUAL DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA .....	36
<b>9.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MÓDULOS. CAMPO FOTOVOLTAICO</b> .....	<b>40</b>
<b>10.- INVERSORES SOLARES. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b> .....	<b>41</b>
<b>11.- SISTEMA ANTIVERTIDO</b> .....	<b>42</b>
<b>12.- ESTRUCTURA SOPORTE</b> .....	<b>45</b>
<b>13.- TENSIONES DE TRABAJO, CORRIENTE CONTINUA Y CORRIENTE ALTERNA</b> .....	<b>47</b>
13.1.- CORRIENTE CONTINUA .....	47
13.2.- CORRIENTE ALTERNA BAJA TENSION .....	47
<b>14.- CUADROS Y PROTECCIONES</b> .....	<b>48</b>
14.1.- CORRIENTE CONTINUA .....	48
14.1.1.- PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS .....	48
14.1.2.- PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECARGAS, CORTOCIRCUITOS Y SOBRETENSIONES .....	48



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



14.2.- CORRIENTE ALTERNA .....	49
14.2.1.- PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS .....	49
14.2.2.- PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECARGAS, CORTOCIRCUITOS Y SOBRETENSIONES .....	49
14.3.- PROTECCIONES INCLUIDAS EN EL INVERSOR.....	52
14.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS.....	53
<b>15.- DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN .....</b>	<b>54</b>
15.1.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN “FILTRACIÓN DE LA PEÑA” .....	54
15.1.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS .....	54
15.1.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	54
15.1.3.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA .....	55
15.1.4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	55
15.1.4.1.- Situaciones especiales .....	55
15.1.4.2.- Situaciones particulares .....	55
15.1.4.3.- Justificación de necesidad o no de evaluación de impacto ambiental .....	55
15.1.4.4.- Declaración de utilidad Pública.....	56
15.1.4.5.- Obra Civil .....	56
15.1.4.6.- Instalación Eléctrica .....	59
15.1.5.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS .....	69
15.2.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN “TERCERA ELEVACIÓN” .....	70
15.2.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS .....	70
15.2.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	71
15.2.3.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA .....	71
15.2.4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	71
15.2.4.1.- Situaciones especiales .....	71
15.2.4.2.- Situaciones particulares .....	72
15.2.4.3.- Justificación de necesidad o no de evaluación de impacto ambiental .....	72
15.2.4.4.- Declaración de utilidad Pública.....	72
15.2.4.5.- Obra Civil .....	72
15.2.4.6.- Instalación Eléctrica .....	75
15.2.5.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....	85
15.3.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN “CUARTA ELEVACIÓN” .....	86
15.3.1.- EMPLAZAMIENTO.....	86
15.3.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	87
15.3.3.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA .....	87
15.3.4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	87
15.3.4.1.- Situaciones especiales .....	87
15.3.4.2.- Situaciones particulares .....	87
15.3.5.- OBRA CIVIL .....	88
15.3.5.1.- Características de los Materiales.....	88
15.3.6.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA .....	91
15.3.6.1.- Características de la Red de Alimentación .....	91
15.3.6.2.- Características de la Aparamenta de Media Tensión.....	91
15.3.6.3.- Características Descriptivas de la Aparamenta MT y Transformadores .....	94
15.3.6.4.- Interruptor-seccionador .....	94
15.3.6.5.- Protección del transformador mediante interruptor de vacío.....	96
15.3.6.6.- Transformador 1: transformador orgánico 24 kV .....	97
15.3.6.7.- Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión .....	97
15.3.6.8.- Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión.....	98
15.3.6.9.- Unidades de Protección, Automatismos y Control .....	99



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



15.3.6.10.- Medida de la energía eléctrica.....	101
15.3.6.11.- Puesta a tierra.....	102
15.3.6.12.- Instalaciones secundarias.....	102
15.3.7.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....	103
15.4.- LÍNEA DE 20 KV “FILTRACIÓN DE LA PEÑA”-BALSA DE LA PEÑA”.....	105
15.5.- LÍNEA DE 6 KV “TERCERA ELEVACIÓN”.....	106
15.6.- LÍNEA DE 6 KV “CUARTA ELEVACIÓN”.....	107
<b>16.- INSTALACIÓN DE CONTROL.....</b>	<b>109</b>
16.1.- FILTRACIÓN DE LA PEÑA.....	109
16.2.- BALSA DE LA PEÑA.....	110
16.3.- SUBESTACIÓN DE CREVILLENTE (TERCERA Y CUARTA ELEVACIÓN).....	110
16.4.- SENSORES METEOROLÓGICOS.....	111
<b>17.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA.....</b>	<b>113</b>
<b>18.- DIMENSIONADO DEL CABLEADO DE LA INSTALACIÓN GENERADORA.....</b>	<b>114</b>
<b>19.- CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DE LOCALES MOJADOS.....</b>	<b>115</b>
<b>20.- DOCUMENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>117</b>
<b>21.- GESTION DE RESIDUOS.....</b>	<b>120</b>
<b>22.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>121</b>
<b>23.- SISTEMA DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD.....</b>	<b>122</b>
<b>24.- ESTUDIO ARQUEOLÓGICO.....</b>	<b>122</b>
<b>25.- NORMATIVA APLICADA.....</b>	<b>123</b>
<b>26.- CONTROL DE CALIDAD.....</b>	<b>128</b>
<b>27.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA.....</b>	<b>129</b>
<b>28.- PROPUESTAS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO.....</b>	<b>130</b>
28.1.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	130
28.2.- PROGRAMA DE TRABAJOS.....	130
28.3.- CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS.....	131
28.4.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	131
28.5.- REVISIÓN DE PRECIOS.....	132
28.6.- PLAZO DE GARANTÍA.....	132
28.7.- SERVICIOS AFECTADOS, TRAMITACIONES, PERMISOS Y LICENCIAS.....	132
<b>29.- DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO Y ORDEN DE PRELACIÓN.....</b>	<b>133</b>
29.1.- DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO.....	133
29.2.- ORDEN DE PRELACIÓN DE LOS DIFERENTES DOCUMENTOS.....	138
<b>30.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....</b>	<b>139</b>
<b>31.- FACTORES ECONÓMICOS DEL PROYECTO.....</b>	<b>140</b>
31.1.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE ‘K’ DE COSTES INDIRECTOS.....	140
31.2.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	140
31.3.- EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES.....	140
31.4.- PRESUPUESTO DE LA OBRA.....	142
31.5.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	143
<b>32.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>144</b>

## **1.- ANTECEDENTES**

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos” incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Fase I, o en el que se suscriba en su día para la Fase II. Estas obras están declaradas de interés general en la Ley 55/99 de 29 de diciembre de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, en su artículo 75, por la que se declaran de interés general las obras de modernización y consolidación de los regadíos de esta comunidad general de usuarios.

Esta separata de título “Separata N°2 Plantas Fotovoltaicas”, forma parte del “Proyecto para la mejora de la calidad y del óptimo aprovechamiento de los recursos procedentes de aguas no convencionales y con incorporaciones de energías renovables en los regadíos de la Comunidad General de Riegos de Levante, Margen Izquierda del Segura (Alicante)”.

La extensión de su superficie regable, su dispersión en el territorio, la singularidad y especialidades técnicas y tecnológicas de las actuaciones a ejecutar, originan acciones muy distintas sobre el medio ambiente que junto con las diversas soluciones tecnológicas y constructivas de contratación hacen necesaria la división de sus contenidos en separatas para su óptimo diseño, proyección, tramitación, adjudicación y seguimiento del cumplimiento de los objetivos para el cumplimiento de los criterios establecidos por la Comisión Europea.

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

En los anexos del proyecto se incluye la información que determina el encaje en los objetivos del Plan, así como la información necesaria para verificar el cumplimiento

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



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



## 2.- AGENTES

### 2.1.- PROMOTOR

PROMOTOR	
NOMBRE:	SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS, S.A. (SEIASA)
DIRECCIÓN:	CALLE DE JOSE ABASCAL, 4
POBLACIÓN:	28003- MADRID
PROVINCIA:	MADRID
CIF:	A82535303

### 2.2.- INGENIERIA

INGENIERIA	
NOMBRE:	GLOBAL GESTIÓN TÉCNICA – 3EPSILON SOLUTIONS, UTE
DIRECCIÓN:	AVENIDA CARDENAL BENLLOCH Nº17, 2ºB
POBLACIÓN:	46021 – VALENCIA
PROVINCIA:	VALENCIA
CIF:	U 16781718
TELÉFONO:	96.369.83.34
CORREO ELECTRÓNICO:	ingenieria@global-gt.com



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



### 2.3.- AUTOR DEL PROYECTO

PROYECTISTAS	
NOMBRE:	ALFONSO MARSAL MATOSES INGENIERO AGRÓNOMO
Nº COLEGIADO:	1.991
COLEGIO OFICIAL:	C.O. DE INGENIEROS AGRONOMOS DE LEVANTE
NOMBRE:	ANTONIO ARCAS GAY INGENIERO INDUSTRIAL
Nº COLEGIADO:	4.758
COLEGIO OFICIAL:	C.O. DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LA COM. VALENCIANA

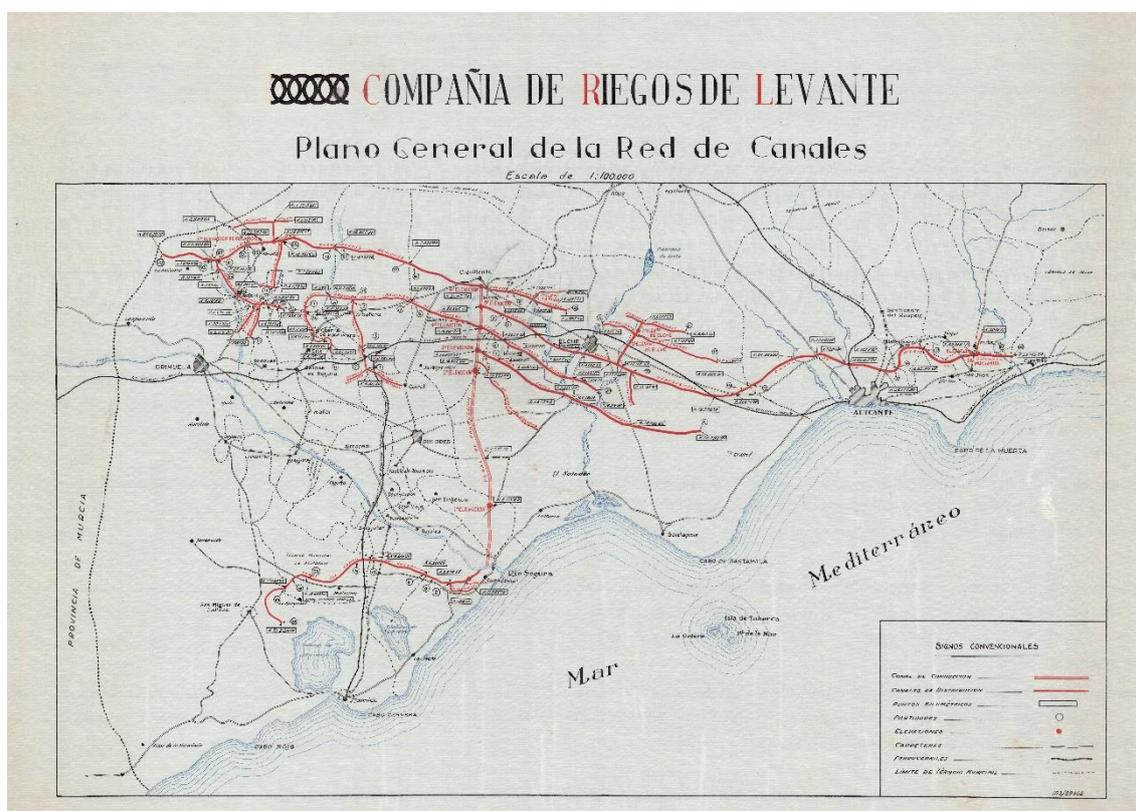
### 3.- INFORMACIÓN PREVIA DE LA COMUNIDAD DE REGANTES

#### 3.1.- INTRODUCCIÓN

##### 3.1.1.- ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La COMPAÑÍA DE RIEGOS DE LEVANTE S.A. fue constituida el día 5 de Junio de 1918 con la finalidad de utilizar el aprovechamiento de aguas públicas y privadas con destino a riegos y usos industriales, producción y explotación de electricidad.

Para el aprovechamiento de estas concesiones fue necesario iniciar una obra magna de construcción de la infraestructura precisa mediante la construcción de la toma de Guardamar, el Canal Principal cuya longitud aproximada es de 22 km, los embalses de El Hondo, canales de riego y distribución, varias elevaciones principales y otras secundarias. Dichas obras finalizaron en el año 1923.



*Plano de la red de canales originales*

Inicialmente las obras se construyeron para dotar de riego a la zona de Elche, Crevillente y Albatera, extendiéndose posteriormente a la Huerta de Alicante y finalmente a Orihuela y su área de influencia por medio del 4º Canal de Poniente.

Por su parte, la COMUNIDAD GENERAL RIEGOS DE LEVANTE MARGEN IZQUIERDA DEL SEGURA, fue creada por OM de 21 de noviembre de 1940 y Decreto de 14 de abril de 1942, agrupando a los propietarios y regantes que aprovechan las aguas elevadas por las instalaciones de la Compañía Riegos de Levante S.A. en la margen izquierda del río Segura.

Tras una serie de vicisitudes y ante la inminente llegada de los caudales del Trasvase Tajo-Segura la COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DE LEVANTE realiza en 1976 una operación de compraventa rescatando las concesiones y las infraestructuras de la COMPAÑÍA DE RIEGOS DE LEVANTE pasando a ser propietaria de las mismas y gestionándolas autónomamente.

Actualmente los municipios a los que dota de riego son: Orihuela, Benferri, Cox, Redovan, Callosa del Segura, Granja de Rocamora, Albatera, San Isidro, Catral, Crevillente, Elche, Santa Pola, Alicante, Muchamiel, San Juan y Campello.

La COMUNIDAD GENERAL DE RIEGOS DE LEVANTE está hoy en día constituida por las siguientes comunidades de base:

- Comunidad de Regantes El Canal: formada por las tierras dominadas por los canales Segundo de Levante y Primero de Levante.
- Comunidad de Regantes El Tercero: formada por las tierras dominadas por el Tercer Canal de Levante desde su cabecera en Crevillente hasta el túnel del Portichol en el municipio de Alicante (partidor 61C).
- Comunidad de Regantes de la Sexta y Séptima Elevación de Elche: formada por las tierras dominadas por los canales denominados Sexta y Séptima de Elche. Estos canales son una derivación que se produce del Tercer Canal de Levante, a la altura del partidor 34, mediante dos elevaciones en serie denominadas Sexta y Séptima Elevación de Elche.
- Comunidad de Regantes Cuarto Canal de Levante y Séptima Elevación de la Peña: formada por las tierras dominadas por los canales Cuarto Canal de Levante y la Pena. Esta última zona se encuentra en el norte de la CGRLIS donde

el agua es suministrada mediante una elevación denominada Séptima Elevación de la Pena.

- Comunidad de Regantes de Bacarot: formada por las tierras dominadas por el Tercer Canal de Levante en la partida rural de Bacarot, en el término municipal de Alicante.
- Sindicato de Riegos de la Huerta de Alicante: formada por las tierras dominadas por el Tercer Canal de Levante en los términos municipales de Mutxamel, Campello y San Juan. Tiene una elevación intermedia.
- Comunidad de Regantes de Crevillente: formada por las tierras dominadas por los canales Segundo Canal de Poniente y Cuarto Canal de Poniente que se encuentran en el término municipal de Crevillente. Además, existe una franja de terreno dominada directamente desde el Canal del Trasvase Tajo-Segura (TTS).
- Comunidad de Regantes Cuarto Canal de Poniente-Orihuela: formada por las tierras dominadas por el Cuarto Canal de Poniente, que se encuentra, al sur de la CGRLIS, en los términos municipales de Orihuela y Granja de Rocamora. Ésta última zona, el abastecimiento de agua se realiza mediante una elevación denominada Séptima Elevación de Rocamora.

La distribución de superficie regable y usuarios de cada Comunidad de Base es la siguiente:

COMUNIDAD DE BASE	SUP. (ha)	USUARIOS
El Canal	7.714,16	6.512
El Tercero	4.847,46	4.665
Bacarot	788,75	405
6ª y 7ª	2.244,78	2.027
Sindicato de Riegos de la Huerta de Alicante	1.715,75	1.506
4º de Levante y 7ª La Peña	723,69	1.212
Crevillente	1.840,93	1.861
Cuarto Canal de Poniente - Orihuela	5.217,17	2.718
TOTAL	25.092,68	20.906

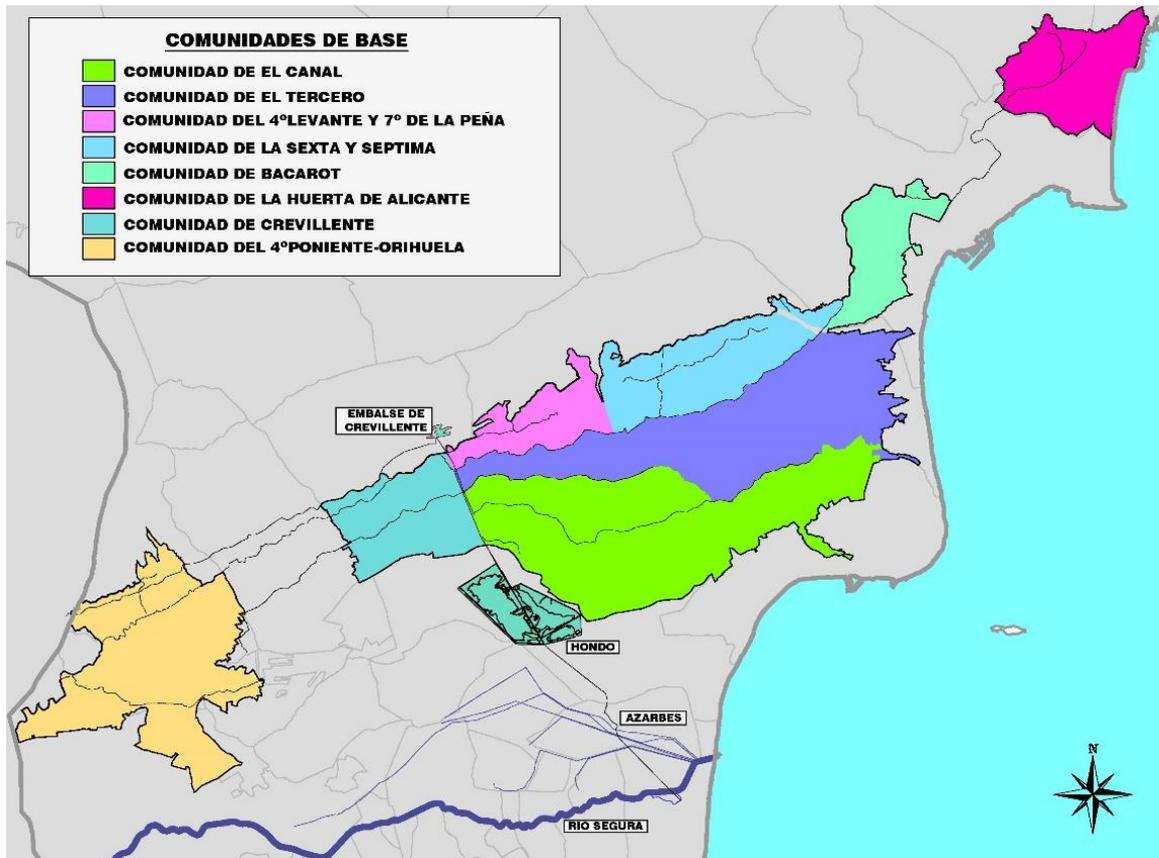


Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACION



*Plano de las distintas comunidades de base que conforman la CGRRLMI*

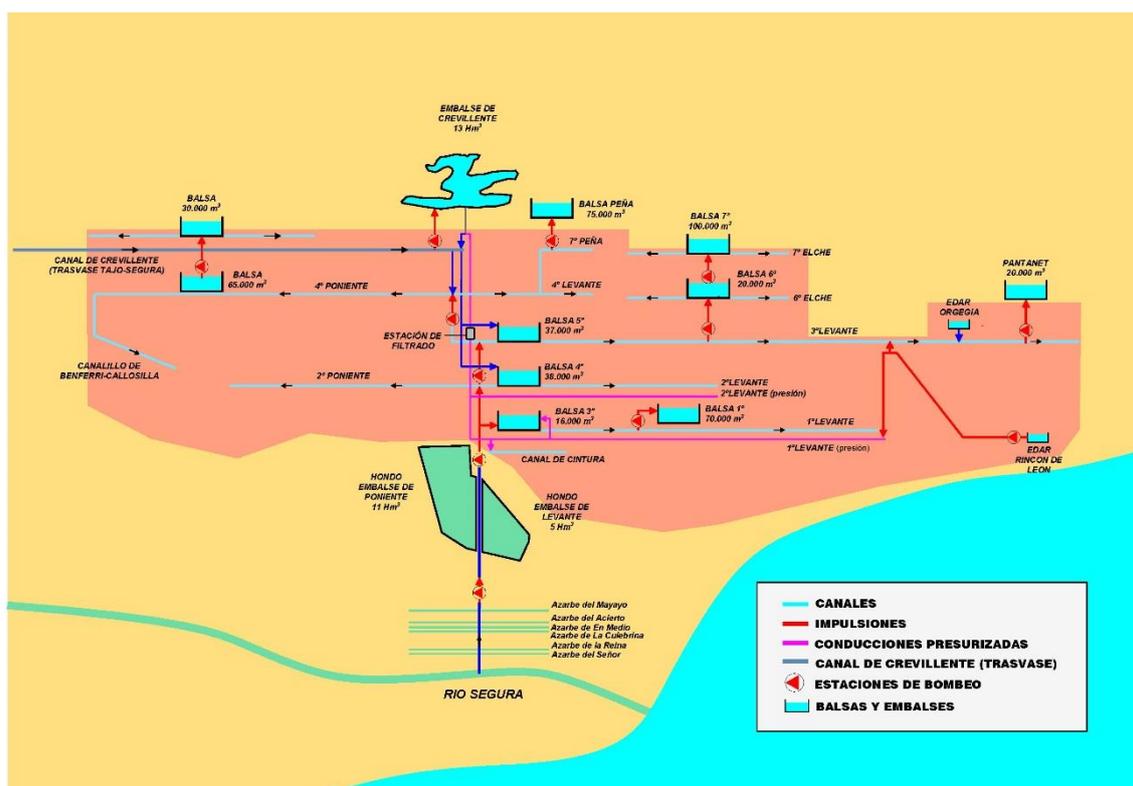
### 3.1.2.- DERECHOS CONCESIONALES

Las concesiones a favor de la Comunidad General de Regantes Riegos de Levante (Margen izquierda del Segura) son las siguientes:

- Concesiones a sobrantes de aguas del Segura del azud de San Antonio y a sobrantes de seis azarbes, sumando un total 77,682 hm<sup>3</sup>/año, para una superficie (bruta) de 25.093 ha, nº de aprovechamiento 7.309 Sección A, Tomo 7, Hoja 1346, fecha de inscripción 0/08/2010
- Trasvase Tajo-Segura, Toma I: 77,512 hm<sup>3</sup>/año, para una superficie bruta de 25.092,68 ha, conforme a la regulación del régimen económico de la explotación del Trasvase Tajo-Segura. (Disposición Adicional Primera de la Ley 52/1980, de 16 de Octubre)

### 3.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS

La CGRRLMI gestiona y es propietaria de una extensísima red de canales, tuberías, elementos de regulación y estaciones elevadoras que permiten distribuir la concesión que tiene otorgada a sus usuarios.



