

# PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I



Término municipal: Villalba del Rey, Cuenca

Abril 2024

DECLARACIÓN RESPONSABLE DE TÉCNICO COMPETENTE AUTOR DE TRABAJOS PROFESIONALES		
1	IDENTIFICACIÓN DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTE AUTOR DEL TRABAJO PROFESIONAL	
NOMBRE Y APELLIDOS: BORJA DE CARLOS GANDASEGUI		DNI: 16021972B
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIONES: Avda. CIUDAD DE LA INNOVACIÓN, 5		CÓDIGO POSTAL: 31621
MUNICIPIO: SARRIGUREN	PROVINCIA: NAVARRA	TELÉFONO:
COMO TÉCNICO DE LA EMPRESA: ACCIONA GENERACIÓN RENOVABLE, S.A.		
EN EL EJERCICIO DE LA PROFESIÓN		
TITULACIÓN: INGENIERO INDUSTRIAL		OBTENIDO EN: UNIVERSIDAD DE NAVARRA
COLEGIO PROFESIONAL (SI PROCEDE): COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE NAVARRA		Nº COLEGIADO (SI PROCEDE): 527
2	DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL	
TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO PROFESIONAL:		
TÍTULO DEL DOCUMENTO TÉCNICO: PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		
FECHA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO: ABRIL 2024		
3	DECLARACIÓN RESPONSABLE	
<p>ÉL ABAJO FIRMANTE, CUYOS DATOS IDENTIFICATIVOS CONSTAN EN EL APARTADO 1, DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD QUE, EN LA FECHA DE ELABORACIÓN Y FIRMA DEL DOCUMENTO TÉCNICO CUYOS DATOS SE INDICAN EN EL APARTADO 2</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ ESTABA EN POSESIÓN DE LA TITULACIÓN INDICADA EN EL APARTADO 1.</li><li>✓ DICHA TITULACIÓN LE OTORGABA COMPETENCIA LEGAL SUFICIENTE PARA LA ELABORACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL INDICADO EN EL APARTDO 2.</li><li>✓ SE ENCONTRABA COLEGIADO CON EL NÚMERO Y EN EL COLEGIO PROFESIONAL INDICADO EN EL APARTADO 1.</li><li>✓ NO SE ENCONTRABA INHABILITADO PARA EL EJERCICIO DE LA PROFESIÓN.</li><li>✓ CONOCE LA RESPONSABILIDAD CIVIL DERIVADA DEL TRABAJO PROFESIONAL INDICADO EN EL APARTADO 2.</li><li>✓ EL TRABAJO PROFESIONAL INDICADO EN EL APARTADO 2 SE HA EJECUTADO CONFORME A LA NORMATIVA VIGENTE DE APLICACIÓN AL MISMO.</li><li>✓ DISPONE DEL CORRESPONDIENTE SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y PROFESIONAL O GARANTÍA EQUIVALENTE.</li><li>✓ QUE EL PROYECTO DE EJECUCIÓN CUMPLE CON LA NORMATIVA QUE LE ES DE APLICACIÓN, CONFORME EL ARTÍCULO 53.1.B) DE LA LEY 24/2013, DE 26 DE DICIEMBRE, DEL SECTOR ELÉCTRICO.</li></ul>		
4	FIRMA DEL TÉCNICO TITULADO COMPETENTE	
<p>PARA QUE CONSTE A LOS EFECTOS OPORTUNOS, EXPIDO LA PRESENTE DECLARACIÓN</p> <p>En Sarriguren, a 7 Mayo de 2024</p> <p>Fdo. Borja De Carlos Gandasegui</p>		



## RESUMEN DE FIRMAS DEL DOCUMENTO

---

COLEGIADO1

COLEGIADO2

COLEGIADO3

COLEGIO

COLEGIO

OTROS

OTROS

## MEMORIA

---





**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN**  
**CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

**MEMORIA TÉCNICA PROYECTO SUBESTACIÓN**

**ÍNDICE**

1. PETICIONARIO Y TITULAR	5
2. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN	6
3. OBJETO	8
4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	9
5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS	10
6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EXISTENTE	15
6.1. SISTEMA 220 KV	17
6.1.1 AUTOVÁLVULAS DE 220 KV	17
6.1.2 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN 220 KV	18
6.1.3 BOBINAS DE BLOQUEO	19
6.1.4 SECCIONADORES 220 KV	20
6.1.5 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 220 KV	20
6.1.6 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD 220 KV	21
6.1.7 TRANSFORMADORES DE POTENCIA 220/30 KV	22
6.1.8 EMBARRADOS Y CONEXIONES ENTRE APARATOS	24
6.1.8.1 EMBARRADO DE 220 KV	25
6.1.8.2 AISLADORES SOPORTE DE 220 KV	25
6.2. SISTEMA 30 KV	25
6.2.1. CELDAS DE 30 KV (INTERIOR)	26
6.2.2. CELDAS DE ACOMETIDA DE TRANSFORMADOR 30 KV	27
6.2.3. CELDAS DE LÍNEA 30 KV	29
6.2.4. CELDAS DE TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES	34
6.2.5. TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES	34
6.2.6. APARELLAJE 30 KV INTemperie	35
6.2.6.1. AUTOVÁLVULAS 30 KV	35
6.2.6.2. AISLADORES SOPORTE	35
6.2.6.3. REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA	36



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

6.2.6.4.	SECCIONADOR TRIFÁSICO CON APERTURA VERTICAL MANUAL	37
6.2.6.5.	RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA	37
6.2.6.6.	EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADOR 30 KV	37
6.2.6.7.	CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS SF6 Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA	38
<b>6.3.</b>	<b>SISTEMAS AUXILIARES</b>	<b>38</b>
6.3.1.	CORRIENTE ALTERNA	38
6.3.2.	CORRIENTE CONTINUA	39
<b>6.4.</b>	<b>SISTEMAS DE MANDO, MEDIDA, PROTECCIÓN Y CONTROL</b>	<b>40</b>
6.4.1.	FUNCIONES DE PROTECCIÓN	40
6.4.2.	FUNCIONES DE MANDO, MEDIDA Y SEÑALIZACIÓN.	42
6.4.3.	SISTEMA DE MEDIDA DE ENERGÍA PARA FACTURACIÓN	42
6.4.4.	SISTEMA DE TELEFONÍA Y COMUNICACIONES	43
6.4.5.	ARMARIO DE PPC	43
<b>6.5.</b>	<b>CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS</b>	<b>43</b>
<b>6.6.</b>	<b>EDIFICIOS DE MANDO</b>	<b>44</b>
<b>7.</b>	<b>DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DE LA AMPLIACIÓN</b>	<b>45</b>
<b>7.1.</b>	<b>SISTEMA DE 220 KV</b>	<b>45</b>
<b>7.2.</b>	<b>SISTEMA DE 30 KV</b>	<b>45</b>
7.2.1.	CELDA DE 30 KV	45
7.2.2.	CELDA DE LÍNEA 30 KV	46
7.2.3.	CELDA DE UNIÓN DE BARRAS	47
7.2.4.	CELDA DE ACOMETIDA DE TRANSFORMADOR 30 KV	47
<b>7.3.</b>	<b>SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES</b>	<b>49</b>
<b>7.4.</b>	<b>SISTEMAS DE MANDO, MEDIDA, PROTECCIÓN Y CONTROL</b>	<b>49</b>
7.4.1.	FUNCIONES DE PROTECCIÓN	49
7.4.2.	FUNCIONES DE MANDO, MEDIDA Y SEÑALIZACIÓN	50
7.4.3.	SISTEMA DE MEDIDA DE ENERGÍA PARA FACTURACIÓN	50
7.4.4.	SISTEMA DE COMUNICACIONES	51
7.4.5.	ARMARIOS PPC	51
<b>7.5.</b>	<b>CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS</b>	<b>51</b>
<b>7.6.</b>	<b>ACTUACIONES EN OBRA CIVIL</b>	<b>51</b>
7.6.1.	DESBROCE	52
7.6.2.	EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	52
7.6.3.	RELLENO CON APORTACIONES	52
7.6.4.	DRENAJES	52
7.6.5.	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS	52
<b>7.7.</b>	<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO</b>	<b>53</b>
7.7.1.	CRITERIOS DE DISEÑO DEL EDIFICIO	53
7.7.2.	DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO	54
7.7.3.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EDIFICIO	55
7.7.4.	INSTALACIONES INTERIORES	56



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

7.8.	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR NORMAL Y EMERGENCIA	56
7.9.	INSTALACIÓN DE TOMAS DE CORRIENTE	57
7.10.	SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS	57
7.11.	SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSISMO	57
7.12.	SISTEMA DE VIDEO-VIGILANCIA	57
7.13.	RED DE TIERRAS	58
8.	PLAZO DE EJECUCIÓN	59
9.	ORGANISMOS AFECTADOS	60



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

## **ANEXOS MEMORIA**

HIBRI7_ST_AE_EN_LST_HVS_100000002	Listado de Bienes y Derechos Afectados
HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_102000001	Planta General de Afecciones

## **CÁLCULOS:**

HIBRI7_ST_AE_EN_CST_HVS_100000001	Cálculos
-----------------------------------	----------

## **ESTUDIOS:**

HIBRI7_ST_AE_EN_CST_HVS_100000005	Estudio de Campos Magnéticos
HIBRI7_ST_AE_QSE_MEM_HST_500000002	Estudio de seguridad y salud
HIBRI7_ST_AE_QSE_MEM_ENV_500000002	Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

## **PRESUPUESTO:**

HIBRI7_ST_AE_EN_BUD_HVS_100000001	Presupuesto
-----------------------------------	-------------

## **PLANOS**

HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000010	Situación Subestación
HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000001	Emplazamiento Subestación
HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000005	Implantación Subestación
HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000003	Planta de Disposición de Equipos. General
HIBRI7_ST_AE_EN_DWG_HVS_103000001	Diagrama Unifilar Simplificado
HIBRI7_ST_AE_EN_DWG_HVS_103000005	Diagramas Unifilares de Protección y Medida
HIBRI7_ST_AE_EN_DWG_BUI_100000001	Edificio Disposición General
HIBRI7_ST_AE_EN_DWG_BUI_100000002	Edificio Sección General
HIBRI7_ST_AE_EN_DWG_BUI_100000003	Edificio Alzados

## **PLIEGOS**

HIBRI7_ST_AE_EN_TSP_HVS_100000002	Pliego de Condiciones Generales
-----------------------------------	---------------------------------



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

### **1. PETICIONARIO Y TITULAR**

El peticionario y titular del proyecto es la compañía:

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

**CIF: A-45568680**

Domicilio a efectos de comunicaciones:

Avda de la Gran Vía de Hortaleza, 1, 28033, Madrid

Responsable del Proyecto:

Borja de Carlos Gandasegui.

Ingeniero industrial



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

## **2. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN**

La Dirección General de Transición Energética, de la Consejería de Desarrollo Sostenible de la Junta de Castilla la Mancha, otorgó el 8 de noviembre de 2021 a SOLAR BOLARQUE S.L. la autorización administrativa previa y de construcción de la instalación solar fotovoltaica denominada Bolarque I de 40 MWp, infraestructuras auxiliares y de evacuación en el término municipal de Villalba del Rey - Cuenca (Referencia 2703/00985), conectada a la Ampliación Subestación El Llano 220/30 kV (Expediente 162401-00065-SET).

La Dirección General de Transición Energética, de la Consejería de Desarrollo Sostenible de la Junta de Castilla la Mancha, otorgó el 9 de marzo de 2022 a SOLAR BOLARQUE S.L. la autorización administrativa previa y de construcción para la modificación de la instalación solar fotovoltaica denominada Bolarque I de 40 MWp, infraestructuras auxiliares y de evacuación en el término municipal de Villalba del Rey - Cuenca (Referencia 2703/00985-M1), conectada a la Ampliación Subestación El Llano 220/30 kV (Expediente 162401-00065-SET).

La Dirección General de Transición Energética, de la Consejería de Desarrollo Sostenible de la Junta de Castilla la Mancha, otorgó el 18 de agosto de 2022 a SOLAR BOLARQUE S.L. la autorización administrativa previa y de construcción para la modificación de la instalación solar fotovoltaica denominada Bolarque I de 40 MWp, infraestructuras auxiliares y de evacuación en el término municipal de Villalba del Rey - Cuenca (Referencia 2703/00985-M2), conectada a la Ampliación Subestación El Llano 220/30 kV (Expediente 162401-00065-SET).

La Dirección General de Transición Energética, de la Consejería de Desarrollo Sostenible de la Junta de Castilla la Mancha, otorgó el 10 de enero de 2023 a SOLAR BOLARQUE S.L. la autorización administrativa previa y de construcción para la Ampliación de la instalación solar fotovoltaica denominada Bolarque I de 10 MWp, infraestructuras auxiliares y de evacuación en el término municipal de Villalba del Rey - Cuenca (Referencia 2703/00985-A1), conectada a la Ampliación Subestación El Llano 220/30 kV (Expediente 162401-00065-SET).

La Dirección General de Transición Energética, de la Consejería de Desarrollo Sostenible de la Junta de Castilla la Mancha, otorgó el 1 de octubre de 2021 a PARQUE EÓLICO ESCEPAR S.A. la autorización administrativa previa y de construcción de las instalaciones contenidas en el proyecto de Ampliación de la Subestación Eléctrica Transformadora SET El Llano en el término municipal de Villalba del Rey - Cuenca (Referencia 2701/00124/ST-LLA).

La Delegación Provincial, de la Consejería de Desarrollo Sostenible de la Junta de Castilla la Mancha, otorgó el 27 de enero de 2023 a PARQUE EÓLICO ESCEPAR S.A. la autorización de funcionamiento/explotación de Ampliación de la Subestación Eléctrica Transformadora SET El Llano ubicada en la parcela 89 del polígono 508 del término municipal de Villalba del Rey -Cuenca (Referencia 162401-00065-SET).

Las sociedades SOLAR BOLARQUE S.L. Y PARQUE EÓLICO ESCEPAR S.A. están desarrollando en el término municipal de Villalba del Rey, provincia de Cuenca, un proyecto de hibridación para la planta fotovoltaica: FV BOLARQUE I.

La hibridación se realizará con un sistema de almacenamiento de energía con baterías de 20 MW de potencia nominal, que se instalará en la planta fotovoltaica FV BOLARQUE I y requiere la ampliación



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

Subestación Transformadora El Llano 220/30 kV que evacua la energía generada por los parques eólicos existentes Escepar y Peralejo y las plantas solares fotovoltaicas correspondientes a las hibridaciones de estos parques eólicos a través del transformador TR-1 de 50/66 MVA 220/30 kV y para la evacuación de la planta solar fotovoltaica Bolarque I a través del transformador TR-2 de 40/50 MVA 220/30 kV.

El nudo de conexión para la evacuación del sistema de almacenamiento será el mismo que el de la planta fotovoltaica a hibridar.

#### **SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA:**

La subestación transformadora El Llano 220/30 kV está ubicada en el término municipal de Villalba del Rey, (Cuenca).

La subestación El Llano 220/30 kV con la ampliación proyectada contará con:

- Una posición de línea 220 kV.
- Una posición de barras de 220 kV en configuración simple
- Dos posiciones de transformador 220/30 kV.
- Un transformador trifásico TR-1, 220/30 kV de 50/66 MVA de potencia ONAN/ONAF, instalado en el parque de intemperie.
- Un transformador trifásico TR-2, 220/30 kV de 40/50 MVA de potencia ONAN/ONAF, instalado en el parque de intemperie.
- Un sistema de 30 kV de interior formado por un conjunto de celdas de SF6, para evacuación del parque eólico PE Peralejo y su PSFV. Hibridación Peralejo con esquema simple barra y alojados en la sala de celdas del edificio existente.
- Un sistema de 30 kV de interior formado por un conjunto de celdas de SF6, para evacuación del parque eólico PE Escepar y su PSFV Hibridación Escepar con esquema simple barra y alojados en la sala de celdas del edificio existente.
- Un sistema de 30 kV de interior formado por un conjunto de celdas de SF6, para evacuación de la planta solar fotovoltaica FV Bolarque I con esquema simple barra y alojados en la sala de celdas del edificio existente.
- Un sistema de 30 kV de interior formado por un conjunto de celdas de SF6, para evacuación de la energía del sistema de baterías para la hibridación de la FV Bolarque I con esquema simple barra y alojados en un nuevo edificio anexo al recinto de la subestación.

#### **LÍNEA DE EVACUACIÓN Y NUDO DE CONEXIÓN:**

El nuevo sistema de almacenamiento se conectará en 30 kV a la SE El Llano 220/30 kV desde la que parte una línea de 220 kV a la Subestación Bolarque 220 kV (REE).

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.****PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

**3. OBJETO**

El objeto del presente proyecto, a efectos administrativos, es la aportación de los datos precisos de la ampliación de las instalaciones de la subestación transformadora El Llano 220/30 kV, para la obtención de la correspondiente resolución relativas a:

- Autorización administrativa previa y autorización administrativa de construcción.
- Aprobación del proyecto técnico administrativo

Asimismo, en el orden técnico, su objeto es informar de las características de la ampliación proyectada, así como mostrar su adaptación a lo establecido en 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”, aprobado por Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo.



#### 4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La subestación SET EL LLANO se sitúa en el término municipal de Villalba del Rey, en la provincia de Cuenca, a una altitud de 1042 m.s.n.m. aproximadamente. El acceso a la subestación se realiza por el camino de servicio que parte desde el camino provincial Villalba a Castejón en el municipio de Villalba del Rey en la provincia de Cuenca.

La parcela donde se ubica la subestación es la parcela 89 del polígono 508 del término municipal de Villalba del Rey (Cuenca). Dentro de la parcela la subestación queda ubicada en la zona norte.

La subestación ocupa una extensión reflejada en planos y en la Tabla 1 se muestran las coordenadas UTM (ETRS89) de los límites del vallado.

X	Y
533.428,5131	4.467.003,8744
533.494,3836	4.466.991,4602
533.490,6779	4.466.971,8778
533.479,4952	4.466.973,9853
533.475,6315	4.466.953,5702
533.471,1759	4.466.929,8424
533.453,9688	4.466.933,0852
533.451,0982	4.466.917,8534
533.435,0310	4.466.920,8815
533.431,7343	4.466.926,3364
533.433,7252	4.466.936,9004
533.416,5034	4.466.940,1461
533.420,9667	4.466.963,9959

Tabla 1: Vértices de la subestación.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

#### 5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

Todas las obras que en el proyecto se describen, se proyectan con arreglo a las diversas disposiciones legales, reglamentos y demás normativa general vigentes, así como las normas técnicas particulares de los ayuntamientos implicados y la compañía que explota la red general de distribución eléctrica de la zona.

Por ello para la realización del presente proyecto se ha tenido en cuenta, la normativa principal que a continuación se relaciona con carácter enunciativo pero no limitativo.

##### - GENERAL

- 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, publicado en BOE número 222 de 13 de septiembre de 2008.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, publicado en BOE número 303 de 17 de diciembre de 2004.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2205/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos, publicado en BOE número 82 de 5 de abril de 2003.
- 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, publicado en BOE número 148 de 21 de junio de 2001.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, publicada en BOE número 296, de 11 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, publicado en BOE número 97 de 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, publicado en BOE número 188 de 7 de agosto de 1997.

##### - ELECTRICIDAD

- 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, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.
- Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 02 sobre Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba 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, publicado en BOE 68 de 19 de marzo de 2008.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1110/07, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2007.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2002.

- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, editada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución, publicado en BOE número 268 de 8 de noviembre de 2001.
- 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, publicado en BOE número 310 de 27 de diciembre de 2000.
- Orden TEC/1281 de 19 de diciembre de 2020 por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, publicada en BOE número 1 de 1 de enero de 2020.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, publicada en BOE número 285, de 28 de noviembre de 1997.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, publicada en BOE número 310, de 27 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero (BOE nº 53, 3/3/1995) por el que se regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y desarrollado por Orden del 6 de junio de 1989 (BOE nº 147, 21/6/1989).
- Real Decreto 1075/1986, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio, publicado en BOE número 135 de 6 de junio de 1986.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, publicado en BOE número 234, de 29 de septiembre de 2001.
- Resolución de 19 de junio de 1984, de la Dirección General de la Energía, por la que se establecen normas de ventilación y acceso de ciertos centros de transformación, publicada en BOE número 152 de 26 de junio de 1984.
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional, publicada en BOE número 313 de 31 de diciembre de 1994.
- Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (refundición).
- Normas particulares y Condicionado Técnico de las Compañías Eléctricas suministradoras.

A continuación, se especifican todas aquellas que son de aplicación en el presente proyecto:

○ GENERALES

- UNE-EN 60060-1 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
- UNE-EN 60060-2 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60071-1 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60027-1 Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.

- UNE-EN 60027-4 Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
- UNE 207020 IN Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión
- AISLADORES Y PASATAPAS
  - UNE-EN 60168, UNE-EN 60168/A1 y UNE-EN 60168/A2 Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1.000 V.
  - UNE 21110-2 y UNE 21110-2 ERRATUM Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1.000 V.
  - UNE-EN 60137 Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1.000 V.
  - UNE-EN 60507 Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.
- APARAMENTA
  - UNE-EN 62271-1 y UNE-EN 62271-1/A1 Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
  - UNE-EN 61439-5 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.
- SECCIONADORES
  - UNE-EN 62271-102, UNE-EN 62271-102, UNE-EN 62271-102/A1 y UNE-EN 62271-102/A2 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- INTERRUPTORES, CONTACTORES E INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS
  - UNE-EN 62271-103 Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
  - UNE-EN 62271-104 Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
  - UNE-EN 62271-106 Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
  - UNE-EN 62271-100 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
- APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE
  - UNE-EN 62271-200 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
  - UNE-EN 62271-201 Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
  - UNE-EN 62271-203 Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.

## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- UNE-EN 60529, UNE 20324 y UNE 60529/A1 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
  - UNE-EN 62262/A1, Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- TRANSFORMADORES DE POTENCIA
  - UNE-EN 60076-1 Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
  - UNE-EN 60076-2 Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
  - UNE-EN 60076-3/A1 Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
  - UNE-EN 60076-5 Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
  - UNE-EN 21538-1 Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3170 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
- TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN
  - UNE-EN 61869-1 Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
  - UNE-EN 61869-2 Transformadores de medida. Parte 2. Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
  - UNE-EN 61869-3 Transformadores de medida. Parte 3. Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
- PARARRAYOS
  - UNE-EN 60099-4 Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
- CABLES Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN DE CABLES
  - UNE 211605 Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
  - UNE-EN 60332-1-2 Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
  - UNE-EN 60228 Conductores de cables aislados.
  - UNE 211002 Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
  - UNE 21027-9 Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
  - UNE 211006 Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
  - UNE 211620 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- UNE 211027 Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028 Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

#### - OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural publicado en BOE número 190 de 10 de agosto de 2021.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), publicado en BOE número 153, de 25 de junio de 2016.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación, publicado en BOE número 74 de 28 de marzo de 2006.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, publicado en BOE número 254 de 23 de octubre de 2007.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3); Orden de 2 de julio de 1976 por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, publicada en BOE número 162 de 7 de julio de 1976.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros, publicada en BOE número 56 de 6 de marzo de 2002.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, publicada en BOE número 139 de 11 de junio de 2002.
- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos, publicada en BOE número 83 de 6 de abril de 2004.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, publicada en BOE número 3 de 3 de enero de 2015.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras («BOE» de 4 de marzo de 2016)
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, publicado en BOE número 256 de 25 de octubre de 1997.
- Decreto 1/2015 de 22 de Enero por el que se aprueba el reglamento de la Ley 9/1990 de 8 de Diciembre de Carreteras y Caminos de Castilla-La Mancha.

**6. DESCRIPCION DE LA INSTALACION EXISTENTE**

La subestación El Llano 220/30 kV cuenta con una posición de línea de 220 kV, dos posiciones de transformador de 220 kV en configuración simple barra y un sistema de 30 kV compuesto por tres conjuntos de celdas en configuración simple barra.

**NIVEL 220 kV INTEMPERIE****- POSICIÓN DE LÍNEA 220 kV A SE BOLARQUE:**

- Un interruptor automático trifásico de mando unipolar en SF6, 3150 A, 245 kV, 40 kA
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección 245 kV, relación 100-200-400/5-5-5-5 A
- Dos seccionadores trifásicos tripolares con cuchillas de PAT, 2000 A, 245 kV, 40 kA
- Un juego de tres autoválvulas de protección de línea 192 kV, 10 kA
- Un juego de tres transformadores de tensión capacitivos para medida y protección 245 kV.
- Dos bobinas de bloqueo para onda portadora, 2000 A, 0,5 mH, 245 kV

**- POSICIÓN DE TRANSFORMADOR TR1 220KV (PE ESCEPAR, PSFV HIBRIDACIÓN ESCEPAR, PE EL PERALEJO Y PSFV HIBRIDACIÓN PERALEJO):**

- Un interruptor automático trifásico de mando unipolar en SF6, 3150 A, 245 kV, 40 kA
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección 245 kV, relación 100-200-400/5-5-5-5 A
- Un seccionador trifásico tripolar con cuchillas de PAT, 2000 A, 245 kV, 40 kA
- Un juego de tres autoválvulas de protección de línea 192 kV, 10 kA
- Transformador de potencia TR1 de 50/66 MVA de relación nominal 220/30 kV y conexión YNd11.

**- POSICIÓN DE TRANSFORMADOR TR2 220KV (PSFV SOLAR-BOLARQUE):**

- Un interruptor automático trifásico de mando unipolar en SF6, 3150 A, 245 kV, 40 kA
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección 245 kV, relación 200-400-800/5-5-5-5 A
- Un seccionador trifásico tripolar con cuchillas de PAT, 2000 A, 245 kV, 40 kA
- Un juego de tres autoválvulas de protección de línea 192 kV, 10 kA
- Transformador de potencia TR2 de 40/50 MVA de relación nominal 220/30/10,5 kV y conexión YNyn0(d11).

**- POSICIÓN DE SIMPLE BARRA 220 kV**

- Sistema de barras principales en configuración de simple barra.
- Un juego de tres transformadores de tensión inductivos, para medida de tensión de barras 245 kV.
- 

**- NIVEL 30 kV INTEMPERIE**

- Un juego de tres autoválvulas de protección en el nivel de 30 kV para el transformador TR1.

- Un seccionador trifásico con apertura vertical manual en el nivel de 30 kV.
- Una reactancia trifásica para reducir la corriente de falta a tierra para el transformador TR1.
- Embarrado con tubo de cobre en el nivel de 30 kV para el transformador TR1.
- Un juego de tres autoválvulas de protección en el nivel de 30 kV para el transformador TR2.
- Una resistencia de puesta a tierra para reducir la corriente de falta a tierra para el transformador TR2.
- Embarrado con tubo de cobre en el nivel de 30 kV para el transformador TR2.
- Seis ternas de cable HEPRZ1 500 mm<sup>2</sup> Al, para la unión de transformador de potencia y celdas de 30 kV TR1 (Tres ternas para unión con la celda del transformador de Escepar y otras tres para unión con la celda de Peralejo).
- Tres ternas de cable HEPRZ1 500 mm<sup>2</sup> Al, para la unión de transformador de potencia y celda de 30 kV de TR2.

#### - NIVEL 30 KV INTERIOR (CELDAS)

Para la evacuación del Parque Eólico El Peralejo y su hibridación con la Planta Solar FV Peralejo, la configuración es la siguiente:

- Sistema de barras principales con capacidad de 1250 A.
- Dos posiciones de línea de llegada del PE El Peralejo 630 A.
- Una posición de línea de llegada de PSFV Hibridación El Peralejo 630 A.
- Una posición de protección de transformador de SS.AA.
- Una posición de acometida del transformador TR-1 Barra 1 1250 A.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida en barras.
- Dos juegos de tres transformadores de tensión para medida en barras.

Para la evacuación del Parque Eólico El Escepar y su hibridación con la Planta Solar FV Escepar, la configuración es la siguiente:

- Sistema de barras principales con capacidad de 1250 A.
- Dos posiciones de línea de llegada del PE Escepar 630 A.
- Una posición de línea de llegada de FV Hibridación Escepar 1250 A.
- Una posición de acometida del transformador TR-1 Barra 2 630 A.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida en barras.
- Dos juegos de tres transformadores de tensión para medida en barras.

Para la evacuación de la Planta Solar Fotovoltaica Bolarque, la configuración es la siguiente:

- Sistema de barras principales con capacidad de 1250 A.
- Dos posiciones de línea de llegada del PSFV SOLAR-BOLARQUE 1250A.
- Una posición de acometida del transformador TR-2, 1250 A.
- Un juego de tres transformadores de tensión para medida en barras.





**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

### DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

La aparamenta a instalar cumple con los siguientes valores mínimos para cada uno de los niveles de tensión aplicables en la instalación:

Nivel de tensión	30 kV	220 kV
Tensión nominal (kV ef.)	30	220
Tensión más elevada para el material (kV ef.)	36	245
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta)	170	1.050
Tensión soportada 1 min. 50 Hz (kV)	70	460
Intensidad de cortocircuito, 1 segundo (kA)	25	40

### **6.1. SISTEMA 220 KV**

El sistema en el nivel de 220 kV está compuesto por elementos de tecnología AIS localizados en el parque de intemperie.

Los elementos principales que constituyen este sistema son el transformador de potencia, pararrayos, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, seccionadores y el interruptor automático cuyas características se indican a continuación:

#### **6.1.1 AUTOVÁLVULAS DE 220 KV**

Estos elementos protegen a la instalación de averías ocasionadas por sobretensiones de tipo atmosférico originadas en la red. Se ha instalado un juego de autoválvulas, junto a cada transformador de potencia, y en la posición de línea.

Las autoválvulas seleccionadas para esta instalación tienen las siguientes características:

Nº de unidades .....	9
Ur.....	192 kV
Clase .....	2
Intensidad nominal de descarga (8/20 $\mu$ s).....	10 kA
Servicio .....	Intemperie

### 6.1.2 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN 220 KV

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida.

Se ha instalado un juego de transformadores de tensión para la posición de línea.

Características generales:

Servicio .....	Continuo
Tipo.....	Capacitivo
Instalación .....	Intemperie
Nº de unidades .....	3
Tensión de servicio .....	220 kV
Tensión más elevada para el material .....	245 kV
Relación de transformación.....	220.000/ $\sqrt{3}$ : 110/ $\sqrt{3}$ –110/ $\sqrt{3}$ V
Secundario 1	
Potencia nominal .....	50 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,5-3P
Secundario 2	
Potencia nominal .....	120 VA
Clase de precisión .....	Cl 3P
Factor de tensión 8 horas .....	1,5 Un
Sobretensión en permanencia .....	1,2 Un
Niveles de aislamiento:	
Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) .....	460 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 $\mu$ s) .....	1.050 kV

Se ha instalado un juego de transformadores de tensión para la posición de barras.

Características generales:

Servicio .....	Continuo
Tipo.....	Inductivo
Instalación .....	Intemperie
Nº de unidades .....	3
Tensión de servicio .....	220 kV
Tensión más elevada para el material .....	245 kV



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Relación de transformación.....	220.000/V3: 110/V3–110/V3–110/V3 V
Secundario 1	
Potencia nominal .....	30 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2
Secundario 2	
Potencia nominal .....	50 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,5-3P
Secundario 4	
Potencia nominal .....	120 VA
Clase de precisión .....	Cl 3P
Factor de tensión 8 horas .....	1,5 Un
Sobretensión en permanencia .....	1,2 Un
Niveles de aislamiento:	
Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) .....	460 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) .....	1.050 kV

#### 6.1.3 BOBINAS DE BLOQUEO

La función de una bobina de bloqueo es la de impedir que las señales de alta frecuencia sean derivadas en direcciones no deseadas provocando un efecto indeseado en la transmisión de la onda portadora.

Se han instalado dos bobinas de bloqueo para onda portadora sobre los soportes para los transformadores de tensión capacitivos en la posición de línea.

Características generales:

Montaje.....	Vertical sobre TPC
Instalación .....	Intemperie
Nº de unidades .....	2
Tensión de servicio .....	220 kV
Tensión más elevada para el material .....	245 kV
Corriente nominal.....	2.000 A
Inductancia nominal .....	0,5 mH
Altitud.....	1.042 m.s.n.m.
Temperatura ambiente (Max/min) .....	40°C / -25°C



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

#### 6.1.4 SECCIONADORES 220 KV

Se han instalado cuatro (4) seccionadores tripolares con cuchillas de puesta a tierra y mando tripolar. Cumplen la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible además de proporcionar una puesta a tierra para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la subestación transformadora.

Características generales seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra:

Instalación .....	Intemperie
Servicio .....	Continuo
Construcción .....	Trifásica de servicio exterior
Nº de unidades .....	4
Tensión de servicio .....	220 kV
Tensión más elevada para el material .....	245 kV
Intensidad nominal .....	2.000 A
Intensidad máxima de corta duración (Valor eficaz) .....	40 kA

Tensión de ensayo a Tierra y Polos:

A frecuencia industrial bajo lluvia.....	460 kV
A impulso .....	530 kV

Accionamiento cuchillas principales.....	Mando motorizado 125 Vcc
Cuchillas de tierra .....	Sí
Accionamiento cuchillas de tierra .....	Mando motorizado 125 Vcc
Altitud.....	1.042 m.s.n.m.

#### 6.1.5 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 220 KV

Se han instalado tres juegos de interruptores monofásicos automáticos, un juego para cada posición, con las siguientes características generales:

Tipo .....	Trifásico
Nº de juegos de 3 unidades.....	3
Instalación .....	Intemperie
Servicio .....	Continuo
Aislamiento interno y fluido extintor .....	SF6
Altitud.....	1.042 m.s.n.m.



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

Temperatura ambiente (Max/min) .....	40°C / -25°C
Tensión de servicio .....	220 kV
Tensión más elevada para el material .....	245 kV
Frecuencia .....	50 Hz
Niveles de aislamiento:	
Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) .....	460 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 $\mu$ s) .....	1.050 kV
Intensidad Nominal.....	3.150 A
Corriente asignada de corta duración .....	40 kA
Poder de corte asignado de en cortocircuito.....	40 kA
Poder de cierre asignado en cortocircuito .....	100 kA cresta

#### 6.1.6 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD 220 KV

La función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circulan por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de protección y medida.

Se ha instalado un juego de tres transformadores de intensidad para cada posición de transformador y la de línea.

Características generales transformadores de intensidad asociado a la posición de línea y a la posición de transformador TR-1:

Instalación .....	Intemperie
Servicio .....	Continuo
Nº de unidades .....	6
Tensión de servicio .....	220 kV
Tensión más elevada para el material .....	245 kV
Relación de transformación (Posiciones de línea y TR-1) .....	100-200-400 / 5-5-5-5 A
Relación de transformación (Posición TR-2) .....	200-400-800 / 5-5-5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal posición de línea y TR1 .....	15-30 VA
Potencia nominal posición TR2.....	30 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s Fs $\leq$ 5
Secundario 2	
Potencia nominal .....	30 VA



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

Clase de precisión .....	Cl 0,5
Secundario 3	
Potencia nominal .....	50 VA
Clase de precisión .....	Cl 5P20
Secundario 4	
Potencia nominal .....	50 VA
Clase de precisión .....	Cl 5P20
Secundario 5	
Potencia nominal .....	50 VA
Clase de precisión .....	Cl 5P20
Sobrecorriente en permanencia.....	1,2 In
Intensidad límite térmica (1 segundo) .....	40 kA
Intensidad límite dinámica .....	100 kA
Niveles de aislamiento:	
Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) .....	460 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 $\mu$ s) .....	1.050 kV

#### 6.1.7 TRANSFORMADORES DE POTENCIA 220/30 kV

A continuación, se describen las principales características de los dos transformadores de potencia instalados:

TRANSFORMADOR TR1 (PE ESCEPAR, PSFV HIBRIDACIÓN ESCEPAR, PE EL PERALEJO Y PSFV HIBRIDACIÓN PERALEJO):

Potencia nominal (ONAN/ONAF) .....	50/66 MVA
Nº de unidades .....	1
Tipo.....	Trifásico en baño de aceite mineral
Tensión primaria en vacío.....	220.000 V
Tensión secundaria en vacío.....	30.000 V
Regulación lado AT.....	En carga, automático motorizado
Servicio .....	Continuo
Instalación .....	Intemperie
Grupo de conexión .....	YNd11
Tensión de cortocircuito .....	12%
Frecuencia .....	50 Hz



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Altitud..... 1.042 m.s.n.m.