*Esquema hidráulico básico de la CGRRLMI*

Como se ha indicado anteriormente la CGRRLMI posee dos tipos de concesiones diferenciadas:

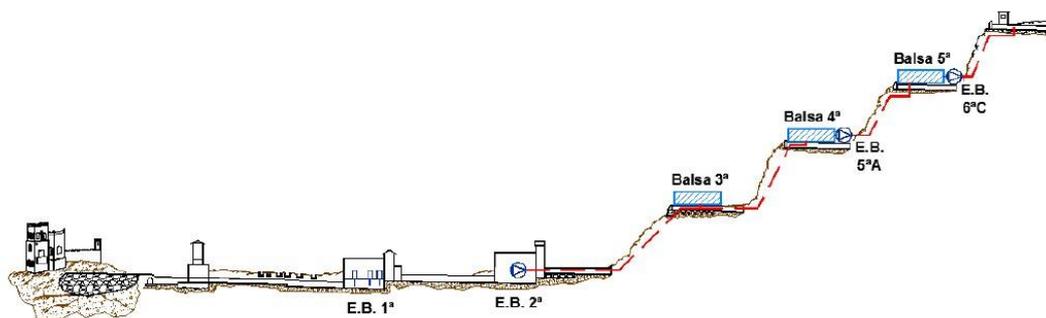
- Agua del Río Segura y azarbes que se capta en distintos puntos cercanos a la desembocadura del Río Segura a cota prácticamente a nivel del Mar y que se transporta a través del canal principal. Este tipo de agua debe ser elevada mediante distintas elevaciones a los inicios de los canales transversales de distribución.
- Agua del Trasvase Tajo-Segura que llega a los dominios regables a una cota aproximada de 102 msnm y es elevada mediante una elevación al embalse de

Crevillente de 13 Hm<sup>3</sup> de capacidad. De este embalse parten a través de una toma flotante las conducciones presurizadas de riego por goteo, y además se disponen de una serie de conducciones que son capaces de abastecer las balsas de inicio de los canales transversales con aguas de esta procedencia.

Además del sistema de elevaciones del canal principal, diversas Comunidades de base poseen elevaciones propias que gestionan la distribución de los caudales.

### 3.2.1.- INFRAESTRUCTURAS DEL CANAL PRINCIPAL

El Canal Principal tiene una longitud de aproximadamente 21 kilómetros, de los cuales unos 16 km el agua discurre en canal abierto y en 5 Kilómetros se transporta en conducción forzada mediante varias impulsiones. El agua del Río Segura y de los azarbes se capta y se eleva desde la cota 0,50 msnm hasta la cota 101,70 msnm a través de cuatro elevaciones.



*Perfil esquemático del canal principal y de sus elevaciones*

A lo largo del canal principal se encuentran en varias elevaciones balsas de almacenamiento que sirven para regular los caudales que son servidos hacia los canales transversales.

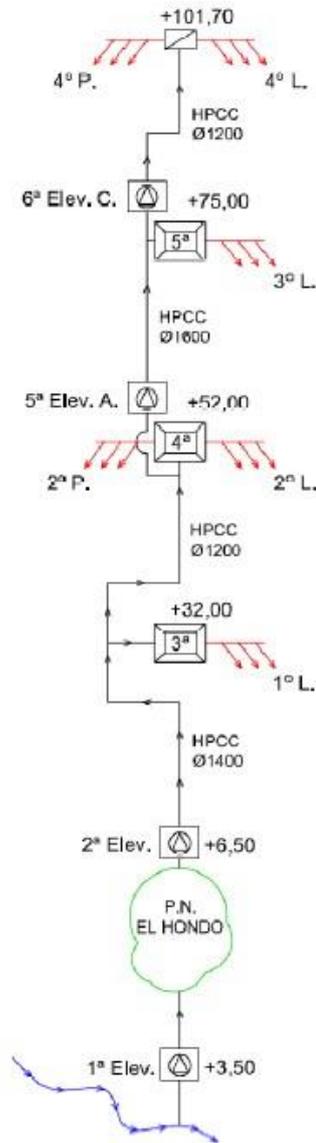


Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACION



*Esquema hidráulico del canal principal y de sus elevaciones*

A continuación, se detallan las características más destacadas de las instalaciones mencionadas:

### 3.2.1.1.- PRIMERA ELEVACIÓN

La Primera Elevación eleva el agua hasta un nuevo canal de 7,70 m<sup>3</sup>/s de capacidad cuya solera en origen está a la cota +3,45 m.s.n.m. y una longitud de 10.827 m. conduciendo el agua hasta la Segunda Elevación.

FICHA TÉCNICA		
SITUACIÓN	COORDENADAS UTM (H-30 ETRS-89)	
	X=701.869	Y=4.222.478
DESNIVEL GEOMÉTRICO (m)	6,50	
NÚMERO DE BOMBAS	3	
POTENCIA INSTALADA (Kw)	480 (190+100+190)	
CAPACIDAD DE BOMBEO (m <sup>3</sup> /s)	5 (2+1+2)	

### 3.2.1.2.- SEGUNDA ELEVACIÓN

La Segunda elevación eleva agua desde una arqueta cuya solera está situada a cota 6,50 msnm capaz de llevar agua hasta la TERCERA y hasta la CUARTA elevación. La Conducción es una tubería de DN1400 de HPCC hasta la tercera y de DN1200 desde la tercera hasta la cuarta.

Además de las tres bombas que hacen esta función existe una cuarta bomba de 100 kW que únicamente tiene una función ambiental, que servirá para el mantenimiento de la calidad de las aguas de los embalses del P.N. El Hondo.

FICHA TÉCNICA		
SITUACIÓN	COORDENADAS UTM (H-30 ETRS-89)	
	X=695.756	Y=4.222.478
DESNIVEL GEOMÉTRICO (m)	33,50 (A TERCERA)	
	51,14 (A CUARTA)	
NÚMERO DE BOMBAS	4	
POTENCIA INSTALADA (Kw)	2140 (680+680+680+100)	

CAPACIDAD DE BOMBEO (m <sup>3</sup> /s)	2,1 (0,7+0,7+0,7)
	1,1 (Bomba Recirculación)

### 3.2.1.3.- QUINTA ELEVACIÓN AÉREA

Esta elevación eleva agua desde la Cuarta, desde una arqueta con cota de fondo de 51,69 msm, hasta la Quinta elevación a otra arqueta con solera de fondo 74,95 msnm a través de una tubería de HPCC DN1600.

FICHA TÉCNICA		
SITUACIÓN	COORDENADAS UTM (H-30 ETRS-89)	
	X=694.357	Y=4.222.478
DESNIVEL GEOMÉTRICO (m)	23,26	
NÚMERO DE BOMBAS	2	
POTENCIA INSTALADA (Kw)	920 (460+460)	
CAPACIDAD DE BOMBEO (m <sup>3</sup> /s)	2,8 (1,4+1,4)	

### 3.2.1.4.- SEXTA ELEVACIÓN

De la misma arqueta donde llegaba la Quinta Elevación Aérea y desde donde parte el Tercer Canal de Levante, se iniciaba también una galería de 1.084 m. de longitud y escasa capacidad que conectaba con la cántara del bombeo de la Sexta Elevación. Al final de esta galería se elevaba el agua hasta una arqueta con cota de fondo de +101'70 m.s.n.m. desde donde nacen transversalmente el Cuarto Canal de Levante y Cuarto Canal de Poniente.

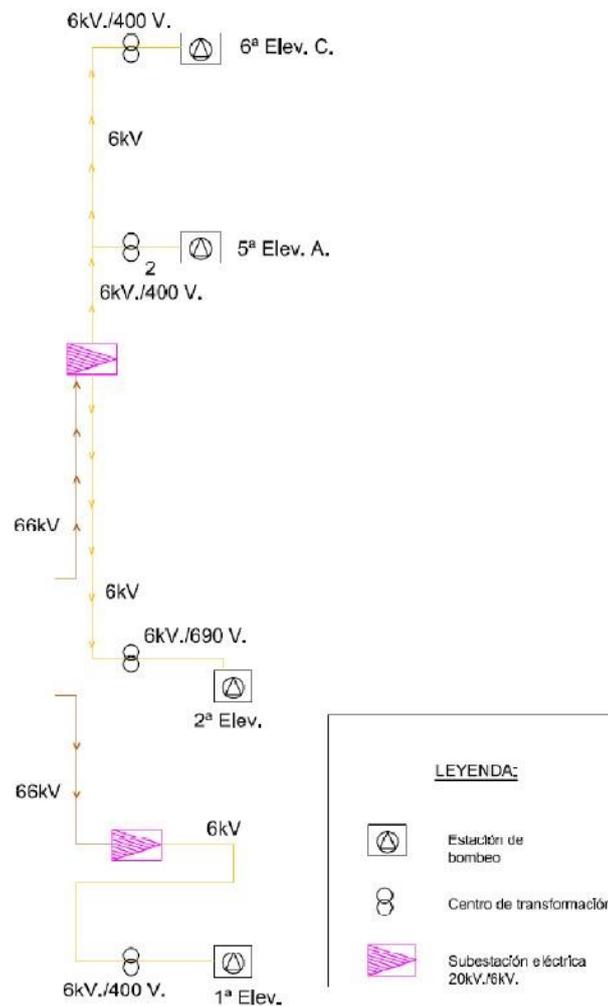
FICHA TÉCNICA		
SITUACIÓN	COORDENADAS UTM (H-30 ETRS-89)	
	X=693.466	Y=4.222.478
DESNIVEL GEOMÉTRICO (m)	26,75	
NÚMERO DE BOMBAS	2	
POTENCIA INSTALADA (Kw)	480 (340+140)	
CAPACIDAD DE BOMBEO (m <sup>3</sup> /s)	1,28 (0,9+0,38)	

### **3.2.1.5.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA**

Desde la empresa suministradora se alimenta una subestación eléctrica que la C.G.R.R.L. tiene en propiedad junto a la Cuarta Elevación. La tensión de entrada es 66 kV. y se transforma a 6 kV.

A partir de esta subestación eléctrica y paralelo al camino de servicio de las tuberías principales se tiende una línea eléctrica que llega a cada una de las estaciones de bombeo (salvo la Primera Elevación), donde se transforma de 6 kV. a las diferentes tensiones de trabajo de los equipos.

El esquema representado muestra las instalaciones eléctricas que suministran energía eléctrica a las estaciones elevadoras. Se puede comprobar la independencia de la Primera Elevación con respecto al resto de instalaciones y la conectividad entre las elevaciones Segunda, Quinta Aérea y Sexta de Crevillente.



*Esquema de las instalaciones eléctricas del Canal Principal*

### 3.2.2.- BALSAS DE REGULACIÓN

#### 3.2.2.1.- BALSA DE LA TERCERA ELEVACIÓN

En el año 2007 se construyó una balsa de regulación junto al Canal Principal (a la salida de la Tercera Elevación) de 16.000 m<sup>3</sup> de capacidad en la que se almacenaba el volumen necesario para dar servicio al Primer Canal de Levante. El agua llega a la balsa a través de los caudales bombeados desde la Segunda Elevación en una derivación que tiene la impulsión Segunda-Cuarta a la altura de la Tercera Elevación.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



FICHA TÉCNICA		
VOLUMEN (M <sup>3</sup> )	16.000	
SITUACIÓN	COORDENADAS UTM (H-30 ETRS-89)	
	X=694.851	Y=4.232.898
TIPOLOGÍA	HORMIGÓN ARMADO	
COTA DE FONDO (MSNM)	32,22	
COTA DE CORONACIÓN (MSNM)	37,97	
COTA DE ALIVIADERO (MSNM)	37,47	
CURVA DE CAPACIDAD	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3)
	0	0
	1	3.047
	2	6.095
	3	9.142
	4	12.190
	5	15.238
	5,25	16.000

### 3.2.2.2.- BALSA DE LA CUARTA ELEVACIÓN

La función de la balsa es almacenar parte de los caudales bombeados desde la Segunda Elevación y que se distribuirán por los Canales Segundo de Levante y Segundo de Poniente, así como el rebombeo a través de la Quinta Elevación Aérea). También existe una conexión a la red principal de suministro de agua del A.T.S. para riego tradicional, realizada en los años 70 y que permite llenar la balsa para los periodos en los que los Canales Segundo de Levante y Poniente rieguen con agua del Trasvase.

FICHA TÉCNICA		
VOLUMEN (M <sup>3</sup> )	37.800	
SITUACIÓN	COORDENADAS UTM (H-30 ETRS-89)	
	X=694.418	X=694.418
TIPOLOGÍA	HORMIGÓN EN MASA	

COTA DE FONDO (MSNM)	52,24	
COTA DE CORONACIÓN (MSNM)	55,74	
COTA DE ALIVIADERO (MSNM)	55,57	
CURVA DE CAPACIDAD	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3)
	0	0
	0,53	4.320
	1	9.720
	1.51	15.660
	1.98	21.060
	2,49	27.000
	3,33	37.800

### 3.2.2.3.- BALSA DE LA QUINTA ELEVACIÓN

En los años 50 se construyó una balsa de regulación junto al Canal Principal (a la salida de la Quinta Elevación) de 36.590 m<sup>3</sup> de capacidad en la que se almacenaba el volumen necesario, bombeado a través del bombeo de la Quinta Elevación Aérea. Esta balsa se puede considerar el núcleo de distribución de agua del A.T.S. para todas las comunidades de base.

También existe una conexión a la red principal de suministro de agua del A.T.S. para riego tradicional, realizada en los años 70 que permite llenar la balsa para los periodos en los que el Tercer Canal de Levante riega con agua del Trasvase.

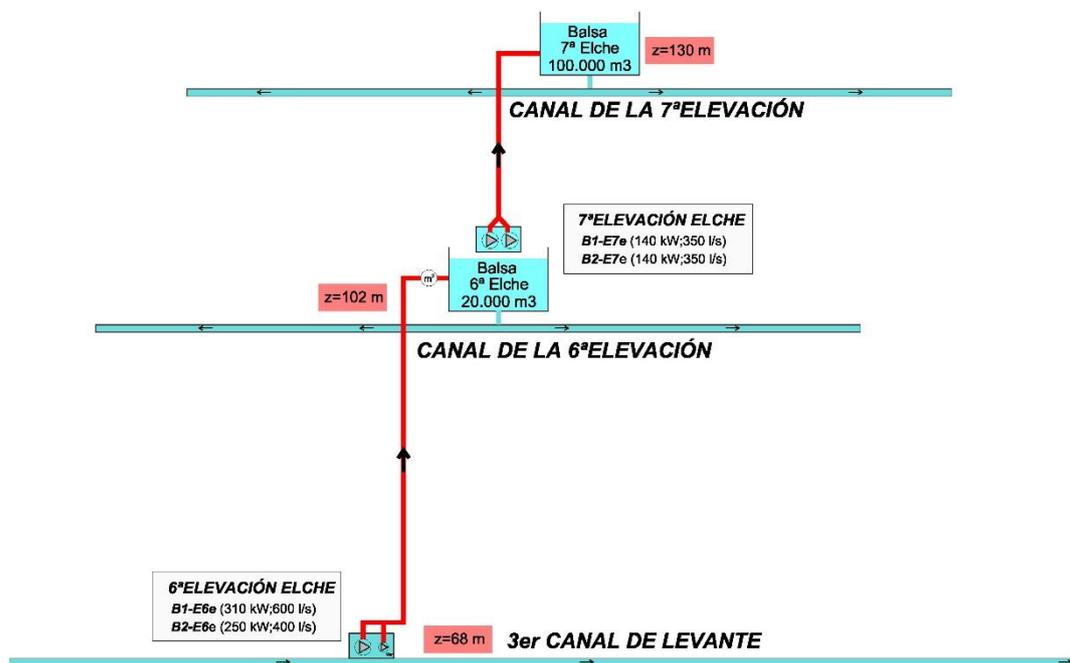
FICHA TÉCNICA	
VOLUMEN (M <sup>3</sup> )	36.590
SITUACIÓN	COORDENADAS UTM (H-30 ETRS-89)
	X=693.997      X=693.997
TIPOLOGÍA	HORMIGÓN EN MASA
COTA DE FONDO (MSNM)	74,95
COTA DE CORONACIÓN (MSNM)	80,15
COTA DE ALIVIADERO (MSNM)	79,95

	ALTURA (m)	VOLUMEN (m3)
CURVA DE CAPACIDAD	0	0
	1	6.000
	2	13.878
	3	21.870
	4	30.312
	5	36.590

### 3.2.3.- COMUNIDAD DE LA SEXTA Y SEPTIMA DE ELCHE

La Comunidad de Regantes Sexta y Séptima de Elche, perteneciente a la Comunidad General de Regantes Riegos de Levante (Izquierda del Segura) está formada por las tierras dominadas por los canales denominados Sexta y Séptima de Elche Levante.

Estos canales tienen como único punto de suministro el Tercer Canal de Levante que, junto al partidor 34, en el Barranco de San Antón tiene una elevación denominada Sexta Elevación de Elche donde existe una pequeña balsa de regulación de 20.000 m<sup>3</sup> de capacidad que es cabecera de los canales de la Sexta y, además, sirve como cámara de aspiración para la impulsión denominada Séptima Elevación de Elche. En esta zona se encuentra ubicada la balsa de regulación de la zona de 100.000 m<sup>3</sup> de capacidad útil.



Esquema hidráulico de la Comunidad de la 6ª y la 7ª Elevación de Elche

#### FICHA TÉCNICA DEL BOMBEO DE LA SEXTA

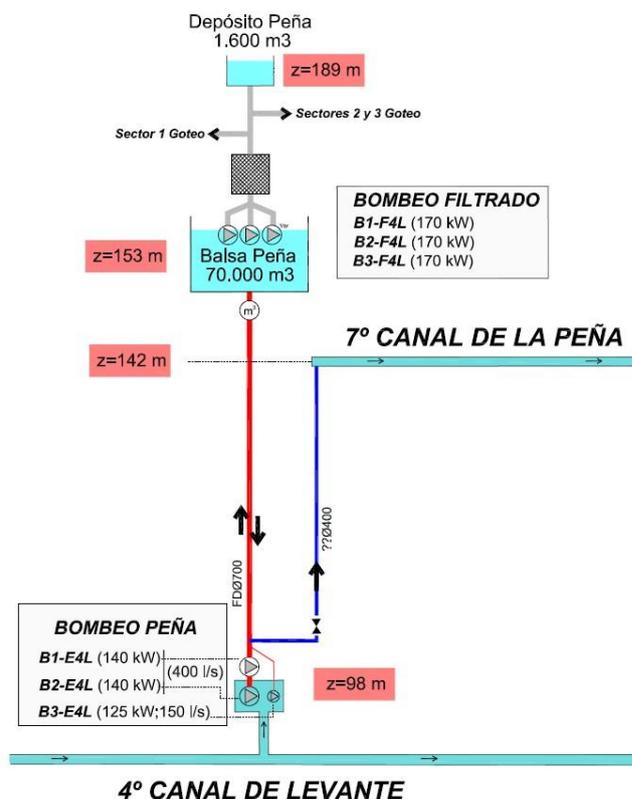
SITUACIÓN	COORDENADAS UTM (H-30 ETRS-89)	
	X=704.025	Y=4.237.692
DESNIVEL GEOMÉTRICO (m)	34	
NÚMERO DE BOMBAS	2	
POTENCIA INSTALADA (Kw)	560 (310+250)	
CAPACIDAD DE BOMBEO (m³/s)	1 (06+0,4)	

#### FICHA TÉCNICA DEL BOMBEO DE LA SEPTIMA

SITUACIÓN	COORDENADAS UTM (H-30 ETRS-89)	
	X=704.141	Y=4.239.899
DESNIVEL GEOMÉTRICO (m)	28	
NÚMERO DE BOMBAS	2	
POTENCIA INSTALADA (Kw)	280 (140+140)	
CAPACIDAD DE BOMBEO (m³/s)	0,70 (0,35+0,35)	

### 3.2.4.- COMUNIDAD DEL CUARTO CANAL DE LEVANTE Y SÉPTIMO DE LA PEÑA

La Comunidad del Cuarto Canal de Levante y Séptimo de la Peña, perteneciente a la Comunidad General de Regantes Riegos de Levante (Izquierda del Segura) está formada por las tierras dominadas por los canales denominados Cuarto Canal de Levante y Séptimo de la Peña. Es una Comunidad que está modernizada por lo que recibe aguas de Traspase. El agua se suministra por el Cuarto Canal de Levante hasta una elevación situada a 98 msnm que eleva las aguas hacia una balsa de 70.000 m<sup>3</sup>. Dicha conducción también puede suministrar al Séptimo Canal de la Peña desde la Balsa. En la balsa están instaladas tres bombas sumergidas que presurizan la red de goteo pasando por una estación de filtrado de 30 micras y suministrando a los tres sectores de riego de los que consta la Comunidad. En la parte alta, en cota 189 msnm hay un depósito de 1600 m<sup>3</sup> que da cierta capacidad de regulación y gobierna el arranque y paro de las bombas.



*Esquema hidráulico de la Comunidad del Cuarto Canal de Levante y Séptimo de la Peña*



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



#### FICHA TÉCNICA DEL BOMBEO DE LA PEÑA

SITUACIÓN	COORDENADAS UTM (H-30 ETRS-89)	
	X=696.714	X=696.714
DESNIVEL GEOMÉTRICO (m)	55	
NÚMERO DE BOMBAS	3	
POTENCIA INSTALADA (Kw)	405 (140+140+125)	
CAPACIDAD DE BOMBEO (m3/s)	0,55 (0,4+0,15)	

#### FICHA TÉCNICA DEL BOMBEO DEL FILTRADO

SITUACIÓN	COORDENADAS UTM (H-30 ETRS-89)	
	X=693.466	X=693.466
DESNIVEL GEOMÉTRICO (m)	36	
NÚMERO DE BOMBAS	3	
POTENCIA INSTALADA (Kw)	510 (170+170+170)	

#### **4.- OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del presente documento es describir el proyecto ejecutivo de la “Separata Nº2 Plantas Fotovoltaicas” del “Proyecto para la mejora de la calidad y del óptimo aprovechamiento de los recursos procedentes de aguas no convencionales y con incorporaciones de energías renovables en los regadíos de la Comunidad General de Riegos de Levante, Margen Izquierda del Segura (Alicante)”; dichas instalaciones se ejecutarán montadas en flotadores independientes dispuestos sobre la superficie de las diferentes balsas de riego que se han seleccionado. Con el fin de limitar el vertido de excedentes a la red pública, las instalaciones dispondrán de un sistema de vertido cero homologado para el cumplimiento de la norma UNE 217001. Además de las instalaciones propias de la energía renovable, para conseguir de éstas la máxima eficiencia se incluye la sustitución de una bomba existente de 170 kW de potencia ubicada en la Balsa La Peña, por otra de 70 kW de forma que el suministro en horas solares se ajusta a la demanda actual de esa zona de riego (La Peña). Esta sustitución se justifica con detalle en el Anejo 9 del proyecto.

Para ello, se definen las características técnicas de los elementos que componen la instalación fotovoltaica. En el presente documento se describe en detalle la instalación eléctrica de baja tensión hasta los bornes del Cuadro General de Protección de las instalaciones eléctricas existentes, así como los trabajos en media tensión asociados.