Temperatura ambiente (Max/min) ..... 40°C / -25°C

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50  $\mu$ s

Primario (fases) ..... 1050 kV

Primario (neutro) ..... 1050 kV

Secundario ..... 170 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

Primario (fases) ..... 460 kV

Primario (neutro) ..... 460 kV

Secundario ..... 70 kV

Construido según normas..... CEI-76 / UNE 20101

#### TRANSFORMADOR TR-2 (PSFV BOLARQUE):

Potencia nominal (ONAN/ONAF)..... 40/50 MVA

Nº de unidades ..... 1

Tipo..... Trifásico en baño de aceite mineral

Tensión primaria en vacío..... 220.000 V

Tensión secundaria en vacío..... 30.000 V

Tensión terciaria en vacío ..... 10.500 V

Regulación lado AT..... En carga, automático motorizado

Servicio ..... Continuo

Instalación ..... Intemperie

Grupo de conexión ..... YNyn0(d11)

Tensión de cortocircuito ..... 12%

Frecuencia ..... 50 Hz

Altitud..... 1.042 m.s.n.m.

Temperatura ambiente (Max/min) ..... 40°C / -25°C

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50  $\mu$ s

Primario (fases) ..... 1050 kV

Primario (neutro) ..... 1050 kV

Secundario ..... 170 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

Primario (fases) ..... 460 kV

Primario (neutro) ..... 460 kV

Secundario ..... 70 kV

Construido según normas..... CEI-76 / UNE 20101

Los transformadores de potencia tienen las siguientes características constructivas:

- Tapa de acero laminada en caliente, reforzada con perfiles, resistente al vacío de 0,5 mm de Hg y a una sobrepresión interna de 350 milibares.
- Radiadores galvanizados adosados a la cuba mediante válvulas de independización.
- Arrollamientos de cobre electrolítico de alta conductividad, independientes y aislados entre sí.
- Circuito magnético constituido por tres columnas y culatas en estrella, formadas por láminas de acero al silicio, laminadas en frío, de grano orientado. Todas las uniones se realizarán a 45º solapadas.
- Circuito magnético puesto a tierra mediante conexiones de cobre, a través de la cuba.
- Depósito de expansión de transformador;
- Depósito de expansión de cambiador de tomas;
- Desecadores de aire;
- Válvula de sobrepresión;
- Relé Buchholz;
- Relé Buchholz de cambiador de tomas;
- Dispositivo de recogida de gases;
- Termómetro;
- Termostato;
- Cambiador de tomas en primario en carga de 21 escalones.
- Placas de toma de tierra bimetálicas;
- Ruedas orientables en las dos direcciones principales;
- Soporte para apoyo de gatos hidráulicos;
- Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte;
- Sonda de medida de temperatura tipo PT-100;
- Caja de conexiones;
- Placa de características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.

#### **6.1.8 EMBARRADOS Y CONEXIONES ENTRE APARATOS**

Para las conexiones entre aparatos en el parque intemperie se emplea un conductor tipo Gladiolus.

Las características de los conductores tendidos serán:

Conductores por fase..... 1





## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Datos del conductor:

Designación .....GLADIOLUS  
 Sección .....766,5 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro .....36 mm  
 Intensidad máxima.....1510 A

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizan a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, diseños circulares y equipados con tornillería de acero inoxidable.

#### 6.1.8.1 EMBARRADO DE 220 KV

El embarrado de 220 kV se realiza con tubo de aleación de aluminio 150/134, montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado .....Tubo hueco  
 Material.....Al  
 Diámetro interior / diámetro exterior .....150/134 mm  
 Intensidad máxima admisible .....3.250 A

Este embarrado se conecta con los diferentes elementos mediante racores de conexión adecuados a los elementos a conectar, al nivel de tensión de 220 kV y a las intensidades circulantes.

#### 6.1.8.2 AISLADORES SOPORTE DE 220 KV

Se han instalado doce aisladores C10-1050 montados sobre el pórtico principal de barras con la función de soportar el embarrado principal de 220 kV de la subestación.

Nivel de aislamiento en lado 220 kV

Con onda de choque 1,2/50  $\mu$ s.....1050 kV  
 Con 50 Hz – 1 min.....460 kV  
 Mínima carga de rotura a flexión .....10.000 N  
 Mínima carga de rotura a torsión .....4.000 N

#### 6.2. SISTEMA 30 KV

El sistema de 30 kV de la subestación está constituido por los siguientes elementos:

- Cabinas blindadas aisladas en gas SF<sub>6</sub>.
- Botellas terminales de cable aislado de intemperie (salida del transformador).
- Conectores terminales tipo pasacable aislado 18/30 kV tendido por canal de interconexión entre celdas, el transformador de potencia y transformadores de servicios auxiliares.
- Conectores de entrada a las celdas de 30 kV.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- Transformadores de servicios auxiliares.
- Aparamenta intemperie de salida de los transformadores lado 30 kV instalada sobre soportes metálicos en el parque intemperie.
  - Pararrayos autoválvulas.
  - Aisladores soporte.
  - Embarrado y racores de conexión.
- Reactancias de puesta a tierra de 500 A, 30 s.
- Resistencia de puesta a tierra de 500 A, 10 s.

#### 6.2.1. CELDAS DE 30 KV (INTERIOR)

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 30 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF6. El sistema de 30 KV responde al esquema de simple barra y se trata de tres juegos de barras de 36 kV.

BARRA 1 Transformador 1 (PERALEJO):

- Una posición de acometida del transformador, TR-1A.
- Dos posiciones de línea de llegada del PE Peralejo.
- Una posición de acometida del transformador de servicios auxiliares de 160 kVA.
- Una posición de línea de llegada desde la Hibridación FV Peralejo.
- Dos juegos de tres transformadores de tensión para medida de barras.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida de barras.

BARRA 2 Transformador 1 (ESCEPAR):

- Una posición de acometida del transformador, TR-1B.
- Dos posiciones de línea de llegada del PE Escepar.
- Una posición de línea de llegada desde la Hibridación FV Escepar.
- Dos juegos de tres transformadores de tensión para medida de barras.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida de barras.

BARRA 1 Transformador 2 (BOLARQUE):

- Una posición de acometida del transformador, TR-2.
- Dos posiciones de línea de llegada del FV Bolarque I.
- Un juego de tres transformadores de tensión para medida de barras.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características principales de estos equipos son:

Las características principales de estos equipos son:

Tensión de aislamiento ..... 36 kV

Nivel de aislamiento:



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

Tensión asignada soportada a los impulsos de tipo de rayo .....	170 kV
Tensión asignada soportada a frecuencia industrial .....	70 kV
Tensión de servicio .....	30 kV
Tensión de los circuitos de control.....	125 Vcc
Grado de protección circuitos principales de corriente .....	IP 65
Grado de protección frontal de operación.....	IP 30
Intensidad nominal del embarrado .....	1.250 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) .....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta.....	63 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones, se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y éste pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

#### 6.2.2. CELDAS DE ACOMETIDA DE TRANSFORMADOR 30 KV

Se dispone de un total de 3 celdas de transformador.

Cada una de ellas está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en SF6.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- 3 transformadores de intensidad de fase
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la celda.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras.....	1.250 A
Intensidad nominal en derivación (celdas Peralejo y Bolarque) .....	1.250 A
Intensidad nominal en derivación (celda Escepar) .....	630 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta.....	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase para medida y protección para las celdas de acometida TR-1A (Peralejo) y TR-1B (Escepar), son:

Número .....	6
--------------	---



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Frecuencia .....	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración .....	25kA
Intensidad nominal dinámica .....	2,5 lth (63kA)
Intensidad nominal térmica permanente.....	1,2 In
Relación de transformación.....	600-1200/5-5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal .....	15 VA
Clase de precisión .....	Cl 5P20
Secundario 2	
Potencia nominal .....	5 VA
Clase de precisión .....	Cl 5P20
Secundario 3	
Potencia nominal .....	15 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,5 Fs ≤ 5

Adicionalmente, están instalados dos juegos de transformadores de intensidad de fase para medida de facturación en la salida de MT de cada una de las celdas de acometida del transformador TR-1, con las siguientes características:

Número .....	6
Frecuencia .....	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración .....	25kA
Intensidad nominal dinámica .....	2,5 lth (63kA)
Intensidad nominal térmica permanente.....	1,2 In
Relación de transformación (Celda Acometida TR-1A Peralejo).....	600/5-5 A
Relación de transformación (Celda Acometida TR-1B Escepar) .....	800/5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s Fs ≤ 5
Secundario 2	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s Fs ≤ 5

Las características de los transformadores de intensidad de fase para medida y protección para la celda de acometida TR-2 Bolarque, son:

Número .....	3
Frecuencia .....	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración .....	25kA
Intensidad nominal dinámica .....	2,5 Ith (63kA)
Intensidad nominal térmica permanente .....	1,2 In
Relación de transformación .....	1200/5-5-5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal .....	20 VA
Clase de precisión .....	Cl 5P20
Secundario 2	
Potencia nominal .....	20 VA
Clase de precisión .....	Cl 5P20
Secundario 3	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s Fs ≤ 5
Secundario 4	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s Fs ≤ 5

### 6.2.3. CELDAS DE LÍNEA 30 KV

Cada una de las posiciones de línea conecta las barras de 30 kV con un circuito para evacuación de la energía producida por los parques eólicos y plantas fotovoltaicas conectadas. Se dispone de un total de 8 celdas de línea.

- 1 interruptor automático de corte en SF6.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- 3 transformadores de intensidad con dos secundarios.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la celda.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor de las celdas de línea que evacúan los parques eólicos El Peralejo y Escepar son:

Intensidad nominal de barras .....	1.250 A
Intensidad nominal en derivaciones .....	630 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) .....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Frecuencia .....	50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) .....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente .....	1,2 In
Relación de transformación .....	300-600/5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal .....	15 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,5 $F_s \leq 5$
Secundario 2	
Potencia nominal .....	15 VA
Clase de precisión .....	5P20

Las características principales de los transformadores de tensión inductivos serán las siguientes:

Nº de unidades .....	3
Tensión nominal .....	30 kV
Relación de transformación .....	33.000/ $\sqrt{3}$ : 110/ $\sqrt{3}$ -110/3 V
Secundario 1	
Potencia nominal .....	20 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2
Secundario 2	
Potencia nominal .....	50 VA
Clase de precisión .....	Cl 3P

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor de la celda de línea que evacúa la planta fotovoltaica FV Hibridación Peralejo son:

Intensidad nominal de barras .....	1.250 A
Intensidad nominal en derivaciones .....	630 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) .....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia .....	50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) .....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

Intensidad nominal térmica permanente.....	1,2 In
Relación de transformación.....	1000/5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal .....	15 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,5 Fs ≤ 5
Secundario 2	
Potencia nominal .....	15 VA
Clase de precisión .....	5P20

Además, dispondrán de transformadores toroidales de intensidad de fase con las siguientes características:

Nº de unidades .....	3
Frecuencia .....	50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente.....	1,2 In
Relación de transformación.....	500/5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s Fs ≤ 5
Secundario 2	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s Fs ≤ 5

Las características principales de los transformadores de tensión inductivos serán las siguientes:

Nº de unidades .....	3
Tensión nominal.....	30 kV
Relación de transformación.....	33.000/V3: 110/V3-110/V3-110/3 V
Secundario 1	
Potencia nominal .....	20 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2
Secundario 2	
Potencia nominal .....	25 VA



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Clase de precisión ..... CI 0,5-3P

Secundario 3

Potencia nominal ..... 50 VA

Clase de precisión ..... CI 3P

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor de la celda de línea que evacúa la planta fotovoltaica FV Hibridación Escepar son:

Intensidad nominal de barras ..... 1.250 A

Intensidad nominal en derivaciones ..... 1.250 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia ..... 50 Hz

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In

Relación de transformación ..... 600-1200/5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión ..... CI 0,2s Fs ≤ 5

Secundario 2

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión ..... CI 0,2s Fs ≤ 5

Secundario 3

Potencia nominal ..... 12,5 VA

Clase de precisión ..... 5P20

Las características principales de los transformadores de tensión inductivos serán las siguientes:

Nº de unidades ..... 3

Tensión nominal ..... 30 kV

Relación de transformación ..... 33.000/V3: 110/V3-110/V3-110/3 V

Secundario 1

Potencia nominal ..... 10 VA





## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Clase de precisión ..... CI 0,2

Secundario 2

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión ..... CI 0,2-3P

Secundario 3

Potencia nominal ..... 50 VA

Clase de precisión ..... CI 3P

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor de las celdas de línea que evacúan la Planta Solar Fotovoltaica FV Bolarque I son:

Intensidad nominal de barras ..... 1.250 A

Intensidad nominal en derivaciones ..... 1.250 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Nº de unidades ..... 3

Frecuencia ..... 50 Hz

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 25 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 63 kA

Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In

Relación de transformación ..... 600-1200/5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión ..... CI 0,2s  $F_s \leq 5$

Secundario 2

Potencia nominal ..... 20 VA

Clase de precisión ..... 5P20

Las características principales de los transformadores de tensión inductivos serán las siguientes:

Nº de unidades ..... 3

Tensión nominal ..... 30 kV

Relación de transformación ..... 33.000/V3: 110/V3-110/V3-110/3 V

Secundario 1

Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2
Secundario 2	
Potencia nominal .....	20 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,5-3P
Secundario 3	
Potencia nominal .....	30 VA
Clase de precisión .....	Cl 3P

#### 6.2.4. CELDAS DE TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Las posiciones de servicios auxiliares conectan el embarrado de 30 kV con los transformadores de servicios auxiliares instalados en el interior del edificio.

Está integrada por los siguientes elementos:

- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra con capacidad de corte en carga.
- 1 interruptor-seccionador con fusible de 6,3 A.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras .....	1.250 A
Intensidad nominal en derivaciones.....	200 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA

#### 6.2.5. TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

Para dar suministro de electricidad en baja tensión a los diferentes consumos de la subestación se dispone de un transformador de servicios auxiliares alimentado desde las barras de 30 kV de Peralejo.

Las características principales de estos transformadores serán las siguientes:

Tipo.....	Seco encapsulado
Nº .....	1
Potencia AN.....	160 kVA
Clase térmica.....	F
Clase de comportamiento al fuego .....	F1
Clase climática.....	C2
Clase medioambiental .....	E2
Temperatura permanente máxima del punto más caliente .....	155 °C
Tensión de devanado primario .....	30.000 V
Regulación lado MT:	



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

Tipo.....	En vacío
Posiciones de regulación .....	$\pm 2 \pm 2,5 \%$
Número de posiciones .....	5
Tensión secundaria .....	400 V
Servicio .....	Continuo
Instalación .....	Interior
Grupo de conexión .....	Dyn11
Tensión de cortocircuito .....	6%
Frecuencia .....	50 Hz
Temperatura ambiente (máx. / mín.) .....	40 °C/ -25 °C
Altitud.....	1.042 m.s.n.m.
Niveles de aislamiento en lado 30 kV	
Con onda de choque 1,2/50 $\mu$ s .....	170 kV
Con 50 Hz - 1 min .....	70 kV
Niveles de aislamiento en lado 400 V a 50 Hz – 1 min.....	3 kV
Construido según normas.....	CEI-726 / UNE EN 60076

#### 6.2.6. APARELLAJE 30 KV INTEMPERIE

Sobre el soporte metálico de salida de cables de cada transformador de potencia por el lado de 30 kV se han instalado los elementos descritos a continuación:

##### 6.2.6.1. AUTOVALVULAS 30 kV

En el secundario de cada transformador de potencia, se ha instalado un juego de pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos para atenuar las sobretensiones de origen atmosférico.

Las características de los pararrayos instalados son las siguientes:

Número de unidades .....	6
Tensión asignada.....	36 kV
Intensidad nominal de descarga.....	10 kA
Clase de descarga según CEI 99-4 .....	Clase 2

##### 6.2.6.2. AISLADORES SOPORTE

Para las posiciones de transformador se han instalado catorce aisladores C4-170 montados sobre la estructura metálica con la función de soportar los tubos o pletinas de cobre del embarrado de salida del transformador por el lado de 30 kV.

Niveles de aislamiento en lado 30 kV

Con onda de choque 1,2/50 $\mu$ s .....	170 kV
---	--------



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Con 50 Hz - 1 min .....	70 kV
Mínima carga de rotura a flexión .....	4.000 N
Mínima carga de rotura a la torsión .....	1.200 N

#### 6.2.6.3. REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA

Para la posición de transformador TR-1 se ha instalado una reactancia trifásica de puesta a tierra para el sistema de 30 kV para una corriente de defecto de 500 A, con las características indicadas a continuación:

Tipo.....	en baño de aceite mineral
Servicio .....	Continuo
Instalación .....	Intemperie
Nº de unidades .....	3
Tensión nominal.....	30.000 V
Intensidad de defecto .....	500 A
Duración.....	30 seg
Frecuencia Nominal .....	50 Hz
Conexión .....	Zigzag
Temperatura ambiente (máx. / mín.) .....	40°C / -25°C

Transformadores de intensidad tipo BUSHING

Cantidad .....	(3 fases + 1 neutro)
Relación de transformación.....	300/5 A
Secundario 1	
Potencia nominal .....	15 VA
Clase de precisión .....	Cl 5P20

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 µs

Primario (fases) .....	170 kV
------------------------	--------

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

Primario (fases) .....	70 kV
Construido según normas.....	CEI-289 / UNE EN 60289

#### 6.2.6.4. SECCIONADOR TRIFÁSICO CON APERTURA VERTICAL MANUAL

Se ha instalado un seccionador trifásico con apertura vertical con mando manual por cada reactancia de puesta a tierra. Cumple la misión de aislar la instalación de la red de la conexión de las ternas de cables procedentes de las celdas de MT, efectuando un corte visible.

Características generales:

Construcción .....	Trifásica de servicio exterior
Nº de unidades .....	3
Tensión de servicio .....	30 kV
Tensión más elevada para el material .....	36 kV
Intensidad nominal .....	400 A
Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) .....	31,5 kA
Tensión de ensayo a Tierra y Polos:	
A frecuencia industrial bajo lluvia .....	70 kV
A impulso .....	170 kV
Accionamiento cuchillas principales.....	Mando manual
Altitud.....	1.042 m.s.n.m.

#### 6.2.6.5. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

En la posición del transformador TR-2 existe una resistencia de puesta a tierra para el sistema de 30 kV con una corriente de defecto de 500 A, con las características indicadas a continuación:

Tipo.....	en baño de aceite mineral
Servicio .....	Continuo, intemperie
Nº de unidades .....	1
Tensión nominal.....	30.000 V
Intensidad de defecto .....	500 A
Duración.....	10 s
Frecuencia Nominal .....	50 Hz

#### 6.2.6.6. EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADOR 30 KV

Para adaptar la salida de cada transformador en 30 kV a cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre las bornas del transformador y sobre los aisladores soporte. Se trata de tubo de aleación de cobre 50/40, montado en intemperie.

Las características principales son:

Tipo de embarrado .....	tubo hueco
Material .....	Cu
Diámetro interior / diámetro exterior .....	50/40 mm

Este embarrado se conecta con los diferentes elementos y bornas del transformador de potencia mediante racores de conexión adecuados a los elementos a conectar, al nivel de tensión de 30 kV y a las intensidades circulantes.

#### **6.2.6.7. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS SF6 Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA**

La interconexión de cada una de las celdas de transformador aisladas en SF6 y el lado de 30 kV del respectivo transformador de potencia se realiza mediante ternas de cable aislado instalado bajo tubo, con las siguientes características:

Interconexión salida MT TR1 con celda acometida (PERALEJO)

Tipo de conductor..... HEPRZ1 18/30 kV  
Material..... Al  
Sección ..... 500 mm<sup>2</sup>  
Nº ternas ..... 3

Interconexión salida MT TR1 con celda acometida (ESCEPAR)

Tipo de conductor..... HEPRZ1 18/30 kV  
Material..... Al  
Sección ..... 500 mm<sup>2</sup>  
Nº ternas ..... 3

Interconexión salida MT TR2 con celda acometida (BOLARQUE)

Tipo de conductor..... HEPRZ1 18/30 kV  
Material..... Al  
Sección ..... 500 mm<sup>2</sup>  
Nº ternas ..... 3

### **6.3. SISTEMAS AUXILIARES**

Para la alimentación de los equipos y los diferentes servicios auxiliares de la instalación se han contemplado las siguientes alimentaciones auxiliares:

Un transformador de servicios auxiliares ubicado en el interior del Edificio de control.

#### **6.3.1. CORRIENTE ALTERNA**

##### **ACOMETIDAS PRINCIPALES**

Una acometida principal para la alimentación de los servicios auxiliares de la subestación:

- Una acometida 400/230 V c.a. que viene de un transformador de 30.000/400 V conectado en el embarrado principal de 30 kV (Barra 1 Peralejo). El transformador de servicios auxiliares está ubicado dentro del Edificio de control.
- Una acometida de emergencia proporcionada por un grupo electrógeno.

**GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA**

Para el caso de un fallo total en las alimentaciones principales, se ha previsto un grupo electrógeno accionado por un motor diesel de 150 kVA ( $\pm 5\%$ ) – 400/230 V – 50 Hz, sistema de arranque automático y dotado de un sistema de monitorización, protección y vigilancia.

El grupo de emergencia dispone también de un depósito de uso diario de 12 h de autonomía y un depósito nodriza de 620 litros, con bomba eléctrica de trasiego.

En la bancada del grupo se preverá una bandeja para la recogida de fluidos en caso de fugas o derrames.

**CUADROS GENERALES DE C.A.**

Como ya se ha explicado anteriormente la fuente de alimentación de c.a. para los servicios auxiliares se conecta a un cuadro de distribución y maniobra.

El cuadro tiene una configuración eléctrica de simple barra a la cual se conectará la acometida principal a través de un interruptor automático con accionamiento eléctrico.

Ante el fallo de la fuente de alimentación principal se procederá de forma automática a dar una orden de arranque del grupo electrógeno y conmutar la fuente de alimentación del cuadro. El sistema se repondrá automáticamente al regreso de la tensión de alimentación en la fuente principal durante un tiempo predeterminado.

La corriente alterna se utiliza para alimentación de los siguientes sistemas:

- Alimentación motores seccionadores.
- Alumbrado interior.
- Alumbrado exterior.
- Tomas de corriente.
- Calefacciones de aparatos.
- Climatización y extracción del edificio de control.
- Rectificador y cargador de baterías.
- Alimentación de ventilación forzada de los transformadores.
- Alimentación de equipo de alimentación ininterrumpida (Dispondrá además de 120 Vac)
- Alimentación del cambiador de tomas de los transformadores.

**6.3.2. CORRIENTE CONTINUA**

Para las alimentaciones en corriente continua se dispone de 125 Vcc obtenidos de un sistema rectificador - batería instalado en el edificio y alimentado con corriente alterna, que proporciona una fuente de energía en ausencia de tensión de red, permitiendo mantener el control de la instalación por un periodo de tiempo determinado sin corriente alterna.

Las características del rectificador automático posibilitarán el suministro de los consumos permanentes de los equipos de control y protección y además suministra la corriente de flotación o carga profunda demandada por la batería asociada.



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

La configuración del cuadro es de simple barra partida. A cada una de las semibarras se conecta un equipo de suministro de c.c., trabajando regularmente con barras separadas. Existe también una barra dedicada a los servicios de fuerza auxiliares, conectado con las barras anteriores.

En caso de fallo o mantenimiento de uno de los equipos rectificador-batería ambas barras se pueden mantener en tensión cerrando el interruptor de acoplamiento.

La corriente continua se utiliza básicamente en:

- Alimentación motores de tensado de muelles de interruptores.
- Alimentación de equipos de protección.
- Alimentación de equipos de mando.
- Alimentación equipos de señalización y alarmas.

La configuración del cuadro será de simple barra partida. A cada una de las semibarras se conecta un equipo de suministro de c.c., trabajando regularmente con barras separadas.

En caso de fallo o mantenimiento de uno de los equipos convertidores ambas barras se pueden mantener en tensión cerrando el interruptor de acoplamiento.

#### **6.4. SISTEMAS DE MANDO, MEDIDA, PROTECCIÓN Y CONTROL**

En la actualidad hay instalado un sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación, constituido a base de UCP (unidades de control de posición) cuyas funciones de protección se completan con relés independientes, comunicados todos ellos con una UCS (unidad de control de subestación) equipadas con una consola de operación local.

La captación de señales de tensión e intensidad se realiza a través de las UCP, al igual que la señalización de aparamenta y alarmas asociadas.

Las UCP y el resto de protecciones asociadas al nivel de 220 kV, se encuentra en los cuadros de control correspondientes. Las protecciones asociadas al nivel de control de 30 kV se encuentran instaladas en los cubículos de BT de la celda correspondiente a la posición a controlar.

Los armarios de control existentes en la instalación se indican a continuación:

- Armario de protección para cada posición de transformador.
- Armario de protección para la posición de línea.
- Armario de medida.
- Armario de protección de diferencial de barras.
- Armario UCS de la subestación
- Armario de Telecontrol.
- Armario de comunicaciones.
- Armario de PPC para cada planta FV.
- Armario de PPC para cada parque eólico.
- Armario de PPC para cada hibridación eólico-solar.

##### **6.4.1. FUNCIONES DE PROTECCIÓN**

En estas protecciones se han incluido aquellas que sean requeridas por el Condicionado de la Compañía Eléctrica, así como los valores y modos de comunicación estipulados.





## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Para cada una de las posiciones que componen la instalación, se enumeran a continuación las funciones de protección habilitadas:

#### TRANSFORMADORES

- Protecciones de máquina.
  - Buchholz (63B)
  - Buchholz cambiador de tomas (63BJ)
  - Liberador de presión (63L)
  - Temperatura (26)
- Lado 220 kV
  - Protección diferencial transformador (87T)
  - Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N)
  - Protección fallo interruptor (50s-62)
  - Vigilancia de circuitos de disparo (3)
  - Relé de disparos con bloqueo (86)
  - Protección de reenganche interruptor (79)
  - Regulador del cambiador de tomas en lado de 220 kV (90)
- Lado 30 kV
  - Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N)
  - Protección contra fallo interruptor (50FI)
  - Protección de máxima y mínima tensión (59/27)
  - Protección máxima/mínima frecuencia (81M/m)
  - Vigilancia de circuitos de disparo (3).
  - Protección de sobretensión homopolar (59N).

#### LINEAS 220kV

- Protecciones diferenciales longitudinales (87L)
- Protección de distancia (21)
- Protección de sobreintensidad direccional (67).
- Protección de sobreintensidad direccional de neutro (67N).
- Protección contra fallo interruptor (50s-62)
- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N)
- Protección de reenganche interruptor (79)
- Protección de sincronización (25)

#### BARRAS 220 kV

- Protección diferencial de barras (87B)
- Protección de máxima y mínima tensión (59/27)

#### LÍNEAS DE 30 kV

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).
- Protección de máxima y mínima tensión (59/27)
- Protección de máxima y mínima frecuencia (81M/81m)
- Protección fallo interruptor (50FI)
- Vigilancia de circuitos de disparo (3).
- Protección de sobretensión homopolar (59N).

#### REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA DE 30 kV



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).
- Protecciones de máquina.
  - Buchholz (63B)
  - Temperatura (26)

#### 6.4.2. FUNCIONES DE MANDO, MEDIDA Y SEÑALIZACIÓN.

El sistema de control y a nivel de UCP, tiene las siguientes funciones generales de captación y visualización de datos:

- Captación de señales dobles (abierto / cerrado) correspondientes a los estados de la aparamenta, y señalización en pantalla local.
- Emisión de órdenes dobles (abrir / cerrar) a los interruptores y seccionadores motorizados, con los enclavamientos correspondientes.
- Captación de señales simples correspondientes a las señales / alarmas asociadas, y visualización en pantalla local.
- Captación de señales analógicas de tensión e intensidad, y cálculo en base a éstas de potencias, factor de potencia, energías... con visualización local de magnitudes.
- Registro oscilográfico.

#### 6.4.3. SISTEMA DE MEDIDA DE ENERGÍA PARA FACTURACIÓN

En la actualidad existe un punto de medida principal y redundante ubicado en cada posición de transformador en 220 kV y en la posición de salida de línea de 220 kV.

Igualmente hay instalados los siguientes puntos de medida:

- Sistema de medida principal y redundante PSFV Hibridación Paralejo, cuyos equipos se alimentan de los devanados de los transformadores de la celda de línea y de los transformadores de tensión de la posición de medida en barras de 30 kV
- Sistema de medida principal y redundante PE Paralejo cuyos equipos se alimentan de los devanados de los transformadores de intensidad y de tensión en barras de 30 kV
- Sistema de medida principal y redundante PE Escepar, cuyos equipos se alimentan de los devanados de los transformadores de intensidad y de tensión en barras de 30 kV
- Sistema de medida principal y redundante PSFV Hibridación Escepar, cuyos equipos se alimentan de los devanados de los transformadores de la celda de línea y de los transformadores de tensión de la posición de medida en barras de 30 kV

Los equipos que forman los sistemas de medida constan de:

Sistema de medida principal:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Sistema de medida redundante:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.****PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

- Registrador.
- Módem.

**6.4.4. SISTEMA DE TELEFONÍA Y COMUNICACIONES**

Las necesidades de servicios de telecomunicaciones consisten en servicios de telefonía, canales de comunicación para las protecciones de línea, circuitos de telecontrol y de telegestión.

Para la comunicación de las protecciones se han utilizado enlaces por fibra óptica para la protección primaria, protección secundaria y teledisparo.

En cuanto a la red de fibra óptica multimodo y la red de telefonía interna, el edificio está dotado de una red de fibra óptica y otra de pares telefónicos.

En la sala de control del edificio o en la sala de cuadros se ubica el armario de comunicaciones. En este armario se han instalado los equipos necesarios para el enlace entre la subestación y el Centro de Control de la Compañía mediante cable de fibra óptica. Este armario principalmente está formado por repartidores de fibra óptica, tarjetas y módulos de comunicaciones, fuentes de alimentación e interruptores magnetotérmicos.

**6.4.5. ARMARIO DE PPC**

Para la realización del control de cada parque eólico existe un armario de control de parque, así como, para cada planta de hibridación fotovoltaica. Todos ubicados en la sala de control de la Subestación.

Para la realización del control de cada una de las hibridaciones eólico-solar existe un armario de control de hibridación. Igualmente, todos colocados en la sala de control de la subestación.

**6.5. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS**

En cuanto al cumplimiento de la limitación de los campos electromagnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión indican que deben adoptarse las medidas adecuadas en el diseño de estas instalaciones para minimizar los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, cuando dichas instalaciones se encuentren próximas a edificios de otros usos.

La subestación se encuentra alejada de otras edificaciones, a varios kilómetros del núcleo de población más cercano, por lo que no se ha visto modificado por campos electromagnéticos procedentes de la subestación.

## **6.6. EDIFICIOS DE MANDO**

La instalación dispone de un edificio de mando, operación y mantenimiento, con las siguientes dependencias:

- Salas de celdas: aloja las celdas de 30 kV y el transformador de SS.AA.
- Sala de control: aloja los armarios de control, protecciones y medida, así como los equipos rectificador - batería, cuadros de SS.AA. y armarios de comunicaciones y fibra óptica.
- Almacén – Taller
- Almacén – Productos peligrosos

Adicionalmente la instalación dispone de un segundo edificio destinado a oficinas con las siguientes dependencias:

- Oficina.
- Sala de operaciones.
- Sala IT.
- Sala de juntas.
- Almacén.
- Aseos.
- Cocina.
- Almacén de residuos.
- Almacén de sustancias químicas y peligrosas.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

## 7. DESCRIPCION Y ALCANCE DE LA AMPLIACION

### 7.1. SISTEMA DE 220 KV

El sistema de 220 kV no se verá afectado por la ampliación

### 7.2. SISTEMA DE 30 KV

Se ampliará el sistema de 30 kV correspondiente a la planta solar fotovoltaica FV Bolarque I (Barra 1 TR-2), con la instalación de tres nuevas celdas para evacuar la energía del sistema de baterías y que se conectarán al transformador TR-2 existente, con la siguiente distribución:

#### BATERIAS BOLARQUE

- Celda Baterías Bolarque
- Celda de acometida transformador TR2
- Celda de unión de barras

Las celdas anteriores se alojarán en el interior de un nuevo centro de seccionamiento sin muelle de descarga y a nivel de piso terminado a cota de vial. Se instalará anexo a la subestación.

Adicionalmente, se modificará el sistema de 30 kV existente, se procederá a retirar los cables aislados de la celda de acometida TR-2, ubicada en el edificio existente, que conectan con el transformador TR-2 y se conectará a dicho transformador la nueva celda de acometida TR2, instalada dentro del nuevo centro de seccionamiento. La celda actual de acometida del TR2 se conectará a la nueva celda de unión de barras a instalar en el nuevo centro de seccionamiento. De esta forma, el módulo de celdas de 30 kV existente quedará conectado al nuevo módulo de celdas de 30 kV.

#### 7.2.1. CELDAS DE 30 KV

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 30 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF<sub>6</sub>. El sistema responde al esquema de simple barra y se trata de un conjunto de celdas de 36 kV de aislamiento para la evacuación del nuevo sistema de almacenamiento de energía.

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento..... 36 kV

Tensión de servicio ..... 30 kV

Nivel de aislamiento:

Tensión asignada soportada a los impulsos de tipo de rayo ..... 170 kV (cresta)

Tensión asignada soportada a frecuencia industrial..... 70 kV (eficaz)

Tensión de los circuitos de control..... 125 Vcc

Grado de protección circuitos principales de corriente..... IP 65

Grado de protección frontal de operación..... IP 30

Intensidad nominal del embarrado ..... 1.250 A

Corriente de cortocircuito trifásico simétrica (3seg) ..... 25 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones, se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y éste pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

### 7.2.2. CELDAS DE LÍNEA 30 kV

La nueva celda de línea conecta las barras de 30 kV con cada circuito de MT de las baterías que permiten evacuar la energía almacenada. Se prevé una celda de línea para los circuitos provenientes de las baterías, integrada por los siguientes elementos:

- 1 juego de barras
- 1 interruptor automático de corte en SF6.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase de triple secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- 1 juego de terminales para la conexión de los cables de MT.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la celda.

Las características de la celda de línea, serán las siguientes:

Intensidad nominal de barras .....	1.250 A
Intensidad nominal en derivaciones.....	1.250 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Número .....	3
Frecuencia .....	50 Hz
Relación de transformación.....	600-1200/5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s Fs ≤ 5
Secundario 2	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s Fs ≤ 5
Secundario 3	
Potencia nominal .....	20 VA
Clase de precisión .....	5P20

### 7.2.3. CELDA DE UNIÓN DE BARRAS

La conexión del nuevo embarrado de 30 kV con el embarrado existente (Barra 1 TR-2 Bolarque), se realiza mediante una nueva celda de unión de barras constituida por los siguientes elementos:

- 1 juego de barras
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase de doble secundario
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- 1 juego de terminales para la conexión de los cables de MT
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina

Las características nominales de la apartamenta de maniobra, se indican a continuación:

Intensidad nominal de barras .....	1250 A
Intensidad nominal en derivación .....	1250 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) .....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta.....	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida son:

Número .....	3
Frecuencia .....	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración .....	25 kA
Intensidad nominal dinámica .....	2,5 Ith (63 kA)
Intensidad nominal térmica permanente.....	1,2 In
Relación de transformación.....	600-1200/5-5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s
Secundario 2	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s
Secundario 3	
Potencia nominal .....	20 VA
Clase de precisión .....	5P20

### 7.2.4. CELDA DE ACOMETIDA DE TRANSFORMADOR 30 KV

La conexión del nuevo embarrado de 30 kV con el transformador TR-2, se realiza mediante una nueva celda de acometida de transformador constituida por los siguientes elementos:



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Cada una de ellas está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en SF6.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- 3 transformadores de intensidad de fase con tres devanados secundarios
- 3 transformadores de tensión inductivos aislados en resina, conectados directamente a las barras de 30 kV con triple secundario
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la celda.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras .....	1.250 A
Intensidad nominal en derivación .....	1.250 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) .....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase para medida y protección son:

Número .....	3
Frecuencia .....	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración .....	25kA
Intensidad nominal dinámica .....	2,5 Ith (63kA)
Intensidad nominal térmica permanente .....	1,2 In
Relación de transformación .....	600-1200/5-5-5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s Fs ≤ 5
Secundario 2	
Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2s Fs ≤ 5
Secundario 3	
Potencia nominal .....	20 VA
Clase de precisión .....	Cl 5P20

Las características de los transformadores de tensión son las siguientes:

Tensión nominal .....	30 kV
Relación de transformación .....	33.000/√3 : 110/√3-110/√3-110/3 V
Secundario 1	





## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Potencia nominal .....	10 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,2
Secundario 2	
Potencia nominal .....	20 VA
Clase de precisión .....	Cl 0,5
Secundario 3	
Potencia nominal .....	30 VA
Clase de precisión .....	Cl 3P

#### 7.3. SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES

Las nuevas celdas y el equipamiento de control y protecciones asociado a la ampliación, se alimentarán desde los cuadros de SS.AA. de c.a. y c.c. existentes en la instalación.