El presente proyecto se compone de Memoria, Anexos, Planos, Pliego de Condiciones, Presupuesto, Estudio de Gestión de Residuos y Estudio de Seguridad y Salud. Cada parte pretende exponer las obras a ejecutar en relación con la Instalación Solar Fotovoltaica proyectada. El presente documento se utilizará para obtener los distintos permisos a nivel local, autonómico y nacional para legalizar la instalación fotovoltaica.

## 5.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En el anejo 07.- Estudio de alternativas, se recoge el planteamiento de las diferentes soluciones técnicas que se han propuesto para la ejecución del proyecto, realizándose un análisis multicriterio que ha supuesto la elección de la alternativa que mejor permite cumplir con los objetivos del proyecto.

Se han planteado un total de 7 alternativas, entre las que se encuentra la alternativa 0 que plantea la no ejecución del proyecto.

En las 6 alternativas restantes se plantea la ejecución de las plantas fotovoltaicas de la balsa la Peña, de la tercera elevación y de la cuarta elevación de Crevillente, mediante una estructura tradicional de paneles solares sobre suelo o mediante una estructura flotante a instalar sobre la balsa y los depósitos ya disponibles y que pertenecen a la CGRL.

La potencia pico para cada una de las tres plantas fotovoltaicas (PFV) es idéntica tanto para las alternativas con una estructura sobre suelo como aquellas que plantean una instalación flotante sobre la lámina de agua de la balsa y los depósitos, es decir: 356 kWp para cada una de las PFV de la Filtración la Peña y de la 3ª elevación de Crevillente, y de 1.316 kWp para la PFV de la 4ª elevación de Crevillente. También en todos los casos se plantea una tipología de vertido cero a red, siendo toda la energía que se produce en las PFV consumida dentro de las instalaciones de bombeo de la CGRL, por lo que también recogen la misma capacidad de ahorro de las emisiones de CO<sub>2</sub> al emplear la energía solar fotovoltaica.

El resumen de las alternativas planteadas es el siguiente:

ALTERNATIVA	NOMBRE
Alternativa 0	No actuación
Alternativa 1.A	Instalación de la PFV de la Filtración la Peña en suelo
Alternativa 1.B	Instalación de la PFV de la 3ª elevación en suelo
Alternativa 1.C	Instalación de la PFV de la 4ª elevación en suelo
Alternativa 2.A	Instalación de la PFV flotante de la Filtración la Peña sobre balsa existente

Alternativa 2.B	Instalación de la PFV flotante de la 3ª elevación sobre depósito existente
Alternativa 2.C	Instalación de la PFV flotante de la 4ª elevación sobre depósito existente

A continuación, se aporta una breve descripción de cada alternativa:

- Alternativa 0: no actuación

Esta alternativa implica no ejecutar el proyecto y mantener la situación actual de dependencia energética para realizar el bombeo del agua de riego. Por una parte, no permite hacer frente al incremento de los costes de la electricidad y merma la competitividad de los agricultores y, por otra parte, no proporciona una herramienta a la CGRL para contribuir a la descarbonización del regadío y a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

- Alternativa 1.A: Instalación de la PFV de la Filtración la Peña en suelo

Esta alternativa plantea la ejecución de la planta fotovoltaica de la filtración la Peña con una estructura portante de los paneles tradicional sobre suelo en la parcela 03065A184000860000YO que se encuentra anexa a aquella que alberga actualmente el bombeo de la balsa la Peña. Esta parcela debería ser adquirida por la CRR, acondicionar el terreno dada la pendiente que presenta, y ejecutar una línea de derivación que una la PFV con el bombeo de la balsa la Peña, así como la bomba que se reemplazará en las instalaciones de la Filtración la Peña, sumando 1.420 m de conducción eléctrica enterrada.

- Alternativa 1.B: Instalación de la PFV de la 3ª elevación en suelo

Al igual que el caso anterior, en esta alternativa se plantea la ejecución de la PFV de la 3ª elevación de Crevillente mediante una estructura apoyada en suelo, proponiendo la parcela 03059A019000190000IH ubicada junto al bombeo actual de esta 3ª elevación. De nuevo es un terreno que la CRR debería adquirir para ejecutar la PFV y acondicionar el terreno, incluyendo el desbroce y arranque de los árboles frutales que actualmente ocupan la parcela. Dada la cercanía, la línea de conexión entre la PFV y el bombeo es de 98 m en conducción enterrada.

- Alternativa 1.C: Instalación de la PFV de la 4ª elevación en suelo

Se plantea la ejecución de la planta fotovoltaica de la 4ª elevación de Crevillente con el mismo tipo de estructura sobre suelo que los casos anteriores. Dada la disponibilidad de terreno, se proponen las parcelas 03059A012000730000IT y

03059A012000740000IF para albergar la nueva PFV. Estas se encuentran próximas al límite norte de la parcela donde se ubica el bombeo, ambas separadas por un camino de acceso a las fincas del entorno. Las dos parcelas también han de ser adquiridas previamente por la CRR para ejecutar la planta.

Para ejecutar la línea de derivación que uniría la PFV con el bombeo, es necesario realizar un cruce subterráneo bajo el camino, conectando así los módulos solares ubicados en la parcela 74 con aquellos ubicados en la parcela 73; desde donde partiría el tramo final de 454 m de conducción eléctrica enterrada por la linde norte de la parcela 94 (donde se ubica el bombeo), sumando en total de 524 m.

- Alternativa 2.A: Instalación de la PFV flotante de la Filtración la Peña sobre balsa existente

En esta alternativa 2.A propone la instalación de la PFV mediante una plataforma de flotadores sobre la lámina de agua de la balsa de riego La Peña, la cual se ubica actualmente en la parcela 03065A184000880000YR que es propiedad de la CGRL.

El diseño de la PFV se define con una serie de flotadores unidos entre sí sobre los que se instalan los paneles solares a una inclinación que maximiza la producción energética según su emplazamiento. Poseen cierta movilidad para adaptarse al movimiento de la lámina de agua a la vez que se anclan mediante cables tensores a la coronación de la balsa, manteniendo una posición estable dentro de esta.

Por una parte, alimentaría el bombeo de la Filtración la Peña y, por otra parte, mediante una conducción subterránea de 1.100 m, se abastecería al bombeo de la balsa la Peña.

- Alternativa 2.B: Instalación de la PFV flotante de la 3ª elevación sobre depósito existente

La alternativa 2.B propone la instalación de una PFV flotante sobre el depósito existente en el recinto donde se ubica la 3ª elevación de Crevillente, formado por las parcelas 03059A019000240000IA y 03059A019000250000IB pertenecientes a la CGRL.

El diseño de la estructura flotante es similar al del caso anterior; el conjunto de flotadores y paneles se anclan solidarios entre sí, y su conjunto, al muro perimetral del depósito para mantener una posición estable y que a la vez permita adaptarse a las subidas y bajadas del nivel del agua.

Puesto que la PFV y sus equipos se encuentran dentro del mismo recinto que el bombeo, la línea de derivación enterrada se trazaría dentro de este reduciendo los costes de instalación y movimientos de tierras.

La instalación que evitaría el vertido de energía a la red eléctrica sería compartida entre esta PFV y la planteada para la 4ª elevación de prevalente, ubicada en la subestación eléctrica propiedad de la CGRL y empleando su red de distribución interna.

- Alternativa 2.C: Instalación de la PFV flotante de la 4ª elevación sobre depósito existente

Finalmente, esta alternativa 2.C propone el mismo tipo de instalación de una PFV flotante sobre el depósito existente en el recinto donde se ubica actualmente la 4ª elevación de Crevillente (parcela 03059A012000940000IW), que también pertenece a la CGRL.

El diseño de la estructura flotante es similar al de los dos casos anteriores; un sistema de flotadores donde se fijan los paneles solares formando una plataforma que se lastra a los muros del depósito mediante cables tensores.

Como se comentó, el sistema antivertido es compartido con las instalaciones de la PFV de la 3ª elevación de Crevillente.

Dado que la planta se ubicaría dentro del recinto actual del bombeo, la derivación eléctrica que abastecería a sus bombas se ejecutaría dentro de este mediante conducción enterrada, optimizando los costes de instalación por su proximidad al punto de abastecimiento.

#### Justificación de la solución adoptada

Se descarta la alternativa 0 o de no actuación puesto que no resuelve los problemas actuales de la CGRL en cuanto a la dependencia energética y no contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ligadas al regadío.

Si bien las alternativas 1.A, 1.B y 1.C que plantean la ejecución de las tres PFV en suelo tienen la misma capacidad de producción de energía y de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> que las alternativas 2.A, 2.B y 2.C, que plantean las PFV flotantes sobre la balsa y depósitos de riego, se descarta su desarrollo por llevar a saciada necesariamente la compra de los terrenos donde se instalarían, comprometiendo la rentabilidad del proyecto, además de suponer mayores costes de ejecución de las líneas de derivación eléctrica por su mayor longitud y volúmenes de excavación.

Finalmente, se selecciona como la mejor solución las alternativas Alternativa 2.A: Instalación de la PFV flotante de la Filtración la Peña sobre balsa existente, la Alternativa 2.B: Instalación de la PFV flotante de la 3ª elevación de Crevillente sobre depósito existente y la Alternativa 2.C: Instalación de la PFV flotante de la 4ª elevación de Crevillente sobre depósito existente, por plantear un diseño que no necesita la adquisición de terreno extra y presentar menores costes de ejecución de las líneas de conexión entre las PFV y los puntos de suministro, dotando a la vez a la CGRL de una herramienta de autoabastecimiento energético que ayudará a hacer frente a las variaciones de los precios de la electricidad a la vez que permitirá reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> por emplear una fuente de energía limpia renovable como es la solar fotovoltaica.

## 6.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES Y ACCESOS

### 6.1.- FILTRACIÓN LA PEÑA

#### EMPLAZAMIENTO

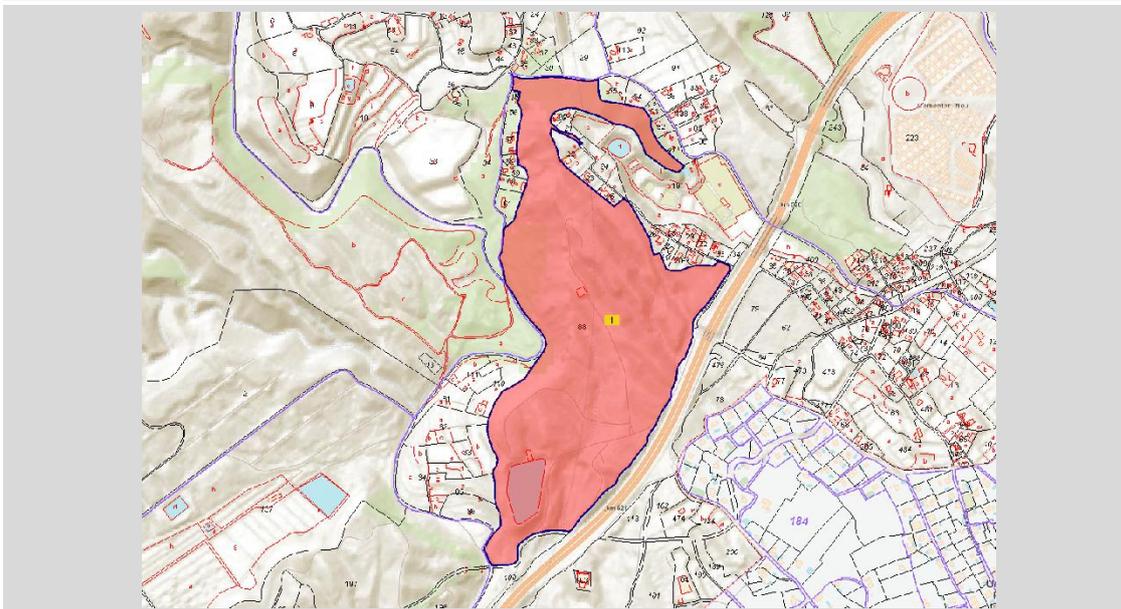
DIRECCIÓN:	PARCELA 88; POLÍGONO 184
CÓDIGO POSTAL:	03 296
MUNICIPIO:	ELCHE
PROVINCIA:	ALICANTE

#### COORDENADAS UTM

X:	696.631
Y:	4.238.067
SISTEMA DE REFERENCIA:	ETRS89 – UTM Huso 30

#### REFERENCIAS CATASTRALES

03065A184000880000YR



Se accede a la instalación por el camino de las canteras que comienza en la rotonda de la Avda. d'Alacant, situada en el acceso este a la ciudad de Elche.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



En la presente fase, será necesario ejecutar una LSMT que conecte la 'Filtración La Peña' con la 'Balsa La Peña'; y el trazado de esta línea deberá discurrir por otras parcelas para alcanzar el punto de suministro.

Las referencias catastrales de las parcelas por las que discurrirá esta LSMT son las siguientes:

#### REFERENCIAS CATASTRALES

- Parcela 1: 03065A184001130000YT (Polígono 184, Parcela 113)
- Parcela 2: 03065A184090160000YR (Polígono 184, Parcela 9016)
- Parcela 3: 03065A184000800000YQ (Polígono 184, Parcela 80)





Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN

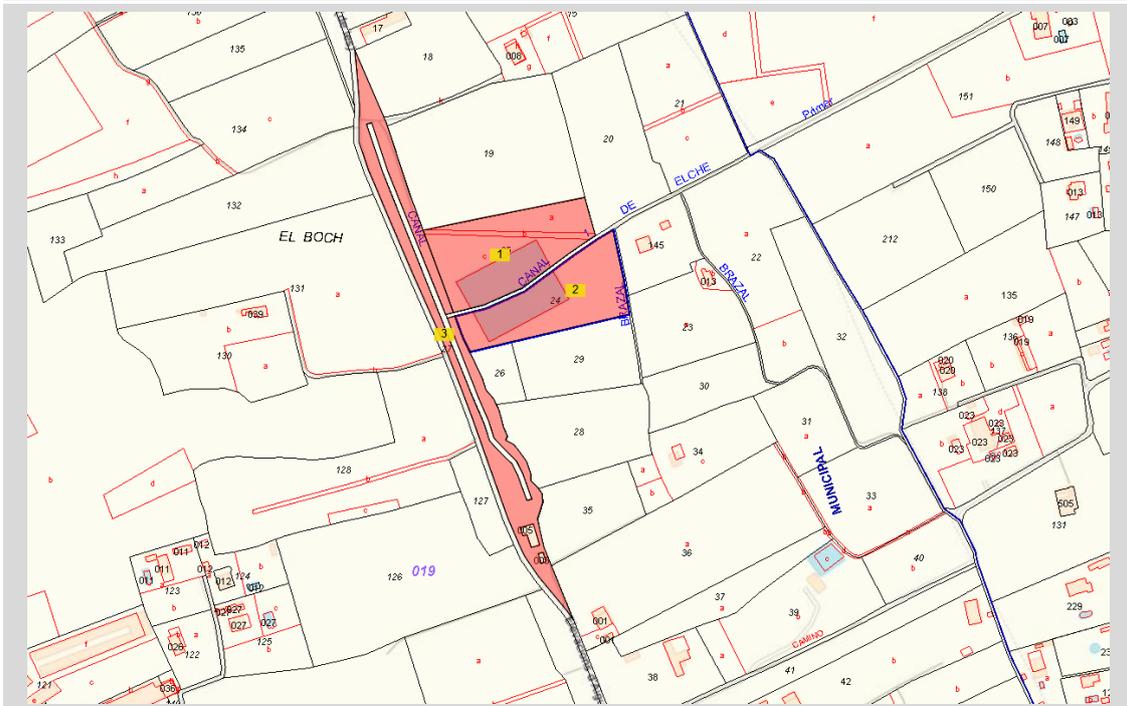


## 6.2.- SUBESTACIÓN CREVILLENTE TERCERA ELEVACIÓN

EMPLAZAMIENTO	
DIRECCIÓN:	PARCELA 24, 25 y 27; POLÍGONO 19
CÓDIGO POSTAL:	03 330
MUNICIPIO:	CREVILLENTE
PROVINCIA:	ALICANTE

COORDENADAS UTM	
X:	694.857
Y:	4.232.888
SISTEMA DE REFERENCIA:	ETRS89 – UTM Huso 30

REFERENCIAS CATASTRALES	
03059A019000240000IA	
03059A019000250000IB	
03059A019000270000IG	





Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU

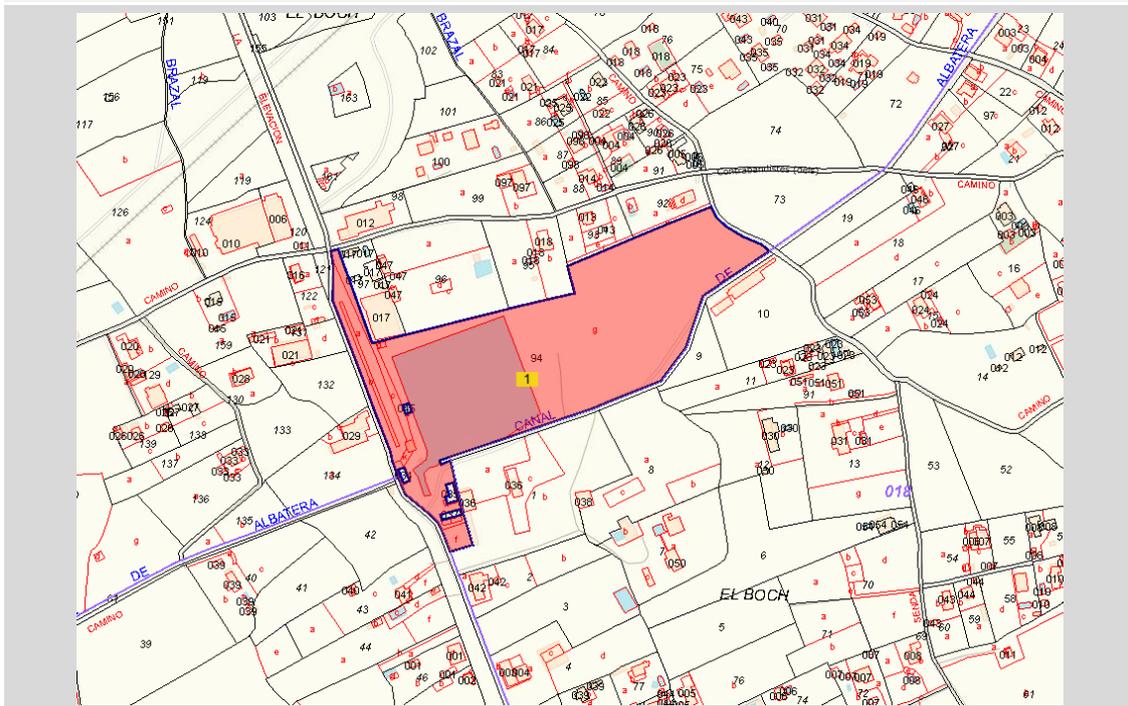


### 6.3.- SUBESTACIÓN CREVILLENTE CUARTA ELEVACIÓN

EMPLAZAMIENTO	
DIRECCIÓN:	PARCELA 94; POLÍGONO 12
CÓDIGO POSTAL:	03 330
MUNICIPIO:	CREVILLENTE
PROVINCIA:	ALICANTE

COORDENADAS UTM	
X:	694.421
Y:	4.234.029
SISTEMA DE REFERENCIA:	ETRS89 – UTM Huso 30

REFERENCIAS CATASTRALES	
03059A012000940000IW	



## 7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El presente proyecto se desarrollará en tres ubicaciones diferentes que se han denominado como:

- Filtración La Peña
- Subestación Crevillente Tercera Elevación
- Subestación Crevillente Cuarta Elevación

A continuación, se detalla de forma resumida el listado de parcelas y la superficie afectada:

RESUMEN PARCELAS Y SUPERFICIES			
DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN	SUPERFICIE	LÁMINA AGUA
Filtración La Peña	Parcela 80, 88, 113 y 9016 Polígono 184 Elche (Alicante)	618.461 m <sup>2</sup>	13.130 m <sup>2</sup>
Subestación Crevillente Tercera Elevación	Parcelas 24, 25 y 27 Polígono 19 Crevillente (Alicante)	19.111 m <sup>2</sup>	3.586 m <sup>2</sup>
Subestación Crevillente Cuarta Elevación	Parcela 94 Polígono 12 Crevillente (Alicante)	46.985 m <sup>2</sup>	12.322 m <sup>2</sup>
TOTAL		684.557 m <sup>2</sup>	29.038 m <sup>2</sup>

Cada instalación solar fotovoltaica está proyectada con una potencia solar pico montados en flotadores independientes dispuestos sobre la superficie de cada una de las balsas existentes en cada parcela. El resumen de potencias instaladas es el siguiente:

RESUMEN POTENCIAS INSTALADAS			
DESCRIPCIÓN	POTENCIA PICO	POTENCIA NOMINAL	TIPOLOGÍA INSTALACIÓN
Filtración La Peña	356,40 KWp	300,00 KW	AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
Subestación Crevillente Tercera Elevación	356,40 KWp	300,00 KW	AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
Subestación Crevillente Cuarta Elevación	1.316,70 KWp	1.100,00 KW	AUTOCONSUMO SIN EXCEDENTES
TOTAL	2.029,50 KWp	1.700,00 KW	

La instalación está formada por un total de 3.690 módulos fotovoltaicos de 550 W de potencia pico, en diecisiete (17) inversores de 100 kW, que suministrarán a la instalación una potencia total de 1.700 kW nominales de origen renovable.

Respecto a las instalaciones fotovoltaicas ubicadas en la 'Tercera y Cuarta Elevación', se trata de instalaciones fotovoltaicas para autoconsumo sin vertido de excedentes, cuyo objeto es reducir los costes energéticos por consumo energía proveniente de la red eléctrica. Asimismo, se colocará un sistema de gestión de la generación que controlará las dos fuentes de energía disponibles, fotovoltaica y red eléctrica, con el fin de maximizar la producción de energía renovable y al mismo tiempo garantizar la inyección cero de energía a la red eléctrica. Este sistema estará compuesto por equipos certificados según norma UNE 217001, tal y como exige el RD 244/2019.

Los campos fotovoltaicos de la 'Tercera y Cuarta Elevación' conforman dos instalaciones independientes que se encuentran conectadas a la misma red interior procedente de la 'Subestación Crevillente Tercera y Cuarta Elevación'. Esta subestación es el punto de conexión con la red pública, correspondiente al CUPS ES002100000923469VQ, y que se realiza en las infraestructuras de la compañía I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. (IBERDROLA DISTRIBUCIÓN).

En este caso se plantea un sistema antivertido único y compartido por ambas instalaciones. La unidad de control de este sistema antivertido se ubicará en las instalaciones de la Subestación de Crevillente.

En la ubicación de la 'Filtración de La Peña', se proyecta una instalación también con sistema antivertido.

El campo fotovoltaico de la 'Filtración de La Peña' estará compuesto por un total de 648 paneles de 550 W, subdividido en dos partes. Una primera instalación estará conectada a un inversor de 100 kW que se destinará a los consumos de baja tensión de la 'Filtración de La Peña', y una segunda instalación de 2 inversores de 100 kW que irán conectados a la Balsa de La Peña, a través de un centro de transformación y una línea subterránea de 20 kV y 1.100 m de longitud.

La instalación conectada a la Filtración de la Peña estará formada por 12 strings de 18 paneles, con un total de 216 paneles y una potencia de 118,8 kWp (potencia nominal de inversor 100 kW).

La instalación conectada al centro de transformación que conectará a la Balsa de La Peña estará formada por 24 strings de 18 paneles, con un total de 432 paneles y una potencia total de 237,6 kWp (potencia nominal de inversores 200 kW).

La instalación conectada a la Tercera Elevación estará formada por 36 strings de 18 paneles, con un total de 648 paneles y una potencia total de 356,4 kWp (potencia nominal de inversores 300 kW).

La instalación conectada a la Cuarta Elevación estará formada por 133 strings de 18 paneles, con un total de 2.394 paneles y una potencia total de 1.316,7 kWp (potencia nominal de inversores 1.100 kW).

## 8.- ESTUDIO ENERGÉTICO Y RENDIMIENTOS

### 8.1.- DATOS DE RADIACIÓN SOLAR. ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN DE LOS MÓDULOS

Para la estimación de producción energética de la instalación, se ha contado con el software HELIOSCOPE, de reconocido prestigio en el sector solar fotovoltaico.

En el programa se definen los datos climatológicos, los equipos utilizados (módulos e inversores), y orientación de los módulos fotovoltaicos. Con estos datos, el software es capaz de calcular la irradiación en el plano de los módulos fotovoltaicos, así como predecir la producción energética anual.

Para la simulación, se han considerado los siguientes parámetros:

- Potencia nominal:
  - Filtración La Peña 300 (200+100) kW
  - Subestación Crevillente Tercera Elevación 300 kW
  - Subestación Crevillente Cuarta Elevación 1.100 kW
- Potencia pico en paneles:
  - Filtración La Peña 356,40 kW
  - Subestación Crevillente Tercera Elevación 356,40 kW
  - Subestación Crevillente Cuarta Elevación 1.316,70 kW
- Orientación (azimut):
  - Filtración La Peña 10º oeste
  - Subestación Crevillente Tercera Elevación 29º este
  - Subestación Crevillente Cuarta Elevación 20º este
- Inclinación sobre la horizontal 5º
- Base de datos meteorológica Meteonorm 7.1

Se adjunta el resultado de la simulación en el apartado de anexos del presente proyecto.

## 8.2.- PREVISIÓN ANUAL DE PRODUCCIÓN ENERGÉTICA

Con los datos comentados anteriormente, junto con los resultados de la simulación, la previsión de producción anual de energía para cada uno de los emplazamientos es la siguiente:

FILTRACIÓN LA PEÑA:

Mes	GHI (kWh/m <sup>2</sup> )	POA (kWh/m <sup>2</sup> )	Generación FV a CR la PEÑA-FILTRACIÓN (kWh)	Generación FV a CR la PEÑA-BALSA (kWh)
<b>Enero</b>	83,3	94,7	9.411	19.033
<b>Febrero</b>	93,9	102,7	10.390	20.931
<b>Marzo</b>	142,9	151	15.285	30.666
<b>Abril</b>	180,7	186,7	18.853	37.667
<b>Mayo</b>	217,3	220	21.956	43.794
<b>Junio</b>	233,4	234,6	23.060	45.944
<b>Julio</b>	243,9	246	23.967	47.752
<b>Agosto</b>	208,3	213,5	20.786	41.504
<b>Septiembre</b>	159,1	166,8	16.408	32.873
<b>Octubre</b>	120,5	130	12.874	25.867
<b>Noviembre</b>	89,3	100,3	9.947	20.076
<b>Diciembre</b>	73,6	84,6	8.189	16.601

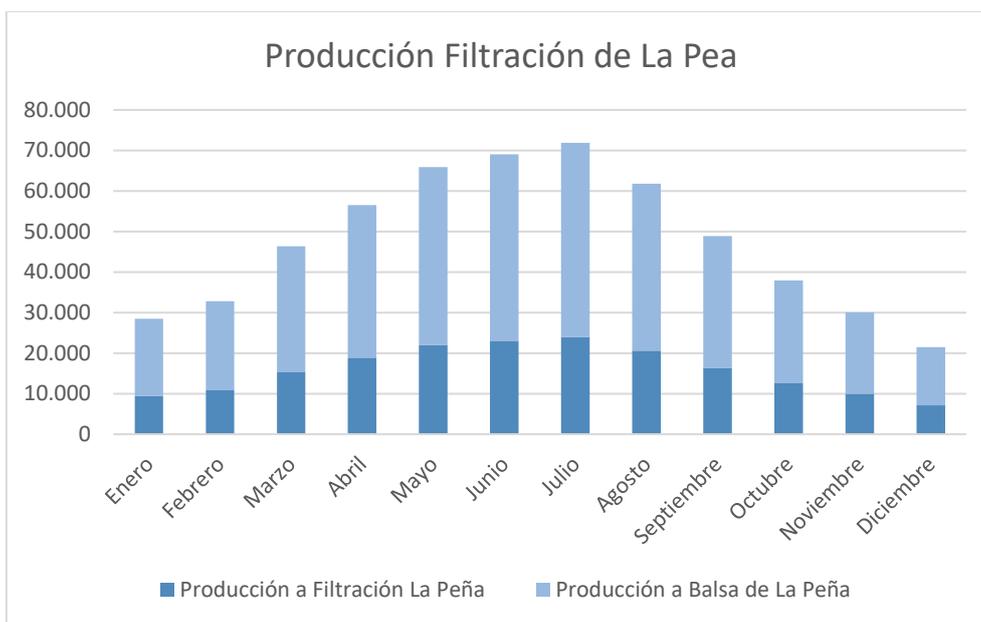
GHI: Irradiación por metro cuadrado sobre superficie plana en kWh/m<sup>2</sup>.

POA: Irradiación sobre plano inclinado 30° en kWh/m<sup>2</sup>.

Generación: Producción estimada del sistema fotovoltaico en kWh.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



De la simulación realizada según los parámetros indicados, se obtiene una estimación de producción anual para la instalación fotovoltaica objeto del presente documento de 573.834 kWh/año.

De esta producción energética, corresponderán 191.126 kWh/año a la instalación conectada a la Filtración de la Peña, y 382.708 kWh/año a la instalación conectada a la Balsa de La Peña.

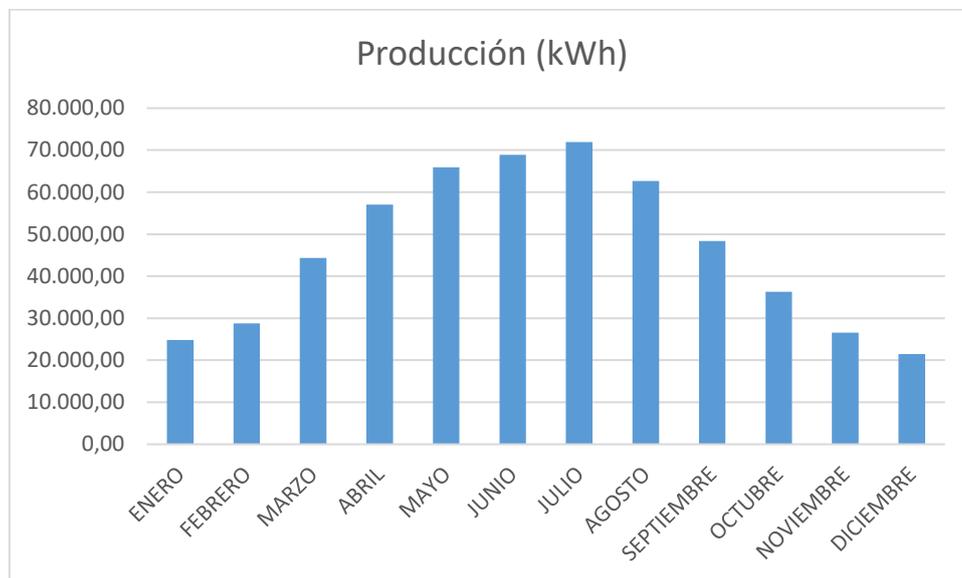
#### SUBESTACIÓN CREVILLENTE TERCERA ELEVACIÓN:

Mes	GHI (kWh/m <sup>2</sup> )	POA (kWh/m <sup>2</sup> )	Generación (kWh)
Enero	81,9	91,7	24.855,10
Febrero	92,5	100,1	28.791,40
Marzo	141,9	149,0	44.382,30
Abril	183,6	188,6	57.076,80
Mayo	216,0	218,7	65.926,10
Junio	230,6	231,9	68.904,70
Julio	242,4	244,3	71.952,80
Agosto	209,1	213,9	62.656,90
Septiembre	159,5	166,7	48.376,80
Octubre	119,3	127,6	36.324,70
Noviembre	87,7	97,5	26.565,80
Diciembre	72,1	81,4	21.488,60

GHI: Irradiación por metro cuadrado sobre superficie plana en kWh/m<sup>2</sup>.

POA: Irradiación sobre plano inclinado 30° en kWh/m<sup>2</sup>.

Generación: Producción estimada del sistema fotovoltaico en kWh.



De la simulación realizada según los parámetros indicados, se obtiene una estimación de producción anual para la instalación fotovoltaica objeto del presente documento de 557.302 kWh/año.

#### SUBESTACIÓN CREVILLENTE CUARTA ELEVACIÓN:

Mes	GHI (kWh/m <sup>2</sup> )	POA (kWh/m <sup>2</sup> )	Generación (kWh)
Enero	81,9	92,4	98.180,10
Febrero	92,5	100,6	111.944,20
Marzo	141,9	149,5	168.698,00
Abril	183,6	189	213.433,30
Mayo	216	218,8	243.820,50
Junio	230,6	231,9	254.438,80
Julio	242,4	244,5	265.924,00
Agosto	209,1	214,2	233.140,10
Septiembre	159,5	167,2	183.109,60
Octubre	119,3	128,3	140.092,90
Noviembre	87,7	98,2	104.513,70
Diciembre	72,1	82,1	83.951,70

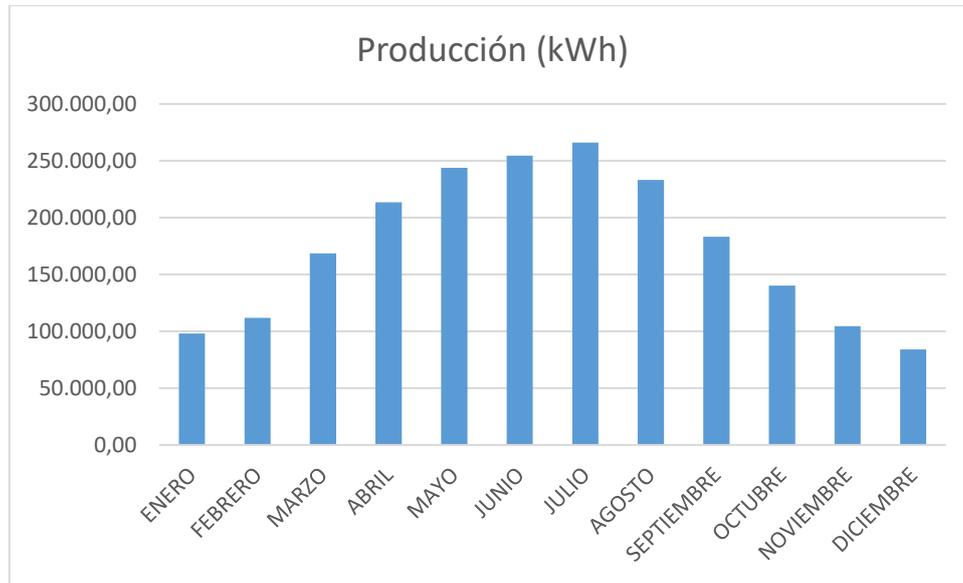
GHI: Irradiación por metro cuadrado sobre superficie plana en kWh/m<sup>2</sup>.

POA: Irradiación sobre plano inclinado 30° en kWh/m<sup>2</sup>.

Generación: Producción estimada del sistema fotovoltaico en kWh.



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



De la simulación realizada según los parámetros indicados, se obtiene una estimación de producción anual para la instalación fotovoltaica objeto del presente documento de 2.101.247 kWh/año.

## **9.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MÓDULOS. CAMPO FOTOVOLTAICO**

El campo fotovoltaico está formado por 3.690 (648+648+2.394) módulos fotovoltaicos, con una potencia unitaria de 550 Wp. De este modo, la configuración de los módulos elegidos nos permite disponer de un campo fotovoltaico con una potencia pico de 2.029,50 kWp (356,40+356,40+1.316,70 kWp).

Este módulo tiene unas dimensiones exteriores de 2.279 x 1.134 mm, y ha sido diseñado y fabricado según la norma IEC 61215 (segunda edición) e IEC61730 Clase A. Se elabora con 144 células monocristalinas de alta eficiencia.

Los módulos están equipados con diodos de derivación que evitan averías en las células y sus circuitos por sombreados parciales y sus cajas de conexionado disponen de un grado de protección de estanqueidad IP68.

Las principales características técnicas del modelo de panel fotovoltaico empleado en condiciones de ensayo STC 1000 W/m<sup>2</sup> a una temperatura de celda de 25°C y A.M. 1,5, son:

• Potencia máxima (Pmax)	550 Wp
• Tensión en punto de máxima Potencia (Umpp)	41,95 V <sub>dc</sub>
• Corriente en punto de máxima Potencia (Impp)	13,12 A <sub>dc</sub>
• Tensión de circuito abierto (Uoc)	49,97 V <sub>dc</sub>
• Corriente de cortocircuito (Isc)	13,93 A <sub>dc</sub>
• Eficiencia	21,5 %

Con relación al campo solar, se ha elegido un sistema de flotadores fabricados en material plástico y dispuestos sobre las balsas. Los módulos fotovoltaicos se fijan directamente atornillados sobre estos flotadores, que les confieren una inclinación de 5 grados de inclinación. Esta disposición nos permite por una parte aprovechar al máximo la superficie disponible evitando sombras entre filas, al mismo tiempo que se reduce la incidencia del viento sobre la estructura flotante.

La potencia total instalada en el generador fotovoltaico dispuesto en cada balsa se reparte entre un total de diecisiete inversores.

Se dispone de información adicional más detallada acerca de los paneles proyectados en el anexo correspondiente, en el que se incluyen sus fichas técnicas.

## **10.- INVERSORES SOLARES. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Tal como se ha comentado anteriormente, la conversión de energía se realizará mediante inversores solares en las ubicaciones de la Filtración de La Peña, Tercera Elevación y la Cuarta Elevación.

### Inversores solares

Se utilizará un total de diecisiete inversores con potencia nominal de 100 kW dispuestos en un recinto prefabricado que se ubicará junto a cada balsa. Cada uno de ellos tiene conectadas 12 series de 18 paneles.

Las características eléctricas principales de este inversor son:

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| • Potencia nominal                        | 100 kW                      |
| • Tensión máxima de entrada $V_{maxdc}$   | 1.100 V <sub>dc</sub>       |
| • Corriente máxima de entrada $I_{maxdc}$ | 26 A <sub>dc</sub>          |
| • Tensión de arranque $V_{mindc}$         | 200 V <sub>dc</sub>         |
| • Rango de tensiones $V_{mppt}$           | 200 – 1.000 V <sub>dc</sub> |
| • Tensión nominal de salida $V_{nAC}$     | 400 V <sub>AC</sub>         |
| • Corriente máxima de salida $I_{maxAC}$  | 160,4 A <sub>AC</sub>       |
| • Rendimiento europeo                     | 98.5%                       |
| • Número de MPPT                          | 10                          |
| • Número de entradas                      | 20 (2 cada MPPT)            |

Se podrán emplear equipos de características similares, previa a probación de la Dirección Facultativa.

Los inversores planteados deberán ser de la tipología denominada “inversores string”, de modo que poseen múltiples entradas directas desde strings, sin necesidad de cajas de protección, y múltiples MPPT que permiten la subdivisión eléctrica del campo solar, aumentando así su rendimiento.

La instalación proyectada no contempla el vertido de los excedentes de generación a la red pública, por lo que se certificará el vertido cero según norma UNE 217001.



Inversor solar

Los modelos de inversores proyectados no cuentan con transformador de aislamiento galvánico. No obstante, cuenta con separación galvánica electrónica como elemento de protección. En todos los casos, la instalación estará separada galvánicamente de la red pública, a través del transformador de cliente ubicado en el centro de transformación a instalar.

Los inversores elegidos cuentan con las protecciones internas exigidas por el RD 1699/2011, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. Estas protecciones se describen en el apartado siguiente.

Para más información, el anexo al presente documento incluye la ficha técnica completa de los inversores proyectados.

## **11.- SISTEMA ANTIVERTIDO**

Para todos los casos, se incluirá un sistema antivertido para cumplir con el condicionante de no vertido o vertido cero que se describe en el RD 244/2019 de autoconsumo. Se trata de un sistema de control que dispone de la acreditación necesaria por cumplimiento de lo establecido por la UNE 217001:2015 al respecto de los "requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía eléctrica a la red de distribución".

El objetivo del sistema antivertido es regular la generación eléctrica de los inversores, de forma que en el punto frontera de la instalación receptora junto con la de generación FV, no se produzca vertido de energía a la red (exportación), según lo establecido por RD 244/2019.

Para ello, el sistema recibe la lectura de potencia del consumo de cabecera de la instalación a través de un medidor instalado en dicho punto, y con la misma da la consigna de potencia a los inversores para que regulen su potencia y no se produzca vertido a la red. Los equipos que forman la instalación del sistema antivertido tomarán como base la siguiente especificación:

- Medidor de energía. Este equipo recoge las referencias de tensión e intensidad del consumo de fábrica.
- Datalogger, que traslada la información a los inversores para que si procede regulen su generación para evitar el vertido.
- Inversores de conexión a red, capaces de recibir una consigna de potencia exterior, cuyas características se han descrito en el punto anterior.
- Servidor de datos: se encarga de realizar la integración entre los datos del sistema antivertido y el sistema de monitorización del fabricante de inversores, para poder visualizar toda la información de forma conjunta en una única plataforma.
- Elementos auxiliares de comunicación, tales como switches, conversores de señal ethernet/RS-485 y fibra óptica/RS-485, y routers 3G que dotarán de conectividad a la instalación.

A continuación, se muestra un ejemplo gráfico de cómo se realiza la regulación de la generación de los inversores con sistema antivertido, en una instalación solar fotovoltaica tipo. Como se aprecia en la imagen, lo que hace este sistema es dar la consigna de potencia a los inversores para que la generación (línea azul) sea siempre ligeramente inferior al consumo (línea roja), de forma que nunca se exporte.



Las instalaciones fotovoltaicas de la 'Tercera y Cuarta Elevación' comparten el mismo punto de evacuación situado en la Subestación de Crevillente, por lo que el sistema antivertido deberá gestionar la generación de los inversores que integran estas dos instalaciones.

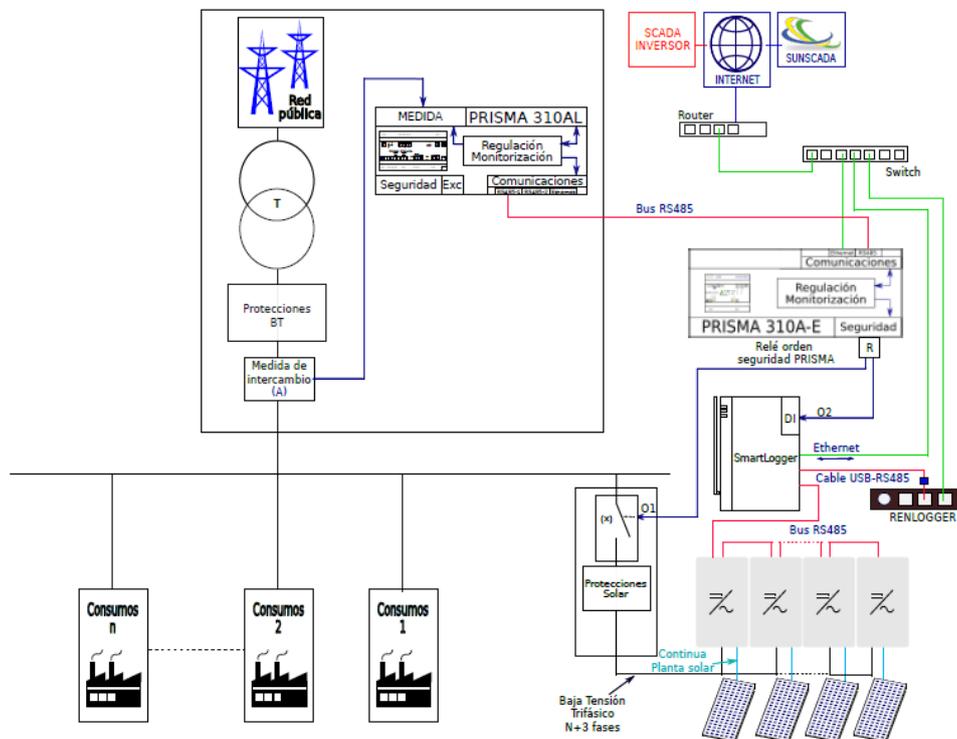
Para la medida de consumos y el control de vertido de excedentes de cada una de las ubicaciones, se instalarán los siguientes equipos en un nuevo cuadro de comunicaciones ubicado en el lugar más próximo al punto de medida del suministro asociado:

- Contador de energía
- Datalogger
- Switch ethernet
- Router 3G
- Conversores RS-485/Ethernet y RS-485/Fibra Óptica en caso necesario

Debido a la gran distancia que separa la Tercera y Cuarta Elevación, en lugar de recurrir a un enlace convencional de cobre para comunicar los parámetros de generación de los inversores al datalogger, se contará para realizar el control del vertido de la energía excedentaria de ambas plantas generadoras, con una intercomunicación entre los inversores y el control de vertido mediante enlace de Fibra Óptica en el bus RS-485 de inversores.

Esta misma solución se utilizará para la interconexión del sistema de control antivertido y el punto de medida en la Balsa de La Peña.

A continuación, se muestra un esquema típico de conexión antivertido, a modo de referencia:



Estos equipos cumplirán con el Anexo I del Real Decreto 244/2019, y UNE 217001 IN: 2015: Requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución. Con este sistema y con el cumplimiento de la normativa mediante certificado emitido por organismo autorizado, la instalación se legaliza como Autoconsumo sin excedentes.

## 12.- ESTRUCTURA SOPORTE

Con el fin de soportar adecuadamente los módulos que forman el generador fotovoltaico, se estudia la siguiente opción para la colocación de los módulos fotovoltaicos:

## Estructura flotante con flotadores independientes

Para la instalación del campo solar se propone colocar los paneles fotovoltaicos sobre flotadores fabricados en material plástico HDPE y dispuestos individualmente sobre cada balsa. Los módulos fotovoltaicos se fijan directamente atornillados sobre estos flotadores, que les confieren una inclinación de 5 grados de inclinación. Esta disposición nos permite por una parte aprovechar al máximo la superficie disponible evitando sombras entre filas, al mismo tiempo que se reduce la incidencia del viento sobre la estructura flotante.

Los flotadores irán enlazados unos con otros para conformar de este modo un campo fotovoltaico flotante, que estará fijado mediante un sistema de cuerdas y tensores con anclaje al borde de la balsa, para evitar el desplazamiento del conjunto en condiciones de viento fuerte.