#### 7.4. SISTEMAS DE MANDO, MEDIDA, PROTECCIÓN Y CONTROL

La ampliación se integrará en el sistema de control de la subestación existente.

Los equipos de control y protección de las nuevas celda de 30 kV se instalarán en los cubículos de BT de la celda correspondiente a la posición a controlar.

Para la ampliación se contemplará la instalación en el nuevo Centro de Seccionamiento de los armarios de control, medida y comunicaciones que se relacionan a continuación:

- Un PPC para el control del sistema de almacenamiento de energía
- Un PPC maestro para el control de la hibridación.
- Un armario de medida.
- Un armario de comunicaciones.

##### 7.4.1. FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Para cada una de las posiciones que componen la ampliación de los sistemas de 30 kV, se enumeran a continuación las funciones de protección previstas:

##### CELDA BATERIA 30 kV

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).
- Protección fallo interruptor (50BF)
- Protección de máxima/mínima tensión (59/27)
- Protección de máxima/mínima frecuencia (81M/m)
- Protección de máxima tensión homopolar (59N)
- Vigilancia de circuitos de disparo (3).

##### CELDA UNION BARRAS 30 kV

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).
- Protección fallo interruptor (50BF)
- Protección de máxima/mínima tensión (59/27)
- Protección de máxima/mínima frecuencia (81M/m)
- Protección de máxima tensión homopolar (59N)

- Vigilancia de circuitos de disparo (3).

CELDA ACOMETIDA TR2 30 kV

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).
- Protección fallo interruptor (50BF)
- Protección de máxima/mínima tensión (59/27)
- Protección de máxima/mínima frecuencia (81M/m)
- Protección de máxima tensión homopolar (59N)
- Vigilancia de circuitos de disparo (3).

El sistema de protecciones de 220 kV existente, se adecuará incluyendo los nuevos circuitos de corrientes, disparos y bloqueos generados por la ampliación del sistema de 30 kV.

**7.4.2. FUNCIONES DE MANDO, MEDIDA Y SEÑALIZACIÓN**

Las unidades de control y protección de las nuevas celdas de 30 kV tendrán como mínimo las siguientes funciones generales de captación y visualización de datos:

- Captación de señales dobles (abierto / cerrado) correspondientes a los estados de la aparamenta, y señalización en pantalla local.
- Emisión de órdenes dobles (abrir / cerrar) a los interruptores y seccionadores motorizados, con los enclavamientos correspondientes.
- Captación de señales simples correspondientes a las señales / alarmas asociadas, y visualización en pantalla local.
- Captación de señales analógicas de tensión e intensidad, y cálculo en base a éstas de potencias, factor de potencia, energías... con visualización local de magnitudes.
- Registro oscilográfico.

Los relés de control y protección de las nuevas celdas de 30 kV se comunicarán con la UCS de Telecontrol existente (Unidad de Control de la Subestación), la cual será ampliada si fuese necesario.

**7.4.3. SISTEMA DE MEDIDA DE ENERGÍA PARA FACTURACIÓN**

El sistema de medida de facturación existente se adecuará y adaptará a la nueva configuración de la instalación considerando la hibridación.

Se instalará un nuevo armario de medida formado por:

-Sistema de contaje principal y redundante para el conjunto de baterías y constituido por:

- Contador principal de energía activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Contador redundante de energía activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente
- Registrador.
- Módem.

-Sistema de contaje principal y redundante para la planta fotovoltaica FV Bolarque I y constituido por:

- Contador principal de energía activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

- Contador redundante de energía activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente
- Registrador.
- Módem.

El sistema de medida existente en el lado de AT del transformador TR-2 se mantendrá y se utilizará como medida principal y redundante totalizadora de la planta FV Bolarque y su hibridación.

#### **7.4.4. SISTEMA DE COMUNICACIONES**

Se instalará en el nuevo Centro de Seccionamiento, un armario de comunicaciones que recibirá la nueva fibra óptica de los circuitos de las baterías.

#### **7.4.5. ARMARIOS PPC**

Se instalará un nuevo armario de control (PPC) que se ubicará en el nuevo centro de seccionamiento. El nuevo armario estará constituido por:

- Sistema de control de la Hibridación de la planta fotovoltaica con Baterías (PPC maestro). Este equipo tomará la señal de intensidad desde los transformadores de intensidad existentes instalados en el lado de AT de la posición del transformador TR-1. La señal de tensión la tomará desde los TTs de barras de 220 kV existentes.
- Sistema de control para las Baterías de Bolarque (PPC Baterías). Este equipo tomará las señales de intensidad y tensión desde los transformadores de intensidad y tensión instalados en la nueva celda de Baterías.

El sistema de control (PPC FV Bolarque I) actual de la planta FV Bolarque I se mantendrá en su ubicación actual. Las señales de intensidad y tensión actuales procedentes de los transformadores de intensidad y tensión del lado de AT del TR-2 se desconectarán y retirarán, tendiéndose nuevos cables desde los transformadores de intensidad y tensión de la nueva celda de 30 kV de unión de barras para las señales de intensidad y tensión de dicho PPC.

#### **7.5. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS**

En cuanto al cumplimiento de la limitación de los campos electromagnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión indican que deben adoptarse las medidas adecuadas en el diseño de estas instalaciones para minimizar los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, cuando dichas instalaciones se encuentren próximas a edificios de otros usos.

En el caso de este proyecto el nuevo edificio se ubica anexo a la subestación existente la cual se encuentra a varios kilómetros del núcleo de población más cercano, por lo que no se vería afectado por campos electromagnéticos procedentes de la ampliación.

#### **7.6. ACTUACIONES EN OBRA CIVIL**

El acondicionamiento del terreno y demás actuaciones necesarias para la ampliación proyectada y la instalación del nuevo edificio se describen en los apartados siguientes.



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

#### **7.6.1. DESBROCE**

Se llevará a cabo en primer lugar el desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 30 cm en toda la superficie donde se ubicará el nuevo edificio.

#### **7.6.2. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO**

Se procederá a la explanación, relleno y nivelación del terreno, a la cota definitiva de explanación. Se terminará la explanada con una capa superficial de 50 cm de suelo adecuado o seleccionado procedente de préstamo, hasta alcanzar el nivel teórico de explanación (NTE).

El extendido y compactación se podrá realizar en varias tongadas, siempre de espesor inferior a 40 cm. Antes de realizar la coronación se tenderá la red inferior de tierras de la subestación.

Se realizarán ensayos para determinar la capacidad portante de la plataforma resultante. Las tierras sobrantes procedentes de la excavación serán retiradas y trasladadas a un vertedero autorizado.

Sobre la explanada, una vez nivelada, se procederá a realizar los trabajos de excavación y movimiento de tierras necesarios para ejecutar las cimentaciones, las canalizaciones de drenaje y eléctricas, los viales interiores, etc

#### **7.6.3. RELLENO CON APORTACIONES**

Si fuese necesario, se aportará un relleno de préstamo, de zahorra compactada en capas de 30 cm hasta alcanzar la cota definitiva.

#### **7.6.4. DRENAJES**

El sistema de drenaje de la subestación funcionará por gravedad y tendrá en cuenta la intensidad máxima de la lluvia en la zona y los datos de las lluvias más intensa de las estaciones climatológicas más cercanas para el diseño de los registros y la determinación del diámetro de los tubos de drenaje.

Se diseñará un sistema de drenaje que resguarde a la plataforma en la que se instalará el nuevo centro de seccionamiento de la escorrentía superficial evacuándola directamente hacia el exterior de la instalación en un punto donde el agua pueda discurrir por el terreno natural sin provocar estancamientos o conectándola al sistema de drenaje existente en la subestación.

#### **7.6.5. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS**

Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los nuevos cables de potencia y control. Estas canalizaciones estarán formadas por galerías, canales, arquetas y tubos, enlazando los distintos elementos de la instalación para su correcto control y funcionamiento.

Las canalizaciones para conducción de cables a instalar son de dos tipos:

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie, ejecutadas según plano dotando al trazado de la canalización de una salida de aguas y de una pendiente aproximada del 2% para la evacuación de aguas procedentes de lluvias. Esta canalización está comunicada con el edificio de control.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de PVC DN90 GP7 para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

En caso de ser necesario se reconducirán las tuberías y arquetas de paso de aceite hasta el depósito (actualmente la bancada del transformador de potencia dispone de tres zonas, cuyo aceite es llevado a tres arquetas) y de esta forma evitar interferencias entre conducciones eléctricas a instalar y arquetas y tubos de aceite existentes.

#### 7.7. CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Se instalará un nuevo Centro de Seccionamiento, con la finalidad de alojar las nuevas celdas de 30 kV y los nuevos equipos de mando, control, protección, comunicaciones y medida que se indican a continuación:

- Nuevas celdas 30 kV.
- Armario de comunicaciones.
- Armario de medida (Baterías + PSFV Bolarque)
- Armario PPC (PPC Baterías + PPC Hibridación).

El Centro de Seccionamiento dispondrá de espacio para la instalación de dos (2) celdas adicionales para ampliaciones futuras

El Centro Seccionamiento Bolarque será un edificio prefabricado de hormigón armado.

El Centro de Seccionamiento a proyectar se encuentra ubicado en la misma parcela que la Subestación El Llano 220/30 kV anexo al vallado actual. Su situación encuentra definido en planos y se determinará teniendo en cuenta el cumplimiento de las condiciones de seguridad, del mantenimiento de las instalaciones, y de la garantía de servicio. Se establecerá atendiendo a los siguientes aspectos:

- El emplazamiento elegido del CS permitirá el tendido, a partir de él, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, de entrada y salida al CS, hasta las infraestructuras existentes a las que quede conectado.
- El acceso al interior del CS es exclusivo para el personal de empresas autorizadas. Este acceso estará situado en una zona que, incluso con el CS abierto, deje libre permanentemente el paso a bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro, etc.
- Las vías para los accesos de materiales permiten el transporte, en camión, de las celdas y demás elementos integrantes del CS, hasta el lugar de ubicación del mismo.
- Los espacios correspondientes a ventilaciones y accesos cumplen con las distancias reglamentarias y condiciones de la ITC-RAT 14 "Instalaciones Eléctricas de Interior" y lo establecido en el documento básico HS3 "Calidad de Aire Interior" del Código Técnico de la Edificación.

##### 7.7.1. CRITERIOS DE DISEÑO DEL EDIFICIO

Se han tenido en cuenta varios condicionantes a la hora de afrontar el presente proyecto; el aspecto visual y formal que debe soportar el conjunto de la instalación, la rapidez de montaje y desarrollo atendiendo consideraciones de prefabricación con todo lo que ello conlleva, la funcionalidad

dimensional y espacial, el carácter de edificio con bajo mantenimiento, y una adecuada integración en el entorno a través de las formas y acabados.

Atendiendo a las condiciones de rápida ejecución, se ha adoptado un sistema prefabricado. La prefabricación precisa de una atención especial a la hora de su diseño, modulación y puesta en obra y montaje de los elementos, premisas de partida en el desarrollo del proyecto.

Los materiales empleados, sistemas de iluminación, ventilación, acabados, así como la dimensión y puesta en obra de todo el conjunto se han planteado desde un punto de vista bajo mantenimiento.

El edificio tendrá la altura adecuada para la correcta instalación de los equipos respetando las recomendaciones del fabricante.

Todas las juntas de paneles irán perfectamente selladas contra la entrada de humedad. Asimismo se impermeabilizará correctamente la cubierta del edificio que será a dos aguas, con una pendiente del 10% hacia los sumideros y del tipo invertida.

La carpintería será metálica y sus dimensiones y diseño tanto de puertas como ventanas, rejillas de aireación, etc., se ajustarán a las necesidades funcionales de cada dependencia, así como al cuidado estético del conjunto. La altura de las dependencias se ajusta a las necesidades específicas de los equipos a montar en cada una de ellas.

Para el acceso exterior, se instalarán puertas metálicas, dotadas de sistema anti-intrusismo, de dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a instalar en cada dependencia.

### 7.7.2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio del centro de seccionamiento dispondrá de una dependencia al objeto de cubrir las actividades que se van a desarrollar:

- Sala de celdas de media tensión dedicadas a albergar las celdas de media tensión para la llegada de las líneas de cada circuito desde las baterías y los armarios de medida y comunicaciones correspondientes

En el diseño del CS se tendrá en cuenta, tanto las dimensiones de todos los elementos que habitualmente se instalan en su interior, como las dimensiones de la superficie necesaria para pasillos y maniobras según la ITC-RAT 14.

En cualquier caso, las dimensiones del CS permitirán:

- El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesarios para la realización adecuada de la instalación.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según la ITC-RAT 14.
- El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.
- La instalación de las celdas de distribución secundaria de acuerdo a sus dimensiones.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- La instalación de cuadros de BT de acuerdo a sus dimensiones.

Para los diferentes elementos que habitualmente se instalan en el interior del CS se tomarán en consideración las dimensiones de la superficie que ocupan físicamente y de la superficie necesaria para pasillos y maniobra según la ITC-RAT 14, no incluyendo la separación a pared de la aparamenta que debe facilitar el fabricante

La superficie construida es de aproximadamente 15,93 m2.

#### 7.7.3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DEL EDIFICIO

La envolvente del edificio será prefabricada de Hormigón Armado y Vibrado HA35/F/20/IIb, con paramentos verticales de 100 mm de espesor.

Las dimensiones exteriores de la envolvente son:

Longitud:	5900 mm
Fondo:	2700 mm
Altura:	4620 mm
Altura vista:	3370 mm

El Foso será igualmente prefabricado de Hormigón Armado y Vibrado HA-35/-/-/IIb con zuncho perimetral de 1.000 mm de altura para formación de foso de entrada de cables, de 1.100 mm de altura libre y 1.200 mm hasta el apoyo de la celda, con huecos pre-rotos en los lados largos para instalación de cable de hasta 630 mm<sup>2</sup> de sección.

La cimentación del edificio será prefabricada de Hormigón Armado y Vibrado HA-35/-/-/IIb con zuncho perimetral de 300 mm de altura y losa de hormigón de 100 mm de espesor con hueco para facilitar la integración de Celdas enmarcado en UPN-100 acabado pintado; incluso huecos de registro para acceso a foso.

La estructura será a base de paneles prefabricados de Hormigón Armado y Vibrado HA35/F/20/IIb, conformando una estructura de exterior rugoso Hormigón gris visto SIN PINTAR y pintado blanco interior, incluso huecos prerrotos en la base, colocados en los lados de mayor longitud.

La cubierta será prefabricada de Hormigón Armado y Vibrado HA-35/-/-/IIb, pintada exteriormente en color RAL3005 y pintada interior blanco liso. Se suministra impermeabilizada y apoyada sobre la estructura (desmontable).

Se completará con paneles de chapa sándwich de 65 mm de espesor total, de chapa de acero lacado por la parte exterior y acero galvanizado de 0,5 mm por el interior, para la formación de la cubierta con acabado simulación de teja en RAL 8004 con pendiente del 10%.

La carpintería metálica estará formada por:

- Una (1) Estructura de Celdas embebida en la losa de la envolvente formada por dos perfiles de apoyo UPN120 para apoyos de celdas.

- Una (1) Puerta metálica de 1250x2500 mm (ancho x alto) 1 hoja, tratamiento de chapa C5, con cerradura con Barra Antipánico de tres Puntos de Anclaje con bombín de perfil europeo, con las siguientes características y elementos:
  - Puerta metálica en chapa de 1,5mm de 1 hoja desmontable
  - Marco en chapa de acero de 2 mm.
  - Tratamiento galvanizado Z-275 Calidad DX-51D
  - IP-54 según Normas EN 60529:1991.
  - Protección puertas IK-09, según Normas UNE-EN 50102.
  - Tratamiento de acabado C5-H.
  - Pintura Poliéster gama de arquitectura Certificada en Qualicoat. RAL 6009
- Una (1) Rejilla de ventilación con lamas en V invertida de 600x600mm (anchoxalto). Con las siguientes características:
  - Marco en chapa galvanizada Z-275 Calidad DX-51D de 1,5mm de espesor.
  - Lamas en chapa galvanizada Z-275 Calidad DX-51D de 1,2mm de espesor.
  - Montaje interior con pletinas
  - Tela mosquitera galvanizada 16 x 16/80.
  - IP-54 según Normas EN 60529:1991
  - Protección rejillas IK-09, según Normas UNE-EN 50102.
  - Tratamiento de acabado C5-H.
  - Pintura Poliéster gama de arquitectura Certificada en Qualicoat en RAL 6009

#### **7.7.4. INSTALACIONES INTERIORES**

El edificio se completa con las siguientes instalaciones:

- Instalación de alumbrado interior normal y emergencia.
- Instalación de tomas de corriente.
- Sistema de detección de incendios
- Sistema de detección de intrusos
- Sistema de video-vigilancia
- Ventilación y climatización

Las canalizaciones que se emplearán en el interior del edificio para dar suministro a los distintos receptores serán de distinto tipo:

- Bandeja metálica o de material plástico, con conductores con nivel de aislamiento 0,6/1kV.
- Tubo rígido o canal protectora de montaje superficial, con conductores de nivel de aislamiento 750 V o 0,6/1 kV.
- Tubo corrugado empotrado en la construcción, con conductores de nivel de aislamiento 750 V o 0,6/1 kV.

Todos los conductores serán de tipo no propagadores de la llama según UNE EN 50265-2-1.

#### **7.8. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR NORMAL Y EMERGENCIA**

En el interior del edificio, el alumbrado normal se realizará con lámparas tipo LED adecuadas para el alumbrado de interiores. El nivel de iluminación deberá ser suficiente, cumpliendo con los requisitos marcados por reglamento y/o por las necesidades de la propiedad.



El alumbrado de emergencia del edificio, se realizarán con equipos autónomos tipo LED situados en la parte superior de la puerta y en zonas de tránsito. Su encendido será automático en caso de fallo del alumbrado normal, si así estuviese seleccionado, con autonomía de una 1 hora.

#### **7.9. INSTALACIÓN DE TOMAS DE CORRIENTE**

Se instalarán tomas de fuerza 2P+T (16 A) en diferentes puntos del edificio.

#### **7.10. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS**

El objeto del sistema de detección de incendios será detectar de forma automática, de manera precoz y sin ninguna intervención humana, conatos de incendio que puedan producirse en zonas predeterminadas con el fin de señalar tales circunstancias mediante alarmas ópticas y acústicas locales y a distancia.

Se aplicarán las prescripciones reglamentarias para prevención de incendios en los edificios. Asimismo será de aplicación las normas aplicables del CTE.

De acuerdo con MIE-RAT 14 no es necesaria la instalación de un equipo de extinción automática.

Se instalará un extintor de eficacia 89 B de CO2 de 5 Kg.

El sistema de detección estará constituido por los siguientes componentes:

- Detectores ópticos.
- Detectores termovelocimétricos.

Los equipos anteriores se conectarán al Equipo de Control y Señalización existente en el edificio de control de la SE.

#### **7.11. SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSISMO**

En el edificio se instalarán detectores volumétricos duales (infrarrojos+microondas) conectados al sistema de seguridad existente en la instalación .

#### **7.12. SISTEMA DE VIDEO-VIGILANCIA**

En el exterior del edificio se instalará una cámara digital de alta resolución, con especificaciones de intemperie extrema, con propiedades de antiimpacto y capacidad de visión nocturna.

La cámara dispondrán de acceso IP para incluirla en la red de videovigilancia existente en la instalación.

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.****PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I****7.13. RED DE TIERRAS**

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la Subestación está dotada de una malla de tierras inferiores, formando retículas que se extienden por toda la instalación.

La malla de tierra existente no se ve afectada por la ampliación

En el nuevo edificio, se instalará una línea de tierra común para la puesta a tierra de la envolvente metálica de las celdas, dispuesta a lo largo de toda la apartamenta. La sección mínima de dicha línea de tierra estará de acuerdo con lo dictado en el apartado 3.1 de la ITC-RAT 13.

Las envolventes externas de las nuevas celdas se conectarán a la línea de tierra común, como asimismo se hará con todas las partes metálicas que no formen parte de un circuito principal o auxiliar que deban ser puestas a tierra.

En el presente proyecto todos los conjuntos protegidos por envolvente metálica irán conectados al circuito de tierra de protección, para evitar que las tensiones se transfieran al exterior.

Este circuito de tierra de protección irá unido a la red de tierras de la Subestación.

Todos los nuevos elementos metálicos, así como las uniones a tierra de los seccionadores de puesta a tierra, se conectarán a la malla de tierra, al objeto de dar una mayor seguridad al personal que transite por el Centro de Seccionamiento al reducir las tensiones de paso y contacto a niveles admisibles, y garantizar un buen funcionamiento de las protecciones.


**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

**8. PLAZO DE EJECUCIÓN**

La ejecución de este proyecto se ha estimado en (5) meses, incluyendo todas las tareas y suministros necesarios.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN – AMPLIACIÓN SE EL LLANO 220/30 kV																					
	Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Actividad																					
Ingeniería Básica																					
Ingeniería de Detalle																					
Compra de equipos principales																					
Contrataciones																					
Obras civiles																					
Montaje Equipos y cables																					
Montaje PCyM, conexionado																					
Pruebas																					

**9. ORGANISMOS AFECTADOS**

Los organismos afectados para los que se generan las correspondientes separatas informativas son:

- SERVICIO DE CALIDAD AMBIENTAL. DELEGACION PROVINCIAL CONSEJERIA DESARROLLO SOSTENIBLE CUENCA
- AYUNTAMIENTO DE VILLALBA DEL REY
- AYUNTAMIENTO DE TINAJAS

Pamplona, abril de 2024

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

## ANEXO. LISTADO DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

---



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN  
CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

**LISTADO DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

**ÍNDICE**

1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	2
2. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	4

**1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

La subestación SET EL LLANO se sitúa en el término municipal de Villalba del Rey, en la provincia de Cuenca, a una altitud de 1042 m.s.n.m. aproximadamente. El acceso a la subestación se realiza por el camino de servicio que parte desde el camino provincial Villalba a Castejón en el municipio de Villalba del Rey en la provincia de Cuenca.

La parcela donde se ubica la subestación es la parcela 89 del polígono 508 del término municipal de Villalba del Rey (Cuenca). Dentro de la parcela, la subestación queda ubicada en la zona norte.

La subestación ocupa una extensión reflejada en planos y en la Tabla 1 se muestran las coordenadas UTM (ETRS89) de los límites del vallado.

X	Y
533.428,5131	4.467.003,8744
533.494,3836	4.466.991,4602
533.490,6779	4.466.971,8778
533.479.4952	4.466.973,9853
533.475,6315	4.466.953,5702
533.471,1759	4.466.929,8424
533.453,9688	4.466.933,0852
533.451,0982	4.466.917,8534
533.435,0310	4.466.920,8815
533.431,7343	4.466.926,3364
533.433,7252	4.466.936,9004
533.416,5034	4.466.940,1461
533.420,9667	4.466.963,9959

Tabla 1: Vértices de la subestación.

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.****PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

Las coordenadas UTM (ETRS89) del nuevo Centro de Seccionamiento se muestran en la Tabla 2

PUNTO	X	Y
P1	533.465,63	4.466.996,83
P2	533.466,13	4.466.999,48
P3	533.471,92	4.466.998,39
P4	533.471.92	4.466.955,74

Tabla 2: Vértices nuevo Centro de Seccionamiento.



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

**2. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

En consecuencia, con lo dispuesto en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, y 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, se describen en la relación anexa los bienes y derechos afectados por el nuevo centro de seccionamiento proyectado, al objeto sea reconocida la utilidad pública, en concreto, de la citada instalación.

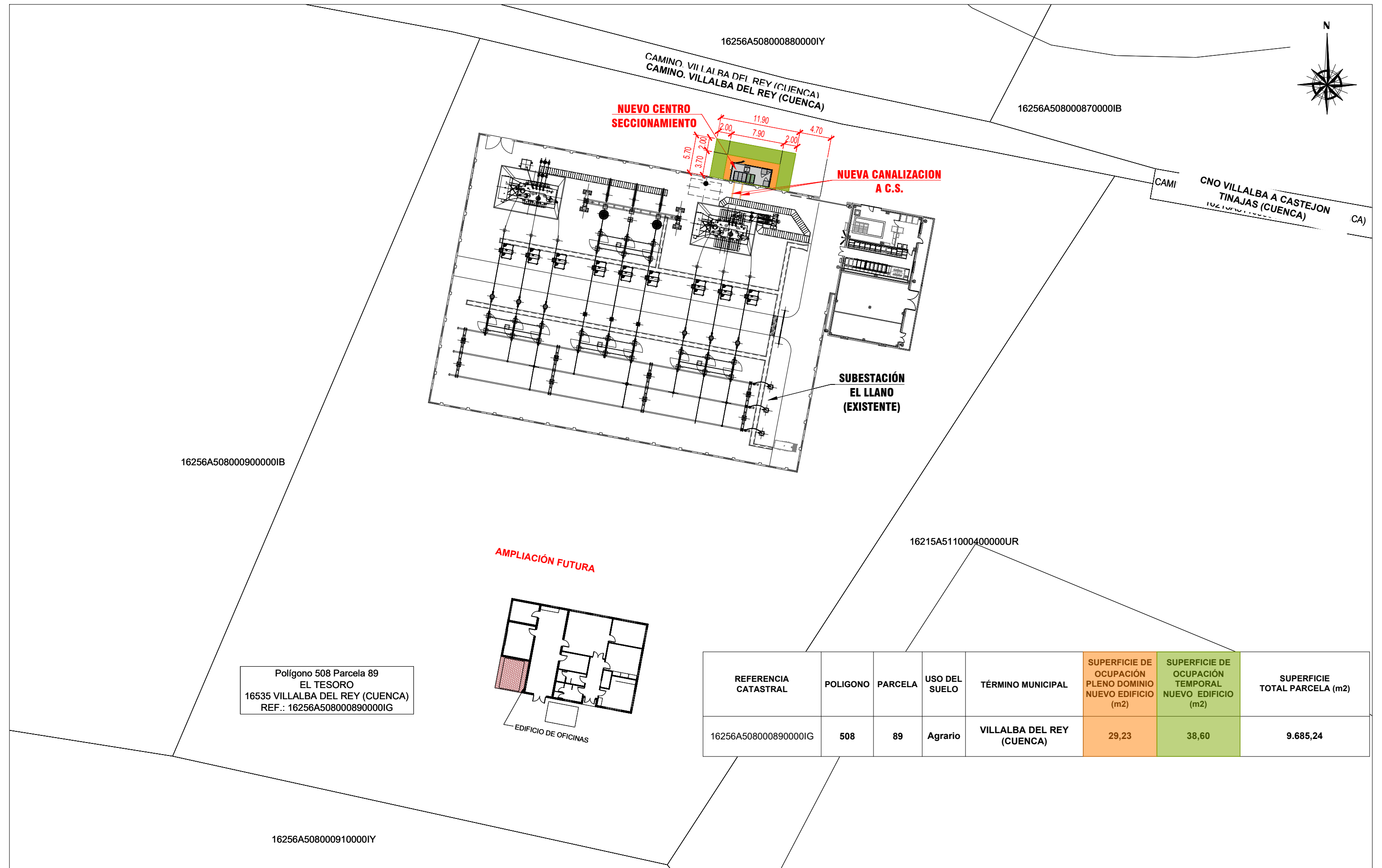
REFERENCIA CATASTRAL	POLIGONO	PARCELA	USO DEL SUELO	TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN PLENO DOMINIO NUEVO EDIFICIO (M2)	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL NUEVO EDIFICIO (M2)	SUPERFICIE TOTAL PARCELA (m2)
16256A508000890000IG	508	89	Agrario	Villalba del Rey (CUENCA)	29,23	38,60	9.685,24

Pamplona, abril de 2024

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui



REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	<div>PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A. </div>	DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
							ETRS89 - 30N	AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		B.C.G.	IM3	L.M.H.	M.E.C.	L.M.H.
							PROYECCIÓN: UTM H30 NORTE	TÍTULO:						
							ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
1.1	HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000001	1.0	04/2024	PARA INFORMACIÓN	ACTUALIZACIÓN		1:500	HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_102000001		01	1.1	01 DE 01	04/2024	A3
1.0	HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000001	1.0	03/2023	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL									

CÁLCULOS

---



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN**  
**CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

**CÁLCULOS**

**ÍNDICE**

<b>1. OBJETO</b>	<b>2</b>
<b>2. INTENSIDADES</b>	<b>2</b>
<b>2.1. INTENSIDAD SISTEMA DE ALMACENAMIENTO</b>	<b>2</b>
<b>2.2. INTENSIDAD EVACUACION POTENCIA PLANTA SOLAR BOLARQUE I</b>	<b>2</b>
<b>2.3. INTENSIDAD TRANSFORMADOR DE POTENCIA</b>	<b>2</b>
<b>3. CÁLCULOS PARA LA SELECCION DE CONDUCTORES Y APARAMENTA</b>	<b>3</b>
<b>3.1. ACOMETIDA DESDE NUEVA CELDA DE UNION BARRAS A LAS CELDAS EXISTENTES DE LA PLANTA FV BOLARQUE I.</b>	<b>3</b>
<b>3.2. ELECCIÓN APARAMENTA CELDAS 30 kV</b>	<b>4</b>
3.2.1. CELDA DE ACOMETIDA	4
3.2.2. CELDA DE UNION BARRAS	4
3.2.3. CELDA DE LÍNEA	4
<b>4. DISTANCIAS DE SEGURIDAD</b>	<b>5</b>
<b>5. CÁLCULO DE RED DE TIERRAS</b>	<b>6</b>



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

## 1. OBJETO

El objeto de este Documento es establecer los cálculos necesarios que justifican la elección de los diferentes aparatos y elementos integrantes en las instalaciones proyectadas para la instalación del centro de seccionamiento.

## 2. INTENSIDADES

### 2.1. INTENSIDAD SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

El nuevo sistema de almacenamiento de energía con baterías tendrá una potencia nominal de 20 MW que corresponde a 20 MVA, considerando un factor de potencia de 1.

La intensidad viene dada por la expresión:

$$I_q = \frac{S}{V_q \sqrt{3}}$$

Para la tensión de 30 kV obtenemos:

$$I_q = 384,90 \text{ A}$$

### 2.2. INTENSIDAD EVACUACION POTENCIA PLANTA SOLAR BOLARQUE I

La planta solar Bolarque I existente tiene una potencia nominal de 40 MW que corresponde a 40 MVA considerando un factor de potencia de 1.

La intensidad viene dada por la expresión:

$$I_q = \frac{S}{V_q \sqrt{3}}$$

Para la tensión de 30 kV obtenemos:

$$I_q = 769,80 \text{ A}$$

### 2.3. INTENSIDAD TRANSFORMADOR DE POTENCIA

La intensidad en el lado de 30 kV del transformador TR-2 de 50 MVA viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{V_q \sqrt{3}}$$

Resultando un valor de:

$$I_s = 962,25 \text{ A}$$

### 3. CÁLCULOS PARA LA SELECCION DE CONDUCTORES Y APARAMENTA

A continuación, se incluyen los cálculos justificativos de los conductores y aparamenta utilizados.

El cálculo de los conductores se realiza según los criterios siguientes:

- Intensidad máxima admisible.
- Intensidad de cortocircuito máxima admisible.

Las condiciones de instalación de los conductores son:

- Instalación enterrada bajo tubo.
- Profundidad de instalación: 1,0 m
- Temperatura media del terreno: 20°C
- Resistividad del terreno 1,5 K·m/W

#### 3.1. ACOMETIDA DESDE NUEVA CELDA DE UNION BARRAS A LAS CELDAS EXISTENTES DE LA PLANTA FV BOLARQUE I.

La conexión entre el nuevo conjunto celdas de 30 kV a las celdas existentes de la planta FV Bolarque I, se realizará a través de tres (3) ternas de cable HEPRZ1 Al 18/30 kV de 500 mm<sup>2</sup> de sección.

##### Intensidad máxima admisible

La intensidad máxima que circulará por esta conexión será la de la planta solar FV Bolarque I obtenida en el apartado 2.2:

$$I_{q\text{máx}} = 769,80 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para los conductores HEPRZ1 Al 18/30 kV 500 mm<sup>2</sup> bajo tubo obtenida mediante interpolación de la tabla 12 de la ITC-LAT 06 es de 510 amperios. Considerando tres ternas y las condiciones de instalación aplicamos un factor de corrección por profundidad de instalación de 0,97 y un factor de corrección por la instalación de tres ternas separadas 0,4 m de 0,81, obtenemos:

$$3 \times (3 \times 1 \times 500) \text{ Al } I_{\text{ADM}} = (3 \times 0,97 \times 0,81 \times 510) = 1202,12 \text{ A}$$

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por el cable superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

##### Intensidad cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para Cobre, 93 para Aluminio

S = sección del conductor en mm<sup>2</sup>

T = duración del cortocircuito en segundos

Para un conductor de aluminio, y una sección de 500 mm<sup>2</sup>, la intensidad máxima que puede circular por el cable durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 46,50 \text{ kA}$$

Superior a la corriente de diseño del sistema de 30 kV que será de 25 kA.

### **3.2. ELECCIÓN APARAMENTA CELDAS 30 kV**

#### **3.2.1. CELDA DE ACOMETIDA**

La intensidad máxima circulante por el nuevo conjunto de celdas será la correspondiente al lado de 30 kV del transformador TR-2 obtenida en el apartado 2.3:

$$I_{q\text{máx}} = 962,25 \text{ A}$$

En base a estos valores se elige una celda con las siguientes características:

Intensidad nominal en barras .....	1.250 A
Intensidad nominal en la derivación .....	1.250 A

#### **3.2.2. CELDA DE UNIÓN BARRAS**

La intensidad máxima circulante por la nueva celda de unión de barras será la de la planta solar FV Bolarque I obtenida en el apartado 2.2:

$$I_{q\text{máx}} = 769,80 \text{ A}$$

En base a estos valores se elige una celda con las siguientes características:

Intensidad nominal en barras .....	1.250 A
Intensidad nominal en la derivación .....	1.250 A

#### **3.2.3. CELDA DE LÍNEA**

Para la elección de la aparamenta de la celda de línea, se considera la intensidad máxima circulante para el sistema de almacenamiento de baterías obtenida en el apartado 2.1:

$$I_{q\text{máx}} = 384,90 \text{ A}$$

En base a este valor y para unificar, se eligen celdas con las siguientes características:

Intensidad nominal en barras .....	1.250 A
Intensidad nominal en la derivación .....	1.250 A

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.****PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

**4. DISTANCIAS DE SEGURIDAD**

Las nuevas celdas de 30 kV se consideran elementos bajo envoltente metálica aislados en SF6, con las presiones convenientes y de acuerdo con las normas IEC aplicables.

Para garantizar la seguridad de los operadores, se respetarán las condiciones de instalación establecidas por el fabricante en su manual de instrucciones, como por ejemplo, las distancias mínimas entre las celdas y las paredes traseras, laterales y frontales.



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.****PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

**5. CÁLCULO DE RED DE TIERRAS**

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la Subestación está dotada de una malla de tierras inferiores, formando retículas que se extienden por toda la instalación.

La malla de tierra existente no se ve afectada por la ampliación

En el nuevo Centro, de Seccionamiento, se instalará una línea de tierra común para la puesta a tierra de la envolvente metálica de las celdas, dispuesta a lo largo de toda la aparamenta. La sección mínima de dicha línea de tierra estará de acuerdo con lo dictado en el apartado 3.1 de la ITC-RAT 13.

Las envolventes externas de las nuevas celdas se conectarán a la línea de tierra común, como asimismo se hará con todas las partes metálicas que no formen parte de un circuito principal o auxiliar que deban ser puestas a tierra.