Las características del material que compone la estructura son las siguientes:

- Colocación del panel en posición horizontal con una inclinación de 5 grados.
- Flotabilidad de 2,4kN (240kg) por panel para el flotador principal, y de 1,57 kN (157kg) para el flotador secundario.
- Fijación de los paneles solares en múltiples puntos mediante placas de aluminio extruidas
- Tornillería para la fijación de los paneles solares fabricada en acero inoxidable ASI306

## **13.- TENSIONES DE TRABAJO, CORRIENTE CONTINUA Y CORRIENTE ALTERNA**

### **13.1.- CORRIENTE CONTINUA**

En la parte de corriente continua, el campo fotovoltaico conectado a los inversores de 100 kW está distribuido en series de 18 módulos cada una. Por tanto, las tensiones de trabajo y potencia manejada por cada una de estas series son:

- Potencia máxima (+/- 5 W) 9.900 Wp
- Tensión en punto de máxima Potencia (Umpp) 755,1 V<sub>dc</sub>
- Tensión de circuito abierto (Uoc) 899,4 V<sub>dc</sub>

### **13.2.- CORRIENTE ALTERNA BAJA TENSIÓN**

A la salida de cada uno de los inversores, la tensión de trabajo es la correspondiente a la tensión de la red eléctrica alterna trifásica con neutro con tensiones de 230/400 V.

## **14.- CUADROS Y PROTECCIONES**

### **14.1.- CORRIENTE CONTINUA**

#### **14.1.1.- PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS**

La protección frente a contactos directos e indirectos en el lado de corriente continua queda asegurada por el aislamiento de clase II (1000 V<sub>DC</sub>) de los módulos fotovoltaicos, cables y cuadros eléctricos. Esta protección se combina con el vigilante de aislamiento incorporado en el inversor, que desconecta la instalación en caso de detectar la resistencia de aislamiento por debajo de un determinado valor.

#### **14.1.2.- PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECARGAS, CORTOCIRCUITOS Y SOBRETENSIONES**

Al tratarse de inversores de tipología "string", no es necesario proteger mediante fusibles los circuitos de continua, al existir un máximo de 2 strings conectados a un mismo MPPT del inversor, estando por tanto limitada la corriente de cortocircuito. El inversor cuenta con limitación electrónica de la corriente para cada entrada.

Asimismo, las protecciones frente a sobretensiones tipo II se encuentran incluidas en el propio inversor.

## 14.2.- CORRIENTE ALTERNA

### 14.2.1.- PROTECCIÓN FRENTE A CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

Para proteger frente a contactos directos e indirectos, se ha instalado un interruptor diferencial con una sensibilidad de 300 mA, limitando la tensión de contacto a 24 V. La instalación de puesta a tierra se ha diseñado acorde a esta exigencia.

El interruptor diferencial está situado en el cuadro de protecciones de baja tensión, el cual se describe a continuación.

### 14.2.2.- PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECARGAS, CORTOCIRCUITOS Y SOBRETENSIONES

En la parte de generación, se dispone de un cuadro de protecciones para la instalación fotovoltaica. El cuadro está ubicado junto a los inversores y alberga la protección de salida de los inversores.

#### FILTRACIÓN LA PEÑA:

Cuadro CP-Filtración.FV1 (ubicado en edificio inversores de Filtración de La Peña)

- 1Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=160$  A, poder de corte 16 kA
- 1Ud. Relé diferencial y toroidal. Tarado de  $\Delta I_N= 300$  mA
- Protección contra sobretensiones de origen atmosférico de Tipo II

Cuadro CP-Filtración.FV2 (ubicado en edificio inversores de Filtración de La Peña, conectado a Centro de Transformación destinado a la Balsa de La Peña)

- 2 Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=160$  A, poder de corte 16 kA
- 2Uds. Relé diferencial y toroidal. Tarado de  $\Delta I_N= 300$  mA
- 1 Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=400$  A, poder de corte 36 kA

- Protección contra sobretensiones de origen atmosférico de Tipo II

Cuadro de Baja Tensión en Centro de Transformación Existente (asociado a CP-Filtración. FV1-Filtración de La Peña)

- 1Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=160$  A, poder de corte 16 kA
- 1Ud. Relé diferencial y toroidal. Tarado de  $\Delta I_N= 300$  mA
- 1Ud. Interruptor automático magnetotérmico monofásico  $I_N=16$  A
- 1Ud. Interruptor diferencial monofásico de 25A. Tarado de  $\Delta I_N= 30$  mA

#### SUBESTACIÓN CREVILLENTE TERCERA ELEVACIÓN:

Cuadro CP-Tercera. FV

- 1Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=500$  A, poder de corte 36 kA
- 3 Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=160$  A, poder de corte 16 kA
- 3Uds. Relé diferencial y toroidal. Tarado de  $\Delta I_N= 300$  mA
- 1Ud. Interruptor automático magnetotérmico monofásico  $I_N=16$  A
- 1Ud. Interruptor diferencial monofásico de 25A. Tarado de  $\Delta I_N= 30$  mA
- Protección contra sobretensiones de origen atmosférico de Tipo II

Centro de Transformación

- Interruptor-Seccionador 630 A/4P
- 1Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=500$  A, poder de corte 36 kA
- 1Ud. Relé diferencial y toroidal. Tarado de  $\Delta I_N= 300$  mA

## SUBESTACIÓN CREVILLENTE CUARTA ELEVACIÓN:

### Cuadro CP-Cuarta. FV1

- 1Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=1.000$  A, poder de corte 50 kA
- 6 Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=160$  A, poder de corte 16 KA
- 6Uds. Relé diferencial y toroidal. Tarado de  $\Delta I_N= 300$  mA
- 1Ud. Interruptor automático magnetotérmico monofásico  $I_N=16$  A
- 1Ud. Interruptor diferencial monofásico de 25A. Tarado de  $\Delta I_N= 30$  mA
- Protección contra sobretensiones de origen atmosférico de Tipo II

### Cuadro CP-Cuarta. FV2

- 1Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=1.000$  A, poder de corte 50 kA
- 5 Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=160$  A, poder de corte 16 kA
- 5Uds. Relé diferencial y toroidal. Tarado de  $\Delta I_N= 300$  mA
- Protección contra sobretensiones de origen atmosférico de Tipo II

### Centro de Transformación

- 1Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=2.000$  A, poder de corte 50 kA
- 2Ud. Interruptor automático magnetotérmico tetrapolar  $I_N=1.000$  A, poder de corte 50 kA
- 2Ud. Relé diferencial y toroidal. Tarado de  $\Delta I_N= 300$  mA

### 14.3.- PROTECCIONES INCLUIDAS EN EL INVERSOR

El modelo de inversor seleccionado cuenta con las siguientes protecciones internas:

- Protección contra sobretensiones transitorias de Tipo II
- Interruptor de interconexión interno para la desconexión automática.
- Protección interna de mínima y máxima tensión y frecuencia de red. Así el inversor desconecta si la red se sale de los siguientes valores umbral, en el tiempo indicado:

Parámetro	Umbral de protección	Tiempo máximo de actuación
Sobretensión-fase 1	$U_n + 10\%$	1,5 s
Sobretensión-fase 2	$U_n + 15\%$	0,2 s
Tensión mínima	$U_n - 15\%$	1,5 s
Frecuencia máxima	51 Hz	0,5 s
Frecuencia mínima	48 Hz	3 s

- En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión solo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.
- Siempre que exista potencia a la entrada, el inversor realizará la conexión a la red sincronizándose con la misma en tensión (+/- 8%), en frecuencia (+/- 0,1Hz), y en fase (+/- 10%).
- El software de ajuste de las protecciones de tensión y frecuencia no es accesible al usuario.
- Dispone de relé de bloqueo de protecciones, con un tiempo de sincronización y rearme automático de 180 segundos Este relé es activado por las protecciones de máxima y mínima tensión y frecuencia.
- La corriente continua inyectada a red no supera el 0,5% de la corriente nominal, habiendo sido comprobado mediante ensayo por laboratorio externo, tal como indica la "Nota de interpretación de equivalencia de la separación galvánica de la conexión de instalaciones generadoras en Baja Tensión" del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, con resultado favorable.
- Dispone de un vigilante de aislamiento a tierra en el lado de continua.
- Dispone de protección contra funcionamiento en isla, cumpliendo con lo indicado en la Norma UNE EN 50438, en la IEC 62116, en la UNE 206006:2011 IN y en la UNE 206007-1 IN:2013

- Presenta un coeficiente de distorsión armónica menor del 3 %.
- Los dispositivos para la monitorización de frecuencia y tensión presentan un error en la medida inferior al 5%.

El inversor cumple con todas las normas y directrices de seguridad aplicables:

- RD 413/2014, RD 1699/2011 y RD 661/2007 sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Directriz 2004/108/CE, sobre compatibilidad electromagnética.
- DIN EN 61000-6-2, DIN EN 61000-6-4, y DIN EN 50178 sobre emisión de armónicos
- P.O. 12.3 según RD 1565/2010 para instalaciones de potencia superior a 2MW.

#### **14.4.- CARACTERÍSTICAS DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS**

Los cuadros eléctricos que albergan los distintos dispositivos de protección ya sean de corriente alterna, corriente continua o pertenecientes a la instalación de toma de tierra, tendrán las siguientes características:

- Envoltente de poliéster con puerta opaca.
- Nivel de protección IP65
- Entrada y salida de cables con prensaestopas para asegurar el nivel de estanqueidad
- Conexión a los elementos de protección mediante punteras adecuadas a la sección de los conductores.
- Identificación de los conductores en entradas y salidas de cables

## **15.- DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURAS DE MEDIA TENSIÓN**

### **15.1.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN “FILTRACIÓN DE LA PEÑA”**

#### **15.1.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS**

##### EMPLAZAMIENTO:

El Centro de Transformación se ubicará en el Término Municipal de Elche (Alicante) en las siguientes coordenadas geográficas:

- Referencia catastral: 03065A184000880000YR
- Coordenadas UTM:
  - X: 696.666
  - Y:4.238.151
  - Huso 30 S (UTM ETRS89)

##### POTENCIA UNITARIA DE CADA TRANSFORMADOR Y POTENCIA TOTAL EN KVA:

- Potencia del Transformador 1: 250kVA

##### TIPO DE TRANSFORMADOR:

- Refrigeración del Transformador 1: Éster biodegradable

##### VOLUMEN TOTAL EN LITROS DE DIELECTRICO:

- Volumen de dieléctrico Transformador 1: 407 l
- Volumen total de dieléctrico: 407 l

#### **15.1.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES**

El Centro de Transformación, tipo cliente, denominado “Filtración FV”, objeto de este proyecto tiene la misión de transformar la energía generada por una instalación

fotovoltaica de 200 kW de potencia nominal y 400 V de nivel de tensión, a una tensión de 20 kV para entregarla en el centro de transformación de cliente denominado "Balsa de la Peña".

Dicha conexión se realizará con cable del tipo AL HEPRZ1 de 240 mm<sup>2</sup> / 16mm<sup>2</sup> de sección, desde el Centro de Transformación de 250kVA "Filtración FV" hasta el centro de transformación "Balsa de la Peña".

### 15.1.3.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA

Se precisa transformar la energía producida en Baja Tensión (400V) a Media Tensión (20kV). Con una potencia máxima de 250kVA.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este Centro de Transformación es de 250 kVA.

### 15.1.4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 15.1.4.1.- SITUACIONES ESPECIALES

No existen

#### 15.1.4.2.- SITUACIONES PARTICULARES

El Centro de Transformación se ubica en el interior de una parcela privada con acceso desde el exterior. Toda la obra será realizada en el interior de una parcela privada.

#### 15.1.4.3.- JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD O NO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La instalación proyectada No precisa de Evaluación de Impacto Ambiental, según Ley 6/2014 de 25 de Julio, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades en la Comunidad Valenciana.

#### **15.1.4.4.- DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA**

La instalación proyectada No precisa la Declaración de Utilidad Pública.

#### **15.1.4.5.- OBRA CIVIL**

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

##### 15.1.4.5.1 Características de los Materiales

###### *15.1.4.5.1.1 Edificio de Transformación:*

El edificio considerado de tipo prefabricado, constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como entornos rurales y urbanos.

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm<sup>2</sup>. Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

#### - Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Cimentación

Para la ubicación de los edificios para Centros de Transformación es necesaria una excavación. Después de la excavación se recomienda realizar la nivelación de la zona inferior mediante una capa de arena compactada de 100 mm de espesor. Así mismo se puede aprovechar esta fase para la preparación de la red de tierras.

- Características Detalladas

Nº de transformadores: 1

Tipo de ventilación: Normal

Puertas de acceso peatón: 1 puerta

Dimensiones exteriores

- Longitud: 4460 mm
- Fondo: 2380 mm
- Altura: 3045 mm
- Altura vista: 2585 mm
- Peso: 13465 kg

Dimensiones interiores

- Longitud: 4280mm
- Fondo: 2200 mm
- Altura: 2355 mm

Dimensiones de la excavación

- Longitud: 5260 mm
- Fondo: 3180 mm
- Profundidad: 560 mm

#### **15.1.4.6.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

##### **15.1.4.6.1 Características de la Red de Alimentación**

La red a la cual se conecta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz. Dicha conexión de cable se realizará entre el Centro de Transformación, objeto del presente proyecto, y el Centro de transformación "Balsa de la Peña", que está conectado a la red de distribución.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida se considera de 500 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 14,43 kA.

El conductor utilizado será cable del tipo AL HPERZ1 de 240mm<sup>2</sup> / 16mm<sup>2</sup> de sección, 12/20kV. La longitud total de la línea subterránea será de 1100 metros.

#### 15.1.4.6.2 Características de la Aparata de Media Tensión

##### 15.1.4.6.2.1 *Celdas*

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

##### Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables bipolares de hasta 630 mm<sup>2</sup> y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

##### Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

- Grados de Protección :
  - Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
  - Cuba: IP X7 según EN 60529
  - Protección a impactos en:
    - Cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
    - Cuba: IK 09 según EN 5010
- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos:

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

### Características eléctricas:

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5°C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

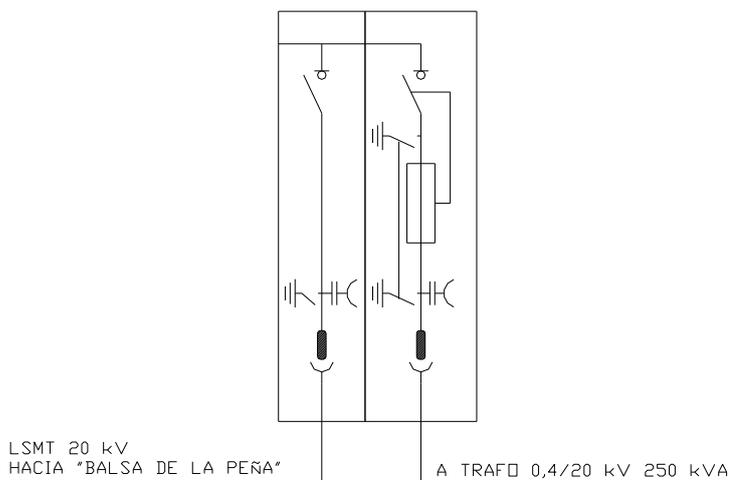
- Tensión nominal 24 kV
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min):
    - a tierra y entre fases 50 kV
    - a la distancia de seccionamiento 60 kV
  - Impulso tipo rayo:
    - a tierra y entre fases 125 kV
    - a la distancia de seccionamiento 145 kV

#### 15.1.4.6.3 Características Descriptivas de la Aparamenta MT y Transformadores

Esquema general de aparamenta de media tensión

El esquema general de la aparamenta de media tensión está formada por los siguientes elementos:

- 1 celda de línea, equipada con interruptor-seccionador
- 1 celda de protección de transformador mediante fusibles



#### 15.1.4.6.3.1 Interruptor-seccionador

Celda con envoltorio metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de línea está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, 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. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra.

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada: 400 A
  - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 20 kA
  - Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
  - Nivel de aislamiento
    - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV
    - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV
  - Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
  - Capacidad de corte

- Corriente principalmente activa: 400 A
- Clasificación IAC: AFL
- - Características físicas:
  - Ancho: 365 mm
  - Fondo: 735 mm
  - Alto: 1740 mm
  - Peso: 95 kg
- - Otras características constructivas:
  - Mecanismo de maniobra interruptor: manual tipo B

#### 15.1.4.6.4 Protección del transformador mediante fusibles

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, 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, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una alarma sonora de prevención de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
  - Intensidad asignada en la derivación: 200 A
  - Intensidad fusibles: 3x20 A
  - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 20 kA
  - Intensidad de corta duración (1 s), pico: 40 kA

- Nivel de aislamiento:
  - A frecuencia industrial (1 min)
    - a tierra y entre fases: 50 kV
  - Impulso tipo rayo
    - a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte:
  - Corriente principalmente activa: 200 A
- Características físicas:
  - Ancho: 470 mm
  - Fondo: 735 mm
  - Alto: 1740 mm
  - Peso: 140 kg

#### 15.1.4.6.5 Transformador 1: transformador orgánico 24 kV

Transformador trifásico elevador de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, con neutro accesible en el secundario, de potencia 250 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:
  - Regulación en el primario: +/-2.5%, +/-5%
  - Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
  - Grupo de conexión: DYN11
  - Protección incorporada al transformador: Termómetro
  - Sistema de recogida de posibles derrames de acuerdo a ITC-RAT 14, apartado 5.1 a).

#### 15.1.4.6.6 Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión

Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor automático

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparataje de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro tiene las siguientes características generales:

- Interruptor-seccionador tetrapolar de 400 A.
- Interruptor automático tetrapolar de 400, incluyendo protección diferencial.
- Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.
- Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A.
- Incluyendo pequeño aparellaje para alimentación del sistema antivertido
- Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V.
- Bornas (alimentación a alumbrado) y pequeño material.
  
- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 440 V
  - Nivel de aislamiento:
    - Frecuencia industrial (1 min):
      - a tierra y entre fases: 10 kV
      - entre fases: 2,5 kV
    - Impulso tipo rayo:
      - a tierra y entre fases: 20 kV

#### 15.1.4.6.7 Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparataje.

#### 15.1.4.6.8 Interconexiones de MT:

##### Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV

Cables MT 12/20 kV del tipo HEPRZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x240 Al.

La terminación al transformador es de 24 kV del tipo enchufable acodada.

En el otro extremo, en la celda, es de 24 kV del tipo cono difusor.

#### *15.1.4.6.8.1 Interconexiones de BT:*

##### Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes transformador-cuadro

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 sin armadura de 2x95 mm<sup>2</sup> Cu por fase + 2x95 mm<sup>2</sup> para el neutro, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 6xfase + 2xneutro.

#### *15.1.4.6.8.2 - Defensa de transformadores:*

##### Defensa de Transformador 1: Protección física transformador

Protección metálica para defensa del transformador.

Cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.

#### *15.1.4.6.8.3 Equipos de iluminación:*

##### Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

#### 15.1.4.6.8.4 Medida de la energía eléctrica

Este centro de transformación no cuenta con celda de medida.

#### 15.1.4.6.9 Puesta a tierra

##### Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

##### Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

#### 15.1.4.6.10 Instalaciones secundarias

##### Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

##### Armario de primeros auxilios

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

### Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

### 15.1.5.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

De acuerdo con el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes prefabricadas de Ormazabal especificadas en este proyecto, de acuerdo con IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100  $\mu$ T para el público en general
- Inferior a 500  $\mu$ T para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo con el informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

De acuerdo con el apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual el fabricante deberá mantener a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.

## **15.2.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN “TERCERA ELEVACIÓN”**

### **15.2.1.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS**

#### EMPLAZAMIENTO:

El Centro de Transformación se ubicará en el Término Municipal de Elche (Alicante) en las siguientes coordenadas geográficas:

- Referencia catastral: 03059A019000240000IA y 03059A019000250000IB
- Coordenadas UTM:
  - X: 694.815
  - Y: 4.232.871
  - Huso 30 S (UTM ETRS89)

#### POTENCIA UNITARIA DE CADA TRANSFORMADOR Y POTENCIA TOTAL EN kVA:

- Potencia del Transformador 1: 400kVA

#### TIPO DE TRANSFORMADOR:

- Refrigeración del Transformador 1: Éster biodegradable

#### VOLUMEN TOTAL EN LITROS DE DIELECTRICO:

- Volumen de dieléctrico Transformador 1: 460 l
- Volumen total de dieléctrico: 460 l

#### 15.2.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Centro de Transformación, tipo cliente, denominado "FV Tercera Elevación", objeto de este proyecto tiene la misión de transformar la energía generada por una instalación fotovoltaica de 300 kW de potencia nominal y 400 V de nivel de tensión, a una tensión de 6 kV para entregarla en línea aérea de 6 kV existente en red interior.

Dicha conexión se realizará con cable del tipo AL HEPRZ1 de 240 mm<sup>2</sup> / 16mm<sup>2</sup> de sección, desde el Centro de Transformación proyectado hasta entronque aéreo-subterráneo.

#### 15.2.3.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA

Se precisa transformar la energía producida en Baja Tensión (400V) a Media Tensión (6kV). Con una potencia máxima de 400kVA.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este Centro de Transformación es de 400 kVA.

#### 15.2.4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

##### 15.2.4.1.- SITUACIONES ESPECIALES

No existen

#### **15.2.4.2.- SITUACIONES PARTICULARES**

El Centro de Transformación se ubica en el interior de una parcela privada con acceso desde el exterior. Toda la obra será realizada en el interior de una parcela privada.

#### **15.2.4.3.- JUSTIFICACIÓN DE NECESIDAD O NO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

La instalación proyectada No precisa de Evaluación de Impacto Ambiental, según Ley 6/2014 de 25 de Julio, de Prevención, Calidad y Control Ambiental de Actividades en la Comunidad Valenciana.

#### **15.2.4.4.- DECLARACIÓN DE UTILIDAD PÚBLICA**

La instalación proyectada No precisa la Declaración de Utilidad Pública.

#### **15.2.4.5.- OBRA CIVIL**

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

##### **15.2.4.5.1 Características de los Materiales**

###### **15.2.4.5.1.1 Edificio de Transformación:**

El edificio considerado de tipo prefabricado, constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los

componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como entornos rurales y urbanos.

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm<sup>2</sup>. Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

#### - Cimentación

Para la ubicación de los edificios para Centros de Transformación es necesaria una excavación. Después de la excavación se recomienda realizar la nivelación de la zona inferior mediante una capa de arena compactada de 100 mm de espesor. Así mismo se puede aprovechar esta fase para la preparación de la red de tierras.

#### - Características Detalladas

Nº de transformadores:	1
Tipo de ventilación:	Normal
Puertas de acceso peatón:	1 puerta
Dimensiones exteriores	
- Longitud:	4460 mm
- Fondo:	2380 mm
- Altura:	3045 mm
- Altura vista:	2585 mm
- Peso:	13465 kg
Dimensiones interiores	
- Longitud:	4280mm
- Fondo:	2200 mm
- Altura:	2355 mm
Dimensiones de la excavación	
- Longitud:	5260 mm
- Fondo:	3180 mm
- Profundidad:	560 mm

#### 15.2.4.6.- **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

##### 15.2.4.6.1 Características de la Red de Alimentación

La red a la cual se conecta el Centro de Transformación es del tipo aéreo, con una tensión de 6 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz. Dicha conexión de cable se realizará entre el Centro de Transformación, objeto

del presente proyecto, y la línea aérea existente, mediante tramo subterráneo y entronque aéreo-subterráneo.

La potencia de cortocircuito en el punto de conexión a la red interior se considera de 200 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 19,24 kA.

El conductor utilizado será cable del tipo AL HPERZ1 de 240mm<sup>2</sup> / 16mm<sup>2</sup> de sección, 12/20kV. La longitud total de la línea subterránea será de 15m subterráneos (incluyendo conexiones interiores) y 8 m aéreos en el entronque.