## ESTUDIO DE CÁLCULOS MAGNETICOS

---

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.****PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO  
PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

## **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

### **ESTUDIO DE CÁLCULOS MAGNÉTICOS**

#### **ÍNDICE**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I	1
1. OBJETO	2
2. NORMATIVA VIGENTE	2
3. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS	3
4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN Y DATOS DE CÁLCULO	3
5. RESULTADOS	5
6. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS	9
7. CONCLUSIONES	9



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

## 1. OBJETO

El objeto de este informe es mostrar las estimaciones de las emisiones del campo magnético en el exterior accesible por el público resultante de la ampliación de la SET El Llano y comprobar el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa vigente.

El estudio comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que por razón del funcionamiento de la subestación pueden alcanzarse en su entorno, y su evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente.

## 2. NORMATIVA VIGENTE

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

El R.D. 337/2014 de 9 de mayo, recoge el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” (RAT). Este nuevo Reglamento limita los campos electromagnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, remitiendo al R.D. 1066/2001.

El R.D. 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el “Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas”, adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100  $\mu$ T).

En el RAT, las limitaciones y justificaciones necesarias aparecen indicadas en las instrucciones técnicas complementarias siguientes:

1. ITC-RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR. 4.7: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
2. ITC-RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR. 3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
3. ITC-RAT-20. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS. 3.2.1: Memoria.

En relación al campo magnético generado por los transformadores de potencia, se aplica la norma UNECLC/TR 50453 IN de noviembre de 2008, “Evaluación de los campos electromagnéticos alrededor de los transformadores de potencia”.

Aunque la medida de campos magnéticos no es objeto del presente documento, a continuación, se indican las normas aplicables a la misma:

1. Norma UNE 20833 de abril de 1997: “Medida de los campos eléctricos a frecuencia industrial”.
2. Norma UNE-EN 62110 de mayo de 2013. “Campos eléctricos y magnéticos generados por sistemas de alimentación en corriente alterna. Procedimientos de medida de los niveles de exposición del público en general”.
3. Norma UNE-EN 61786-1 de octubre de 2014. “Medición de campos magnéticos en corriente continua, campos eléctricos y magnéticos en corriente alterna de 1 Hz a 100 kHz. Parte 1: Requisitos para los instrumentos de medida”.
4. Norma IEC 61786-2 de diciembre de 2014. “Measurement of DC magnetic, AC magnetic and AC electric fields from 1 Hz to 100 kHz with regard to exposure of human beings. Part 2: Basic standard for measurements.”



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

#### 3. METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Para la elaboración del análisis del campo magnético, se ha utilizado el software CRMag+, software que realiza la simulación y cálculo del campo magnético producido por la circulación de corrientes en instalaciones eléctricas en los puntos deseados de la instalación y su entorno.

No se consideran los posibles apantallamientos debidos a pantallas de cables o envolventes de la aparamenta eléctrica, quedando el cálculo por el lado de la seguridad.

La entrada de datos del software es la topología en 3D del conjunto de conductores de la subestación, así como las corrientes que circulan por cada conductor. Las corrientes consideradas para el cálculo son las máximas previstas para cada posición (en especial de los transformadores) o tramo de ella, de forma que se obtiene el máximo campo magnético. El estado de carga máximo planteado es técnicamente posible de alcanzar, pero difícil que se produzca en realidad, y en todo caso durante un breve espacio de tiempo.

En ocasiones, debido a la topología de la instalación, no es posible determinar las corrientes por todos los tramos de las diferentes posiciones. Para estos casos se estiman las corrientes por dichos tramos que den lugar a los campos más desfavorables.

Los resultados obtenidos se presentan en los límites exteriores de la subestación accesibles por el público, considerándose para el cálculo una distancia de 0,1 m del vallado y a una altura de 1 m, según UNE-EN 62110. De igual forma, se facilita el cálculo del campo B en toda la superficie de la subestación a una altura de 1 m a efectos informativos.

#### 4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN Y DATOS DE CÁLCULO

Se ampliará el sistema de 30 kV, con la instalación de un nuevo módulo de celdas para la hibridación con un nuevo sistema de almacenamiento con el módulo de celdas asociado al parque FV Bolarque:

Celda L1 PE Valpardo.

Celda L2 PE Valpardo.

Celda L1 FV HIB Valpardo.

Celda L2 FV HIB Valpardo.

Celda unión de barras y medida.

Celda de transformador de SSAA.

La subestación El Llano 220/30 kV con la ampliación proyectada contará con:

- Una posición de línea 220 kV.
- Una posición de barras de 220 kV en configuración simple
- Dos posiciones de transformador 220/30 kV.
- Un transformador trifásico TR-1, 220/30 kV de 50/66 MVA de potencia ONAN/ONAF, instalado en el parque de intemperie.
- Un transformador trifásico TR-2, 220/30 kV de 40/50 MVA de potencia ONAN/ONAF, instalado en el parque de intemperie.
- Un sistema de 30 kV de interior formado por un conjunto de celdas de SF6, para evacuación del parque eólico PE Peralejo y su PSFV. Hibridación Peralejo con esquema simple barra y alojados en la sala de celdas del edificio existente.
- Un sistema de 30 kV de interior formado por un conjunto de celdas de SF6, para evacuación del parque eólico PE Escepar y su PSFV Hibridación Escepar con esquema simple barra y alojados en la sala de celdas del edificio existente.

## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- Un sistema de 30 kV de interior formado por un conjunto de celdas de SF6, para evacuación de la planta solar fotovoltaica FV Bolarque I con esquema simple barra y alojados en la sala de celdas del edificio existente.
- Un sistema de 30 kV de interior formado por un conjunto de celdas de SF6, para evacuación de la energía del sistema de baterías para la hibridación de la FV Bolarque I con esquema simple barra y alojados en un nuevo edificio anexo al recinto de la subestación.

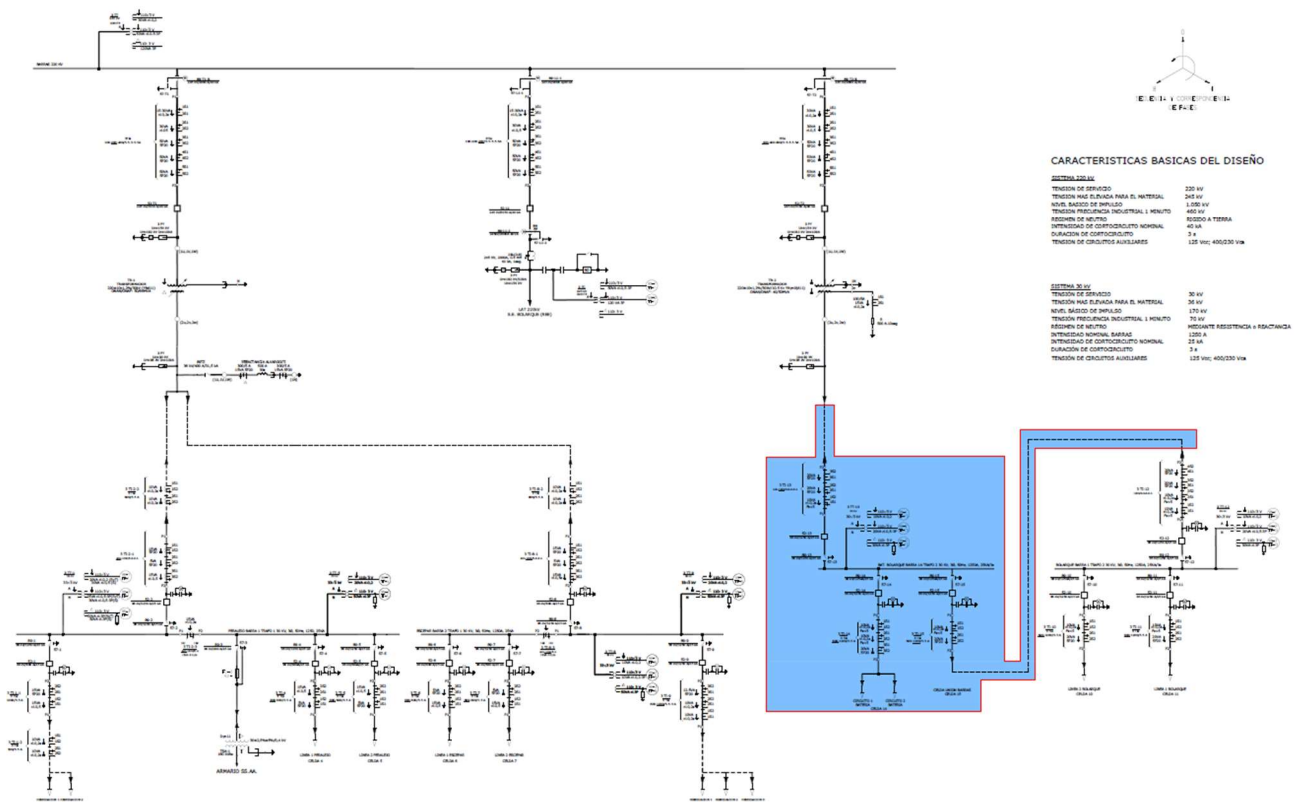


Figura 1 Esquema unifilar

Las intensidades consideradas para el cálculo del campo magnético son las siguientes:

Línea 220 kV a SE Bolarque (REE).	305 A
Posición 220 kV Transformador 1 (66MVA)	175 A
Posición 220 kV Transformador 2 (50MVA)	132 A
Posición 30 kV Transformador 1 (66MVA)	1271 A
Posición 30 kV Transformador 2 (50MVA)	963 A

El Real Decreto 1066/2001 aconseja tomar medidas que limiten las radiaciones de campo eléctrico y magnético. En el caso que nos ocupa, las distancias existentes entre los equipos eléctricos y el cierre de la instalación, permiten reducir los niveles de exposición al público en general por debajo de los límites establecidos en el Real Decreto.

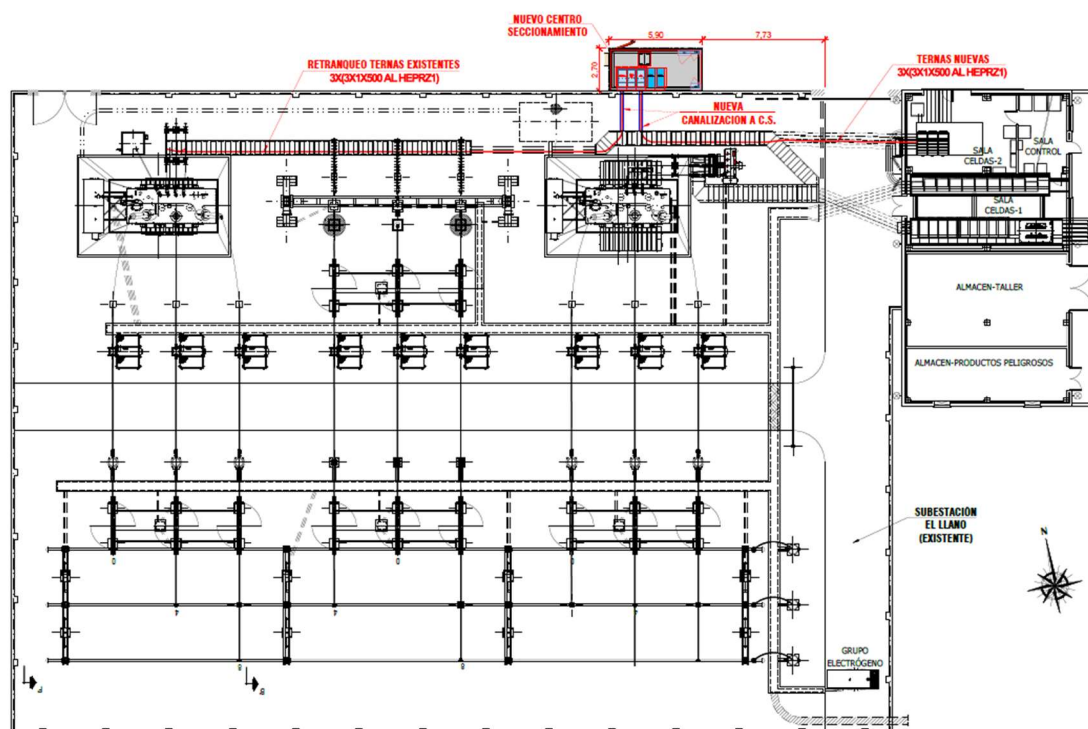


Figura 2 Plano de implantación subestación

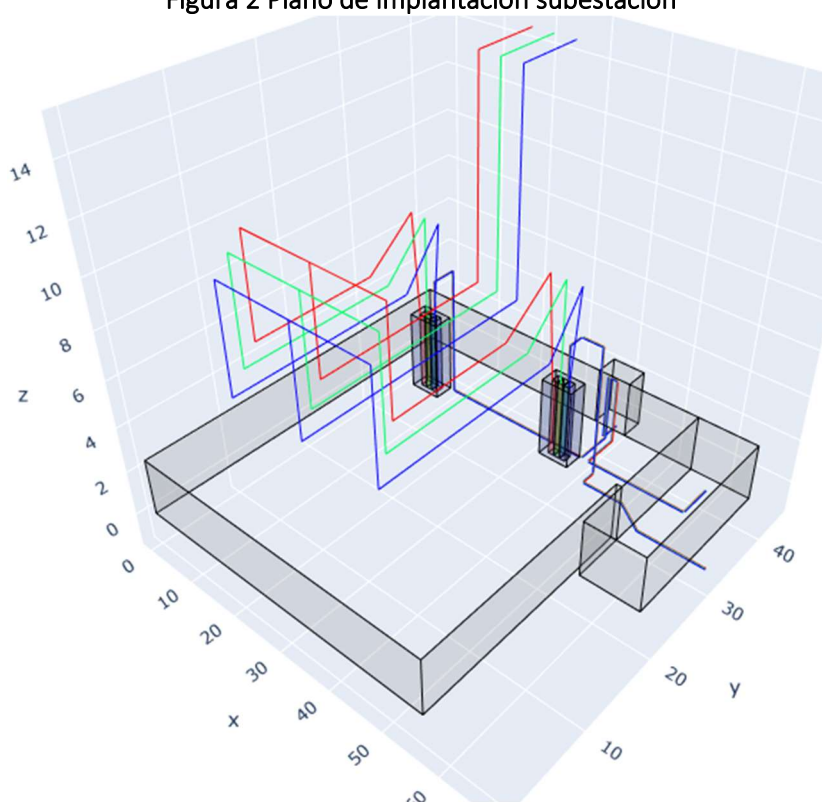


Figura 3 Modelo 3D de los cables de la subestación

## 5. RESULTADOS

La simulación del campo magnético ha sido realizada con el estado de carga indicado anteriormente, estado de carga máximo realizable. Por tanto, los valores de campo magnético calculados y representados serán superiores a los que se producirán durante el funcionamiento habitual de la subestación.

Se ha obtenido el campo magnético en la subestación, a 1 metro de altura del suelo. Los resultados obtenidos se representan tanto en el límite exterior de la subestación, (Requerimiento reglamentario) como en el interior del mismo.

Los valores más elevados de campo en el exterior se producen en la zona de entrada de las líneas subterráneas de 30 kV provenientes del norte en la subestación, siendo de 32,26  $\mu\text{T}$ . (ver figura 7)

En las figuras siguientes se representa, como resumen, el campo magnético estimado.

### Campo magnético (microTesla)

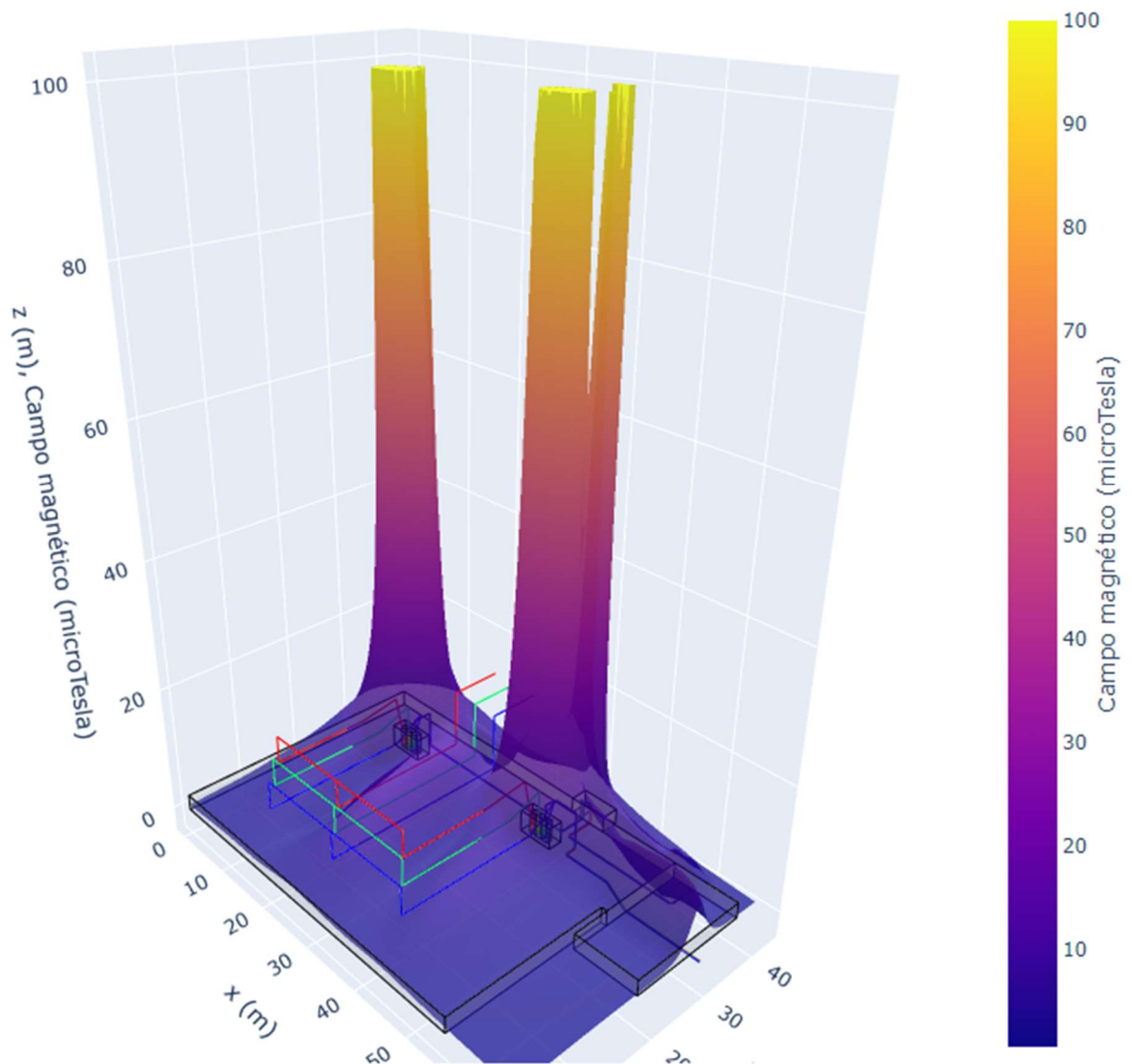
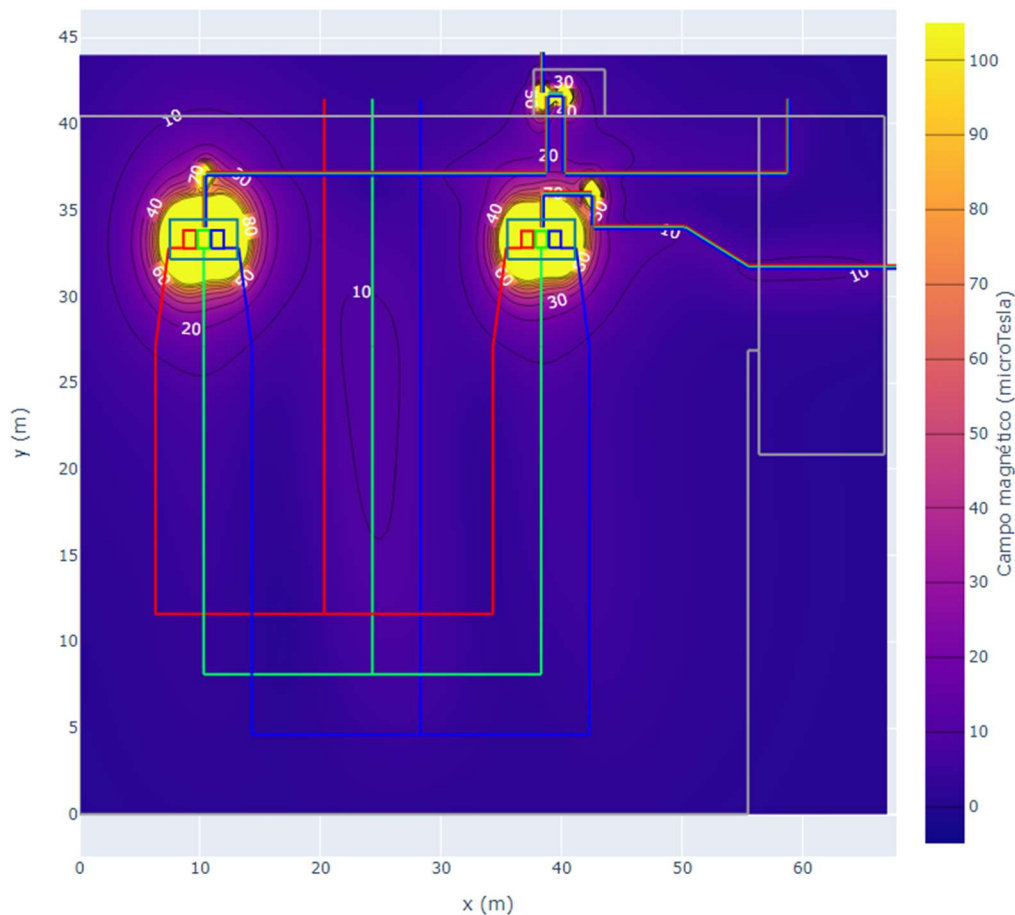
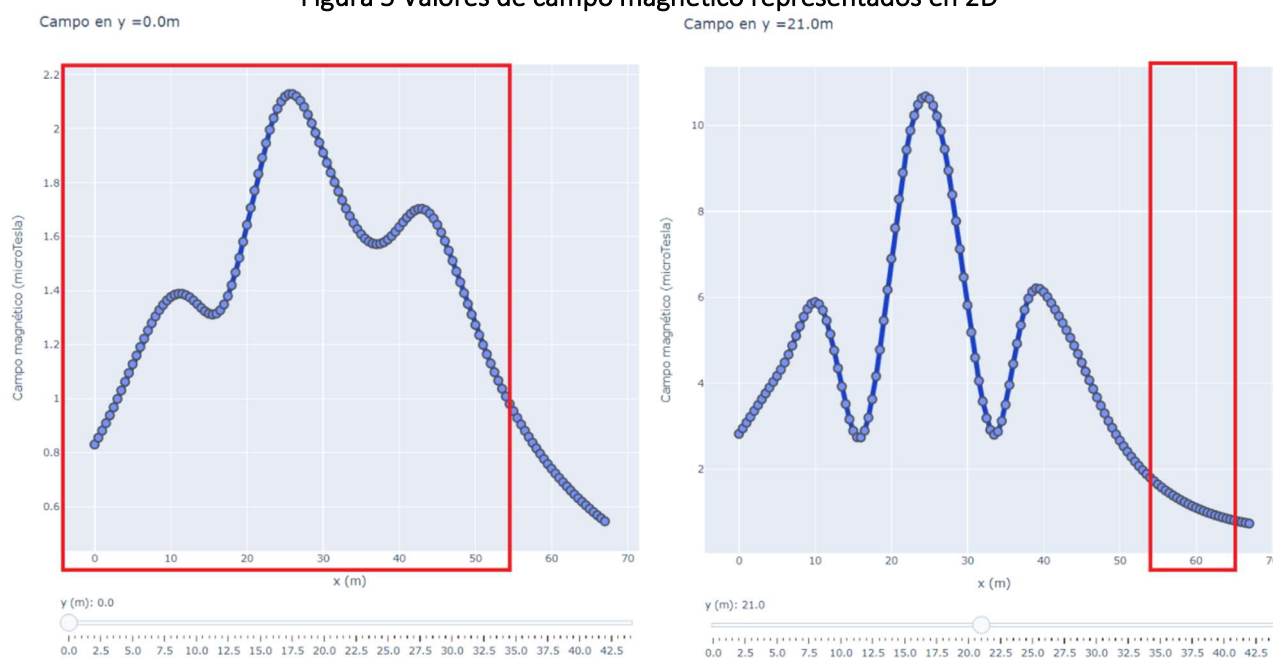


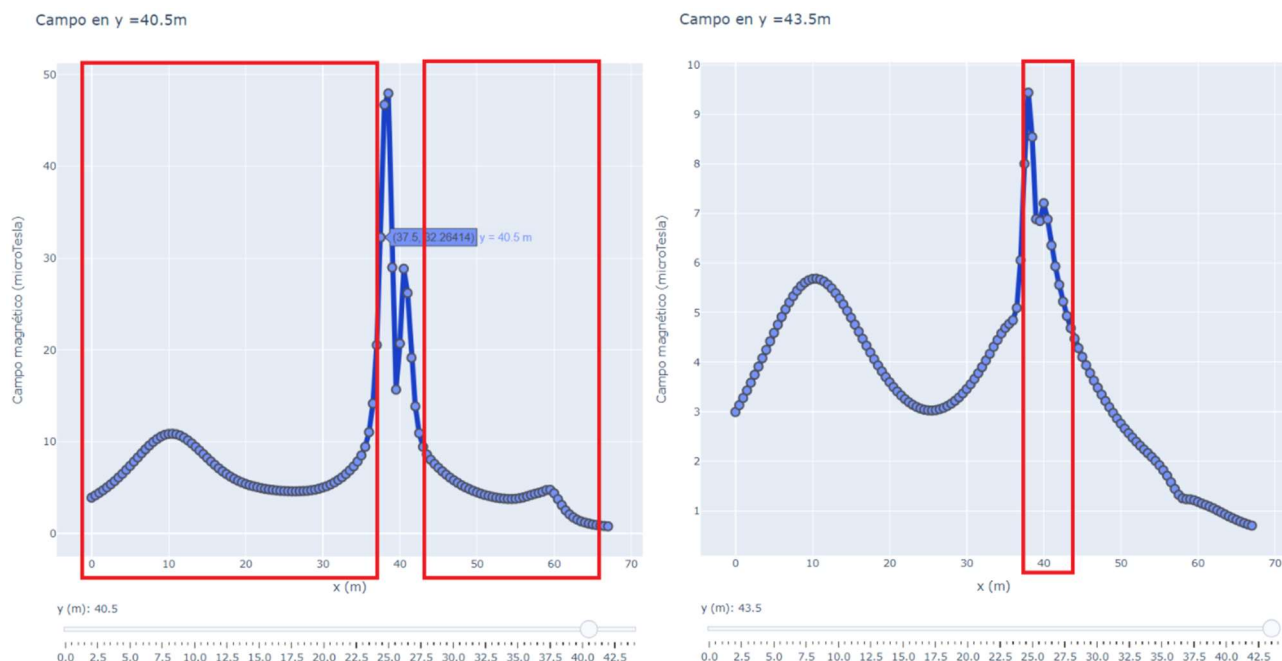
Figura 4 Valores de campo magnético representados en 3D



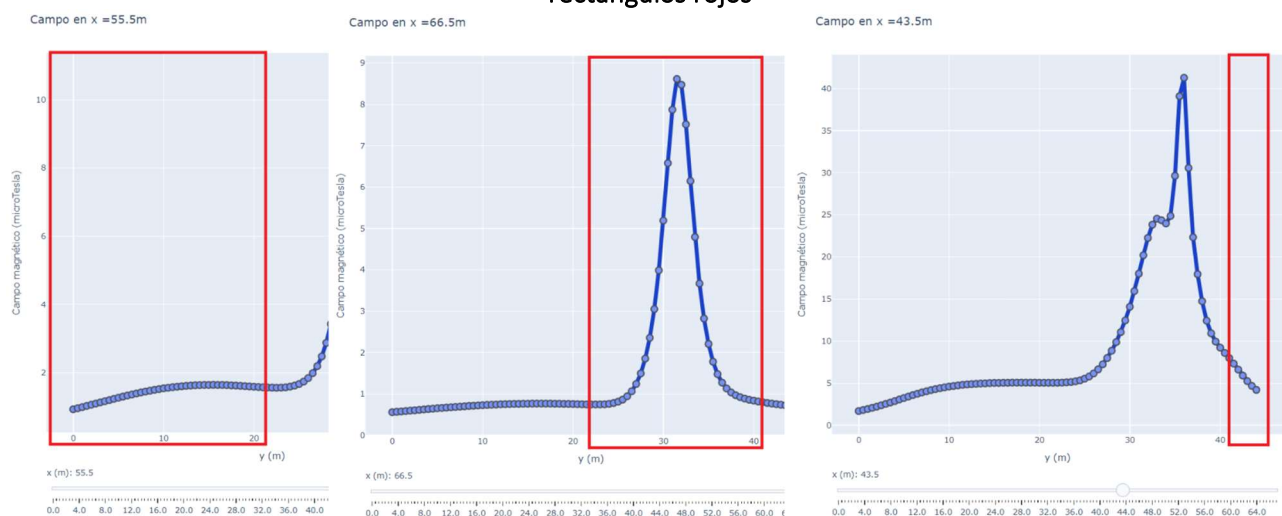
Campo magnético (microTesla)

**Figura 5 Valores de campo magnético representados en 2D****Figura 6 Valores de campo magnético en los límites sur de la subestación marcados dentro de los rectángulos rojos**

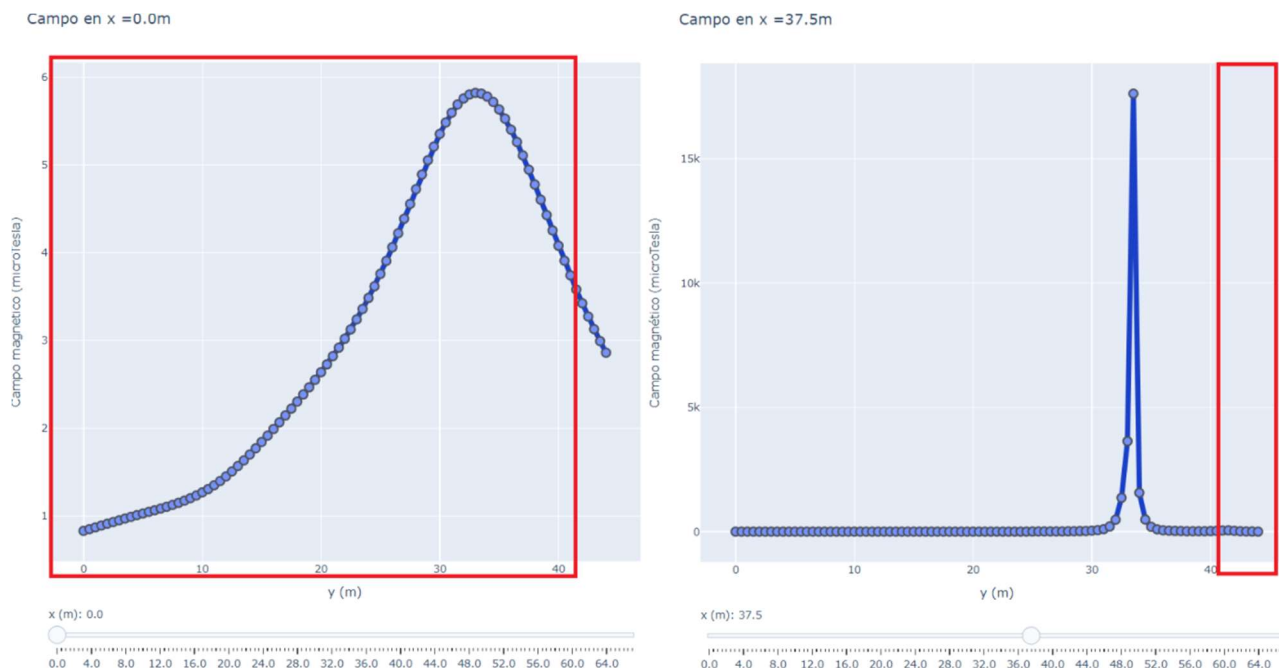
**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO**  
**PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**



**Figura 7 Valores de campo magnético en los límites norte de la subestación marcados dentro de los rectángulos rojos**



**Figura 8 Valores de campo magnético en los límites este de la subestación marcados dentro de los rectángulos rojos**



**Figura 9 Valores de campo magnético en los límites oeste de la subestación marcados dentro de los rectángulos rojos**

## 6. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo con el Resumen informativo elaborado por el Ministerio de Sanidad y Consumo con fecha 11 de Mayo de 2001, a partir del informe técnico realizado por un Comité pluridisciplinar de Expertos Independientes en el que se evaluó el riesgo de los campos electromagnéticos sobre la salud humana, se puede concretar que para los niveles de campo magnético que se generan en la subestación, no se ocasionan efectos adversos para la salud, ya que son unos niveles de radiación muy inferiores a las 100  $\mu$ T., límite preventivo para el cual, se puede asegurar que no se ha identificado ningún mecanismo biológico que muestre una posible relación causal entre la exposición a estos niveles de campo electromagnético y el riesgo de padecer alguna enfermedad, en concordancia así mismo, con las conclusiones de la Recomendación del Consejo de Ministros de Salud de la Unión Europea (1999/519/CE), relativa a la exposición del público a campos electromagnéticos de 0 Hz a 300GHz, cuya transcripción al ámbito nacional queda recogido en el Real Decreto 1066/2001 28 de Septiembre de 2001.

## 7. CONCLUSIONES

Como conclusión de la simulación y cálculo realizado del campo magnético generado por la actividad de la subestación en las condiciones más desfavorables de funcionamiento (hipótesis de carga máxima realizable), se obtiene que los valores de radiación emitidos están muy por debajo de los valores límite recomendados, esto es, 100  $\mu$ T para el campo magnético a la frecuencia de la red, 50Hz.

## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

---



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON**  
**BATERÍAS FV BOLARQUE I**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**ÍNDICE**

<b>1. MEMORIA</b>	<b>4</b>
1.1. OBJETO	4
1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS	4
1.2.1. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
1.2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES	4
1.2.3. EMPLAZAMIENTO	5
1.2.4. ACCESOS	5
1.2.5. ALCANCE	5
1.3. MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA	6
1.4. MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN	6
1.5. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL	6
1.5.1. INSTALACIONES PROVISIONALES	6
1.6. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA	8
1.7. PREVENCIÓN DE INCENDIOS	10
1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES	10
1.9. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS	10
1.10. PROTECCIONES COLECTIVAS	11
1.11. PROTECCIONES PERSONALES	11
1.12. MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICADAS AL PROCESO CONSTRUCTIVO	12
1.12.1. OBRA CIVIL	12
1.12.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS.	13
1.12.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES	17
1.12.4. MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES	17
1.12.5. RIESGOS MÁS FRECUENTES	17
1.12.6. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS	18
1.12.7. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES.	18
1.13. INSTALACIONES SANITARIAS	19
1.13.1. DOTACIÓN DE ASEOS	19
1.13.2. DOTACIÓN DE VESTUARIOS	19
1.13.3. DOTACIÓN DEL COMEDOR	19
1.13.4. NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA	19
1.14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL	19



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

1.14.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES	19
1.14.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES	20
1.14.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	20
1.14.4. PROTECCIONES PERSONALES	21
1.14.5. PROTECCIONES COLECTIVAS	21
1.15. MAQUINARIA	21
1.15.1. CAMIONES CON VOLQUETE, CAJA O PLATAFORMA	21
1.15.2. CAMIÓN GRÚA	22
1.15.3. RETROEXCAVADORA	23
1.15.4. GRÚA TORRE. GRÚA MÓVIL	23
1.15.5. HORMIGONERA	25
1.15.6. SOLDADURA	26
1.15.7. MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO (DUMPER)	27
1.15.8. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO	28
1.15.9. COMPRESOR	28
1.15.10. MARTILLO NEUMÁTICO	29
1.15.11. VIBRADOR	29
1.15.12. SIERRA CIRCULAR	30
1.16. MEDIOS AUXILIARES	31
1.16.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES	31
1.16.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES	31
1.16.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	31
1.16.4. PROTECCIONES PERSONALES	32
1.16.5. PROTECCIONES COLECTIVAS	32
1.17. MANIOBRAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	33
1.17.1. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD	33
1.17.2. INSTRUCCIONES BÁSICAS PARA MANIOBRAS	33
1.17.3. OPERACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA	33
1.17.4. PROTECCIONES PERSONALES	34
1.17.5. PROTECCIONES COLECTIVAS	34
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>36</b>
2.1.1. OBJETO	36
2.1.2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN	36
2.1.3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	38
2.1.4. PROTECCIONES COLECTIVAS	39
2.1.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES	40
2.1.6. MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS	41
2.1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS	42
2.1.8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	43



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

2.1.9. SERVICIOS DE PREVENCIÓN	43
2.1.10. SERVICIOS MÉDICOS	44
2.1.11. ACTIVIDADES FORMATIVAS	45
2.1.12. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA	45
2.1.13. TRATAMIENTO DE LOS ACCIDENTES	47
2.1.14. ACCIONES A SEGUIR ANTE CASO DE ACCIDENTE LABORAL	47
2.1.15. COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL	48
2.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES	48
2.2.1. LIBRO DE INCIDENCIAS	49
2.2.2. SEGUROS	49
2.2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD	49
<b>3. PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE</b>	<b>51</b>
3.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES	51
3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS	52
3.3. PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS	53
3.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	53
3.5. FORMACIÓN Y REUNIONES	54
3.6. PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD	55
<b>4. PLANOS</b>	<b>56</b>
4.1. PRIMEROS AUXILIOS (I)	56
4.2. PRIMEROS AUXILIOS (II)	57
4.3. PRIMEROS AUXILIOS (III)	58
4.4. PRIMEROS AUXILIOS (IV)	59
4.5. PROTECCIONES EN VACIADOS Y ZANJAS (I)	60
4.6. PROTECCIONES EN VACIADOS Y ZANJAS (II)	61
4.7. PROTECCIONES EN VACIADOS Y ZANJAS (III)	62
4.8. BARANDILLA DE PROTECCIÓN	63
4.9. TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS	64
4.10. TOPE DE RETROCESO EN RELLENO DE ZANJAS	65
4.11. SUSTENTACIÓN DE CARGAS CON ESLINGAS	66
4.12. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	67
4.13. BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS	68
4.14. PASO BAJO LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EN TENSIÓN	69
4.15. TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EN TENSIÓN	70
4.16. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. MASCARILLA ANTIPOLVO.	71
4.17. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS.	72
4.18. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CALZADO.	73
4.19. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CASCO DE SEGURIDAD.	74
4.20. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE SEGURIDAD	75
4.21. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD (I)	76
4.22. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD (II)	77
4.23. MODELO DE INSTALACIONES DE OBRA	78



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

## 1. MEMORIA

### 1.1. OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El "Estudio de Seguridad y Salud" se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de Construcción con una inversión superior a 450.759 €. O que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente .

### 1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

El objeto de las obras a realizar ha sido detallado en la Memoria general del proyecto, por lo que en este apartado se recogen de forma resumida sus características principales.

#### 1.2.1. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Denominación del Proyecto:

Hibridación con Baterías FV Bolarque I

El presente Estudio de Seguridad y Salud está dirigido, tanto a la obra civil de instalación del nuevo edificio como al montaje de equipos del mismo.

#### 1.2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES

El presupuesto de ejecución material del proyecto asciende a la cantidad de **156.436,24€- (CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS)**.

El plazo de ejecución para la realización del proyecto se ha estimado en **cinco (5) meses**.

Sobre la base de los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de operarios trabajando simultáneamente en el proyecto alcanzará la cifra de **seis (6) personas**.



### 1.2.3. EMPLAZAMIENTO

El nuevo centro de seccionamiento se situará en el término municipal de Villalba del Rey, provincia de Cuenca.

La parcela donde estára ejecutada el nuevo edificio es la parcela 89 del polígono 508 del término municipal de Villalba del Rey (Cuenca).

La implantación del nuevo edificio ocupará una superficie de 29,23 m<sup>2</sup>, incluyendo la acera perimetral que lo rodea.

En la Tabla 1a se muestran las coordenadas UTM 30 N de los límites del que conforman el nuevo centro de seccionamiento.

PUNTO	X	Y
P1	533.465,63	4.466.996,83
P2	533.466,13	4.466.999,48
P3	533.471,92	4.466.998,39
P4	533.471.92	4.466.955,74

Tabla 1a: Vértices del centro de seccionamiento.

### 1.2.4. ACCESOS

El acceso al centro de seccionamiento se realiza por el camino existente de acceso a la subestación.

### 1.2.5. ALCANCE

Las obras a realizar pueden clasificarse en:

- Obras civiles de ejecución de:
- Excavaciones
- Rellenos
- Cimentaciones.
- Canalizaciones para conducciones.
- Drenajes.
- Edificio de control.
- Montaje equipos e instalaciones:
- Estructuras metálicas soportes de aparamenta.
- Aparamenta intemperie de 66 kV.
- Transformador de Potencia.
- Aparamenta intemperie de 12 kV.
- Celdas de 12 kV en edificio de control.
- Montaje de equipos de control.

- Instalación eléctrica y de control.
- El tipo de obras hace que haya que prever su ejecución con más de un contratista.

### 1.3. MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares y maquinaria:

- Andamios borriquetas.
- Andamios metálicos modulares.
- Escaleras de mano.
- Maquinaria de movimiento de tierras. Excavadoras.
- Hormigonera eléctrica.
- Soldadora.
- Mesa sierra circular.
- Grúa.
- Camión hormigonera.
- Motovolquete (Dumper).
- Grupo compresores y electrógeno.
- Martillo.
- Camión Dumper.
- Camión grúa.
- Poleas eléctricas.

### 1.4. MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra. Tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

### 1.5. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL

#### 1.5.1. INSTALACIONES PROVISIONALES

##### A) Generalidades

El deber de protección de la seguridad y salud de los trabajadores que el artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de noviembre de 1995 encomienda al empresario, incluye todos los aspectos relacionados con el trabajo.

En este sentido amplio es contemplada la planificación de la prevención en el artículo 15 de la citada Ley, como uno de los principios generales de la acción preventiva, que debe buscar la integración de la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

Precisamente entre dichas condiciones de trabajo, el artículo 4º.7 de la misma Ley enumera, en primer lugar, las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.

Las obras de construcción como centro específico de trabajo encuadrado en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no podían ser ajenas a las prescripciones anteriores.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Y así, en cumplimiento del principio de integración de la actividad preventiva desde el momento mismo del proyecto empresarial, que impregna el nuevo enfoque de la prevención, el artículo 5º del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece, como parte del contenido mínimo del plan de seguridad y salud, la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En cumplimiento de las prescripciones citadas anteriormente se procede a analizar las características de estas instalaciones:

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Esas circunstancias condicionan su diseño.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, contrario a las prácticas que permiten la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, con el desorden por todos conocido y que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

- 1º Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
- 2º Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
- 3º Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.
- 4º Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
- 5º Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
- 6º Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

B) Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados:

#### b.1 Ubicación y montaje

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se ubicarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo, pero digno. Deberán retirarse al finalizar la obra.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario para 12 trabajadores, de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

#### b.2 Cuadro informativo de dotación mínima

Superficie de vestuario aseo:	6 trabajadores x 2 m. = 12 m.
Superficie de comedor:	6 trabajadores x 2 m. = 12 m.
Nº de módulos necesarios:	12 m. / 30 (sup. mod.) = 1 unid.
Nº de retretes:	6 trabajadores / 25 (unid./trab.) = 1 unid.
Nº de lavabos:	6 trabajadores / 10 (unid./trab.) = 1 unid.
Nº de duchas:	6 trabajadores / 10 (unid./trab.) = 1 unid.

**b.3 Vestuarios**

El cuarto vestuario dispondrá de armarios o taquillas individuales para dejar la ropa y efectos personales; dichos armarios o taquillas estarán provistos de llave.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones de forma que se permita a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc.), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

**b.4 Duchas y lavabos**

Adosadas o próximas a los vestuarios estarán las salas de aseo dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene; dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Los lavabos contarán con agua corriente, caliente y fría.

Si las duchas y los lavabos y los aseos estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

Los vestuarios, duchas y lavabos estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

**b.5 Retretes**

Los retretes estarán dispuestos en las proximidades.

Estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá su utilización por separado.

**b.6 Agua potable**

Los trabajadores dispondrán en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, siendo suministrada periódicamente.

**1.6. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA****A) Botiquín:**

De acuerdo con el apartado 14 del R.D. 1627/97 y el apartado A del Real Decreto 486/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se recoge a continuación, indicándose también los centros asistenciales más cercanos a los que trasladar los trabajadores que puedan resultar heridos:


**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	UBICACIÓN	DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA
Primeros auxilios	Botiquín portátil.	En obra.
Accidentes leves	Centro de Salud. (Villalba del Rey- Cuenca)	4,0 Km., 10 min.
Accidentes graves	Hospital Virgen de la Luz (Cuenca)	70 Km., 60 min.

Se dispondrá de un botiquín portátil de primeros auxilios en los vestuarios.

Cada botiquín contendrá: agua oxigenada, alcohol de 96º, un antiséptico, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, colirio estéril.

En el botiquín se dispondrá un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos: médico, ambulancias, bomberos, policía, etc.

**B) Medicina preventiva:**

Con el fin de lograr evitar en la medida de lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de toxicomanías peligrosas, el Contratista adjudicatario y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizarán los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores en esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Asimismo, exigirá su cumplimiento puntualmente, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

**C) Emergencias:**

Debe disponerse de un cartel claramente visible en el que se indiquen los teléfonos de centros asistenciales más próximos a la obra en caso de accidente.

Emergencias

Información Toxicológica

Bomberos

Policía Local

Guardia Civil

Policía Nacional

**1.7. PREVENCIÓN DE INCENDIOS**

Todas las obras de construcción están sujetas al riesgo de incendio, por lo que se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento como medidas preventivas:

- Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- Se tendrán los extintores en lugares próximos a los puntos de trabajo, así como en las instalaciones fijas de la obra, estando éstos situados en todo momento en lugar visible y de fácil acceso a todo el personal de la obra.

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar, de 6 kg. de peso, de polvo ABC. Serán revisados y retimbrados según el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor, en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con el oportuno pictograma y la palabra EXTINTOR.

**1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES**

Sobre la base de los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de operarios trabajando simultáneamente alcanzará la cifra de 6.

Las obras de instalación del nuevo centro de seccionamiento, se realizará durante *cinco meses*, a partir de la fecha de comienzo de las obras, cuyas fases se desarrollarán de acuerdo al siguiente programa:

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN – AMPLIACIÓN SE EL LLANO 220/30 kV																					
	Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Actividad																					
Ingeniería Basica																					
Ingeniería de Detalle																					
Compra de equipos principales																					
Contrataciones																					
Obras civiles																					
Montaje Equipos y cables																					
Montaje PCyM, conexionado																					
Pruebas																					

**1.9. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS**

El presupuesto de ejecución material del proyecto asciende a la cantidad de **156.436,24€- (CIENTO CINCUENTA Y SEIS MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTICUATRO CENTIMOS)**.

### 1.10. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Los bordes de las excavaciones profundas quedarán protegidos mediante vallas "tipo ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde de la misma, (mínimo 1 m).
- Se colocarán carteles indicativos de los distintos riesgos existentes: en los accesos a la obra, en los distintos tajos y en la maquinaria.
- Se establecerán pasarelas de madera para el paso de personal sobre las zanjas, formadas por tablones (60 cm) trabados entre sí y bordeadas de barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listones intermedios y rodapiés.
- Se colocarán topes de retroceso de vertidos y descargas en los bordes de las excavaciones.
- Se instalarán señales de "Peligro indefinido" y otras que se consideren necesarias, a las distancias que marca el Código de Circulación, en prevención de riesgo de colisiones por existir tráfico de camiones. Al realizar trabajos nocturnos, estas señales quedarán debidamente iluminadas en las condiciones antes indicadas.
- Se instalarán extintores en diferentes puntos de la obra, en la puerta del almacén de productos inflamables si existe, al lado del cuarto eléctrico general, dentro de la caseta de vestuarios y en la oficina de obra.
- La protección eléctrica se basará en la instalación de interruptores diferenciales de media, alta y baja sensibilidad, colocados en el cuadro general, combinados con la red general de toma de tierra, en función de las tensiones de suministro.
- Se comprobará que toda la maquinaria, herramienta y medios auxiliares disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la norma vigente.

### 1.11. PROTECCIONES PERSONALES

Los Equipos de Protección Individual (E.P.I.) deberán utilizarse cuando los riesgos no puedan limitarse suficientemente por medios de protección colectiva o métodos o procedimientos de organización de trabajo. Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos en el proyecto son las siguientes:

- Casco de seguridad - Clase N: cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza, caída de objetos o contactos eléctricos.
- Plantilla-soldadura de cabeza: en trabajos de soldadura eléctrica.
- Gafas contra proyecciones: para trabajos con posible proyección de partículas; protege solamente ojos.
- Gafas contra polvo: para utilizar en ambientes pulvígenos.
- Mascarilla contra polvo: se utilizará cuando la formación de polvo durante el trabajo, no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.
- Mascarilla contra pintura y presencia de biogás: se utilizará en aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a la pulverización de la pintura o presencia de biogás. Poseerá filtro recambiable específico para el tipo de pintura que se emplee.
- Protector auditivo de cabeza: en aquellos trabajos en que la formación del ruido sea excesiva
- Cinturón de seguridad: para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio.
- Cinturón antivibratorio: para conductores de Dumpers y toda máquina que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos.
- Mono de trabajo: para todo tipo de trabajo.
- Calzado de seguridad: para todo tipo de trabajo.
- Cinturón de seguridad: cuando exista riesgo de caída desde las alturas.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- Traje impermeable: para días de lluvia o en zonas en que existan filtraciones, o embolsamiento de aguas.
- Guantes de goma: cuando se manejen hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.
- Guantes de cuero: para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.
- Guantes aislantes: Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.
- Guantes para soldador: para trabajos de soldaduras, lo utilizarán tanto el oficial como el ayudante.
- Manguitos para soldador: en especial para la soldadura por arco eléctrico y oxicorte.
- Polainas para soldador y Mandil de cuero: para trabajos de soldadura y oxicorte.
- Pértigas de salvamento, maniobra y de verificación de ausencia de tensión, herramientas aisladas y banquetas: para trabajos en tensión o con elementos que hayan estado o pudieran estar en tensión.

Siempre que exista homologación M.T., las protecciones personales utilizables se entenderán homologadas.

## 1.12. MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICADAS AL PROCESO CONSTRUCTIVO

### 1.12.1. OBRA CIVIL

En este apartado se engloban los trabajos relacionados con la ejecución de Obra Civil:

- Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos.
- Excavaciones de zanjas, fosos de cimentación, etc.
- Trabajos varios en hormigón.
- Trabajos con acero (ferralla).
- Trabajos de encofrado, entibación y apuntalamiento.
- Cimentaciones, muros, pilares, vigas, forjados, solados.
- Carpintería, carpintería metálica y cerrajería.
- Pintura y demás obras de acabado.

#### 1.12.1.1. Riesgos más frecuentes

- Atropello, golpes y colisiones originadas por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de maquinaria.
- Aplastamiento en operaciones de carga y descarga.
- Dermatitis debido al contacto de la piel con cemento.
- Contacto con sustancias corrosivas, salpicaduras de pintura en ojos.
- Neumoconiosis debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Caídas en altura de personas en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado, así como en el montaje de equipos e instalaciones. Caídas y descubrimiento del personal en planos inclinados de excavación. Generación de polvo, contacto con hormigón.
- Lesiones oculares.
- Explosiones e incendios.
- Desmoronamiento de tierras, hundimientos.
- Intoxicación por desprendimiento de gases de filtración.
- Inhalación de gases tóxicos en procesos de oxicorte.



- Cortes en extremidades del cuerpo y quemaduras en procesos de oxicorte.
- Pinchazos, frecuentemente en los pies, en la fase de desencofrado.
- Incrustaciones de virutas en procesos con sierra circular.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Trabajos sobre pavimentos deslizantes, húmedos o mojados.
- Desprendimientos por mal apilado de elementos.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, tenazas, destornilladores, clavos, etc.)
- Rotura de soportes de andamios, deslizamiento de escaleras inadecuadas.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Caída de tableros o piezas de madera al encofrar y desencofrar.
- Accidentes por eventual rotura de los hierros en el encofrado de los mismos.
- Caídas desde altura.
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos.
- Electrocuciiones.

### **1.12.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS.**

#### **1.12.2.1. Excavaciones y Rellenos**

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
- Las paredes de excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación así como de arquetas, zanjas, etc. estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal a su interior.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 metro.
- La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales, estará prohibida.
- La limpieza normal del fondo de los fosos y las excavaciones manuales a más de 3 m de profundidad se realizarán por dos personas, situándose una de ellas fuera del pozo para auxiliar a la otra si fuera necesario.
- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm de espesor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja, y estarán amarrados firmemente al borde superior.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la Dirección Facultativa. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.
- Es obligatoria la entibación en zanjas con profundidad superior a 1,50 m cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- La desentibación a veces conlleva un peligro mayor que el entibado. Se realizará en operaciones inversas a las que se haya procedido en la entibación, siendo realizados y vigilados los trabajos por personal competente.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- Todas las excavaciones con más de 2 m de profundidad deben quedar balizadas por la noche para evitar riesgo de caída en ellas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un murete, en borde rampa, para tope de vehículos.

#### 1.12.2.2. Otros Trabajos O.C. (Hormigón, Ferralla, Encofrado, etc)

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuñaamiento de puntales, etc.
- Cuando la grúa eleve materiales (equipos, ferrallas, ladrillos, etc.) el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado. Además se limpiará convenientemente la madera.
- El acopio de madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de las personas bajo cargas suspendidas.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar encima de éstas. De idéntica manera se marcarán pasos sobre forjados antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de las armaduras de pilares y vigas suspendidas se ejecutarán por un mínimo de tres operarios: dos guiando con sogas, en dos direcciones, el pilar o viga suspendida, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no deban pasar por encima de los montadores.
- Se establecerá un entablado perimétrico en tomo a la dobladora mecánica de ferralla, para evitar las caídas por resbalón o los contactos con la energía eléctrica.
- La carcasa de la dobladora estará conectada a tierra.
- Las borriquetas para armado serán autoestables, para garantizar que no caiga la labor en fase de montaje sobre los pies de los montadores.

#### 1.12.2.3. Hormigonado para vertido directo (Canaleta)

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás. En este tipo de maniobras, los vehículos siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento, se colocarán escaleras reglamentarias.

#### 1.12.2.4. Hormigonado de Cubos

- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
- Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos al uso de los guantes protectores.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrados a las personas.

#### 1.12.2.5. Hormigonado de Pilares y Vigas

- Mientras se está realizando el vertido del hormigón se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles o colocarán más puntales según los casos. En caso de fallo, lo más recomendable es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Los vibradores eléctricos estarán protegidos con interruptor automático y toma a tierra a través del cuadro general.
- Cuando se esté hormigonando con cubos, se prohíbe que la capacidad del cubo sea superior a la máxima carga admisible de la grúa. Se señalará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo admitido por la grúa.
- El vertido del hormigón y el vibrado se realizará desde torreta de hormigonado en caso de pilares y desde andamios contruidos para construcción de las vigas.
- Las torretas que se empleen para el hormigonado serán de base cuadrada o rectangular, dispondrán de barandilla y rodapié y entre ambos un listón o barra. Podrán llevar ruedas, pero dotadas de sistema de frenado, y llevarán una escalera sólidamente fijada para acceso. El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena durante la permanencia sobre la misma.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, éste se acordonará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos fuese sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá con red resistente o similar.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte resbaladizo.

#### 1.12.2.6. Forjados

- No se permite circular, ni estacionarse, bajo las cargas suspendidas o transportadas mediante la grúa. Se acotará la zona batida por cargas, para evitar accidentes.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, se acotará la zona para impedir el paso.

- Se asegurará la estabilidad de los elementos provisionales mediante cuerdas, puntales o dispositivos necesarios, para hacerlos seguros (encofrados, plataformas, etc.)
- El izado de elementos de tamaño reducido se hará en bandejas o jaulones que tengan los laterales fijos o abatibles. Las piezas estarán correctamente apiladas, no sobresaldrán por los laterales y estarán amarradas para evitar derrames de la carga por movimientos indeseables.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, (escaleras reglamentarias) y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.
- Los huecos pequeños, se tapanán con trozos de tablón que estén bien unidos entre sí y sujetos al suelo para evitar su deslizamiento.
- No se deberá permitir el tránsito por una planta en tanto no finalice el fraguado del hormigón. Si ello fuere necesario se tenderán tabloncillos transversales a las viguetas o nervios, según los tipos.
- El almacenamiento de los materiales en las plantas se realizará de forma que no se cargue en los centros de los forjados, y lo más alejados posible de los bordes y huecos.
- Durante el hormigonado se evitará la acumulación puntual de hormigón que puede poner en peligro la estabilidad del forjado en construcción. El vertido siempre se hará uniformemente repartido.
- En esta fase de la obra serán extremadas las medidas de orden y limpieza.

#### **1.12.2.7. Pintura**

- Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cemento y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido fumar, comer y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar aparte y previo lavado de manos.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura oxiacetilénica u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor adecuado de polvo químico seco.
- El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberán hacerse en recipientes cerrados alejados de fuentes de calor y, en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.
- El almacén de pinturas, si tuviese riesgo de ser inflamable, se señalizará mediante una señal de "peligro de incendio" y un cartel con la leyenda "prohibido fumar".
- El almacén de pintura estará protegido contra incendios mediante un extintor polivalente de polvo químico seco, ubicado junto a la puerta de acceso.

#### **1.12.2.8. Otras Protecciones**

- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Se paralizarán los trabajos de montaje, recogiendo todas las herramientas y elementos sueltos, cuando se trabaje en alturas y haya un viento superior a 50 km/h.
- Las escaleras estarán provistas de algún mecanismo antideslizante en su pie y ganchos de sujeción en su parte superior.



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

- En el Plan de Seguridad a presentar por el Contratista se especificarán las zonas de almacenamiento de las botellas que contengan los distintos gases combustibles.
- Los soldadores serán profesionales cualificados; a cada uno de ellos se le proporcionarán las reglas de seguridad para trabajos de corte y soldadura, comprobando la Dirección Facultativa su perfecto conocimiento y exigiendo su cumplimiento.

#### **1.12.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES**

- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua, guantes y botas con suela reforzada anti-clavo.
- Empleo de cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Gafas protectoras, en trabajos de corte de chapa o elementos de maquinaria o estructurales.
- Gafas antipolvo, gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero para trabajos con ferralla y acero.
- Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Mandil y manoplas de cuero para ferrallistas.
- El operario que trabaje en perforaciones en roca estará provisto de cascos auriculares y de cinturón de seguridad para trabajos de altura.

#### **1.12.4. MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES**

En este apartado se engloban los trabajos relacionados con la ejecución de montaje de equipos y su instalación.

#### **1.12.5. RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Superposición de tajos
- Interferencias con otras empresas.
- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.

**1.12.6. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Para evitar la superposición de tajos se programarán los trabajos de manera que no coincidan en la misma vertical, y si no pudiera evitarse, se emplearán protecciones apropiadas resistentes, que independicen de forma segura los trabajos realizados en la misma vertical. En los casos en que el punto anterior no se pueda cumplir, se señalizarán y vigilarán los trabajos.
- Si en la misma área hubiese interferencias peligrosas con otras empresas, se interrumpirán los trabajos hasta que la supervisión de obra decida quién debe continuar trabajando en la zona.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de equipos, estructuras, etc.
- Se compactarán aquellas superficies que deba de recibir los transportes de alto tonelaje, según se señale en los planos.
- Los equipos pesados se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior al 1,50 m.
- Los equipos se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Las maniobras de ubicación "in situ" (montaje) serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán la maquinaria mediante sogas sujetas a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador además amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recogepinzas.
- Se prohíbe tender mangueras o cables eléctricos de forma desordenada.
- Las botellas de gases en uso en la obra permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán "tejadillos", viseras, protectores en chapa.
- Se prohíbe trepar o bajar directamente por la estructura.
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- El ascenso a o descenso de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
- Las operaciones de soldadura en exteriores se realizarán desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cm de anchura, y de barandilla perimetral de 90 cm compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.

**1.12.7. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES.**

- Casco de polietileno (preferiblemente con barboquejo).
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad con suela aislante.
- Guantes de cuero.



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### **1.13. INSTALACIONES SANITARIAS**

De acuerdo con el número de personas previsto por cada Contratista, las Instalaciones Sanitarias a montar por cada Contratista consistirán en una o dos casetas, dotadas de aseos, vestuario y local para comedor.

##### **1.13.1. DOTACIÓN DE ASEOS**

- Dos retretes con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabina aislada, con puertas de cierre interior).
- Dos lavabos, dos secadores de manos por aire caliente de parada automática, y existencias de jabón, con dos espejos de dimensiones 1 x 0,50 m.
- Dos duchas instaladas en cabina aislada con puerta de cierre interior y dotación de agua fría y caliente, percha para colgar la ropa y calefacción.
- Dos calentadores de agua de 50 l de capacidad cada uno.

##### **1.13.2. DOTACIÓN DE VESTUARIOS**

- Quince taquillas metálicas provistas de llave.
- Dos bancos de madera corridos.
- Dos radiadores para calefacción.

##### **1.13.3. DOTACIÓN DEL COMEDOR**

- Dos mesas corridas y dos bancos del mismo tipo, en madera.
- Un calienta-comidas.
- Dos depósitos con cierre para el vertido de desperdicios.

##### **1.13.4. NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA**

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

#### **1.14. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**

##### **1.14.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

El Contratista gestionará la acometida de energía eléctrica para la obra. Se encargará de situar el cuadro general de mando y protección cumpliendo con todos los requisitos establecidos por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Estará dotado de interruptor general tetrapolar de corte automático, interruptores omnipolares y protecciones contra faltas a tierras, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos de 20 kA de poder de corte y diferenciales de 300 mA en cabecera y en las salidas a cuadros secundarios. En caso de existir cuadros secundarios, los interruptores diferenciales de las salidas serán bien de 30 mA, o bien regulables por debajo de 300 mA, conectados a las bobinas de disparo de los correspondientes interruptores.

Del cuadro principal saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios, si existen, para alimentación a máquinas etc. Será en estos cuadros en los que se dispongan en las salidas interruptores diferenciales de 30 mA.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1000 V. No dispondrán de zonas en las cuales el conductor quede libre a la vista y sus empalmes, de haberlos, estarán perfectamente realizados según la normativa vigente y encintados de manera que no produzcan disparos de los interruptores diferenciales de salida por fugas.

#### 1.14.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descarga eléctrica de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas en altura.

#### 1.14.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- Quedará terminantemente prohibido puentear las protecciones.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- Si existen tramos aéreos, el tensado de conductores se realizará con piezas especiales sobre apoyos.
- En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general, caso de emplearse, y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo; las que puedan alcanzarse con facilidad, estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a las zonas donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección o sean causantes de disparos en las protecciones.





## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

- Cuando por su longitud deban efectuarse empalmes en las tiradas de cable, estas serán resistentes a tracción mecánica. El embornado y encintado será hecho de forma que se garantice el aislamiento de los conductores y se evite todo tipo de fugas.

#### **1.14.4. PROTECCIONES PERSONALES**

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Pértigas de salvamento, maniobra y de verificación de ausencia de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

#### **1.14.5. PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Se realizará mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros de distribución, etc.
- Los aparatos portátiles eléctricos que sea necesario emplear se desconectarán de la red automáticamente si están fuera de control (pulsadores en lugar de interruptores de mando en el mismo aparato).

#### **1.15. MAQUINARIA**

A continuación se refieren los riesgos más frecuentes en el uso de la maquinaria:

##### **1.15.1. CAMIONES CON VOLQUETE, CAJA O PLATAFORMA**

###### **1.15.1.1. Riesgos más Frecuentes**

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

###### **1.15.1.2. Normas Básicas de Seguridad**

- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampas, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra, se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consecuencia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones de terreno.

###### **1.15.1.3. Protecciones personales**

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado siempre que baje del camión.
- Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

#### 1.15.1.4. Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de zanjas o pozos, se aproximará a una distancia de 1 m, garantizando ésta mediante topes.

#### 1.15.2. CAMIÓN GRÚA

##### 1.15.2.1. Riesgos más frecuentes

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocutación por defecto de puesta a tierra.
- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, etc.

##### 1.15.2.2. Normas básicas de seguridad

- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso.
- Asimismo, estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- Para elevar palés se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera no colocando nunca el gancho de la grúa sobre el fleje de cierre del palé.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará su correcto funcionamiento.
- Todos los movimientos de la grúa, serán realizados por una persona competente, auxiliado por el señalista.
- Se comprobará la estabilidad del camión antes de su utilización.

##### 1.15.2.3. Protecciones Personales

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.

##### 1.15.2.4. Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

**1.15.3. RETROEXCAVADORA****1.15.3.1. Riesgos más frecuentes**

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas y cosas en el movimiento de giro.

**1.15.3.2. Normas básicas de seguridad**

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia adelante y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse la oruga.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante la excavación del terreno en la zona de entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

**1.15.3.3. Protecciones personales**

El personal llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

**1.15.3.4. Protecciones colectivas**

- No permanecerá nadie en el radio de funcionamiento de la máquina.
- Al descender por la rampa el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

**1.15.4. GRÚA TORRE. GRÚA MÓVIL****1.15.4.1. Riesgos más frecuentes**

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocutión por defecto de puesto a tierra.
- Caídas en altura de personas por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, arriostramiento deficiente, etc.

#### 1.15.4.2. Normas básicas de seguridad

- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento.
- Asimismo, estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- El cubo de hormigonado cerrará herméticamente, para evitar caídas de materiales.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro y el descenso y elevación del gancho.
- La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.
- Todos los movimientos de la grúa se harán desde la botonera, realizados por persona competente, auxiliado por el señalista.
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecarga, y es recomendable, si se prevén fuertes vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 km/h, cortando corriente a 80 km/h.
- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo de paracaídas, instalado al montar la grúa.
- Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de cable de visita.
- Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa y a la obra, se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar ligeramente la pluma, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectando la corriente eléctrica.
- Se comprobará la existencia de la certificación de las pruebas de estabilidad después del montaje.

#### 1.15.4.3. Protecciones personales

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Cinturón de seguridad en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.
- La corriente eléctrica estará desconectada si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

#### 1.15.4.4. Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesto en obra.
- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

### 1.15.5. HORMIGONERA

La práctica totalidad del hormigón que se utilizará en obra será de elaboración en central, transportándose en camión y vertido con bomba en unos casos y cubo con grúa en otros.

#### 1.15.5.1. Riesgos más frecuentes

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas.
- Atrapamientos por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.
- Contactos eléctricos.
- Rotura de tubería por desgaste y vibraciones.
- Proyección violenta del hormigón a la salida de la tubería.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería.

#### 1.15.5.2. Normas básicas de seguridad

En operaciones de bombeo:

- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.
- Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará ésta, para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías, así como de sus anclajes.
- Los codos que se usen para llegar a cada zona para bombear el hormigón serán radios amplios, estando anclados en la entrada y salida de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba.
- Aparte del hormigón transportado en bombonas, para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, se emplearán también hormigoneras de eje fijo o móvil, las cuales deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro:
- Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

En operaciones de vertido manual de las hormigoneras:

- Vertido por carretillas, estará limpia y sin obstáculos la superficie por donde pasen las mismas, siendo frecuente la aparición de daños por sobreesfuerzos y caídas para transportar cargas excesivas.

#### 1.15.5.3. Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- Botas de agua.
- Guantes de goma.

#### 1.15.5.4. Protecciones colectivas

- El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.
- Los camiones bombona de servicio del hormigón efectuarán las operaciones de vertido con extrema precaución.

#### 1.15.6. SOLDADURA

##### 1.15.6.1. Soldadura Eléctrica

- Las radiaciones activas son un riesgo inherente de la soldadura eléctrica por arco, y afectan no sólo a los ojos sino a cualquier parte del cuerpo expuesto a ellas. Por ello, el soldador deberá utilizar pantalla o yelmo, manoplas, manguitos, polainas y mandil.
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.
- Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispa sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo
- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
- Anular y/o no instalar la toma de tierra en la carcasa de la “máquina de soldar”.
- No desconectar totalmente la “máquina de soldar” cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida por ejemplo).
- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie.
- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

##### 1.15.6.2. Soldadura Autógena y Oxícorte

- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.
- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada; para evitar accidentes por confusión de los gases las botellas se utilizarán en posición vertical.
- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen; no utilizar herramientas como alicates o tenazas que además de no ser totalmente efectivas, estropean el vástago de cierre.
- Las mangueras se recogerán en carretes circulares.
- Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición “de pie”, atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar directamente en el suelo los mecheros.
- Tender de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.
- Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
- Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición “de pie”, atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

#### 1.15.6.3. Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Mono de trabajo.
- Pantalla antirradiaciones luminosas.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador.
- El ayudante utilizará durante la soldadura pantalla de soldador.

#### 1.15.7. MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO (DUMPER)

##### 1.15.7.1. Riesgos más Frecuentes

- Vuelco de vehículos.
- Atropellos.
- Caída de personas.
- Golpes por la manivela de puesta en marcha.

##### 1.15.7.2. Protecciones colectivas

- Se señalizará y establecerá un fuerte tope de Fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dumper debe verter su carga.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por los dumpers.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 km/h, tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- El dumper deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir de clase B.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote.
- Se prohíbe el “colmado” de las cargas que impida la correcta visión del conductor.

- Queda prohibido el transporte de personas sobre el dumper (para esta norma, se establece la excepción debida a aquellos dumpers dotados para estos menesteres).
- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelco.

#### **1.15.7.3. Protecciones individuales**

- Botas de seguridad.
- Casco homologado.
- Cinturón antivibratorio.
- Mono de trabajo.
- Traje de trabajo.
- Traje impermeable.

#### **1.15.8. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO**

##### **1.15.8.1. Riesgos más frecuentes**

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura de disco.
- Cortes y amputaciones.

##### **1.15.8.2. Normas básicas de seguridad**

- La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

##### **1.15.8.3. Protecciones personales**

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

##### **1.15.8.4. Protecciones colectivas**

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

#### **1.15.9. COMPRESOR**

##### **1.15.9.1. Riesgos más frecuentes**

- Ruido.
- Rotura de manguera.
- Vuelco, por proximidad a los taludes.



- Emanación de gases tóxicos.
- Atrapamientos durante las operaciones de mantenimiento.

**1.15.9.2. Protecciones colectivas**

- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasas, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.
- Se trazará un círculo en torno al compresor de un radio de 4 metros, área en la que será obligado el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor para evitar desplazamientos indeseables.
- El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, para evitar vuelcos por desplome de las “cabezas” de zanjas.
- Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

**1.15.10. MARTILLO NEUMÁTICO****1.15.10.1. Medidas preventivas**

Las operaciones deberán ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de forma que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo y/u operaciones durante todas las horas de trabajo, para evitar lesiones en órganos internos. Los operarios que realicen estos trabajos deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador. Las personas encargadas del manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.

Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y roca por las vibraciones que se transmiten al terreno.

Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos rompedores.

Se evitará apoyarse a horcadas sobre la culata de apoyo, en evitación de recibir vibraciones indeseables.

**1.15.10.2. Protecciones individuales**

- Botas de seguridad.
- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes, mandil y polainas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mono de trabajo.

**1.15.11. VIBRADOR****1.15.11.1. Riesgos más Frecuentes**

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

**1.15.11.2. Normas básicas de seguridad**

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida por zonas de paso por las que discurra.

**1.15.11.3. Protecciones personales**

- Casco homologado.
- Botas de agua.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

**1.15.11.4. Protecciones colectivas**

Las mismas que para la estructura de hormigón.

**1.15.12. SIERRA CIRCULAR****1.15.12.1. Riesgos más Frecuentes**

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.
- Calzado con plantilla anticlavo.

**1.15.12.2. Normas básicas de seguridad**

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de claros al cortar.

**1.15.12.3. Protecciones Personales**

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de acero.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavo.