#### 15.2.4.6.2 Características de la Aparata de Media Tensión

##### 15.2.4.6.2.1 *Celdas*

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm<sup>2</sup> y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

### -Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

- Grados de Protección:
  - Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
  - Cuba: IP X7 según EN 60529
  - Protección a impactos en:
    - Cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
    - Cuba: IK 09 según EN 5010
- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos:

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

### Características eléctricas:

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envoltorio metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5°C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

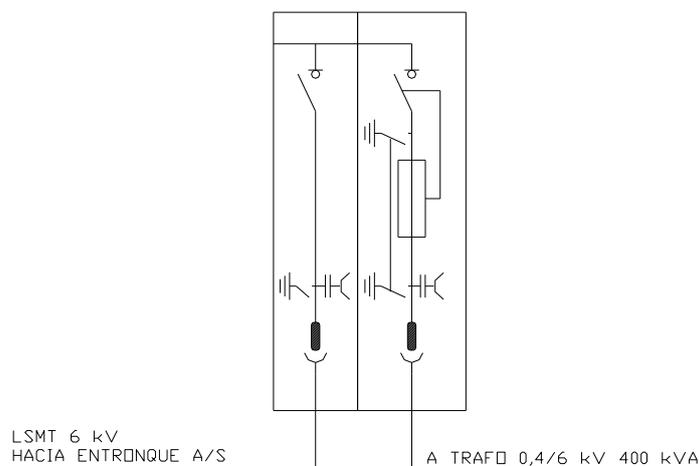
- Tensión nominal 24 kV
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min):
    - a tierra y entre fases 50 kV
    - a la distancia de seccionamiento 60 kV
  - Impulso tipo rayo:
    - a tierra y entre fases 125 kV
    - a la distancia de seccionamiento 145 kV

### 15.2.4.6.3 Características Descriptivas de la Aparamenta MT y Transformadores

Esquema general de aparamenta de media tensión

El esquema general de la aparamenta de media tensión está formada por los siguientes elementos:

- 1 celda de línea, equipada con interruptor-seccionador
- 1 celda de protección de transformador mediante fusibles



#### 15.2.4.6.3.1 Interruptor-seccionador

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de línea está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, 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. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra.

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada: 400 A
  - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 20 kA
  - Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA
  - Nivel de aislamiento
    - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV
    - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV
  - Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
  - Capacidad de corte

- Corriente principalmente activa: 400 A
- Clasificación IAC: AFL
  
- - Características físicas:
  - Ancho: 365 mm
  - Fondo: 735 mm
  - Alto: 1740 mm
  - Peso: 95 kg
  
- - Otras características constructivas:
  - Mecanismo de maniobra interruptor: manual tipo B

#### 15.2.4.6.4 Protección del transformador mediante fusibles

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de protección con fusibles está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, 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, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una alarma sonora de prevención de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
  - Intensidad asignada en la derivación: 200 A

- Intensidad de fusibles: 3x40 A
  - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 20 kA
  - Intensidad de corta duración (1 s), pico: 40 kA
  - Nivel de aislamiento:
    - A frecuencia industrial (1 min)
      - a tierra y entre fases: 50 kV
    - Impulso tipo rayo
      - a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
  - Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
  - Capacidad de corte:
    - Corriente principalmente activa: 200 A
- 
- Características físicas:
    - Ancho: 470 mm
    - Fondo: 735 mm
    - Alto: 1740 mm
    - Peso: 140 kg

#### 15.2.4.6.5 Transformador 1: transformador orgánico 24 kV

Transformador trifásico elevador de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 6 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:
  - Regulación en el primario: +/-2.5%, +/-5%
  - Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
  - Grupo de conexión: DYN11
  - Protección incorporada al transformador: Termómetro
  - Sistema de recogida de posibles derrames de acuerdo a ITC-RAT 14, apartado 5.1 a).

#### 15.2.4.6.6 Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión

Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor automático

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparataje de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro tiene las siguientes características generales:

- Interruptor-seccionador tetrapolar de 630 A.
- Interruptor automático tetrapolar regulado a 500 A, incluyendo protección diferencial.
- Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.
- Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A.
- Incluyendo pequeño aparellaje para alimentación del sistema antivertido
- Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V.
- Bornas (alimentación a alumbrado) y pequeño material.
  
- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 440 V
  - Nivel de aislamiento:
    - Frecuencia industrial (1 min):
      - a tierra y entre fases: 10 kV
      - entre fases: 2,5 kV
    - Impulso tipo rayo:
      - a tierra y entre fases: 20 kV

#### 15.2.4.6.7 Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparataje.

#### 15.2.4.6.7.1 Interconexiones de MT:

##### Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV

Cables MT 12/20 kV del tipo HEPRZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x240 Al.

La terminación al transformador es de 24 kV del tipo enchufable acodada.

En el otro extremo, en la celda, es de 24 kV del tipo cono difusor.

#### 15.2.4.6.7.2 Interconexiones de BT:

##### Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes transformador-cuadro

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 sin armadura de 2x185 mm<sup>2</sup> Cu por fase + 2x185 mm<sup>2</sup> para el neutro, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 6xfase + 2xneutro.

#### 15.2.4.6.7.3 - Defensa de transformadores:

##### Defensa de Transformador 1: Protección física transformador

Protección metálica para defensa del transformador.

Cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.

#### 15.2.4.6.7.4 Equipos de iluminación:

##### Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

#### 15.2.4.6.8 Medida de la energía eléctrica

Este centro de transformación no cuenta con celda de medida.

#### 15.2.4.6.9 Puesta a tierra

##### Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

##### Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

#### 15.2.4.6.10 Instalaciones secundarias

##### Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

### Armario de primeros auxilios

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

### Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparatenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparatenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

## 15.2.5.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS

De acuerdo con el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes prefabricadas de Ormazabal especificadas en este proyecto, de acuerdo con IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100  $\mu\text{T}$  para el público en general
- Inferior a 500  $\mu\text{T}$  para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo con el informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

De acuerdo con el apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual el fabricante deberá mantener a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.

### **15.3.- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN “CUARTA ELEVACIÓN”**

#### **15.3.1.- EMPLAZAMIENTO**

El Centro de Transformación se ubicará en el Término Municipal de Elche (Alicante) en las siguientes coordenadas geográficas:

- Referencia catastral: 03059A012000940000IW
- Coordenadas UTM:
  - X: 694.344
  - Y:4.233.989
  - Huso 30 S (UTM ETRS89)

### 15.3.2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Centro de Transformación, tipo cliente, denominado “FV Cuarta Elevación”, objeto de este proyecto tiene la misión de transformar la energía generada por una instalación fotovoltaica de 1.100 kW de potencia nominal y 400 V de nivel de tensión, a una tensión de 6 kV para entregarla en línea aérea de 6 kV existente en red interior.

Dicha conexión se realizará con cable del tipo AL HEPRZ1 de 240 mm<sup>2</sup> / 16mm<sup>2</sup> de sección, desde el Centro de Transformación proyectado hasta entronque aéreo-subterráneo.

### 15.3.3.- PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA

Se precisa transformar la energía producida en Baja Tensión (400V) a Media Tensión (6kV). Con una potencia máxima de 1.250kVA.

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este Centro de Transformación es de 1.250 kVA.

### 15.3.4.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 15.3.4.1.- SITUACIONES ESPECIALES

No existen

#### 15.3.4.2.- SITUACIONES PARTICULARES

El Centro de Transformación se ubica en el interior de una parcela privada con acceso desde el exterior. Toda la obra será realizada en el interior de una parcela privada.

### 15.3.5.- OBRA CIVIL

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

#### 15.3.5.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

##### 15.3.5.1.1 Edificio de Transformación:

El edificio considerado de tipo prefabricado, constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como entornos rurales y urbanos.

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm<sup>2</sup>. Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro.

Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180°) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia

en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Cimentación

Para la ubicación de los edificios para Centros de Transformación es necesaria una excavación. Después de la excavación se recomienda realizar la nivelación de la zona inferior mediante una capa de arena compactada de 100 mm de espesor. Así mismo se puede aprovechar esta fase para la preparación de la red de tierras.

- Características Detalladas

Nº de transformadores:	1
Tipo de ventilación:	Normal
Puertas de acceso peatón:	1 puerta
Dimensiones exteriores	
- Longitud:	6080 mm
- Fondo:	2380 mm
- Altura:	3045 mm
- Altura vista:	2585 mm
- Peso:	17.460 kg

Dimensiones interiores

- Longitud: 5900mm
- Fondo: 2200 mm
- Altura: 2230 mm

Dimensiones de la excavación

- Longitud: 6880 mm
- Fondo: 3180 mm
- Profundidad: 560 mm

### 15.3.6.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

#### 15.3.6.1.- CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

La red a la cual se conecta el Centro de Transformación es del tipo aéreo, con una tensión de 6 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz. Dicha conexión de cable se realizará entre el Centro de Transformación, objeto del presente proyecto, y la línea aérea existente, mediante tramo subterráneo y entronque aéreo-subterráneo.

La potencia de cortocircuito en el punto de conexión a la red interior se considera de 200 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 19,24 kA.

El conductor utilizado será cable del tipo AL HPERZ1 de 240mm<sup>2</sup> / 16mm<sup>2</sup> de sección, 12/20kV. La longitud total de la línea subterránea será de 15m subterráneos (incluyendo conexiones interiores) y 8 m aéreos en el entronque.

#### 15.3.6.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE MEDIA TENSIÓN

##### 15.3.6.2.1 Celdas

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para

instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm<sup>2</sup> y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

- -Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

- Grados de Protección :
  - Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
  - Cuba: IP X7 según EN 60529
  - Protección a impactos en:
    - Cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
    - Cuba: IK 09 según EN 5010
- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos:

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

#### Características eléctricas:

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envoltorio metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5°C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min):

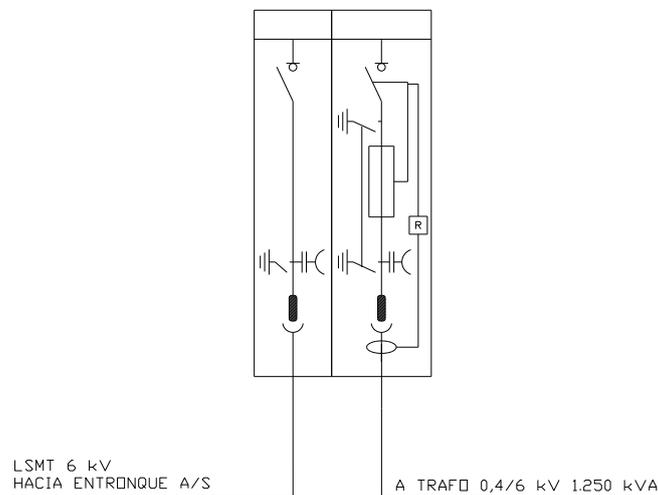
a tierra y entre fases	50 kV
a la distancia de seccionamiento	60 kV
Impulso tipo rayo:	
a tierra y entre fases	125 kV
a la distancia de seccionamiento	145 kV

### 15.3.6.3.- CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LA APARAMENTA MT Y TRANSFORMADORES

Esquema general de aparamenta de media tensión

El esquema general de la aparamenta de media tensión está formada por los siguientes elementos:

- 1 celda de línea, equipada con interruptor-seccionador
- 1 celda de protección de transformador con interruptor automático.



### 15.3.6.4.- INTERRUPTOR-SECCIONADOR

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de línea está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, 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. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra.

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada: 400 A
  - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 20 kA
  - Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 52,5 kA
  - Nivel de aislamiento
    - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 28 kV
    - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 75 kV
  - Capacidad de cierre (cresta): 52,5 kA
  - Capacidad de corte
  - Corriente principalmente activa: 400 A
  - Clasificación IAC: AFL
  
- - Características físicas:
  - Ancho: 365 mm
  - Fondo: 735 mm
  - Alto: 1740 mm
  - Peso: 95 kg
  
- - Otras características constructivas :
  - Mecanismo de maniobra interruptor: manual tipo B

### 15.3.6.5.- PROTECCIÓN DEL TRANSFORMADOR MEDIANTE INTERRUPTOR DE VACÍO

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda de interruptor automático de vacío está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra

- Características eléctricas:

- Tensión asignada: 24 kV
- Intensidad asignada en el embarrado: 400 A
- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 20 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), pico: 52 kA
- Nivel de aislamiento:
  - A frecuencia industrial (1 min)
    - a tierra y entre fases: 50 kV
  - Impulso tipo rayo
    - a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 400 A
- Capacidad de corte en cortocircuito: 20 kA
- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

- Ancho: 480 mm
  - Fondo: 850 mm
  - Alto: 1740 mm
  - Peso: 218 kg
- Mando interruptor automático: manual RAV

#### **15.3.6.6.- TRANSFORMADOR 1: TRANSFORMADOR ORGÁNICO 24 KV**

Transformador trifásico elevador de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, con neutro accesible en el secundario, de potencia 1.250 kVA y refrigeración natural éster biodegradable, de tensión primaria 6 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:
  - Regulación en el primario: +/-2.5%, +/-5%, +/-10%,
  - Tensión de cortocircuito (Ecc): 6%
  - Grupo de conexión: DYN11
  - Protección incorporada al transformador: Termómetro
  - Sistema de recogida de posibles derrames de acuerdo a ITC-RAT 14, apartado 5.1 a).

#### **15.3.6.7.- CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS CUADROS DE BAJA TENSIÓN**

Cuadros BT - B2 Transformador 1: Interruptor seccionador de corte en carga

El Cuadro de Baja Tensión (CBT), es un conjunto de aparata de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro tiene las siguientes características generales:

- Interruptor automático tetrapolar de 2000 A.
- 2x Interruptor automático tetrapolar de 1000 A, incluyendo protección diferencial.
- Interruptor diferencial bipolar de 25 A, 30 mA.
- Base portafusible de 32 A y cartucho portafusible de 20 A.
- Incluyendo pequeño aparellaje para alimentación del sistema antivertido
- Base enchufe bipolar con toma de tierra de 16 A/ 250 V.
- Bornas (alimentación a alumbrado) y pequeño material.
  
- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 440 V
  - Nivel de aislamiento:
    - Frecuencia industrial (1 min):
      - a tierra y entre fases: 10 kV
      - entre fases: 2,5 kV
    - Impulso tipo rayo:
      - a tierra y entre fases: 20 kV

#### 15.3.6.8.- CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la apartamenta.

##### 15.3.6.8.1 Interconexiones de MT:

##### Puentes MT Transformador 1: Cables MT 12/20 kV

Cables MT 12/20 kV del tipo HEPRZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x240 Al.

La terminación al transformador es de 24 kV del tipo enchufable acodada.

En el otro extremo, en la celda, es de 24 kV del tipo cono difusor.

#### 15.3.6.8.2 Interconexiones de BT:

##### Puentes BT - B2 Transformador 1: Puentes transformador-cuadro

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 sin armadura de 4x240 mm<sup>2</sup> Cu por fase + 4x240 mm<sup>2</sup> para el neutro, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 4xfase + 4xneutro.

#### 15.3.6.8.3 Defensa de transformadores:

##### Defensa de Transformador 1: Protección física transformador

Protección metálica para defensa del transformador.

Cerradura enclavada con la celda de protección correspondiente.

#### 15.3.6.8.4 Equipos de iluminación:

##### Iluminación Edificio de Transformación: Equipo de iluminación

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

### **15.3.6.9.- UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMOS Y CONTROL**

Unidad de Protección:

Unidad digital de protección desarrollada para su aplicación en la función de protección con interruptor automático. Es autoalimentado a partir de 5 A a través de transformadores de intensidad toroidales, comunicable y configurable por software con histórico de disparos.

- Características

- o Rango de Potencias: 50 kVA - 25 MVA
- o Funciones de Protección:
- o Sobreintensidad
- o Fases (3 x 50/51)
- o Neutro (50N/ 51 N)
- o Neutro Sensible (50Ns/51Ns)
- o Disparo exterior: Función de protección (49T)
- o Reenganchador (opcional): Función de protección (79) [Con control integrado]
- o Detección de faltas de tierra desde 0,5 A
- o Posibilidad de pruebas por primario y secundario
- o Configurable por software (RS-232) y comunicable (RS-485)
- o Histórico de disparos
- o Medidas de intensidad de fase y homopolar: I1, I2, I3 e Io
- o Autoalimentación a partir de 5 A en una fase
- o Opcional con control integrado (alimentación auxiliar)

- Elementos:

Relé electrónico que dispone en su carátula frontal de teclas y display digital para realizar el ajuste y visualizar los parámetros de protección, medida y control. Para la comunicación dispone de un puerto frontal RS232 y en la parte trasera un puerto RS485 (5 kV).

Los sensores de intensidad son transformadores toroidales de relación 300 A / 1 A y 1000 A / 1 A dependiendo de los modelos y que van colocados desde fábrica en los pasatapas de las celdas.

Para la opción de protección homopolar ultrasensible se coloca un toroidal adicional que abarca las tres fases. En el caso de que el equipo sea autoalimentado (desde 5 A por fase) se debe colocar 1 sensor adicional por fase.

La tarjeta de alimentación acondiciona la señal de los transformadores de autoalimentación y la convierte en una señal de CC para alimentar el relé de forma segura. Dispone de una entrada de 230 Vca para alimentación auxiliar exterior.

El disparador biestable es un actuador electromecánico de bajo consumo integrado en el mecanismo de maniobra del interruptor.

- Otras características:

Ith/Idin	= 20 kA /50 kA
Temperatura	= -10 °C a 60 °C
Frecuencia	= 50 Hz; 60 Hz ± 1 %
Ensayos:	

- De aislamiento según 60255-5
- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
- Climáticos según CEI 60068-2-X
- Mecánicos según CEI 60255-21-X
- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Así mismo este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 89/336/EEC y con la CEI 60255 Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo B131-01-69-EE acorde a las normas genéricas EN 50081 y EN 50082.

#### 15.3.6.10.- MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Este centro de transformación no cuenta con celda de medida.

### **15.3.6.11.- PUESTA A TIERRA**

#### Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior

#### Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

### **15.3.6.12.- INSTALACIONES SECUNDARIAS**

#### Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

### Armario de primeros auxilios

El Centro de Transformación cuenta con un armario de primeros auxilios.

### Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

### **15.3.7.- LIMITACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS**

De acuerdo con el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes prefabricadas de Ormazabal especificadas en este proyecto, de acuerdo con IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100  $\mu$ T para el público en general
- Inferior a 500  $\mu$ T para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo con el informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

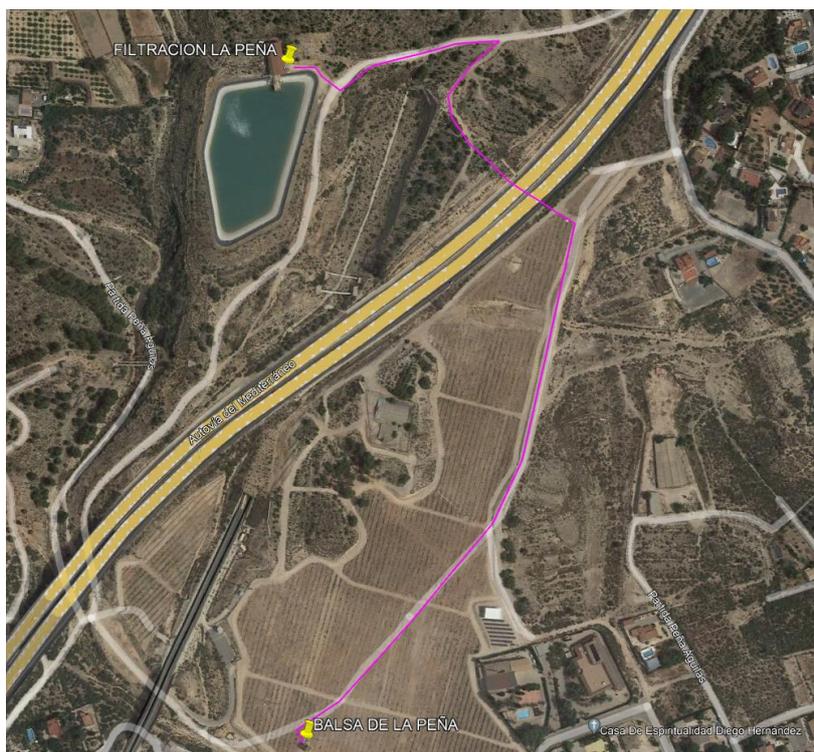
De acuerdo con el apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual el fabricante deberá mantener a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.

#### 15.4.- LÍNEA DE 20 KV “FILTRACIÓN DE LA PEÑA”-BALSA DE LA PEÑA”

Se trata de una línea eléctrica que interconecta 2 inversores de 100 kW cada uno, ubicados en la Filtración de La Peña y con salida a través de un centro de transformación, con la instalación de la Balsa de la Peña. Las principales características de la línea son las siguientes:

Línea interconexión Filtración de La Peña-Balsa de La Peña	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal (kV)	20
Tensión más elevada de la red (kV)	24
Categoría	Tercera ( entre 1 y 30 kV )
Disposición	Subterránea
Nº de circuitos	1
Nº de conductores por fase	Uno
Tipo de conductor	HEPRZ-1 1x240 mm <sup>2</sup> por fase
Potencia máxima que transportar	250 kVA
Longitud (km)	1,1 km

La siguiente imagen muestra el recorrido:



A la llegada al centro de transformación de la Balsa de LA Peña, se realizará la entrada de la línea mediante una nueva celda de línea, situada aguas debajo de la medida existente.

En el apartado correspondiente, se incluyen los cálculos justificativos de la línea de evacuación.

### 15.5.- LÍNEA DE 6 KV “TERCERA ELEVACIÓN”

Se trata de una línea eléctrica que interconecta la instalación fotovoltaica de 300 kW, ubicada en la Tercera Elevación, con la línea aérea existente de 6 kV, perteneciente a la red interior del titular.

Dicha línea discurrirá subterránea desde el centro de transformación hasta un entronque aéreo-subterráneo, desde el cual se realizará la conexión a la línea aérea de 6 kV existente, mediante vano flojo.

Asimismo, será necesaria la instalación de un nuevo apoyo en el eje de la línea de 6 kV, con el fin de realizar la correspondiente derivación al entronque aéreo-subterráneo.

El trazado aéreo del vano desde la derivación hasta el entronque aéreo subterráneo será forrado mediante forro de silicona.

Las principales características de la línea son las siguientes:

Línea interconexión CT Tercera Elevación-Línea de 6 kV	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal (kV)	6
Tensión más elevada de la red (kV)	12
Categoría	Tercera ( entre 1 y 30 kV )
Disposición	Subterránea
Nº de circuitos	1
Nº de conductores por fase	Uno
Tipo de conductor	HEPRZ-1 1x240 mm <sup>2</sup> por fase
Potencia máxima que transportar	250 kVA
Longitud tramo subterráneo(m)	12 m
Longitud vano flojo (m)	5m
Conductor vano flojo (m)	Circuito simple, 94-AL1/22-ST1A (LA-110) por fase

## 15.6.- LÍNEA DE 6 KV “CUARTA ELEVACIÓN”

Se trata de una línea eléctrica que interconecta la instalación fotovoltaica de 1.100 kW, ubicada en la Cuarta Elevación, con la línea aérea existente de 6 kV, perteneciente a la red interior del titular.

Dicha línea discurrirá subterránea desde el centro de transformación hasta un entronque aéreo-subterráneo, desde el cual se realizará la conexión a la línea aérea de 6 kV existente, mediante vano flojo.

Asimismo, será necesaria la instalación de un nuevo apoyo en el eje de la línea de 6 kV, con el fin de realizar la correspondiente derivación al entronque aéreo-subterráneo.

El trazado aéreo del vano desde la derivación hasta el entronque aéreo subterráneo será forrado mediante forro de silicona.

Las principales características de la línea son las siguientes:

<b>Línea interconexión CT Cuarta Elevación-Línea de 6 kV</b>	
Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal (kV)	6
Tensión más elevada de la red (kV)	12
Categoría	Tercera ( entre 1 y 30 kV )
Disposición	Subterránea
Nº de circuitos	1
Nº de conductores por fase	Uno
Tipo de conductor	HEPRZ-1 1x240 mm <sup>2</sup> por fase
Potencia máxima que transportar	1.250 kVA
Longitud (m)	12 m
Longitud vano flojo (m)	5m
Conductor vano flojo (m)	Circuito simple, 94-AL1/22-ST1A (LA-110) por fase

## **16.- INSTALACIÓN DE CONTROL**

Cada una de las instalaciones proyectadas contarán con un dispositivo de control (datalogger), cuyas funciones principales son:

- Maximizar la producción de energía renovable
- Garantizar la inyección cero de energía a la red según Norma UNE 217001.
- Monitorizar el funcionamiento de la instalación fotovoltaica

Se incluye en el Anexo de esta memoria el certificado antivertido acorde a la norma indicada.

Para la medida de intensidades, en la Filtración de La Peña el punto de medida de consumo se ubicará en la línea de alimentación del cuadro de baja tensión existente (aguas arriba del interruptor general).

En el caso de la Balsa de La Peña, así como en la subestación de Crevillente, el punto de medida se tomará de los secundarios disponibles de los transformadores de tensión e intensidad del punto de medida existente.

Cada suministro asociado (Filtración de la Peña, Balsa de La Peña y Subestación de Crevillente) llevará su sistema de control antivertido propio. Se para ahora a describir brevemente cada uno de ellos.

### **16.1.- FILTRACIÓN DE LA PEÑA**

Se instalará un cuadro de control y comunicaciones en el punto más cercano al cuadro de baja tensión existente, con los siguientes elementos:

- Contador de energía.
- Datalogger
- Switch Ethernet
- Router 3G
- Servidor de datos

- Protecciones eléctricas

El punto de medida de consumo se ubicará en la línea de alimentación del cuadro de baja tensión existente (aguas arriba del interruptor general).

## 16.2.- Balsa de La Peña

En el Centro de Transformación 0,4/20 kV que interconectará la instalación de 200 kW con el centro de transformación de la Balsa de La Peña, se instalará un cuadro de comunicaciones con los siguientes elementos:

- Datalogger
- Switch Ethernet
- Router 3G
- Servidor de datos
- Conversor Ethernet/Fibra Óptica
- Protecciones eléctricas

En el centro de transformación existente "Balsa de La Peña", se instalará un cuadro con los siguientes elementos:

- Contador de energía
- Conversor RS-485/Ethernet
- Conversor Ethernet/Fibra Óptica
- Protecciones eléctricas

El contador de energía tomará la medida de los secundarios disponibles de los transformadores de tensión e intensidad del punto de medida existente.

Dada la distancia de 1.100 m entre el punto de generación y el punto de consumo, la conexión de comunicaciones se realizará mediante fibra óptica.

## 16.3.- SUBESTACIÓN DE CREVILLENTE (TERCERA Y CUARTA ELEVACIÓN)

En este caso, existe una separación de 1.200 m entre los inversores ubicados en la Tercera Elevación y el punto de referencia de consumo, en la subestación de Crevillente. Por tanto, también será necesaria la instalación de fibra óptica, que discurrirá por la línea aérea de 6 kV existente.

En el punto más próximo al punto de consumo ubicado en la subestación de Crevillente, se ubicará un cuadro de control con los siguientes elementos:

- Contador de energía
- Datalogger
- Servidor
- Router 3G
- Switch
- Conversor RS-485/Ethernet
- Conversor RS-485/Fibra Óptica
- Protecciones eléctricas

El contador de energía tomará la medida de los secundarios disponibles de los transformadores de tensión e intensidad del punto de medida existente.

Dada la proximidad, los inversores ubicados en la Cuarta Elevación se conectarán a dicho cuadro mediante conexión RS-485, mientras que los inversores de la Tercera Elevación se conectarán al datalogger a través de fibra óptica.

En la Tercera Elevación se instalará un cuadro de control con los siguientes elementos:

- Conversor RS-485/Fibra Óptica
- Protecciones eléctricas

#### 16.4.- SENSORES METEOROLÓGICOS

Para cada emplazamiento, se dispondrá de un conjunto de sensores de radiación y temperatura, con la siguiente composición:



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



- 1 piranómetro horizontal, de clase 2, con salida de comunicaciones mediante protocolo Modbus RS-485
- 1 sensor de radiación y temperatura, inclinado en el plano de los módulos fotovoltaicos, con salida de comunicaciones mediante protocolo Modbus RS-485

Ambos dispositivos se conectarán mediante puerto Rs-485 al datalogger principal de cada emplazamiento.

## **17.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA**

Como criterio general, se adoptan las siguientes condiciones de diseño de la red de tierras.

### Tierra de elementos de la instalación fotovoltaica

Se establece una red de tierras que conectará los siguientes elementos:

- Envolventes del campo solar (paneles)
- Bandejas y canalizaciones
- Envolventes de los inversores
- Envolventes de los cuadros de protección
- Toma de tierra de los descargadores de sobretensión

Todos estos elementos se interconectarán en un embarrado común. Este embarrado tendrá su propia toma de tierra independiente.

Todas las secciones de los conductores de protección se definirán según la tabla 2 de la ITC BT-18 del REBT.

### Tomas de tierra en centros de transformación

Por otra parte, los centros de transformación dispondrán de las tomas de tierra de herrajes y toma de tierra del neutro del transformador. Ambas tierras serán independientes entre sí, y también independientes de la tierra de las masas de la instalación fotovoltaica.

Todos los electrodos de toma de tierra se dimensionarán según el criterio UNESA, considerando una resistividad del terreno de 150 Ohm·m.

## **18.- DIMENSIONADO DEL CABLEADO DE LA INSTALACIÓN GENERADORA**

El dimensionado de los conductores se ha realizado siguiendo el criterio de caída de tensión y el criterio térmico.

El criterio de caída de tensión se ha efectuado basándose en lo establecido en el Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones fotovoltaicas conectadas a red del IDAE, cuyos límites son:

- 1,5% en la parte de CC
- 1,5% en la parte de CA

En documento justificativo de cálculos anexo a esta memoria, se presentan en detalle el dimensionado de los mismos.

Para los trazados de los inversores al CGBT existente ubicado en el interior del edificio, se ha utilizado cable eléctrico tipo RZ1-K 0,6/1 kV con las siguientes características:

- Conductor de Cu electrolítico
- Cubierta de poliolefina ignifugada de color verde, libre de halógenos
- En caso de incendio no emite sustancias tóxicas ni gases corrosivos, por lo que protege la salud pública y evita posibles daños a los equipos electrónicos
- Se ajusta al cumplimiento de la siguiente normativa:
  - Normativa española: UNE-EN 60332-1 / UNE-EN 50266 / UNE-EN 50267-1 / UNE-EN 50267-2 / UNE-EN 61034
  - Norma Internacional: IEC 60332-1 / IEC 60332-3 / IEC 60754-1 / IEC 60754-2 / IEC 6103

Para el cableado en el exterior utilizado para la conexión de los módulos FV, se ha proyectado cable específico para uso en instalaciones fotovoltaicas tipo ZZ-F 1/1,8 kV, con las siguientes características:

- Conductores de Cu estañado acorde a directiva VDE 0295/IEC 60228

- Aislamiento de poliolefina XLPE.
- Cubierta flexible clase 5 según UNE EN 60228
- Cumplimiento de las normas siguientes:
  - No propagador de llama según IEC 60332-1
  - IEC 61034, EN 50268
  - UNE 21123, UNE 20460-5-52

El cable ZZ-F siempre discurrirá bajo tubo o en bandeja metálica.

El cable RZ1-K siempre discurrirá en bandeja perforada o de rejilla, o bien enterrado en zanja.

Por último, se describe el tipo de cable utilizada para cada tramo de la instalación:

- Tramo módulos FV a cuadro DC: ZZ-F 1,8 kV
- Tramo inversor-cuadros BT de fotovoltaica: RZ1-K 0,6 /1kV
- Tramo cuadro BT de fotovoltaica a centros de transformación a instalar: RZ1-K 0,6/1kV

## **19.- CUMPLIMIENTO DE LAS PRESCRIPCIONES DE LOCALES MOJADOS**

El diseño de la instalación eléctrica se ha realizado en base al punto 4 relativo a las prescripciones de carácter general de la ITC-BT 29 "Instalaciones en locales de pública concurrencia" del REBT.

Los cuadros eléctricos correspondientes a la instalación de generación se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público, separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

En los cuadros eléctricos se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Los interruptores estarán debidamente identificados mediante una laca indicadora del circuito al que pertenecen.

Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, y colocados bajo tubos o canales protectores.

Los cables eléctricos utilizados en la instalación y en el conexionado interior de cuadros eléctricos deberán ser no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

## **20.- DOCUMENTO AMBIENTAL**

En el Anejo 21 Documento ambiental, se ha comprobado que las actuaciones del proyecto no se encuentran dentro de los supuestos establecidos en los Anexos I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental, donde tampoco se encuentra dentro del Anexo II, Grupo 4 Industria energética, puesto que la superficie de las plantas fotovoltaicas es inferior a las 10 ha y todas las conducciones eléctricas se ejecutan soterradas:

*b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.*

*i) Instalaciones para producción de energía eléctrica a partir de la energía solar, destinada a su venta a la red, no incluidas en el Anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios o en suelos urbanos y que, ocupen una superficie mayor de 10 ha.*

Sin embargo, se ha tenido en cuenta lo establecido en el Artículo 7. *Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental*, punto 2.b, en el que se determina que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

*b) Los proyectos no incluidos ni en el Anexo I ni el Anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

Es por ello por lo que a pesar de que el proyecto no se encuentra incluido en ninguno de los anexos de la ley 21/2013 de evaluación ambiental, se redacta el presente documento ambiental, incluyendo un análisis que justifica la no afección a los Espacios de la Red Natura 2000 y como fundamento del cumplimiento de las exigencias establecidas en la normativa europea para todos los proyectos incluidos en el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia de España.

A través de este documento se han podido identificar los factores ambientales que se relacionan con la ejecución y explotación de las nuevas plantas fotovoltaicas flotantes sobre la lámina de agua de una balsa y dos depósitos que ya se encuentran

en explotación por parte de la CGRL, así como por sus líneas eléctricas de derivación que serán ejecutadas mediante conducción enterrada, permitiendo así valorar el alcance de los impactos previstos sobre estos factores y definir las medidas para prevenir, corregir o compensar los efectos derivados del proyecto sobre ellos.

Del estudio resulta decir que las plantas fotovoltaicas no se encuentran dentro de Red Natura 2000, por lo que no van a ocasionar una modificación de estos espacios. El objetivo de estas instalaciones es únicamente disminuir la dependencia de la energía eléctrica por medio de la generación de energía solar fotovoltaica permitiendo el autoconsumo y posibilitando de este modo un ahorro de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

Por lo que se refiere a la zona regable, se observa un solapamiento con algunos espacios RN2000; esa situación es algo que ya se produce actualmente, siendo el regadío en esta zona una actividad consolidada. El proyecto y las actuaciones que conlleva, no supondrán ningún cambio sobre la superficie regable, ya que solamente contempla un cambio en el suministro de energía de regadíos ya existentes.

Entre los impactos positivos que el proyecto ejerce sobre el medio ambiente, cabe destacar la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero al permitir cubrir parte de las necesidades energéticas de las instalaciones de riego de la CGRL con una fuente de energía limpia.

Dentro de las medidas que se desarrollan en el documento ambiental destacan aquellas que persiguen mitigar el riesgo para la fauna por la presencia de la balsa y los depósitos de riego y la instalación de cajas nido y de refugios para quirópteros que ofrezcan cobijo a la fauna para la integración ecológica del regadío.

De manera transversal a todas las medidas que se establecen en este documento, 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.

Todas las medidas se detallan en el correspondiente Plan de Vigilancia Ambiental, describiendo la metodología de aplicación y ejecución, así como el programa de seguimiento a fin de asegurar el correcto funcionamiento de las mismas.

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

Por todo lo expuesto en el presente documento ambiental se considera que, dada la naturaleza de las actuaciones durante las obras y la posterior explotación del *"Proyecto para la mejora de la calidad y del óptimo aprovechamiento de los recursos procedentes de aguas no convencionales y con incorporaciones de energías renovables en los regadíos de la Comunidad General de Riegos de Levante, margen izquierda del Segura (Alicante), Separata Nº 2 Plantas Fotovoltaicas"*, su desarrollo es compatible con la conservación de todos los factores analizados así como de sus objetivos medioambientales al no haberse identificado afecciones de gran relevancia sobre ellos.

## **21.- GESTION DE RESIDUOS**

El presente proyecto se encuadra en un marco de compromiso con la preservación del medioambiente. Como tal, y queriendo poner de manifiesto este compromiso, se incluye en este punto uno de los principales aspectos medioambientales que se han llevado a cabo en el desarrollo de este proyecto para colaborar con la conservación de los aspectos medioambientales, obligando en todo momento durante la ejecución de las obras a la retirada a vertedero de residuos autorizado, todo material inerte o no inerte sobrante que pudiera generarse con motivo de la propia ejecución de las mismas.

- Se minimizará y reducirá la emisión de polvo y ruidos en aquellas actividades de movimiento de tierras, así como la generación de vertidos que habrá que localizar en lugar adecuado.
- Reutilización de los materiales procedentes de excavación, si de la clasificación de los mismos se deduce su aptitud para material de relleno exento de finos.
- Revisión de maquinaria y gestión de los aceites usados por mediación de un gestor autorizado.
- Gestión legal de otros residuos peligrosos generados en obra.
- En el caso de detectarse residuos que contengan amianto, se estará a lo dispuesto por el Real Decreto 396/06 de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

En relación a dicha gestión de residuos de obra, se desarrollará convenientemente toda la metodología en el anejo correspondiente del proyecto de ejecución.

Igualmente se definirá desde el punto de vista económico dicho alcance, que también puede verse tanto en el anejo correspondiente como en el presupuesto del proyecto.

Dicho anejo se redactará en cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

En primer lugar, se describirán los residuos de construcción y demolición generados en obra, a raíz de los que se establecen también aquí las pautas para su gestión, haciendo uso de la Decisión 2014/955/UE, del 18 de diciembre por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Una vez identificados los mismos, y conocidos los volúmenes de las actuaciones a realizar, se calcula de forma preliminar la cantidad de dichos residuos que se va a generar.

En base a la naturaleza de los mismos, también se exponen las medidas de prevención, reutilización, así como los mecanismos de separación de residuos que se deben adoptar en obra, tales como segregación en origen, reciclado y recuperación, recepción y manipulación de materiales, operaciones de reutilización o eliminación a que se destinan los residuos, etc.

Todo ello generará una serie de documentación acreditativa acerca de la gestión de residuos, de obligado cumplimiento.

Será obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los "Certificados de los contenedores empleados" así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

En último lugar, se realizará la valoración económica de los costes que implicaría para el contratista, que deben formar parte del presupuesto del proyecto.

## **22.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Se ha elaborado un Estudio de Seguridad y Salud que se incluye como documento del presente proyecto, con objeto de dar cumplimiento legal al Apartado 1 del 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.

El Estudio de Seguridad y Salud realiza un análisis inicial de los posibles riesgos laborales que se pueden generar durante la ejecución material de las obras y

establece las medidas técnicas preventivas, sistemas de protección colectiva y equipos de protección individual para evitar dichos riesgos, o en su caso, minimizarlos.

Este Estudio servirá de base para establecer las directrices básicas a la empresa constructora en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud según se establece en el Apartado 1 del Artículo 7, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos laborales, bajo el control del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, nombrado a tal efecto, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

### **23.- SISTEMA DE VIGILANCIA Y SEGURIDAD**

Se consideran las instalaciones existentes.

### **24.- ESTUDIO ARQUEOLÓGICO**

Tras iniciar los trámites, para liberalizar el suelo del proyecto de cargas arqueológicas el 21 de septiembre de 2022, se solicita, al Servicio Territorial de Cultura y Deportes de Alicante, la "no necesidad de iniciar una Propuesta de Proyecto de Prospección Arqueológica", y estos dictaminan, el 17 de octubre de 2022, en un Informe, con referencia de Expediente A-2022-0703, que "no es necesario la realización de estudios o actuaciones arqueológicas previas al desarrollo".

Ante la contestación de Cultura y las modificaciones del proyecto, se realizó una nueva consulta, el 6 de febrero de 2023, solicitando un "informe/resolución de afección a los valores históricos, culturales, etnográficos y/o arqueológicos y medidas a tomar" durante la ejecución del proyecto. El Servicio Territorial de Cultura y Deportes de Alicante, el 13 de febrero de 2023, emitió un informe, en donde determina que hay que consultar los Catálogo de Bienes y Espacios protegidos del Plan General de Ordenación Urbana de Elche o de Crevillente, y a partir de los resultados de la consulta se realizará o no seguimiento arqueológico durante el movimiento de tierras.

El 23 de febrero de 2023 se recibe la contestación de las solicitudes realizadas al Ayuntamiento de Elche, el cual notifica que, “en la zona donde se pretende realizar la obra no se tiene constancia de vestigios arqueológicos, de la misma forma que tampoco se tiene reconocido en el ámbito un Área de Vigilancia Arqueológica. De igual modo, tampoco existe en el Plan Especial de Protección de Inmuebles de Elche ningún bien catalogado en el entorno”; y al Ayuntamiento de Crevillente, el cual notifica que, “la documentación con el Catálogo de Bienes y Espacios Protegidos del Plan General de Crevillente, las obras en cuestión que se van a llevar a cabo en este término municipal quedan fuera de las áreas de Vigilancia Arqueológica del mencionado Plan General vigente”.

En caso de localizar restos arqueológicos durante la fase de ejecución se deberá aplicar la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.

## **25.- NORMATIVA APLICADA**

Durante la elaboración del proyecto se tendrán en cuenta las normas y reglamentos vigentes tanto a nivel nacional como autonómico y local. Por lo tanto, se cumplirán los requisitos que exige la regulación en la materia.

Entre otras, se tienen y se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

- Real Decreto ley de 5 de abril por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Ley 31/95 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención y su orden TIN/2504/2010.
- Ley 54/1997 de 27 de Noviembre del Sector Eléctrico
- Reales Decretos 485 y 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen las Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción

- Real Decreto 661/2007 de 25 de Mayo por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1699/2011 de 18 de Noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 187/2016 de 6 de Mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 186/2016 de 6 de Mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, sobre Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus modificaciones posteriores
- Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MI-BT. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- Real Decreto 314/2006 del 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- UNE 2170012020: Requisitos y ensayos para sistemas que eviten el vertido de energía a la red de distribución.
- 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.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-1994.
- 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. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 Marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
- 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 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 (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 222/2008 de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica
- Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- NTE-IEP. Norma tecnológica de 24-03-1973, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE / IEC.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.
- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones
- Ley 16/1985 de 25 de junio de Patrimonio Histórico Español.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.
- Real Decreto 2568/1986, de 28 de noviembre, Reglamento de Organización, Funcionamiento y Régimen Jurídico de las Entidades Locales.
- Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 23/1982, reguladora del Patrimonio Nacional.
- Real Decreto 64/1994 de 21 de enero por el que se modifica el Real Decreto 111/1986, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 52 de 02/03/1994).

- Real Decreto 162/2002, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del Real Decreto 111/1986 de 10 de enero de desarrollo parcial de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 35 de 09/02/2002).
- Real Decreto 600/2011, de 29 de abril, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.
- Real Decreto 214/2014, de 28 de marzo, por el que se modifica el Reglamento de la Ley 23/1982, de 16 de junio, reguladora del Patrimonio Nacional, aprobada por Real Decreto 496/1987, de 18 de marzo.

#### Normas particulares de la Comunidad Autónoma Valenciana:

- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Consellería de Infraestructuras y Transporte, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Consellería de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales. (DOCV de 16/4/10)
- Decreto 88/2055, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat. (DOCV de 5/5/05)
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.
- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano. (DOGV de 18/6/98)
- Ley 14/2003, de 10 de abril, de Patrimonio de la Generalitat Valenciana.
- Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat, de modificaciones de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 5/2007, de 9 de febrero, de modificaciones de la LEY 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunidad Valenciana.
- Ley 39/2015, de Procedimiento Administrativo Común de las AA.PP.

- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de informes de impacto patrimonial.
- Decreto 107/2017, de 28 de julio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de regulación de las actuaciones arqueológicas en la Comunidad Valenciana.
- Decreto 173/2020, de 30 de octubre, Reglamento Orgánico y Funcional de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana
- Ley 2/89 de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental. (DOGV de 8/3/89)
- Decreto 162/90 de 15 de octubre, por el que se aprueba la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental. (DOGV de 30/10/90)
- Ley 3/93 de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 7/2004 de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones. (DOGV de 27/1/04)
- Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión. (DOCV de 5/11/10)
- Decreto-ley 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables por la emergencia climática y la necesidad de la urgente reactivación económica

- Normas y recomendaciones de diseño de edificios en centros de transformación:

- CEI 62271-202 UNE-EN 62271-202 Centros de Transformación prefabricados.

- Normas y recomendaciones de diseño de aparamenta eléctrica:

- CEI 62271-1 UNE-EN 62271-1 Estipulaciones comunes para las normas de aparataje de Alta Tensión.
- CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.
- CEI 62271-200 UNE-EN 62271-200 Aparataje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
- CEI 62271-102 UNE-EN 62271-102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- CEI 62271-103 UNE-EN 62271-103: Interruptores de Alta Tensión. Interruptores de Alta Tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
- CEI 62271-105 UNE-EN 62271-105: Combinados interruptor - fusible de corriente alterna para Alta Tensión.

- Normas y recomendaciones de diseño de transformadores:

- CEI 60076-X : Transformadores de Potencia.
- UNE 21428-1-1 Transformadores de Potencia.
- Reglamento (UE) N° 548/2014 de la Comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes (Ecodiseño)
- UNE 21428: Transformadores trifásicos sumergidos en aceite para distribución en baja tensión de 50 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV.

## **26.- CONTROL DE CALIDAD**

A los efectos de garantizar las pruebas y ensayos que determine la Dirección Facultativa, se realizarán los controles de calidad correspondientes por parte de empresa (laboratorio) homologada y acreditada.

A su vez, es responsabilidad y obligación del constructor la asistencia y ayuda necesaria para: obtención de muestras; colocación, implantación e instalación de

equipos; suministros de agua, electricidad, iluminación, y cualquier otro medio necesario para la realización de ensayos y pruebas; consentimiento de accesos a la obra, tanto del personal como de los equipos y medios auxiliares; y cualquier otra ayuda no mencionada que fuera necesaria para la realización de los mismos.

La empresa constructora estará obligada a comunicar con suficiente antelación la planificación de la ejecución de los trabajos, para que los técnicos de la entidad de control realicen las visitas a obra a fin de realizar los ensayos oportunos.

En el Anejo nº15 "Plan de Control de calidad", se define la relación de ensayos a realizar, así como la frecuencia de realización de los mismos, con el objeto de asegurar la calidad de las obras proyectadas.