**1.15.12.4. Protecciones colectivas**

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

## **1.16. MEDIOS AUXILIARES**

### **1.16.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES**

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- Andamios de servicios, usados como elementos auxiliares, en los trabajos de cerramientos e instalaciones.
- Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas suspendidas de cables, mediante pescantes metálicas.
- Andamios de borriquetas o caballetes, contruidos por un tablero horizontal de tres tablonos, colocados sobre los pies en forma de 'V' invertida, sin arriostramientos.
- Escaleras de mano. Serán de dos tipos: metálicas y de madera. Se emplearán para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para accederá algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.
- Estrobos, cables y cuerdas, usados como elementos auxiliares, en los trabajos de manipulación de cargas.

Se describen a continuación los riesgos más frecuentes en medios auxiliares.

### **1.16.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES**

#### **1.16.2.1. Andamios de servicios**

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.

#### **1.16.2.2. Andamios Colgados**

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.
- Caídas originadas por la rotura de los cables.

#### **1.16.2.3. Andamios de Borriquetas.**

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablonos como tablero horizontal.

#### **1.16.2.4. Escalera de Mano**

- Caídas a niveles inferiores, debida a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

### **1.16.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD**

#### **1.16.3.1. Andamios de Servicios y Colgantes**

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Los andamios estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellos.
- Estarán provistos de barandillas interiores de 0,70 m de altura y 0,90 m, las exteriores con rodapié, en ambas.

#### **1.16.3.2. Andamios de Borriquetas o Caballetes**

- En las longitudes de más de 3 m se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandillas y rodapiés cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

#### **1.16.3.3. Escaleras de Mano**

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75º que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

#### **1.16.3.4. Estrobos, Cables Y Cuerdas.**

- Se emplearán preferentemente estrobos propios del manipulador, para poder adaptarse a las necesidades de la carga (longitud, peso, etc.).
- Se desecharán cuando existan hilos rotos, rotura de cordón, vicios o efectos que hagan dudar de su resistencia, cuando exista rotura del alma o presente fuertes oxidaciones.

#### **1.16.4. PROTECCIONES PERSONALES**

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizante.
- Guantes de cuero.

#### **1.16.5. PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se está trabajando con los andamios en los cerramientos de fachada.
- Se balizará la zona de influencia mientras duran las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios o cuando se manipulen cargas.

## **1.17. MANIOBRAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### **1.17.1. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD**

Siempre que se realice cualquier tipo de operación en las instalaciones eléctricas, ya sea durante el proceso de puesta en servicio o en posteriores operaciones de mantenimiento, deberán observarse las siguientes disposiciones:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
- Bloquear los aparatos de corte.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Delimitar y señalizar la zona de trabajo.

### **1.17.2. INSTRUCCIONES BÁSICAS PARA MANIOBRAS**

Antes de realizar cualquier tipo de maniobra, deberán tenerse en cuenta las siguientes premisas:

- No accionar nunca un seccionador en carga.
- Siempre que haya que cortar servicio en un circuito en carga, primero deberá accionarse el Interruptor de apertura de carga o del interruptor automático.
- Antes de cerrar un seccionador de puesta a tierra (p.a.t.) se comprobará la ausencia de tensión.
- Antes de restablecer servicio en un circuito se comprobará que estén abiertos los seccionadores de p.a.t.
- Familiarizarse con el centro y observar detenidamente la señalización si es que la hay.
- Utilizar el material de seguridad necesario para cada maniobra.
- Todas estas premisas son extensivas a toda maniobra que sea necesario realizar en el centro seccionador complementándose en cada caso con las instrucciones particulares de cada aparato.

### **1.17.3. OPERACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA**

Antes de la puesta en servicio de la instalación, se revisarán los siguientes puntos:

- Revisión de normas de explotación.
- Comprobar los circuitos y tomas de tierra.
- Limpieza de todas las instalaciones, aisladores, soportes.
- Revisión de normas y manuales de cada uno de los aparatos a poner en servicio
- Comprobar antes de poner en servicio el buen funcionamiento de los dispositivos de mando y enclavamiento de los aparatos, haciendo todas las maniobras que se realizarán en el funcionamiento habitual.
- Limpieza y revisión de todos los contactos.
- Comprobar que todos los contactos de los aparatos están perfectamente limpios y a la presión adecuada.
- Comprobar que las conexiones del embarrado y aparatos están bien realizadas y apretadas y que no hay ningún peligro de cortocircuito entre barras.
- Asegurarse del buen aislamiento eléctrico de la instalación y verificar que las condiciones de explotación son acordes con las prescripciones reglamentarias.
- En el caso de los transformadores, observar el nivel de aceite.
- Se llevarán a cabo las siguientes medidas:
- Medida de la resistividad del terreno.

- Medida de la resistencia de puesta a tierra.
- Medida de las tensiones de paso y contacto.
- Medida el tarado de los relés y del tiempo de actuación.

#### 1.17.4. PROTECCIONES PERSONALES

Todas las protecciones se entienden homologadas

- Detector de tensión.
- Pinza V-OHM-A.
- Detector giro de fases.
- Escaleras aislantes.
- Bolsa portaherramientas.
- Cuerda y polea aisladas.
- Herramientas normales aislantes.
- Cizalla aislante.
- Máquina compresión terminales aislada.
- Calentador de aire eléctrico o candileja.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Casco aislante con pantalla facial.
- Guantes protección mecánica.
- Guantes aislantes distintas tensiones.
- Gafas inactivas.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad o visera con pantalla y adaptador.
- Guantes de caucho para trabajos en tensión.
- Calzado de seguridad contra miembros mecánicos.
- Cinturón de seguridad.
- Herramientas aisladas.
- Banquetas y alfombrillas de aislamiento.
- Pértiga de maniobra.
- Pértiga de salvamento.
- Pértiga de verificación de ausencia de tensión.

#### 1.17.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Botiquín.
- Extintor 12 kg polvo para fuego eléctrico.
- Cinta de señalización.
- Carteles peligro de muerte.
- Alfombrilla aislante.
- Tela vinílica.
- Perfil aislante para conductores.
- Protectores de bornas.
- Dedales aislantes.
- Pinzas aislantes.
- Manta aislante.

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.****PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

- Pantalla de baquelita.
- Banqueta aislante.
- Pértiga de salvamento.
- Guantes aislantes.
- Comprobador neumático de guantes.
- Bastidor sujeción tela aislante.
- Portátil 100 W doble aislamiento.
- Luz autónoma de emergencia.
- Caja con protecciones para toma de corriente.
- Extractor de aire.
- Extractor de gases.
- Señales viales de peligro y limitación de velocidad.



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES**

### **2.1.1. OBJETO**

El objeto del presente Pliego de Condiciones es establecer las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas para la instalación de un nuevo edificio denominado centro de seccionamiento, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

A la hora de analizar los aspectos que puedan intervenir en la seguridad y salud de los trabajadores y adoptar las medidas preventivas pertinentes, en cuanto a las normas legales y reglamentarias y prescripciones, no se debe tener en cuenta el presente Pliego de forma aislada, ya que su interpretación va estrechamente ligada a los restantes documentos de este Estudio de Seguridad y Salud, en especial con la Memoria. En caso de darse alguna contradicción entre los diversos documentos que componen el presente Estudio de Seguridad y Salud, siempre se tomará como preferente la opción que esté de la parte de la seguridad de los trabajadores.

### **2.1.2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (entre ellas, el Reglamento de Seguridad en las Máquinas).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- 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 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Convenio Colectivo General vigente del Sector de la Construcción (BOE de 17 de Agosto).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970. Derogada parcialmente por la Orden de 28 de diciembre de 1994.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 “Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos”, del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- 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, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que puedan afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.
- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

### 2.1.3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

En este apartado se indican una serie de normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios y equipos de protección, tanto a nivel individual como colectivo. Es muy importante tener en cuenta que la protección colectiva siempre hay que adoptarla antes que la individual, ya que los medios de protección individuales se deben emplear como complemento de los medios de protección colectiva y en los casos en que ésta no se pueda aplicar.

#### 2.1.3.1. Consideraciones Generales

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda, equipo o elemento, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda, equipo o elemento de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de toda prenda, equipo o elemento de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Se verificará periódicamente el estado de todos los elementos que intervengan en la seguridad de la obra.

En su colocación, montaje y desmontaje, se utilizarán protecciones personales y colectivas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan derivarse de dichos trabajos.

Las partes activas de cualquier elemento de seguridad no serán accesibles en ningún caso.

No servirán como protección contra contactos directos con las partes activas los barnices, esmaltes, papeles o algodones.

Cuando se realicen conexiones eléctricas se comprobará la ausencia de alimentación de corriente.

En los obstáculos existentes en el pavimento se dispondrán rampas adecuadas, que permitan la fácil circulación.

Los medios personales responderán a los principios de eficacia y bienestar permitiendo realizar el trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no presentando su uso un riesgo en sí mismo.

Los elementos de trabajo que intervengan en la seguridad tanto personal como colectiva permitirán una fácil limpieza y desinfección.

Todas las protecciones que dispongan de homologación deberán de acreditarla para su uso. Para su recepción y, por tanto, poder ser utilizadas, carecerán de defectos de fabricación, rechazándose aquéllas que presenten anomalías.

Los fabricantes o suministradores facilitarán la información necesaria sobre la duración de los productos, teniendo en cuenta las zonas y ambientes a los que van a ser sometidos.

Las condiciones de utilización se ajustarán exactamente a las especificaciones indicadas por el fabricante.



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

Los productos que intervengan en la seguridad de la obra y no sean homologados cumplirán todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones y/o especificados por la Dirección Facultativa.

Cuando los productos a utilizar procedan de otra obra, se comprobará que no presenten deterioros, ni deformaciones; en caso contrario, serán rechazados automáticamente.

Periódicamente se comprobarán todas las instalaciones que intervengan en la seguridad de la obra. Se realizarán de igual modo limpiezas y desinfecciones de las casetas de obra. Se comprobará también el estado del mobiliario y enseres.

Aquellos elementos de seguridad que sean utilizados únicamente en caso de siniestro o emergencia se colocarán donde no puedan ser averiados como consecuencia de las actividades de la obra.

Cuando las protecciones, tanto individuales como colectivas y externas (señalización), presenten cualquier tipo de defecto o desgaste, serán sustituidas inmediatamente para evitar riesgos.

Se rechazarán aquellos productos que tras su correspondiente ensayo no sean capaces de absorber la energía a la que han de trabajar en la obra.

Periódicamente se medirá la resistencia de la puesta a tierra para el conjunto de la instalación.

Los equipos de extinción serán revisados todas las semanas, comprobando que los aparatos se encuentren en el lugar indicado y no han sido modificadas las condiciones de accesibilidad para su uso.

Se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normas de mantenimiento previstas para cada tipo de protección, comprobando su estado de conservación antes de su utilización.

#### **2.1.4. PROTECCIONES COLECTIVAS**

##### **2.1.4.1. Condiciones Generales**

Los dispositivos de protección colectiva deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia, desechándose o sustituyéndose los que no ofrezcan las debidas garantías.

En la Memoria se han definido los medios de protección colectiva a emplear. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra se cumplan todos ellos.

##### **2.1.4.2. Medición Y Abono**

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

- Señales y carteles, por unidades (ud);
- Balizamiento y vallas, por unidades (ud) o metros lineales (ml), según el caso;
- Redes protectoras, por metros cuadrados (m2);
- Otros elementos tales como escaleras de mano, extintores, interruptores, etc. por unidades (ud);
- todo ello realmente ejecutado y realizado.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

Se abonarán una sola vez, de acuerdo a los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión.

#### 2.1.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES

##### 2.1.5.1. Condiciones Generales

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dispuesto en el RD 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, y deberá reunir los requisitos establecidos en el RD 542/2020, de 26 de Mayo, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, así como cualquier otra disposición legal o reglamentaria que le sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Esto implica que todo elemento de protección personal cumplirá con los requisitos exigidos por los EPIS correspondientes, con arreglo a las Normas de la CEE; por tanto, y de forma bien visible, llevará incorporada etiqueta que garantice el haber superado los ensayos correspondientes y en la que figurará la fecha de fabricación y la norma EN a la que dé cumplimiento.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada anteriormente, tienen autorizado su uso durante su periodo de vigencia. Llegada la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para que se autorice su eliminación de la obra.

Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Los equipos de protección individual nunca se tomarán como sustitutivos de las protecciones colectivas, es decir, que se utilizarán cuando no sea posible el empleo de las colectivas o como complemento de las mismas.

##### 2.1.5.2. Actividades Y Sectores Que Requieren La Utilización De EPI'S.

1. Protección de la cabeza (cascos protectores): Para todo el personal que se encuentre en el recinto de la obra (incluidas las posibles visitas). Los cascos deberán cumplir la Norma Técnica Reglamentaria MT-1.
2. Protección del pie:
  - Calzado de protección y de seguridad: para todo el personal que se encuentre en la obra.
  - Botas impermeables: para maquinistas de movimientos de obras, trabajos de fabricación y manipulación de pastas y morteros, y para cualquier personal que tenga que caminar por superficies embarradas, encharcadas o inundadas.
3. Protección ocular (gafas de protección): Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, tratamiento de roca, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas que levanten virutas, trabajos con proyector de abrasivos, detergentes y corrosivos, trabajos eléctricos en tensión.
4. Protección facial (pantallas): Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, tratamiento de roca, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas que levanten

virutas, trabajos con proyector de abrasivos, detergentes y corrosivos, trabajos eléctricos en tensión.

5. Protección respiratoria: Para trabajos en los que se pueda dar insuficiencia de oxígeno, pintura con pistola sin ventilación suficiente, trabajos en pozos y canales de alcantarillado, voladuras, soldadura. Mascarilla para trabajos en atmósferas saturadas de polvo, o con producción de polvo.
6. Protección del oído: Para trabajos con dispositivos de aire comprimido, voladuras y en general, cuando el nivel de ruido sobrepasa los 80 decibelios. Estos equipos cumplirán la Norma Técnica Reglamentaria MT-2.
7. Protección del tronco, brazos y manos:
  - Prendas y equipos de protección para manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes, detergentes y corrosivos.
  - Ropa de protección antiinflamable.
  - Guantes.
  - Faja de protección contra sobreesfuerzos y vibraciones.
8. Ropa de protección para el mal tiempo
9. Ropa y prendas de seguridad (señalización)
10. Dispositivos de presión del cuerpo y equipos de protección anticaídas: Para trabajos en andamios, montaje de piezas prefabricadas, postes, grúas, cabinas de conductor, trabajos en pozos y canalizaciones. Los cinturones de seguridad tienen que cumplir los requisitos definidos por las Normas Técnicas Reglamentarias MT-13, MT-21 y MT-22.
11. Prendas y medios de protección de la piel: Para manipulación de revestimientos con productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.

### 2.1.5.3. Medición y Abono

La medición de los elementos de protección individual se realizará por unidades (ud).

Se abonarán una sola vez, de acuerdo a los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión.

### 2.1.6. MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo de uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

#### 2.1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

##### 2.1.7.1. Señalización

No se podrá dar comienzo a ninguna obra afectando a la carretera, caminos u otras vías de circulación si no se ha obtenido el permiso correspondiente de la Autoridad Competente, y si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y de limitación previstas, en cuanto a tiempos, números y modalidad de disposición de las presentes normas.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan que tienen carácter provisional. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales colocadas sobre la carretera no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarla a continuación.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que puedan representar algún peligro para el tráfico.

##### 2.1.7.2. Otras Afecciones.

- **Vertidos:**

Para la retirada de estos desechos de la obra se clasificarán de acuerdo con la normativa al efecto de la Junta de Residuos de la Administración Autonómica u organismo competente equivalente, que extenderá el correspondiente justificante de retirada para su archive en obra.

- **Acopios:**

No se puede permitir el acopio de materiales, áridos, tierras, etc., así como el estacionamiento de máquinas y vehículos, en los cauces naturales de rieras.

- **Polvo:**

Está previsto el riego sistemático de los caminos de servicio para reducir la producción de polvo. Los silos contenedores de cemento disponen de filtros que admiten su conservación.

- **Humos:**

Se prohibirá quemar materiales en la obra, por lo cual sólo puede producirse humo por escapes de máquinas y vehículos.

- **Ruidos:**

Se cuidará que las máquinas de la obra productoras de ruido, como pueden ser compresores, grupos electrógenos, tractores, etc., mantengan sus carcasas atenuadoras en su posición, y se evitará en todo lo posible su trabajo nocturno.

- **Basuras:**

La experiencia indica que no es suficiente disponer un contenedor (tipo bidón con tapa), junto al comedor de obra. Para mantener limpia la obra será necesario colocar algunos más para aquellos tajos de larga duración y donde es frecuente encontrar algún personal que prefiere comer al aire libre.

### 2.1.8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

En función del personal se dispondrá de las siguientes instalaciones:

- El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.
- El comedor dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calienta comidas, calefacción y recipiente para desperdicios.
- Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona, la cual podrá alternar este trabajo con otros propios de la obra.

### 2.1.9. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

#### 2.1.9.1. Servicio técnico

##### 2.1.9.1.1 Técnico de seguridad y salud

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad y Salud, en régimen compartido, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

Las funciones a realizar por el Técnico de Seguridad son:

- Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Informará puntualmente del sistema de prevención desarrollado al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- Dirigirá y coordinará la Cuadrilla de Seguridad y Salud.
- Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- Realizará las mediciones de las certificaciones de Seguridad y Salud, para la Jefatura de Obra.

##### 2.1.9.1.2 Vigilante de seguridad y salud

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, a quien se asignarán las funciones recogidas en el artículo 9º de la O.G.S.H.T. y de entre las cuales se extractan las siguientes:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad.
- Comunicar por conducto jerárquico las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquiera de los puestos de trabajo, proponiendo las medidas que a su juicio deban adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas, etc., y procesos laborales en la empresa, comunicando al Jefe de Obra la



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.

- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.
- Por cada empresa subcontratada con más de cinco trabajadores, se designará asimismo un Vigilante de Seguridad, que será el representante-vocal en el Comité de Seguridad y Salud de la obra.

#### **2.1.9.1.3 Cuadrilla de seguridad y salud**

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario queda obligado a la formación de estas personas en las normas de Seguridad que se incluyen dentro del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

#### **2.1.9.1.4 Comité de seguridad y salud**

Conforme se dispone en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, como órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos. La composición y funciones de este comité se comentan en dicha Ley.

En cualquier caso será preciso que el Contratista cuente con un Técnico de Seguridad, cuyo nombre quedará inscrito en el libro de Dirección de Obra. Dicho Técnico de Seguridad tomará las medidas didácticas oportunas para que el personal conozca las normas de seguridad y prevención mínimas.

#### **2.1.10. SERVICIOS MÉDICOS**

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado, para el reconocimiento médico de entrada, asistencia a los accidentados y en todos aquellos casos que sea necesario.

La empresa constructora instalará en una caseta de obra un botiquín que se revisará semanalmente y del cual se repondrá inmediatamente lo consumido. El contenido mínimo de cada botiquín será:

- Agua Oxigenada.
- Alcohol de 96º.
- Tintura de Yodo.
- Mercurocromo o cristalmina.
- Amoníaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo antialérgico.
- Antiespasmódicos y tónicos cardíacos de urgencia.
- Torniquetes antihemorrágicos.
- Bolsas de goma para agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Agujas para inyectables desechables.





## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.
- Camillas.

#### 2.1.11. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Todo el personal que trabaje en la obra recibirá antes del inicio del trabajo la información referente a los riesgos que entraña su puesto de trabajo, información que se recogerá de la parte del Plan de Seguridad y Salud (que se elabore a partir del presente Estudio) que le atañe, y de la entrega de ésta firmará el correspondiente “recibí”, del cual se facilitará copia al Coordinador.

Asimismo se realizarán cursos de formación al personal, impartidos por personal acreditado. Se entregará al Coordinador la certificación correspondiente de las asistencias a estos cursos.

También recibirán normas específicas de su trabajo y normas de primeros auxilios, además de la información referida a los teléfonos de urgencias y demás de interés.

Al inicio de cada tajo se entregará al responsable del mismo la parte correspondiente del Plan de Seguridad y Salud que se elabore a partir del presente Estudio.

Todo personal subcontratado o trabajador autónomo deberá acreditar documentalmente la realización de esta formación básica en el momento de su incorporación a la obra.

Se colocarán en la obra carteles de propaganda referentes a seguridad en el trabajo.

#### 2.1.12. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA

Como directrices generales de seguridad y salud en la preparación de cualquier actividad:

- Planificar las actividades para no tener que improvisar.
- Planificar la organización de los tajos de manera que se minimicen las situaciones de riesgo.
- Todo el personal debe conocer el Plan de Seguridad y Salud.
- Preparar con antelación la herramienta adecuada para la realización de la obra y comprobar que está en correctas condiciones de uso.
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Comprobar que se dispone de los equipos de protección individual necesarios para las actividades que se tendrán que desarrollar, y que se encuentran en correcto estado.
- Informarse sobre las posibles medidas de emergencia a adoptar, si se diera el caso.
- Como directrices generales de seguridad y salud durante las actividades:
- Velar, según sus posibilidades, mediante el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud que se elabore, por su propia seguridad y salud, y por las de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional a causa de sus actos y omisiones.
- Cooperar con la propiedad (o en quien ésta pueda delegar) y con la empresa Contratista para que pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección necesarios y solicitarlos si no se tienen.
- Comunicar al jefe de trabajo si uno no se siente capacitado para la actividad que le han encomendado. No manejar máquinas para las que no se está autorizado.
- Estar atento continuamente a los riesgos de la actividad que se realiza y del entorno.
- Evitar riesgos. No llevar a cabo acciones temerarias.
- Comunicar los riesgos que se prevean.

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.****PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

- No tomar fármacos u otras sustancias que produzcan estados alterados de consciencia (somnolencia, euforia, etc...).
- Preguntar hasta que se hayan aclarado todas las dudas.
- Detener la actividad si hay riesgo grave e inminente y avisar al encargado.
- De producirse accidente, poner en marcha las medidas de emergencia y aplicar los primeros auxilios.

En cada equipo o grupo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas y en general del contenido del Plan de Seguridad y Salud que les afecte. El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras. No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición del Coordinador, Policía de Tráfico o Guardia Civil, y de los empleados de la Dirección de Obra.

### 2.1.13. TRATAMIENTO DE LOS ACCIDENTES

#### 2.1.13.1.1 Estadísticas de los Accidentes

Con la finalidad de efectuar el análisis comparativo y determinar la evolución de los posibles accidentes laborales, se definen, previamente, los siguientes conceptos, de acuerdo con las normas oficiales vigentes; estos parámetros deberán ser cuantificados a lo largo de la obra:

Índice de Incidencia (I.I.): es el número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo

$$I.I. = \frac{\text{Número de siniestros con baja}}{\text{Número de trabajadores}} \times 10^2$$

estudiado por cada cien trabajadores del mismo, es decir:

Índice de Frecuencias (I.F.): es el número de accidentes anuales con baja por millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I.F. = \frac{\text{Número de accidentes con baja}}{\text{Número de horas trabajadas}} \times 10^6$$

Índice de Gravedad (I.G.): es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I.G. = \frac{\text{Número de jornadas perdidas} + \text{Baremo}}{\text{Número de horas trabajadas}} \times 10^3$$

La Duración Media de Incapacidad (D.M.I.) es el número de jornadas perdidas anualmente por accidentes con baja dividido por el número de accidentes con baja, es decir:

$$D.M.I. = \frac{\text{Nº de jornadas perdidas por accidente}}{\text{Nº de accidentes con baja}}$$

### 2.1.14. ACCIONES A SEGUIR ANTE CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control. Por esto, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado e intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves; en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia;

- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que redacte, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que agraven las posibles lesiones del accidentado.

### **2.1.15. COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL**

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además el Contratista adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo leve y grave:

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud
- A la Dirección Facultativa de la obra.
- A la Autoridad Laboral
- Accidentes mortales:
- Al juzgado de guardia.
- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Facultativa de la obra.
- A la Autoridad Laboral.

### **2.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES**

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias y proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas, se recogen en el Artículo 12 del R.D. 1627/1997

Los derechos de los trabajadores vienen reflejados en los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Las obligaciones de los trabajadores se recogen también en el Artículo 12 del R.D. 1627/1997. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Las funciones que el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar se establecen en el Artículo 9 del R.D. 1627/1997, de entre las que cabe destacar:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Coordinar las actividades de la obra
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista
- Organizar la coordinación de actividades empresariales

La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

#### **2.2.1. LIBRO DE INCIDENCIAS**

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el Colegio Oficial que vise el Estudio de Seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto, 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: la Dirección Facultativa de la obra, Encargado de Seguridad, Comité de Seguridad y Salud, Inspección de Trabajo, Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas y contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Una vez efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. De la misma forma se deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

#### **2.2.2. SEGUROS**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de Responsabilidad Civil Profesional; asimismo el Contratista debe disponer de cobertura de Responsabilidad Civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el resto inherente a su actividad como Constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar Responsabilidad Civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta Responsabilidad Civil debe quedar ampliada al campo de la Responsabilidad Civil Patronal.

#### **2.2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Se adjuntarán las Normas Generales de Obligado Cumplimiento para todo personal de contrata dentro del recinto, comprometiéndose la contrata a cumplirlas y hacerlas cumplir a todo su personal, así como al personal de los posibles gremios o empresas subcontratados por ella; la contrata deberá informar a todo su personal de estas Normas y del presente pliego de condiciones, disponiendo en las oficinas de obra de una copia de estos documentos.

Antes de comenzar las obras, la contrata comunicará por escrito a la Dirección Facultativa el nombre del máximo responsable entre el personal que esté habitualmente en obra, quien tendrá en su poder una copia del Plan de Seguridad y Salud que se elabore.

En el Plan de Seguridad que se presente a la aprobación de la Dirección Facultativa de la obra, debe incluirse específicamente un Plan de emergencia, compuesto por un folio donde se especifiquen las actuaciones que se deben realizar en caso de un accidente o incendio.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia facultativa, aunque sea leve, y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el Jefe de obra de la contrata principal realizará una investigación del mismo y, además de los trámites oficialmente establecidos, pasará un informe a la Dirección Facultativa de la obra. Este informe se pasará a la Dirección Facultativa, como muy tarde, dentro del día siguiente al accidente. La Dirección Facultativa de la obra podrá aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas en el informe.



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

Para cualquier modificación del Plan de Seguridad y Salud que fuera preciso realizar, será preciso recabar previamente la aprobación de la Dirección Facultativa.

La contrata enviará a la Dirección Facultativa mensualmente fotocopia de los abonos de la Seguridad Social y antes de comenzar el trabajo, deberá presentar:

- Relación sencilla de trabajadores, que incluyan: nombre y dos apellidos, oficio, categoría, domicilio de los interesados, número de la Seguridad Social y número del D.N.I.
- Alta individual en la Seguridad Social, documento A2, para quienes aún no figuren en el último TC2 cotizado y abonado.
- Relación nominal y mensual de cotización en seguros sociales, documento TC2, último abono, con los nombres de los trabajadores que hayan de prestar servicios activos.

El Jefe de obra suministrará las normas específicas de trabajo a cada operario de los distintos gremios, asegurándose de su comprensión y entendimiento.

Todo personal de nuevo ingreso en la contrata (aunque sea eventual) debe pasar el reconocimiento médico obligatorio antes de iniciar su trabajo; todo el personal se someterá a los reconocimientos médicos periódicos.

**3. PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE****3.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES**

<b>CAPITULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>					
<b>POS.</b>	<b>CANT.</b>	<b>UD.</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>P.UNIT.</b>	<b>TOTAL</b>
1.01	6	Ud.	Casco de seguridad homologado	6,01 €	36,06 €
1.02	6	Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	4,51 €	27,06 €
1.03	6	Ud.	Mascarilla antipolvo	8,41 €	50,46 €
1.04	60	Ud.	Filtro para mascarilla antipolvo	1,95 €	117,00 €
1.05	6	Ud.	Protector auditivo	10,22 €	61,32 €
1.06	1	Ud.	Cinturón antivibratorio	39,14 €	39,14 €
1.07	3	Ud.	Cinturón de banda ancha de cuero	18,03 €	54,09 €
1.08	6	Ud.	Cinturón con bolsa portaherramientas	9,02 €	54,12 €
1.09	6	Ud.	Mono o buzo de trabajo	15,03 €	90,18 €
1.10	6	Ud.	Impermeable	12,02 €	72,12 €
1.11	6	Ud.	Guantes dieléctricos	21,04 €	126,24 €
1.12	60	Ud.	Guantes de goma finos	1,50 €	90,00 €
1.13	6	Ud.	Guantes de cuero	2,10 €	12,60 €
1.14	6	Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	12,02 €	72,12 €
15	6	Ud.	Botas de seguridad de lona	16,83 €	100,98 €
1.16	6	Ud.	Botas de seguridad de cuero	19,23 €	115,38 €
1.17	6	Ud.	Botas dieléctricas	24,04 €	144,24 €
1.18	6	Ud.	Chaleco reflectante	15,03 €	90,18 €
1.19	4	Ud.	Muñequera	2,40 €	9,60 €
1.20	6	Ud.	Casco para AT homologado	2,35 €	14,10 €
1.21	2	Ud.	Pértiga para AT	71,92 €	143,84 €
1.22	3	Ud.	Banqueta aislante de maniobra exterior AT	86,35 €	259,05 €
1.23	3	Ud.	Cinturón de seguridad para caídas homol.	112,50 €	337,50 €
1.24	3	Ud.	Aparato de freno de paracaídas, homolog.	61,48 €	184,44 €
1.25	3	Ud.	Cubierta de poliamida para freno de parac.	5,25 €	15,75 €
1.26	3	Ud.	Amarre regulable(1.10-1.80m), argolla revestida de P.V.C., homologado	14,93 €	44,79 €
1.27	3	Ud.	Dispositivo anticaída	80,33 €	240,99 €
1.28	2	Ud.	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza	3,61 €	7,22 €
1.29	1	Ud.	Pantalla facial de seguridad contra arco eléctrico, con fijación a casco	3,61 €	3,61 €
1.30	1	Ud.	Pantalla facial contra riesgo de proyecciones o salpicaduras	2,70 €	2,70 €
1.31	2	Ud.	Mandil de cuero para soldador	4,51 €	9,02 €
1.32	2	Ud.	Par de polainas para soldador	3,01 €	6,02 €
<b>TOTAL CAPÍTULO</b>					<b>2.631,92 €</b>

**3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS**

<b>CAPITULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS</b>					
<b>POS.</b>	<b>CANT.</b>	<b>UD.</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>P.UNIT.</b>	<b>TOTAL</b>
2.01	4	Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	24,15 €	96,60 €
2.02	500	M	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	0,39 €	195,00 €
2.03	900	M	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	0,06 €	54,00 €
2.04	6	Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	10,22 €	61,32 €
2.05	6	Ud.	Jalón de señalización, incluida la colocación	0,90 €	5,40 €
2.06	40	H	Camión de riego, incluido el conductor	14,72 €	588,80 €
2.07	40	H	Mano de obra de señalización	6,51 €	260,40 €
2.08	40	H	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	12,02 €	480,80 €
2.09	1	Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	360,00 €	360,00 €
2.10	2	Ud.	Extintor de polvo polivalente, incluido el soporte	62,65 €	125,30 €
2.11	1	Ud.	Aparato de doble comunicación para organizar el tráfico	332,65 €	332,65 €
2.12	2	Ud.	Instalación de puesta a tierra, compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	34,22 €	68,44 €
2.13	2	Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300mA)	21,21 €	42,42 €
2.14	2	Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)	25,33 €	50,66 €
2.15	6	Ud.	Tapa provisional para pozos, arquetas mediante tabloncillos de madera	24,04 €	144,24 €
2.16	6	Ud.	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado	169,47 €	1.016,82 €
2.17	6	Ud.	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular	72,21 €	433,26 €
2.18	6	Ud.	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop/Dirección obligatoria, tipo paleta	18,93 €	113,58 €




**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

2.19	400	Ud.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,26 m de altura, incluido colocación y desmontaje	0,63 €	252,00 €
2.20	4	Ud.	Pasarela para paso sobre zanjas	10,82 €	43,28 €
2.21	8	Ud.	Conos y balizas luminosas para señalización de desvíos y cortes provisionales de tráfico en caminos de accesos a la obra y caminos propios de la obra	23,44 €	187,52 €
<b>TOTAL CAPÍTULO</b>					<b>4.912,49 €</b>

**3.3. PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS**

<b>CAPITULO 3: PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS</b>					
POS.	CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
3.01	1	Ud.	Botiquín de urgencia para obra instalado	72,12 €	72,12 €
3.02	6	Ud.	Reposición de material de botiquín de obra	25,39 €	152,34 €
3.03	20	Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	43,15 €	863,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO</b>					<b>1.087,46 €</b>

**3.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

<b>CAPITULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>					
POS.	CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
4.01	5	Ud.	Mes de alquiler de caseta de servicios higiénicos con fosa séptica y limpieza periódica	138,23 €	691,15 €
4.02	5	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	120,20 €	601,00 €
4.03	5	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	120,20 €	601,00 €
4.04	5	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	120,20 €	601,00 €
4.04	1	Ud.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra	25,34 €	25,34 €


**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

4.05	1	Ud.	Acometida provisional de saneamiento a caseta de obra	35,48 €	35,48 €
4.06	1	Ud.	Acometida provisional de fontanería a caseta de obra	30,21 €	30,21 €
4.07	1	Ud.	Calienta comidas para 50 servicios	39,55 €	39,55 €
4.08	2	Ud.	Depósito de basuras de 800l	5,55 €	11,10 €
4.09	2	Ud.	Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos	25,39 €	50,78 €
4.10	60	H	Equipo de limpieza y conservación de las instalaciones	21,15 €	1.269,00 €
4.11	6	Ud.	Taquilla metálica individual con llave	18,03 €	108,18 €
4.12	p.a.	Ud.	Transporte de caseta prefabricada a obra, hasta una distancia de 100 Km. Incluso descarga y posterior recogida	801,01 €	801,01 €
4.13	2	Ud.	Espejo para vestuarios y aseos, colocado	12,02 €	24,04 €
4.14	6	Ud.	Percha para aseos o duchas en aseos en obra	1,80 €	10,80 €
4.15	2	Ud.	Banco de polipropileno para cinco personas con soportes metálicos	18,68 €	37,36 €
4.16	1	Ud.	Mesa metálica para comedor, capacidad para diez personas, colocada	20,19 €	20,19 €
<b>TOTAL CAPÍTULO</b>					<b>4.957,19 €</b>

**3.5. FORMACIÓN Y REUNIONES**

<b>CAPITULO 5: FORMACION Y REUNIONES</b>					
<b>POS.</b>	<b>CANT.</b>	<b>UD.</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>P.UNIT.</b>	<b>TOTAL</b>
5.01	20	H	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana realizado por encargo	10,96 €	219,20 €
5.02	3	H	Comité de seguridad	23,39 €	70,17 €
5.03	50	H	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra	10,97 €	548,50 €
<b>TOTAL CAPÍTULO</b>					<b>837,87 €</b>


**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

**3.6. PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD**

Nº	CAPÍTULO	PRECIO
1	Protecciones Individuales	2.631,92 €
2	Protecciones Colectivas	4.912,49 €
3	Prevención y Primeros Auxilios	1.087,46 €
4	Instalaciones de Higiene y Bienestar	4.957,19 €
5	Formación y reuniones	837,87 €
	<b>TOTAL SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>14.426,93 €</b>

Asciende el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto a: ***“CATORCE MIL CUATROCIENTOS VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS”***.

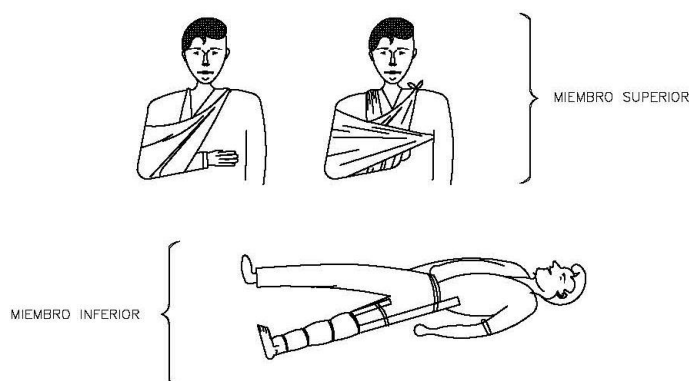
#### 4. PLANOS

Un plano de seguridad es la representación gráfica de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos planos genéricos, que cumplen tan sólo con la idea de dar pistas al contratista sobre cómo representar coherentemente la prevención. No permiten la medición ni el presupuesto exacto como consecuencia de su indefinición.

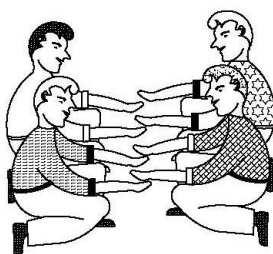
##### 4.1. PRIMEROS AUXILIOS (I)

###### TRASLADOS

INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO

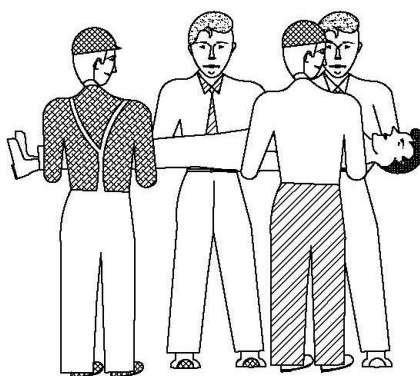


###### ANTES DEL TRASLADO



FORMA CORRECTA  
DE COGER  
UN LESIONADO GRAVE

###### TRASLADOS ( Continuación )



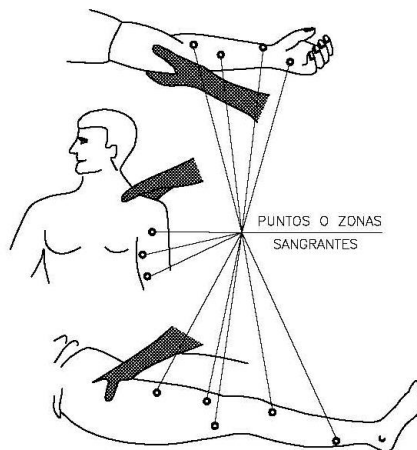
POSICIÓN CORRECTA  
DE COLOCAR UN  
LESIONADO GRAVE  
EN UNA CAMILLA.

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

## 4.2. PRIMEROS AUXILIOS (II)

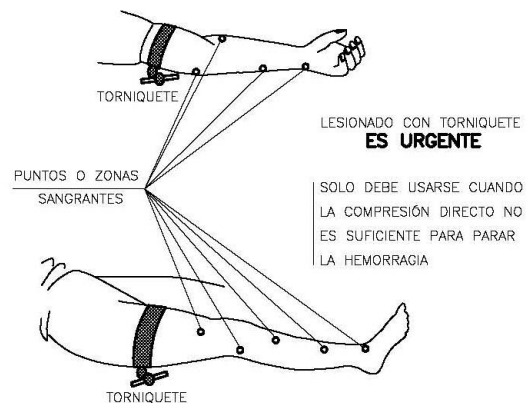
### HERIDAS SANGRANTES HEMORRAGIAS COMPRESIÓN ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO  
 SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA  
 EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS

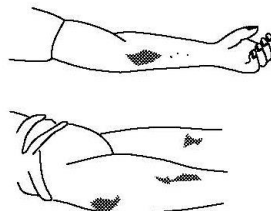


### HEMORRAGIAS (Continuación) Método compresivo TORNICUETE

NO PUEDE LLEVARSE MAS DE  
 UNA HORA SIN AFLOJARLO



### QUEMADURAS PEQUEÑA QUEMADURA



NO ABRIR AMPOLLAS  
 TAPAR CON GASA  
 NO TOCAR  
 NO PONER NADA

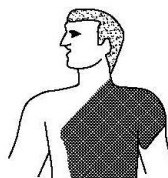
TRASLADO SIN PRISA

### GRAN QUEMADO (EXTENSO)



NO TOCAR  
 NO PUEDE BEBER  
 NO PONER NADA

DE PONER-GASA ESTÉRIL  
 TRASLADO !! URGENTE !!

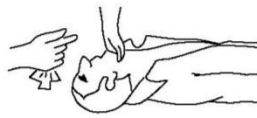


## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

#### 4.3. PRIMEROS AUXILIOS (III)

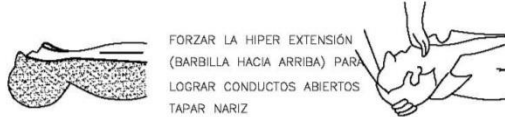
##### RESPIRACIÓN DIRIGIDA – BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE  
EL INTERIOR DE LA BOCA

SACAR PRÓTESIS DENTAL

AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSIÓN  
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA  
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS

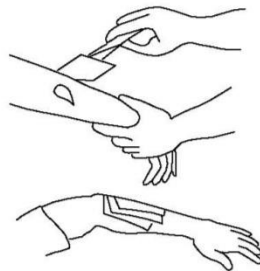
TAPAR NARIZ

ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



NO ABANDONAR LA TÉCNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

##### HERIDAS



LAVAR CON AGUA

TAPAR CON UNA GASA

NO POMADAS

NO LÍQUIDOS

NO MANIPULAR

TRASLADO SIN PRISA

##### LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE

NO TOCAR

NO INTENTAR SACAR NADA

NO POMADAS

?? NO MANIPULAR ??

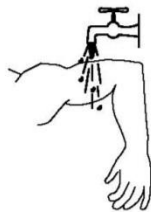


TAPAR SUAVEMENTE



TRASLADO (A ser posible  
a centro especializado)

##### LESIONES POR ÁCIDOS O CÁUSTICOS



AGUA ABUNDANTE  
(A CHORRO)

TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

##### LESIONES NARIZ OÍDO

TAPONAR SUAVEMENTE – TRASLADO

EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

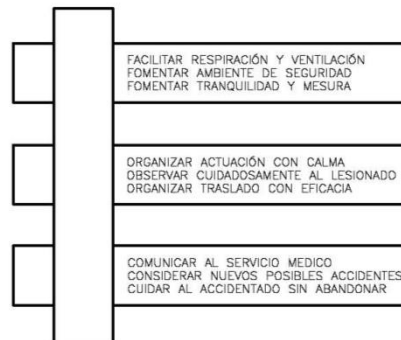
### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

#### 4.4. PRIMEROS AUXILIOS (IV)

##### PRIMEROS AUXILIOS (NO TRAUMÁTICOS)

PROCESO	SÍNTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	Se puede HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS-VÓMITOS COLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDA SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAUSEAS-VÓMITOS ESCALDORIOS-DELIRIO	PUEDA SER GRAVE	"NO ALCOHOL" NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACIÓN	JAQUECAS VERTIGOS NAUSEAS	PUEDA SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUEDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACIÓN ACTUACIÓN ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPANAR A SERVICIO MEDICO	

##### RECOMENDACIONES BÁSICAS A TODA ACCIÓN SOCORREDORA



##### RESUMEN



##### ACCIÓN PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD  
BOTIQUÍN-CAMILLAS-MANTAS ETC.  
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE  
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELÉFONOS

##### ACTUACIÓN LESIONES GRAVES

NO DAR NADA  
AFLOJAR ROPAS  
NO MOVILIZAR  
ABRIGAR  
TRASLADO RÁPIDO A HOSPITAL

##### ACCIDENTES ELÉCTRICOS

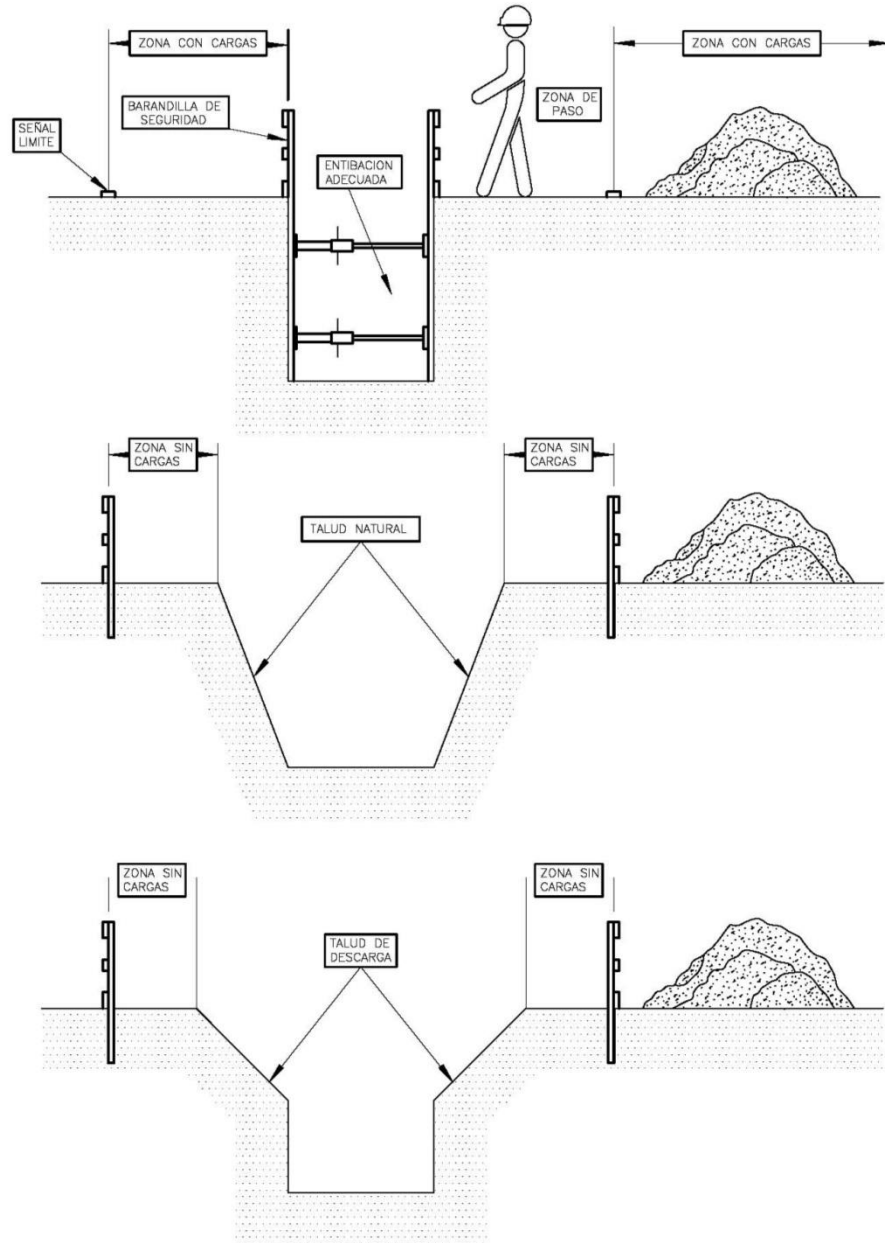
— EN PRIMER LUGAR:

CERRAR PASO DE CORRIENTE  
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS  
APARTARLOS DEL LESIONADO  
CON UN OBJETO DE MADERA

SI SOLO SE PRODUCE LESIÓN LOCAL  
TRATAR COMO QUEMADURA



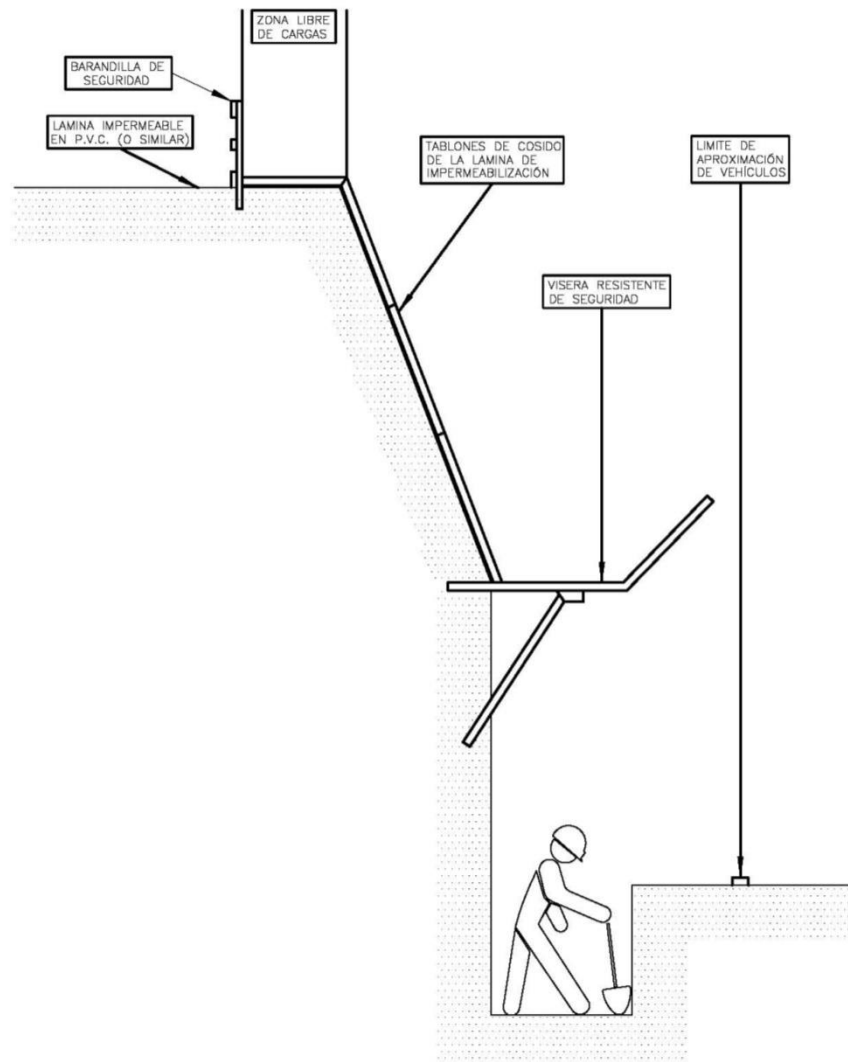
#### 4.5. PROTECCIONES EN VACIADOS Y ZANJAS (I)





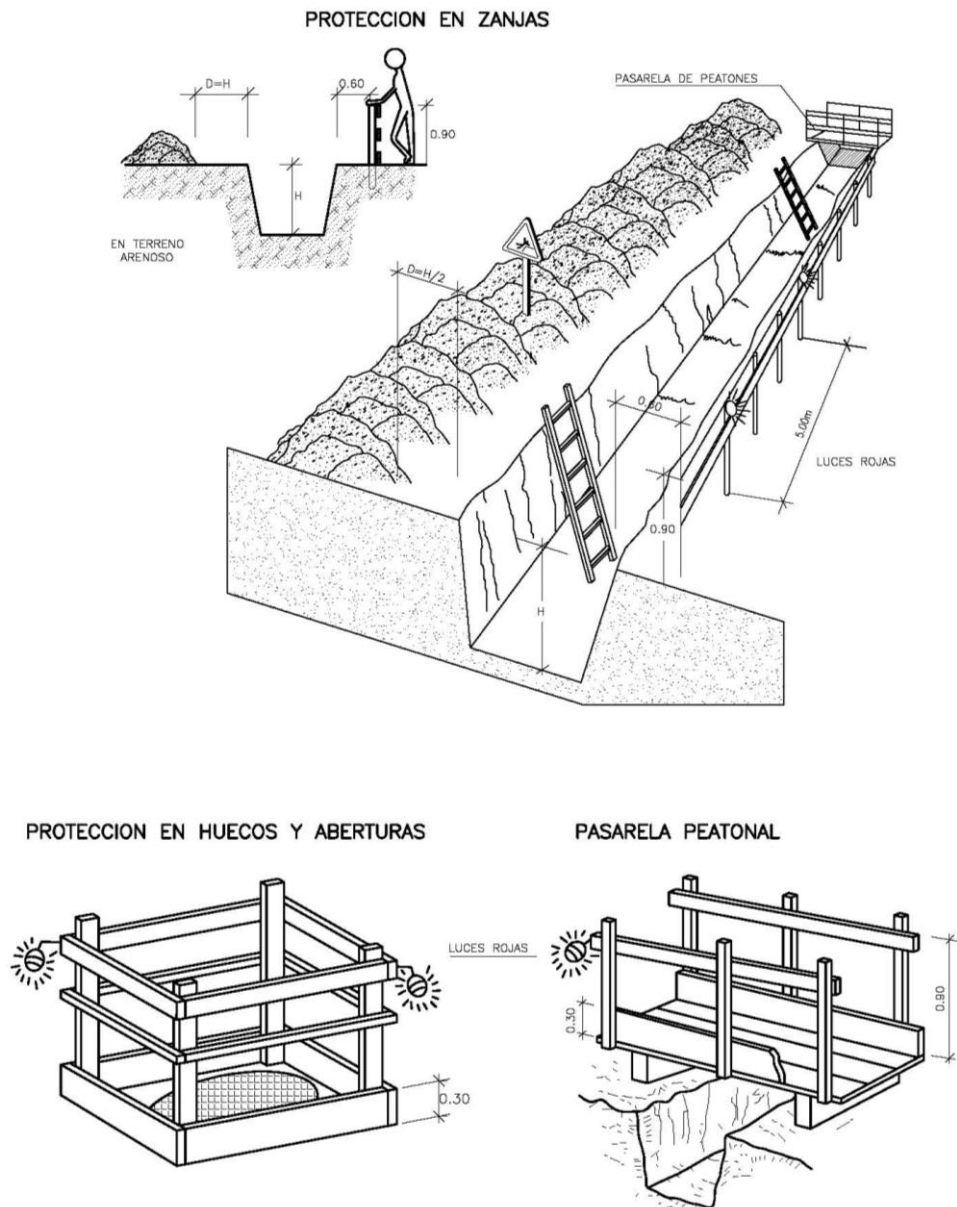
**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

**4.6. PROTECCIONES EN VACIADOS Y ZANJAS (II)**

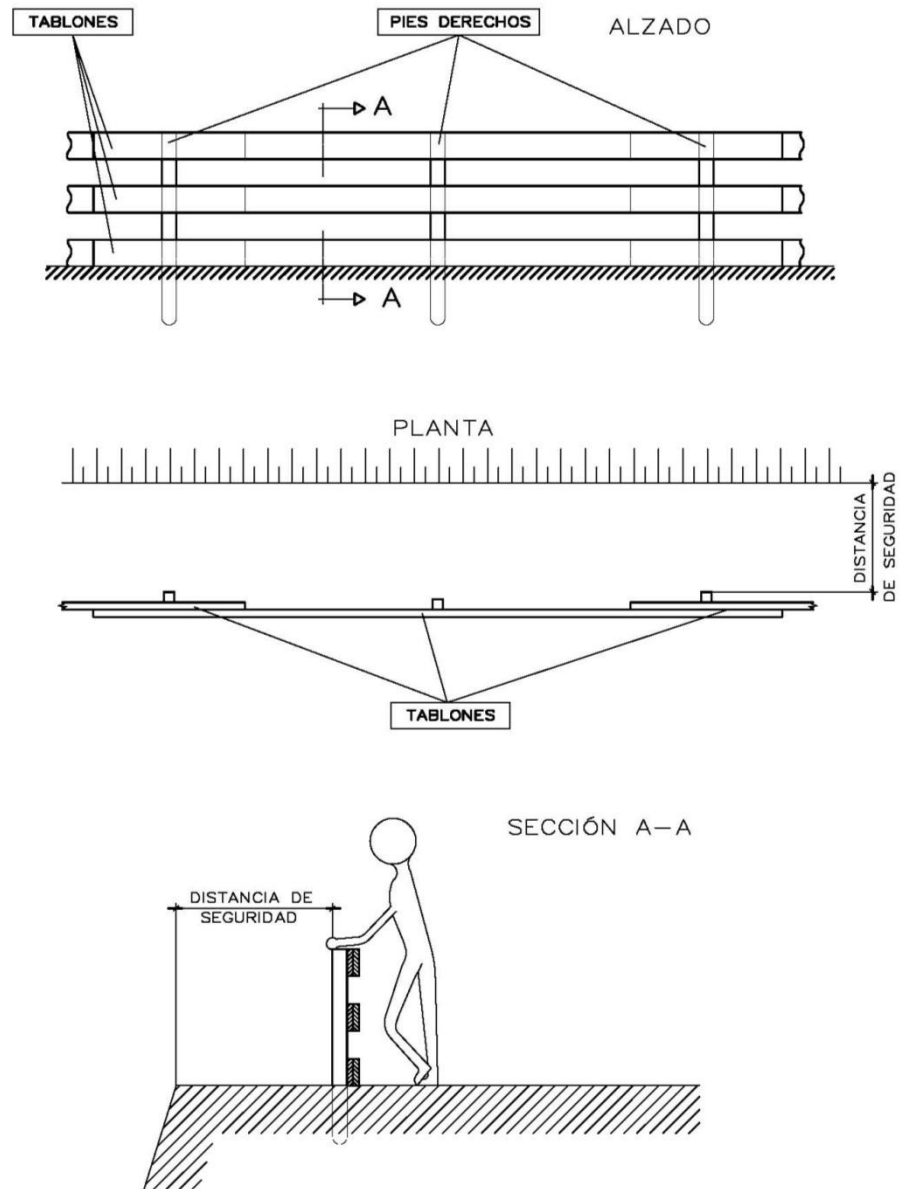


**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

**4.7. PROTECCIONES EN VACIADOS Y ZANJAS (III)**

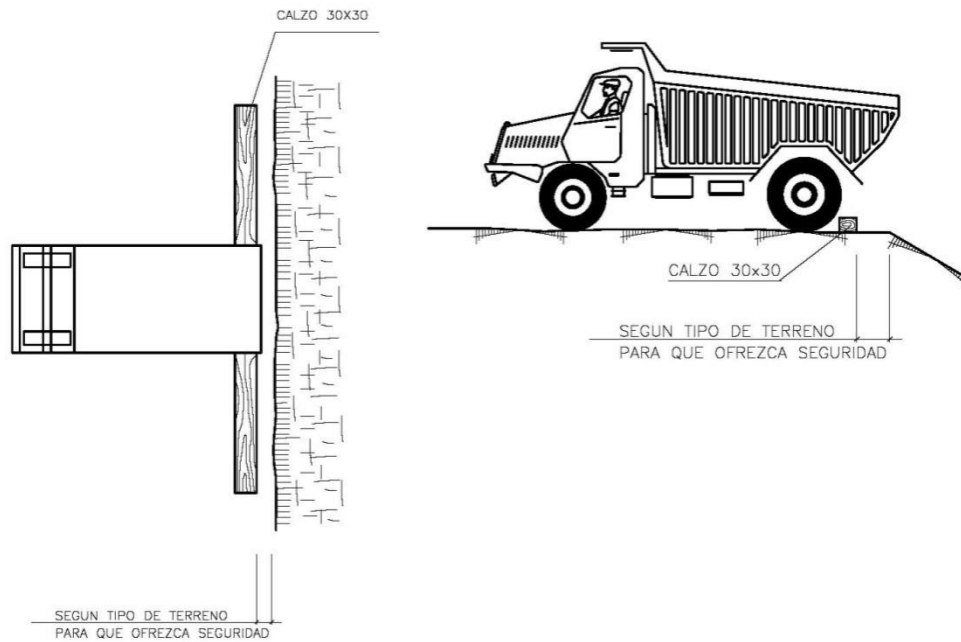


#### 4.8. BARANDILLA DE PROTECCIÓN

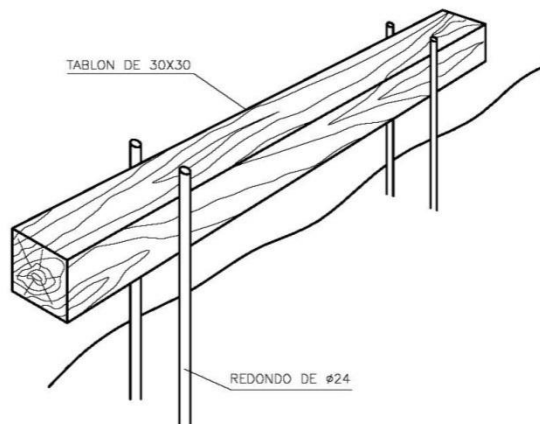


#### 4.9. TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

##### VERTIDO DE TIERRAS

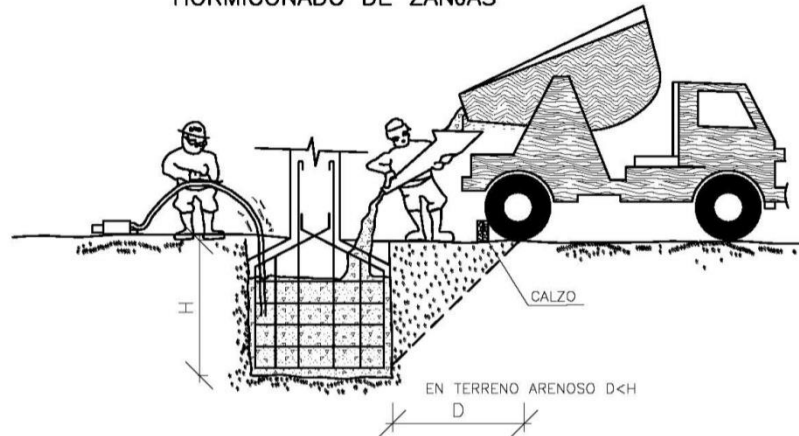


##### DETALLES DE CALZOS

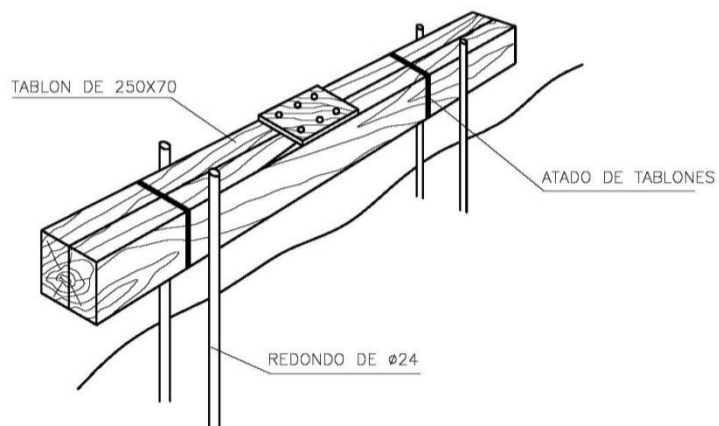


#### 4.10. TOPE DE RETROCESO EN RELLENO DE ZANJAS

HORMIGONADO DE ZANJAS

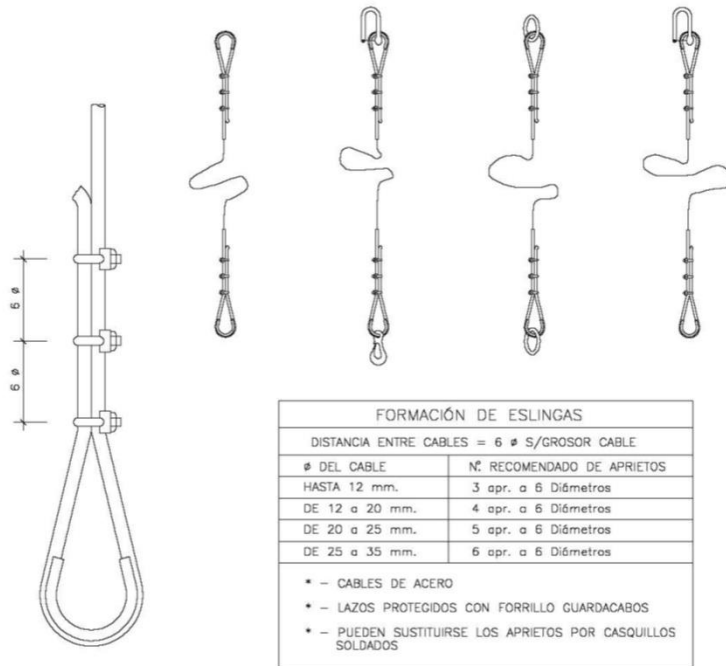


DETALLES DE CALZOS

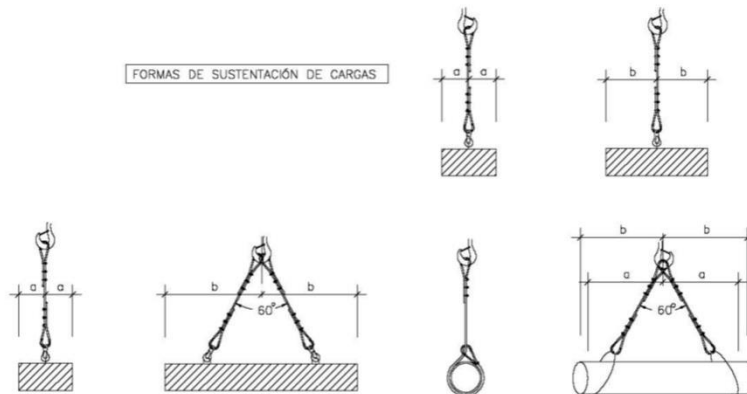


#### 4.11. SUSTENTACIÓN DE CARGAS CON ESLINGAS

##### SUSTENTACIÓN DE CARGAS CON ESLINGAS



##### FORMAS DE SUSTENTACIÓN DE CARGAS



#### 4.12. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

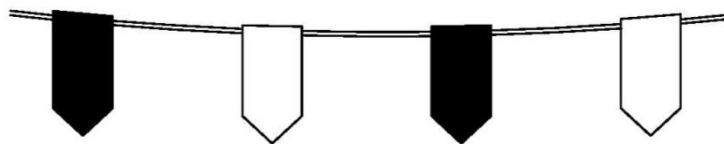
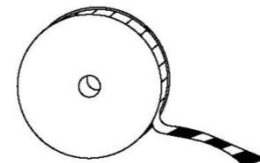
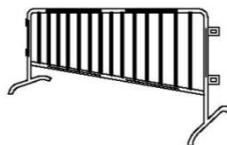
VALLAS DESVÍO TRAFICO



CONO BALIZAMIENTO

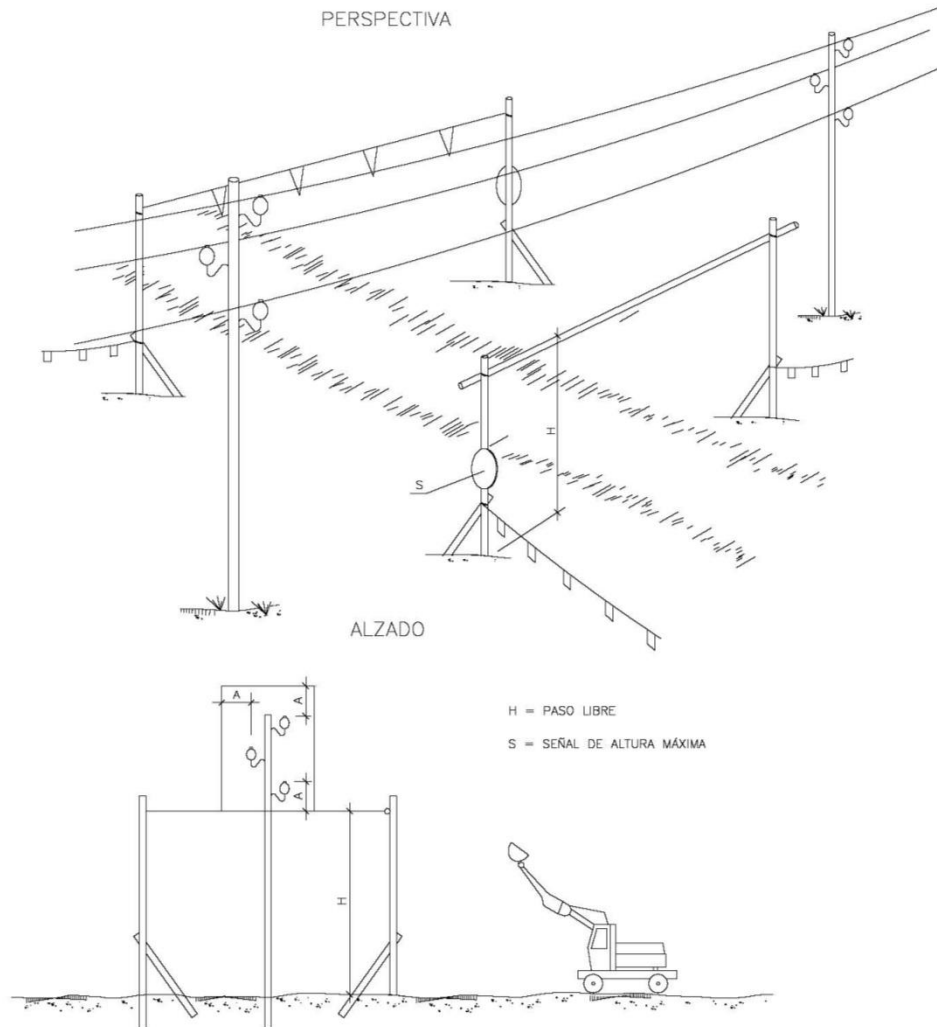


CINTA BALIZAMIENTO



#### 4.13. BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

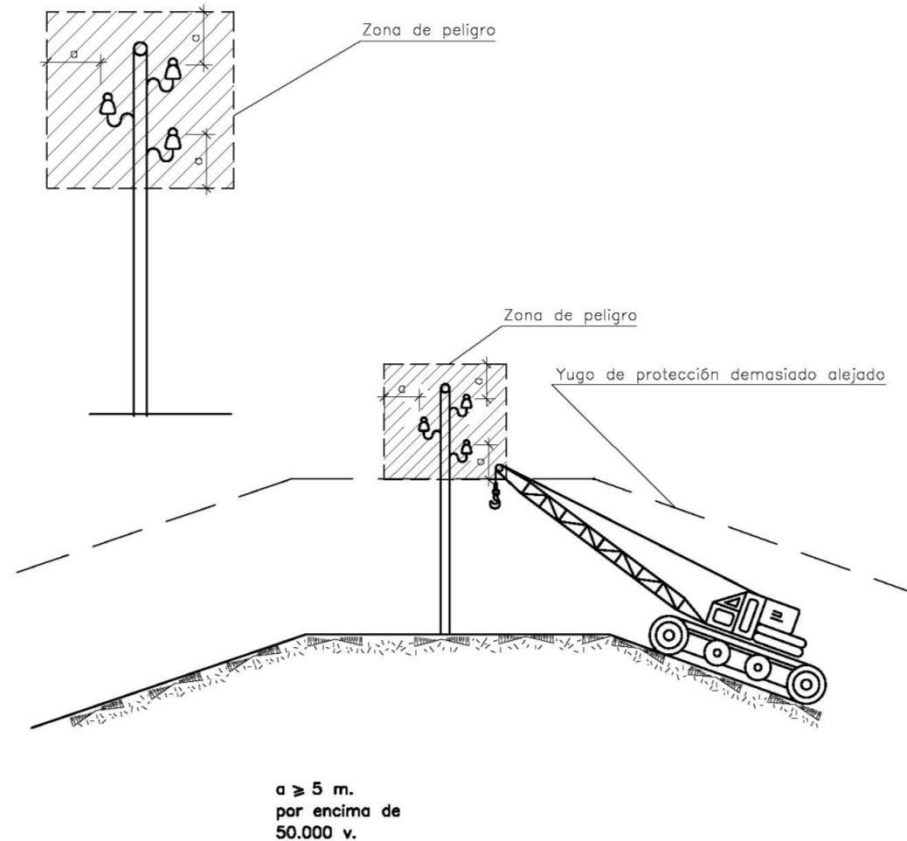
PÓRTICO DE BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS  
 PERSPECTIVA





#### 4.14. PASO BAJO LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EN TENSION

##### PASO BAJO LINEAS AEREAS EN TENSION (Depresiones del terreno o terraplenes)



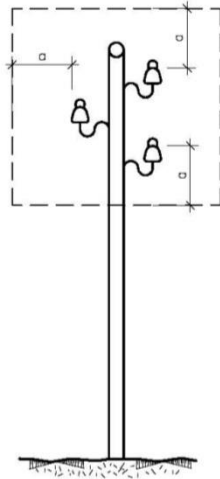
Es necesario tener muy presente en los yugos de de protección las depresiones del terreno o terraplenes dado que una depresion demasiado alejada puede ser incluso más ineficaz

## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

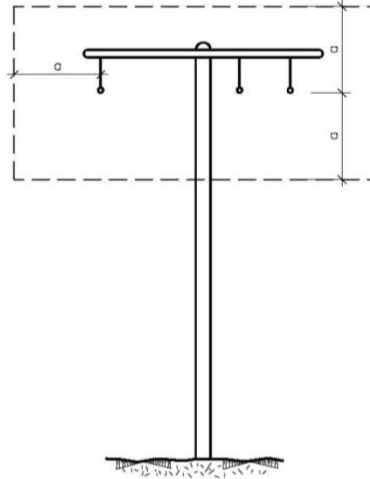
### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

#### 4.15. TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EN TENSIÓN

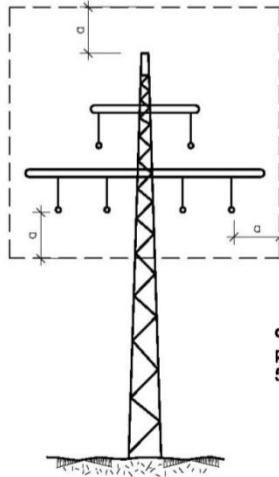
##### TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LINEAS ELECTRICAS: ZONAS DE PELIGRO



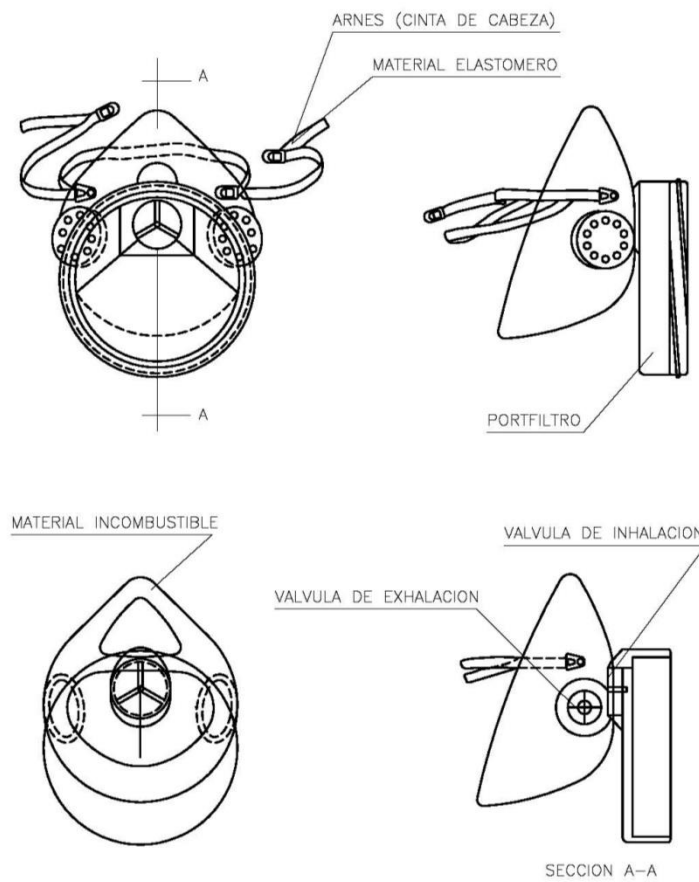
$a \geq 2$  m.  
hasta 50.000 v.  
si la distancia entre  
los postes no  
sobrepasan los 50 m.