El coste previsto para "Control de Calidad" supone un porcentaje inferior al 1,00% del coste total de la obra, por lo que este coste lo debe asumir íntegramente el contratista adjudicatario durante la ejecución de los trabajos para el aseguramiento de la calidad (Cláusula 38 del PCAG para la Contratación de Obras del Estado (Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre), y por tanto, no es necesario habilitar un presupuesto adicional para este concepto.

## **27.- ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA**

En el Anejo nº 25 se detalla cuáles son los ahorros anuales producidos por la sustitución de la energía eléctrica de la red por la producción fotovoltaica de las nuevas plantas. El ahorro anual asciende a 153.781,63 €, distribuidos según la siguiente tabla:

	SUBSTACIÓN CREVILLENTE (3ª Y 4ª ELEVACIÓN)	BALSA LA PEÑA	FILTRACIÓN LA PEÑA
ENERGÍA FV APROVECHADA kWh/año	557.493	249.079	126.947
AHORRO ANUAL (€)	117.684,93	24.047,43	12.049,27

Para una vida útil de 20 años el proyecto arroja una TIR de 1,07 %.

Es importante a la hora de establecer conclusiones sobre estas cifras, que esta Separata 2 forma parte del Proyecto que incluye la "Planta Regeneradora de agua de riego" (Separata 1) y que por tanto en el diseño y dimensionado de las plantas de la 3ª y 4ª elevación no solo se debe tener en cuenta la situación actual, sino la situación horizonte de la Planta regeneradora en funcionamiento, en el que el aprovechamiento energético de la planta de la Subestación Crevillente será mayor que la considerada en esta separata.

## **28.- PROPUESTAS DE CARÁCTER ADMINISTRATIVO**

### **28.1.- PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución total de las obras comprendidas en el presente proyecto es de NUEVE (9) MESES de trabajo continuo, contados desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo, tal y como se justifica en el Anejo nº16 "Plan de obra". No obstante, se atenderá a lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirvan de base para la licitación y posterior adjudicación de la obra.

### **28.2.- PROGRAMA DE TRABAJOS**

En el Anejo nº16 "Plan de Obra", se analiza con carácter indicativo el desarrollo de cada una de las actividades previstas para la ejecución de las obras, con su previsión de tiempo.

### **28.3.- CLASIFICACIÓN DE LAS OBRAS**

En aplicación del artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, procede a efectos de la elaboración del proyecto la correspondiente clasificación de las obras a ejecutar.

Según el objeto y la naturaleza de las obras se puede considerar en el grupo a), concretamente como reforma, tal y como dice el apartado 3 del mencionado artículo: “el concepto general de reforma abarca el conjunto de obras de ampliación, mejora, modernización, adaptación, adecuación o refuerzo de un bien inmueble ya existente”.

### **28.4.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

En el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 se define la exigencia de clasificación de los contratistas de obra. Por tanto, dado que el importe de la presente obra es superior a 500.000 €, y según se define en dicho artículo, se requiere clasificación del contratista.

Para determinar la categoría necesaria del contratista, el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las administraciones públicas establece las distintas categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas. En base a dicho artículo, modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, la categoría del contratista para el caso que nos ocupa será la siguiente:

“Categoría 5), si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a 5.000.000 euros”.

Respecto a la clasificación en grupos y subgrupos, el artículo 25 del reglamento general de la ley de contratos, establece la clasificación en grupos y subgrupos de contratistas de obras. Dadas las características de la actuación la clasificación es:

Grupo I) Instalaciones eléctricas

Subgrupo 9) Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

## **28.5.- REVISIÓN DE PRECIOS**

Al no ser la duración de las obras superior a dos años, conforme a lo indicado en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, no procede la revisión de precios.

## **28.6.- PLAZO DE GARANTÍA**

El plazo de garantía previsto para las obras contempladas en el presente proyecto es de VEINTICUATRO (24) MESES, contando a partir de la fecha de RECEPCIÓN ÚNICA Y DEFINITIVA DE LAS OBRAS.

Durante el periodo de garantías el Contratista quedará obligado a la conservación y funcionamiento de las instalaciones, debiendo sustituir cualquier parte de ellas que haya experimentado desplazamiento o sufrido deterioro por negligencia u otros motivos que le sean imputables o como consecuencia de los agentes atmosféricos previsibles, o cualquier otra causa que no se pueda considerar como inevitable.

## **28.7.- SERVICIOS AFECTADOS, TRAMITACIONES, PERMISOS Y LICENCIAS**

En el anejo Servicios Afectados, Tramitaciones, Permisos y Licencias se encuentra la documentación relativa a las comunicaciones mantenidas para asegurar la viabilidad del presente proyecto, la descripción de las afecciones de las instalaciones y la documentación referente a las comunicaciones realizadas.

Se desarrollan en el anejo de referencia las siguientes tramitaciones:

- Solicitudes de permisos y licencias realizadas ante organismos de ámbito autonómico

- Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo (estos trámites se harán antes de la ejecución)
  - Alta de subestaciones y centros de transformación
  - Puesta en servicio de línea de alta tensión
  - Autorización de líneas de energía eléctrica de alta tensión
  - Alta de instalaciones de generación de energía eléctrica de baja tensión destinadas a autoconsumo
- Servicio Territorial de Cultura y Deportes de Alicante – Tramitaciones relativas a la conservación del patrimonio arqueológico.
  - Conservación de patrimonio arqueológico - Finalizado
- Solicitudes de permisos y licencias realizadas ante organismos de ámbito local (No necesarias)
- Comunicaciones y solicitudes referentes a afecciones a diferentes servicios.
  - Demarcación de Carreteras del Estado en la Comunidad Valenciana
    - Uso de galería existente para paso de línea subterránea de media tensión bajo la AP7 – En trámite

## **29.- DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO Y ORDEN DE PRELACIÓN**

### **29.1.- DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO**

Según establece la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, de 8 de noviembre, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en su Artículo 233 "Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración", los proyectos deberán comprender al menos los siguientes documentos:

- a) Una memoria en la que se describa el objeto de las obras, que recogerá los antecedentes y situación previa a las mismas, las necesidades a satisfacer y la justificación de la solución adoptada, detallándose los factores de todo orden a tener en cuenta.
- b) Los planos de conjunto y de detalle necesarios para que la obra quede perfectamente definida, así como los que delimiten la ocupación de terrenos y la restitución de servidumbres y demás derechos reales, en su caso, y servicios afectados por su ejecución.

- c) El pliego de prescripciones técnicas particulares, donde se hará la descripción de las obras y se regulará su ejecución, con expresión de la forma en que ésta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, y la manera en que se llevará a cabo la medición de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.
- d) Un presupuesto, integrado o no por varios parciales, con expresión de los precios unitarios y de los descompuestos, en su caso, estado de mediciones y los detalles precisos para su valoración.
- e) Un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.
- f) Las referencias de todo tipo en que se fundamentará el replanteo de la obra.
- g) El estudio de seguridad y salud o, en su caso, el estudio básico de seguridad y salud, en los términos previstos en las normas de seguridad y salud en las obras.
- h) Cuanta documentación venga prevista en normas de carácter legal o reglamentario.

Con estas premisas, el presente proyecto consta de la siguiente documentación:

## **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA**

### MEMORIA

#### ANEJOS A LA MEMORIA:

- ANEJO Nº1: LISTADO DE PARCELAS Y SUPERFICIE AFECTADA
- ANEJO Nº2: FICHA TÉCNICA
- ANEJO Nº3: ESTUDIO AGRONÓMICO
- ANEJO Nº4: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº5: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
- ANEJO Nº6: ESTUDIO ARQUEOLÓGICO
- ANEJO Nº7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº8: ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA RIEGO
- ANEJO Nº9: CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS DE LA RED DE RIEGO
- ANEJO Nº10: CRITERIOS DE DISEÑO DE RED
- ANEJO Nº11: DEPÓSITO DE REGULACIÓN
- ANEJO Nº12: SISTEMAS DE TELELECTURA
- ANEJO Nº13: SERVICIOS AFECTADOS, TRAMITACIONES, PERMISOS Y LICENCIAS
- ANEJO Nº14: EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES
- ANEJO Nº15: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO Nº16: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº17: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº18: PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES
- ANEJO Nº19: SIMULACIONES ENERGÉTICAS
- ANEJO Nº20: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEJO Nº21: DOCUMENTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº22: CÁLCULOS DE LA ESTRUCTURA, ANCLAJE Y SISTEMA DE AMARRE
- ANEJO Nº23: INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON EL PLAN DE RECUPERACIÓN, TRANSFORMACIÓN Y RESILENCIA
- ANEJO Nº24: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº 25: ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONÓMICA

## **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

### PLANOS GENERALES

- IFV.00.01 ÁMBITO GLOBAL
- IFV.00.02 ESQUEMA HIDRÁULICO COMUNIDAD REGANTES
- IFV.00.03 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

### FILTRACIÓN LA PEÑA

- IFV.01.01 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- IFV.01.02 REPLANTEO
- IFV.01.03 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
- IFV.01.04 DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
- IFV.01.05 ESQUEMA UNIFILAR FOTOVOLTAICA FV1
- IFV.01.06 ESQUEMA UNIFILAR FOTOVOLTAICA FV2
- IFV.01.07 ESQUEMA UNIFILAR CENTRO TRANSFORMACIÓN EXISTENTE



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



IFV.01.08	ESQUEMA UNIFILAR CENTRO TRANSFORMACIÓN NUEVO
IFV.01.09	ESQUEMA UNIFILAR CENTRO TRANSFORMACIÓN Balsa de la Peña
IFV.01.10	ESQUEMA COMUNICACIONES FILTRACIÓN DE LA PEÑA
IFV.01.11	ESQUEMA COMUNICACIONES Balsa de la Peña
IFV.01.12	CUADRO COMUNICACIONES FILTRACIÓN DE LA PEÑA
IFV.01.13	CUADRO COMUNICACIONES Balsa de la Peña
IFV.01.14	RECINTO INVERSORES FILTRACIÓN LA PEÑA
IFV.01.15	RECINTO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN FILTRACIÓN LA PEÑA
IFV.01.16.H1	DETALLE ZANJAS
IFV.01.16.H2	DETALLE ZANJAS
IFV.01.17 .H1	DETALLE ALZADOS FRONTALES CUADROS BT. RECINTO DE INVERSORES
IFV.01.17.H2	DETALLE ALZADOS FRONTALES CUADROS BT. CENTROS DE TRANSFORM.
IFV.01.18.H1	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
IFV.01.18.H2	PLANTA SOLAR FLOTANTE
IFV.01.18.H3	SECCIÓN TIPO NIVELES DE AGUA
IFV.01.19.H1	PLANTA REPLANTEO ANCLAJES
IFV.01.19.H2	CABOS DE ANCLAJE
IFV.01.19.H3	ANCLAJES
IFV.01.20.H1	PLANTA DETALLES AMARRES
IFV.01.20.H2	DETALLES AMARRES
IFV.01.21.H1	ESQUEMA DE TIERRAS. RECINTO DE INVERSORES
IFV.01.21.H2	ESQUEMA DE TIERRAS. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT FILTRACIÓN
IFV.01.22	DETALLE ARQUETAS
IFV.01.23	IMPLANTACIÓN DE ELECTRODOS Y LÍNEAS DE TIERRA

### **SUBESTACIÓN CREVILLENTE TERCERA ELEVACIÓN**

IFV.02.01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
IFV.02.02	REPLANTEO
IFV.02.03	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
IFV.02.04	DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
IFV.02.05	ESQUEMA UNIFILAR FOTOVOLTAICA
IFV.02.06	ESQUEMA UNIFILAR CENTRO TRANSFORMACIÓN
IFV.02.07	ESQUEMA DE COMUNICACIONES
IFV.02.08	CUADRO COMUNICACIONES SUBESTACIÓN
IFV.02.09	CUADRO COMUNICACIONES FOTOVOLTAICA
IFV.02.10	CASETA INVERSORES
IFV.02.11	DETALLE ZANJAS
IFV.02.12	DETALLE ALZADOS FRONTALES CUADROS
IFV.02.13.H1	PLANTA GENERAL
IFV.02.13.H2	PLANTA SOLAR FLOTANTE
IFV.02.13.H3	SECCIÓN TIPO NIVELES DE AGUA
IFV.02.14.H1	PLANTA REPLANTEO ANCLAJES
IFV.02.14.H2	PLANTA CABOS DE ANCLAJE
IFV.02.14.H3	PLANTA DETALLES AMARRES
IFV.02.14.H4	DETALLE AMARRES
IFV.02.14.H5	DETALLE AMARRES. ANCLAJE



Financiado por la Unión Europea  
NextGenerationEU



IFV.02.15	ESQUEMA DE TIERRAS. RECINTO DE INVERSORES
IFV.02.16	ESQUEMA DE TIERRAS. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
IFV.02.17	DETALLE DERIVACIÓN LÍNEA 6 KV
IFV.02.18	DETALLE ENTRONQUE AÉREO - SUBTERRÁNEO
IFV.02.19	DETALLE ARQUETAS
IFV.02.20	IMPLANTACIÓN DE ELECTRODOS Y LÍNEAS DE TIERRA

### **SUBESTACIÓN CREVILLENTE CUARTA ELEVACIÓN**

IFV.03.01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
IFV.03.02	REPLANTEO
IFV.03.03	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
IFV.03.04	DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
IFV.03.05	ESQUEMA UNIFILAR 1 FOTOVOLTAICA FV1
IFV.03.06	ESQUEMA UNIFILAR 2 FOTOVOLTAICA FV1
IFV.03.07	ESQUEMA UNIFILAR 3 FOTOVOLTAICA FV2
IFV.03.08	ESQUEMA UNIFILAR 4 FOTOVOLTAICA FV2
IFV.03.09	ESQUEMA UNIFILAR CENTRO TRANSFORMACIÓN
IFV.03.10	ESQUEMA COMUNICACIONES
IFV.03.11	CUADRO COMUNICACIONES SUBESTACIÓN
IFV.03.12	RECINTO INVERSORES 1
IFV.03.13	RECINTO INVERSORES 2
IFV.03.14	DETALLE ZANJAS
IFV.03.15	DETALLE ALZADOS FRONTALES CUADROS BT. RECINTO DE INVERSORES
IFV.03.16	DETALLE ALZADOS FRONTALES CUADROS BT. CENTROS DE TRANSFORM.
IFV.03.17.H1	PLANTA GENERAL
IFV.03.17.H2	PLANTA SOLAR FLOTANTE
IFV.03.17.H3	SECCIÓN TIPO NIVELES DE AGUA
IFV.03.18.H1	PLANTA REPLANTEO ANCLAJES
IFV.03.18.H2	PLANTA CABOS DE ANCLAJE
IFV.03.18.H3	ANCLAJES I
IFV.03.18.H4	ANCLAJES II
IFV.03.19.H1	PLANTA DETALLES AMARRES
IFV.03.19.H2	DETALLES AMARRES
IFV.03.20.1	ESQUEMA DE TIERRAS. RECINTO DE INVERSORES
IFV.03.20.2	ESQUEMA DE TIERRAS. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
IFV.03.21	DETALLE DERIVACIÓN LÍNEA 6 KV
IFV.03.22	DETALLE ENTRONQUE AÉREO - SUBTERRÁNEO
IFV.03.23	DETALLE ARQUETAS
IFV.03.24	IMPLANTACIÓN DE ELECTRODOS Y LÍNEAS DE TIERRA

## **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE CONDICIONES**

- 1.- INFORMACIÓN Y PUBLICIDAD
- 2.- CONDICIONES GENERALES
- 3.- INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
- 4.- INSTALACIONES DE B.T.

- 5.- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE B.T.
- 6.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
- 7.- LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE A.T.
- 8.- LÍNEAS AÉREAS DE A.T.
- 9.- OBRA CIVIL
- 10.- MEDIDAS AMBIENTALES
- 11.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

## **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

## **DOCUMENTO Nº5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO DE CONDICIONES
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## **29.2.- ORDEN DE PRELACIÓN DE LOS DIFERENTES DOCUMENTOS**

En el caso de que se presentasen discrepancias o incompatibilidades entre los diferentes documentos integrantes del presente proyecto, se seguirá el siguiente orden de prelación:

El Documento Nº3 "PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES" tiene mayor rango contractual que el resto de los documentos, en lo referente a las características que deben cumplir los materiales empleados en la obra, las condiciones de ejecución de la misma, y la forma de medición y abono de las diferentes unidades de obra comprendidas en el proyecto.

El Documento Nº2 "PLANOS", tiene mayor rango contractual que el resto de los documentos en lo que se refiere a la definición geométrica de la obra. Deberán ser lo suficientemente descriptivos para que de ellos se puedan deducir las mediciones que sirvan de base para las valoraciones pertinentes, y la exacta realización de las obras.

Lo omitido en el Pliego y mencionado en los Planos y viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese recogido en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté perfectamente definida en uno u otro documento.

En cuanto al contenido del Documento Nº4 "PRESUPUESTO", y en lo relativo al precio de la unidad completa, tendrá prevalencia lo recogido en el Cuadro de Precios nº1, y en lo referente al abono de unidades de obra incompletas, se observará lo recogido en el Cuadro de Precios nº2.

El Documento Nº1 "MEMORIA", el de menor rango contractual, solamente tendrá carácter contractual en todo lo referente a la descripción de los materiales básicos o elementales que formen parte de las unidades de obra.

### **30.- DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**

En cumplimiento del artículo 127.2 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se manifiesta que el Proyecto, comprende una obra completa en el sentido exigido por el artículo 125 del citado Reglamento y que, por comprender todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra, es susceptible de ser entregada al uso general.

## **31.- FACTORES ECONÓMICOS DEL PROYECTO**

### **31.1.- DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE 'K' DE COSTES INDIRECTOS**

El coeficiente "K" de costes indirectos a aplicar al coste directo de cada unidad para generar cada uno de los precios unitarios, se justifica en el Anejo nº24 "Justificación de Precios", y se fija en  $K=5\%$ .

### **31.2.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

En el Anejo nº24 "Justificación de Precios", se han elaborado los precios de ejecución material para cada una de las unidades de obra. Para ello se han tenido en cuenta los costes laborales de personal según la legislación vigente, así como los costes horarios de las diferentes máquinas a utilizar, y el coste de los materiales comprendiendo su fabricación o adquisición, y su suministro a pie de obra.

En estos precios unitarios se consideran incluidos los correspondientes costes indirectos.

### **31.3.- EXPROPIACIONES Y SERVIDUMBRES**

El anejo nº 14 de la memoria, desarrolla el análisis que define los bienes y derechos que son indispensables ocupar para que se puedan ejecutar las obras contenidas en el proyecto, conforme dispone el artículo 15 de la Ley, de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa, y lo relacionado en sus artículos 17 y 18.

En el anejo se establece la necesidad concreta de ocupar los bienes o adquirir los derechos que sean estrictamente indispensables para el fin de la expropiación. Los terrenos afectados por el presente proyecto pertenecen a los términos municipales de Crevillent y Elche en la provincia de Alicante.

De la aplicación de los precios unitarios adoptados a las superficies afectadas para los diferentes tipos de aprovechamiento y demás circunstancias, se han obtenido los valores parciales y totales de dichas afecciones, obteniendo un coste de las

expropiaciones e indemnizaciones de CINCO MIL EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (5.000,38 €).

En el siguiente cuadro se desglosan las cantidades por conceptos y término municipal.

TÉRMINO MUNICIPAL	EXP (€)	SER (€)	OT (€)	IRO (€)	ELEMENTOS (€)	PREMIO AFECCIÓN (€)	TOTAL VALORACIÓN (€)
CREVILLENTE	4,27 €	38,66 €	37,59 €	16,55 €	607,50 €	32,52 €	737,09 €
ELCHE	0,28 €	1.465,32 €	1.844,79 €	617,11 €	250,00 €	85,78 €	4.263,29 €
TOTAL:	4,55 €	1.503,99 €	1.882,38 €	633,66 €	857,50 €	118,30 €	5.000,38 €

Es necesario significar de modo expreso, que la cantidad determinada anteriormente es exclusivamente para uso y conocimiento de la Administración y que, necesaria e ineludiblemente habrá de ajustarse y concretarse, de conformidad con el mandato y jurisprudencia constitucional, en cada caso y para cada finca en concreto, en el preceptivo expediente expropiatorio que forzosa y necesariamente ha de incoarse.

### 31.4.- PRESUPUESTO DE LA OBRA

El presupuesto de ejecución material del presente proyecto se muestra a continuación:

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE (€)
IFV.01	INVERSORES	71.740,51
IFV.02	SISTEMA ANTIVERTIDO Y COMUNICACIONES	35.339,38
IFV.03	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS Y ESTRUCTURA	1.257.905,00
IFV.04	CABLE DC	84.495,24
IFV.05	CABLE AC - BAJA TENSIÓN	87.116,80
IFV.06	BANDEJA Y CANALIZACIONES	57.455,70
IFV.07	ZANJAS Y OBRA CIVIL	57.018,64
IFV.08	CABLE AC - MEDIA TENSIÓN	75.775,80
IFV.09	PROTECCIONES AC	113.754,36
IFV.10	RECINTO PARA INVERSORES Y PROTECCIONES	37.792,16
IFV.11	CENTRO DE TRANSFORMACION	178.006,26
IFV.12	BOMBEO	84.750,92
IFV.13	RED DE TIERRAS FV	21.829,77
IFV.14	ESTACIÓN METEOROLÓGICA	15.819,66
IFV.15	PUESTA EN MARCHA Y LEGALIZACIONES	34.544,46
IFV.16	MEDIDAS AMBIENTALES	44.320,69
IFV.17	SEGURIDAD Y SALUD	36.517,49
IFV.18	GESTIÓN DE RESIDUOS	16.294,24
IFV.19	SEÑALIZACIÓN PRTR	4.918,20

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	2.315.395,28 €
13% GASTOS GENERALES.....	301.001,39 €
6% BENEFICIO INDUSTRIAL.....	138.923,72 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA.....	2.755.320,39 €
21% IVA.....	578.617,28 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.....	3.333.937,67 €

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS QUINCE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS (2.315.395,28 €).

Asciende el presupuesto base de licitación, impuestos incluidos, a la expresada cantidad de TRES MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL NOVECIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS (3.333.937,67 €).

### **31.5.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

Sumando al presupuesto base de licitación la valoración del coste de expropiaciones e indemnizaciones de las nuevas infraestructuras del presente proyecto se conforma el presupuesto para conocimiento de la administración:

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	3.333.937,67 €
COSTE EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES	5.000,38 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	3.338.938,05 €

Asciende el presupuesto para el conocimiento de la administración del presente proyecto a la expresada cantidad de TRES MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS (3.388.938,05 €).

## 32.- CONCLUSIONES

El presente proyecto de ejecución comprende: Memoria, Anejos, Planos, Pliego de Condiciones, Mediciones y Presupuesto. Estimando haber justificado adecuadamente las obras comprendidas en el presente proyecto y considerando que se definen suficientemente las mismas, los técnicos que suscriben dan por finalizado el presente proyecto de ejecución, el cual se ajusta a la normativa vigente.

Se extiende para su presentación y trámite en la autoridad competente con el fin de obtener las preceptivas autorizaciones y licencias.

Finalmente, tanto los facultativos que suscriben como el propio peticionario se comprometen a facilitar cualquier otro dato complementario al presente proyecto que sea solicitado.

Valencia, febrero de 2.023



Fdo.: Antonio Arcas Gay  
Ingeniero Industrial  
Nº Col: 4.758  
**3EPSILON solutions, s.l.u.**



Fdo.: Alfonso Marsal Matoses  
Ingeniero Agrónomo  
Nº Col: 1.991  
**GLOBAL gestión técnica, s.l.**