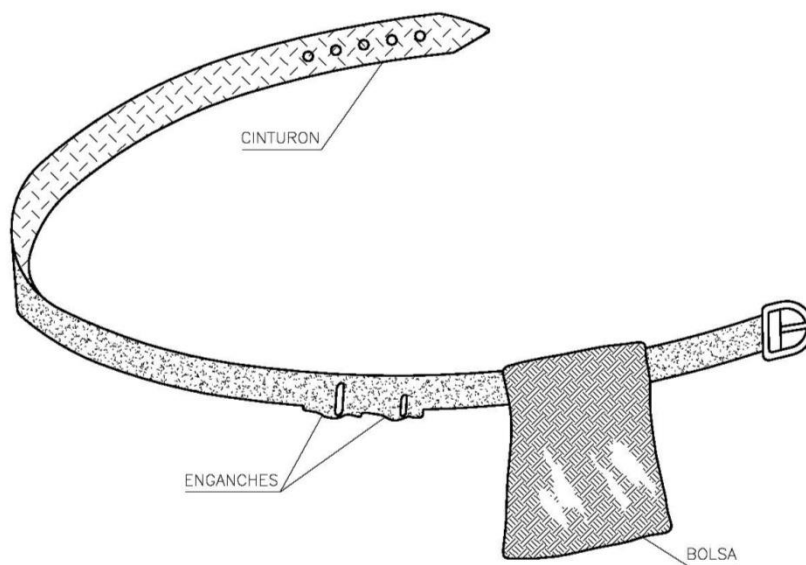


$a \geq 3$  m.  
hasta 50.000 v.  
si la distancia entre  
los postes  
sobrepasan los 50 m.



$a \geq 5$  m.  
por encima de  
50.000 v.

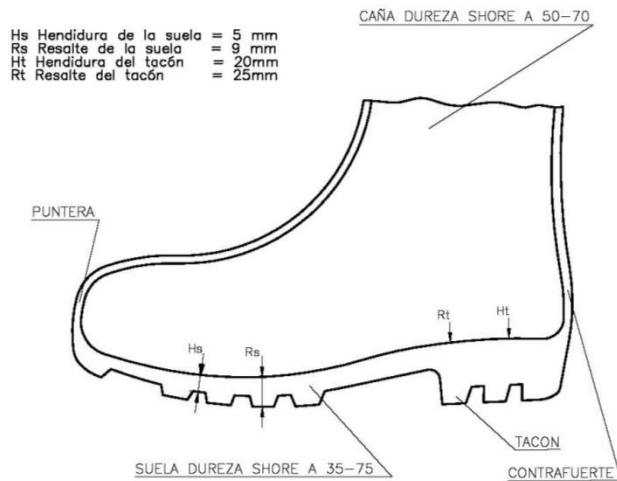
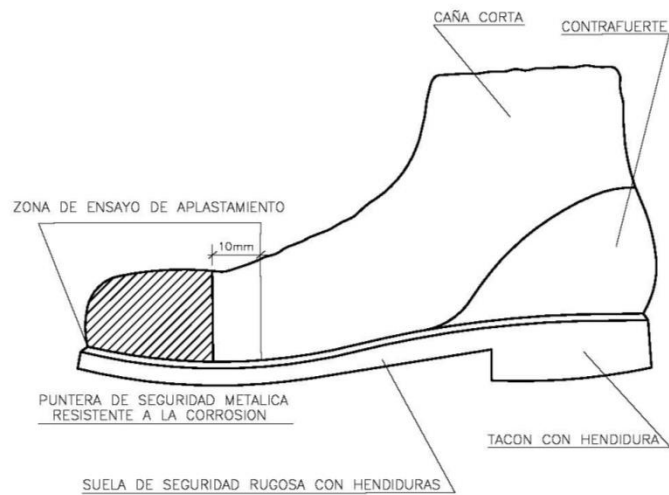
**4.16. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. MASCARILLA ANTIPOLVO.**
**MASCARILLA ANTIPOLVO**


**4.17. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS.**
**PORTAHERRAMIENTAS**


- 1.- PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MÁS SEGURIDAD AL MOVERSE
- 2.- EVITA CAÍDAS DE HERRAMIENTAS
- 3.- NO EXIGE DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ÉSTE ES NECESARIO

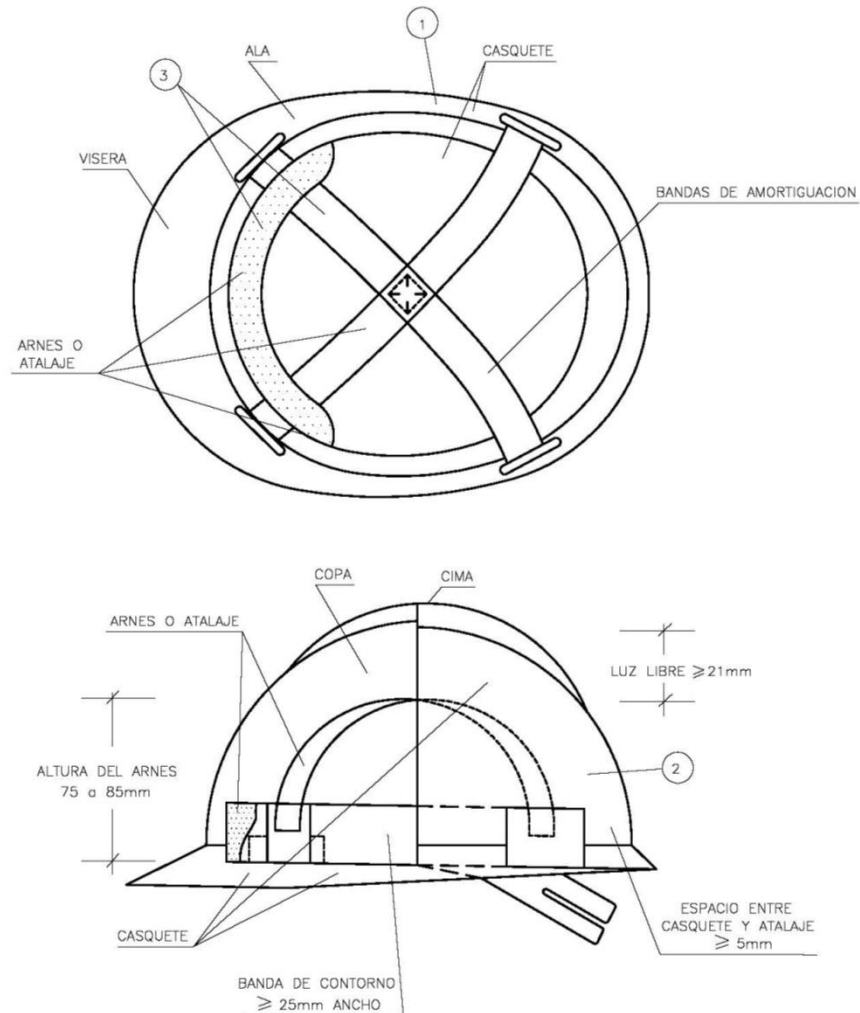
**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

**4.18. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CALZADO.**
**BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD**

**BOTA DE SEGURIDAD CLASE III**


#### 4.19. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CASCO DE SEGURIDAD.

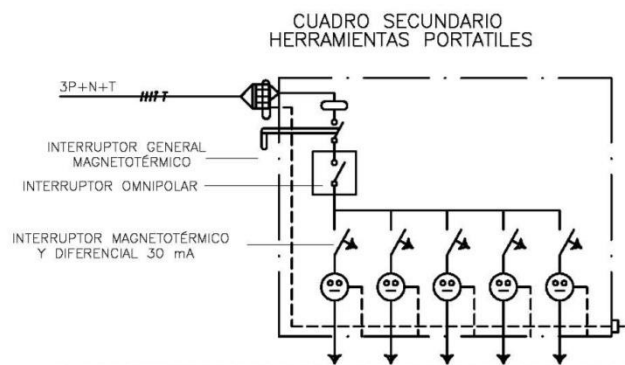
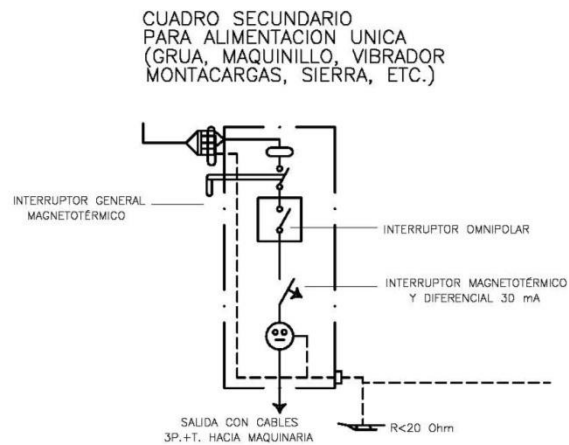
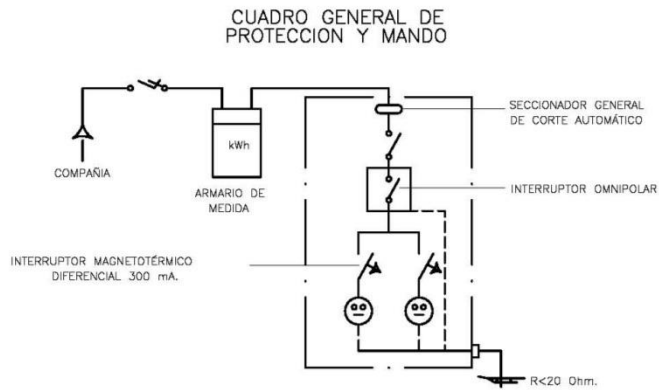
##### CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
- ③ MATERIAL NO RÍGIDO, HIDRÓFUGO. FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

#### 4.20. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE SEGURIDAD















## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.













### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

#### 4.21. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD (I)

##### SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSIÓN MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACIÓN MATERIALES RADIACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CAÍDA SUSPENSIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACIÓN SUSTANCIAS TÓXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSIÓN SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	













##### SEÑALES INDICATIVAS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
GRUPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACIÓN SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCIÓN DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

##### SEÑALES DE PROHIBICIÓN

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

##### SEÑALES DE SEGURIDAD

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA PARA LAS VÍAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CEBEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS OÍDOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS OJOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	





**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

4.22. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD (II)

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	CONTRASTE	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

PRIMEROS AUXILIOS

BOMBEROS  
Tlf.

AMBULANCIAS  
Tlf.

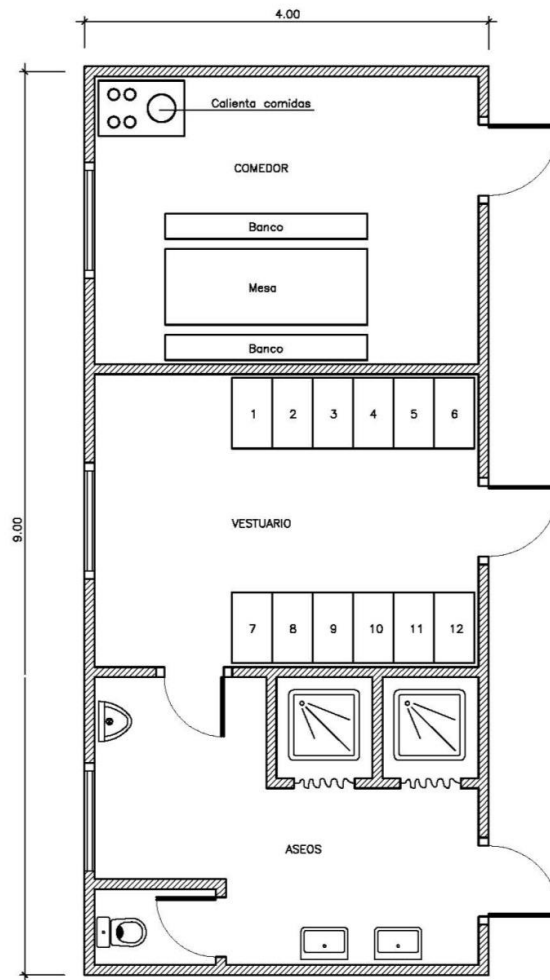
HOSPITAL  
Tlf.

SERVICIO MEDICO  
Tlf.

POLICIA  
Tlf.

OFICINAS PERSONAL  
Tlf.

SERVICIO SEGURIDAD  
Tlf.

**4.23. MODELO DE INSTALACIONES DE OBRA****MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR,  
VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA**

Pamplona, abril de 2024

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

## ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

---



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON**  
**BATERÍAS FV BOLARQUE I**

**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**ÍNDICE**

1. OBJETO	2
2. ALCANCE	2
3. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS	2
4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS	3
5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	9
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS	10
7. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS	11
8. CONCLUSIONES	11

---



## **PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

### **PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

#### **1. OBJETO**

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra a la que se refiere.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### **2. ALCANCE**

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente Proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

#### **3. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS**

Para la realización del presente estudio de gestión de residuos se ha tenido en cuenta la normativa que a continuación se relaciona con carácter enunciativo, pero no limitativo.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicado en BOE número 38, de 13 de febrero de 2008.
- Real Decreto 396/2006, 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, publicado en BOE número 86, de 11 de abril de 2006.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, publicada en BOE número 85 de 9 de abril de 2022.
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos, publicado en BOE número 78, de 1 de abril de 2022.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, publicado en BOE número 160 de 5 de julio de 1997.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio, publicada en BOE número 75, de 27 de marzo de 2010.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) para el periodo 2008-2015, publicado en BOE número 49 de 26 de febrero de 2009.

**4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS**

Se analizan a continuación los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas.

Se muestran los residuos incluidos en la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, con su codificación correspondiente. Se listan sólo los capítulos de la lista relacionados con residuos procedentes de construcción y demolición. Los residuos generados serán los marcados en la lista.

01	<b>RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES.</b>	
01 01	<b>Residuos de la extracción de minerales.</b>	
01 01 01	Residuos de la extracción de minerales metálicos.	
01 01 02	Residuos de la extracción de minerales no metálicos.	
01 03	<b>Residuos de la transformación física y química de minerales metálicos.</b>	
01 03 04*	Estériles que generan ácidos procedentes de la transformación de sulfurados.	
01 03 05*	Otros estériles que contienen sustancias peligrosas.	
01 03 06	Estériles distintos de los mencionados en los códigos 01 03 04 y 01 03 05.	
01 03 07*	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales metálicos.	
01 03 08	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 09	Lodos rojos de la producción de alúmina distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 10*	Lodos rojos procedentes de la producción de alúmina que contienen sustancias peligrosas distintos de los residuos mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
01 04	<b>Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.</b>	
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.	


**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	X
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 11	Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 01 04 07 y 01 04 11.	
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
01 05	<b>Lodos y otros residuos de perforaciones.</b>	
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.	
01 05 05*	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.	
01 05 06*	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas	
01 05 07	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 08	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
15	<b>RESIDUOS DE ENVASES, ABSORBENTES, TPAOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</b>	
15 01	<b>Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).</b>	
15 01 01	Envases de papel y cartón.	X
15 01 02	Envases de plástico.	
15 01 03	Envases de madera.	



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

15 01 04	Envases metálicos.	
15 01 05	Envases compuestos.	X
15 01 06	Envases mezclados.	
15 01 07	Envases de vidrio.	
15 01 09	Envases textiles.	
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).	
15 02	<b>Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.</b>	
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.	
17	<b>RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)</b>	
17 01	<b>Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.</b>	
17 01 01	Hormigón.	X
17 01 02	Ladrillos.	X
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.	X
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	
17 02	<b>Madera, vidrio y plástico.</b>	
17 02 01	Madera.	X
17 02 02	Vidrio.	
17 02 03	Plástico.	X





**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	
17 03	<b>Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.</b>	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados.	
17 04	<b>Metales (incluidas sus aleaciones).</b>	
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	
17 04 02	Aluminio.	
17 04 03	Plomo.	
17 04 04	Zinc.	
17 04 05	Hierro y acero.	
17 04 06	Estaño.	
17 04 07	Metales mezclados.	
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas.	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	
17 05	<b>Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje).</b>	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas.	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.	


**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

17 06	<b>Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.</b>	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en sustancias peligrosas o contienen dichas sustancias.	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto.	
17 08	<b>Materiales de construcción a base de yeso.</b>	
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas.	
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	
17 09	<b>Otros residuos de construcción y demolición.</b>	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.	
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	X
20	<b>RESIDUOS MUNICIPALES (RESIDUOS DOMÉSTICOS Y RESIDUOS ASIMILABLES PROCEDENTES DE LOS COMERCIOS, INDUSTRIAS E INSTITUCIONES), INCLUIDAS LAS FRACCIONES RECOGIDAS SELECTIVAMENTE</b>	
20 02	<b>Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios).</b>	
20 02 01	Residuos biodegradables	
20 02 02	Tierra y piedras	X
20 02 03	Otros residuos no biodegradables	


**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos se realizará en función de las categorías de la tabla anterior, por tipologías y por fases de la obra.

Se incluye a continuación una tabla con la previsión de los volúmenes de residuos que se generarán en la obra.

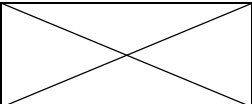
RESIDUOS DE OBRA NUEVA				
MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
		Inerte, No especial, Especial	m³ residuo	T residuo
Fase de acabados				
Hormigón	170101	Inerte	0,05	0,12
Ladrillos	170102	Inerte	0,01	0,02
Tejas y materiales cerámicos	170103	Inerte	0,17	0,03
Madera	170201	No especial	0,05	0,03
Plástico	170203	No especial	0,50	0,045
Hierro y acero	170405	No especial	0,05	0,07
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	170904	No especial	0,01	0,02
Envases de papel y cartón	150101	No especial	0,02	0,019
Envases compuestos	150105	No especial	0,03	0,02

RESIDUOS DE EXCAVACIÓN				
MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	PESO ESPECÍFICO	
		Inerte, No especial, Especial	kg/m³ residuo real	kg/m³ residuo aparente
TERRENOS NATURALES				
Grava y arena compacta	170504 (Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503)	Inerte	2000	1670
Grava y arena suelta		Inerte	1700	1410
Arcillas	010409 (Residuos de arena y arcillas)	Inerte	2100	1750
RELLENOS				
Tierra vegetal	200202 (Tierra y piedras)	Inerte	1700	1410
Terraplén	170504 (Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503)	Inerte	1700	1410
Pedraplén		Inerte	1800	1500

## 5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Se procurará, en los casos en los que sea posible, la reutilización de las tierras procedentes de la excavación. De esta manera quedarán fuera del ámbito de aplicación del Real Decreto 105/2008, según la excepción indicada en la sección 1a) del artículo 3 (tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de manera fehaciente su destino a reutilización).

En cuanto al resto de materiales de la obra, se prevén las siguientes operaciones de reutilización, valorización o eliminación:

	No se prevé la reutilización en la obra. Transporte a vertedero autorizado
	Utilización como combustible y generación de energía
	Recuperación de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas, sin disolventes
	Reciclado o recuperación de metales
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Acumulación de residuos para su tratamiento según normativa
	Otros



## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

#### 6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según lo indicado por el R.D. 105/2008 en su artículo 5, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:.....	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos: .....	40 t.
Metal: .....	2 t.
Madera: .....	1 t.
Vidrio: .....	1 t.
Plástico:.....	0,5 t.
Papel y cartón: .....	0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, con esta obligación.



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

## **7. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

En cada una de las partidas que componen el presupuesto global de esta obra, ya se ha tenido en cuenta la parte proporcional correspondiente a la Gestión de los Residuos generados, por lo que no se considera necesario incluir un presupuesto adicional.

## **8. CONCLUSIONES**

Con lo expuesto en la memoria y documentos adjuntos, se considera suficientemente la gestión de los residuos objeto de este estudio.

Pamplona, abril de 2024

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527

Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

PRESUPUESTO

---



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON**  
**BATERÍAS FV BOLARQUE I**

**PRESUPUESTO**

**ÍNDICE**

<b>1. PRESUPUESTO</b>	<b>2</b>
1.1. CENTRO DE SECCIONAMIENTO BOLARQUE.	2
1.1.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	2
1.1.2. OBRA CIVIL	2
1.1.3. SUMINISTRO Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	2
1.1.4. SISTEMA DE CONTROL	3
1.1.5. VARIOS	3
1.1.6. RESUMEN DE PRESUPUESTO CENTRO DE SECCIONAMIENTO BOLARQUE	3
<b>2. RESUMEN DE PRESUPUESTO</b>	<b>4</b>

---





**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA**  
**HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I**

## 1. PRESUPUESTO

A continuación, se adjunta el presupuesto detallado de la ampliación de la Subestación EL LLANO 220/30 kV.

### 1.1. CENTRO DE SECCIONAMIENTO BOLARQUE I.

#### 1.1.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Descripción	Precio Total
Acondicionamiento del terreno	775,14
<b>TOTAL</b>	<b>775,14</b>

#### 1.1.2. OBRA CIVIL

Descripción	Precio Total
Red de tierras	477,50
Canalizaciones de cables	1.543,50
Redes de drenaje, saneamiento y abastecimiento	753,90
Centro de Seccionamiento	53.853,06
<b>TOTAL</b>	<b>56.627,96</b>

#### 1.1.3. SUMINISTRO Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO

Descripción	Precio Total
Aparamenta eléctrica interior:	
-Grupo de celdas 36kV blindadas con aislamiento SF6, capacidad nominal de las barras 1.250A, intensidad de cortocircuitlo 25kA/1seg.	
1 celda acometida	28.000,00
1 celdas de salida de línea	15.500,00
1 celda de unión de barras	15.500,00
<b>TOTAL</b>	<b>59.000,00</b>


**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

**1.1.4. SISTEMA DE CONTROL**

Descripción	Precio Total
Equipos de control y montajes asociados	
1 Armario PPC	3.290,00
1 Armario de medida	4.610,00
1 Armario de comunicaciones	1.550,00
3 Relés Multifunción a instalar en celdas	10.200,00
<b>TOTAL</b>	<b>19.650,00</b>

**1.1.5. VARIOS**

Descripción	Precio Total
Control de calidad Obra Civil	2.456,71
Pruebas y ensayos montaje electromecánico	1.500,00
Puesta en marcha	2.000,00
Seguridad y Salud	14.426,43
<b>TOTAL</b>	<b>20.383,14</b>

**1.1.6. RESUMEN DE PRESUPUESTO CENTRO DE SECCIONAMIENTO BOLARQUE I**

Descripción	Precio Total
Acondicionamiento del terreno	775,14
Obra civil	56.627,96
Suministro y montaje electromecánico	59.000,00
Sistema de control	19.650,00
Varios	20.383,14
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN</b>	<b>156.436,24</b>


**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**

PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA  
HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

**2. RESUMEN DE PRESUPUESTO**

Descripción	Precio Total
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN</b>	<b>156.436,24</b>
Gastos Generales (5% PEM)	7.821,81
Beneficio Industrial (5% PEM)	7.821,81
<b>TOTAL</b>	<b>172.079,86</b>
<b>TOTAL (21% IVA)</b>	<b>208.216,63</b>

Asciende el presente presupuesto de ejecución, incluido el cinco por ciento de gastos generales y el cinco por ciento de beneficio industrial, a la cantidad de:

**DOSCIENTOS OCHO MIL DOSCIENTOS DIECISIEIS EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.**

Pamplona, abril de 2024

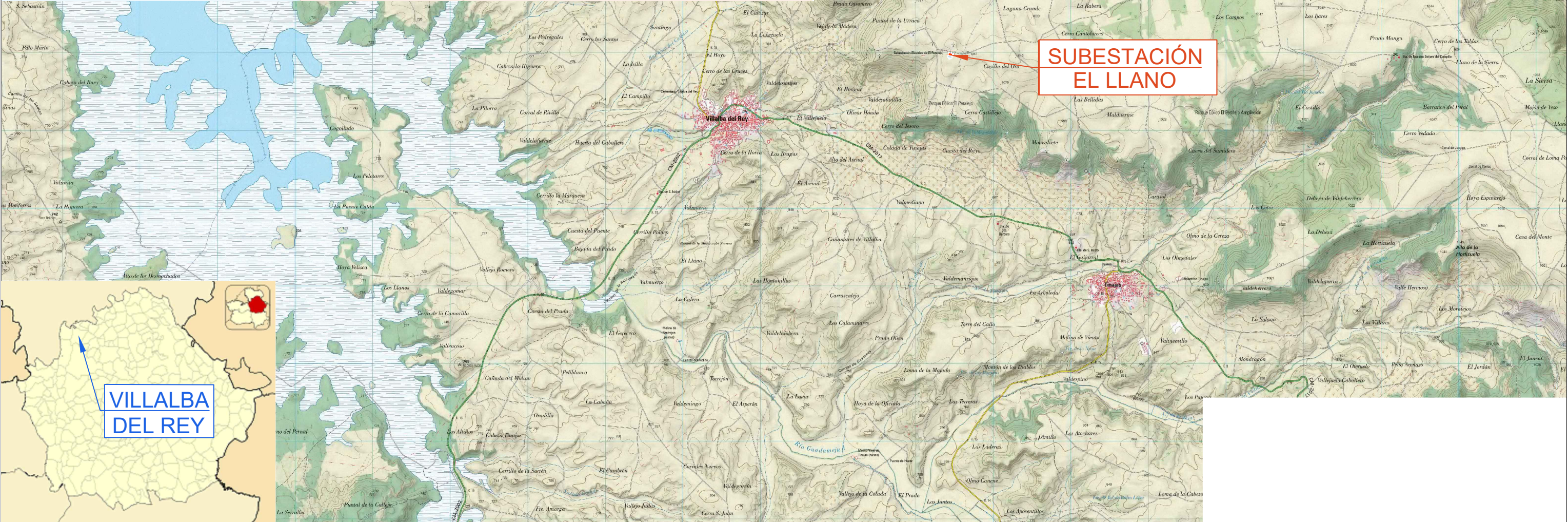
El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527


Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

PLANOS

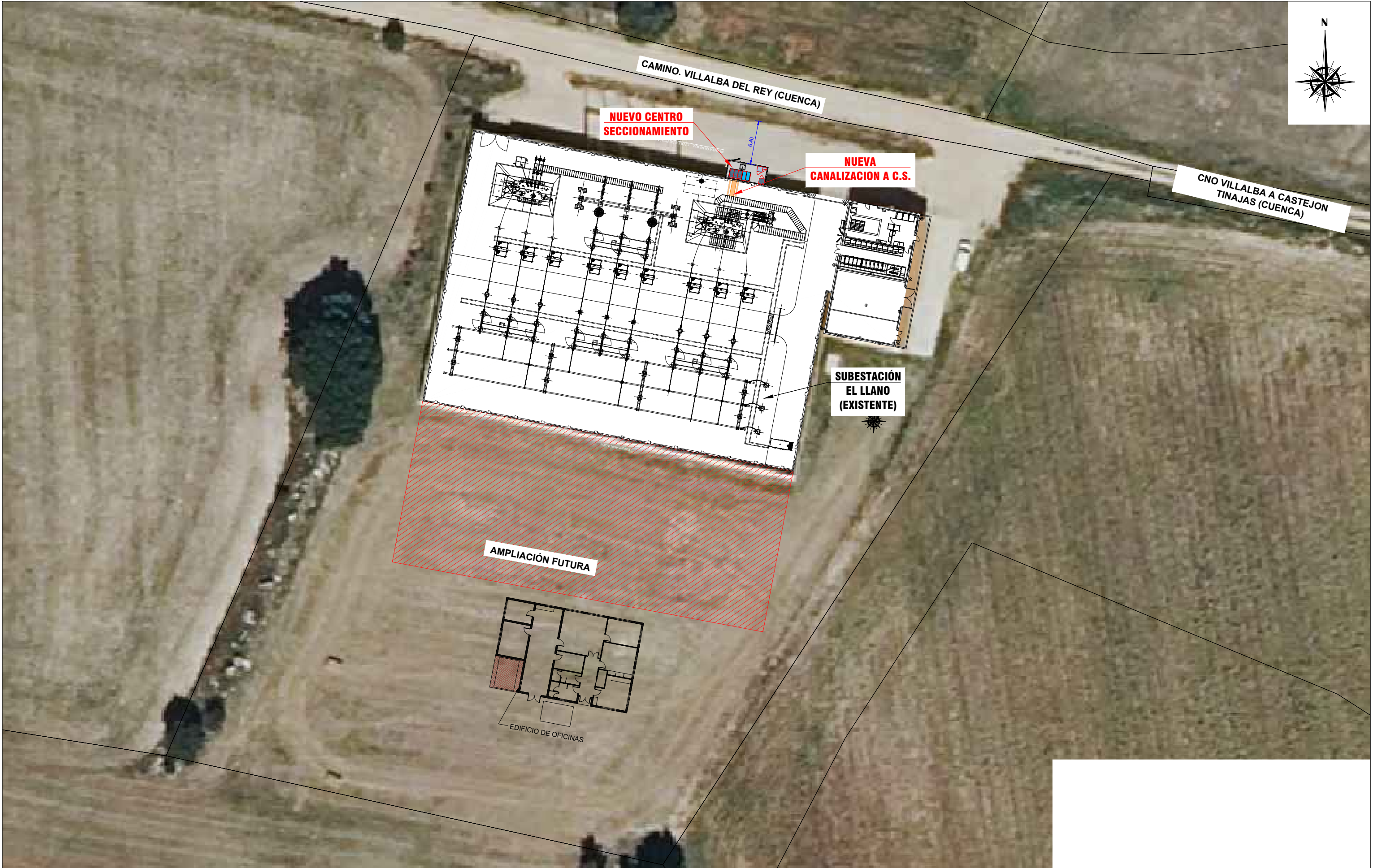
---



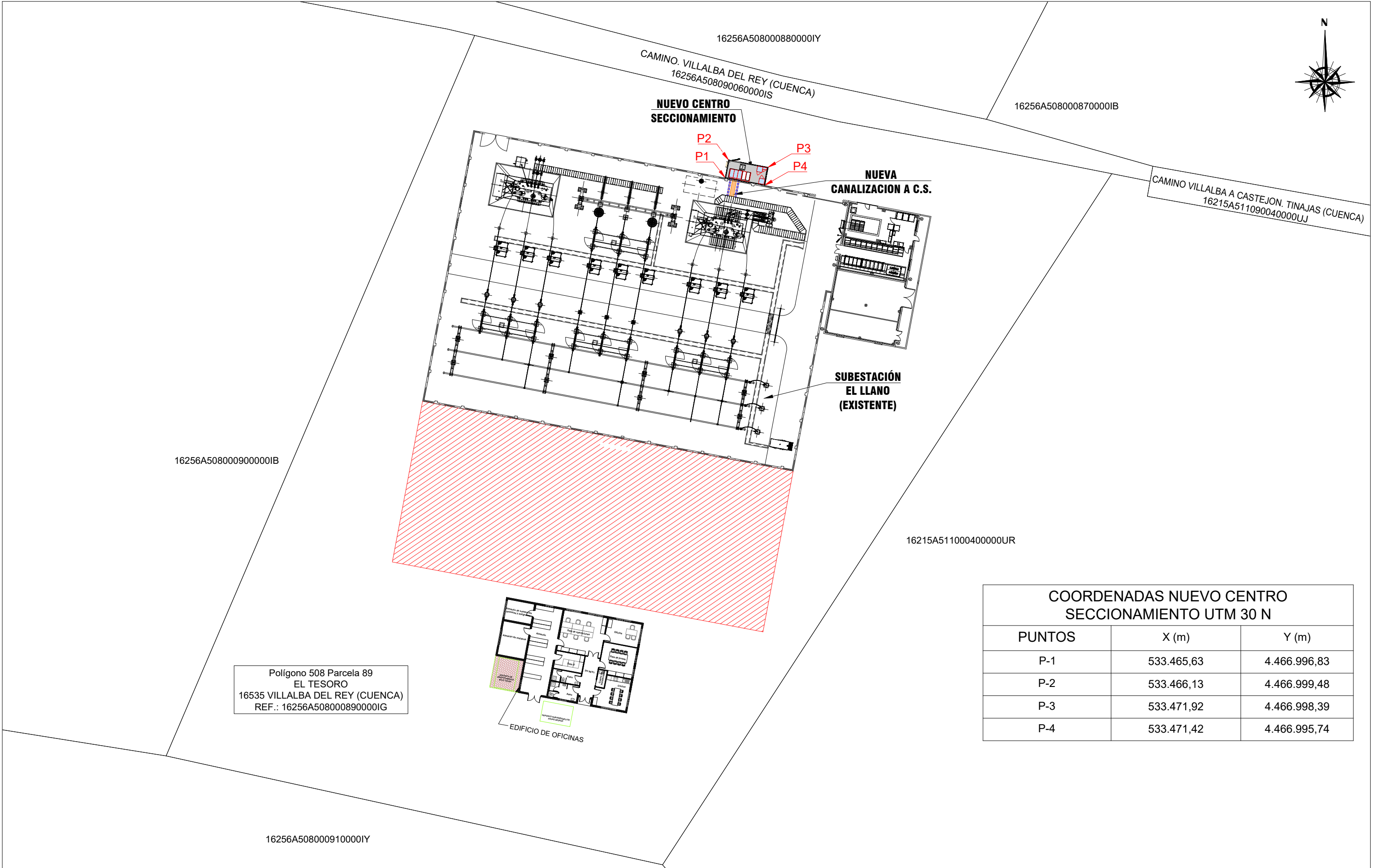


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A. 	DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ IM3	REVISÓ L.M.H.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ L.M.H.
						PROYECCIÓN: UTM H30 NORTE	TÍTULO: SITUACIÓN SUBESTACIÓN						
						ESCALA: 1:50.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000010	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 03/2023	FORMATO A3
1.0	HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000001	1.0 03/2023	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL									










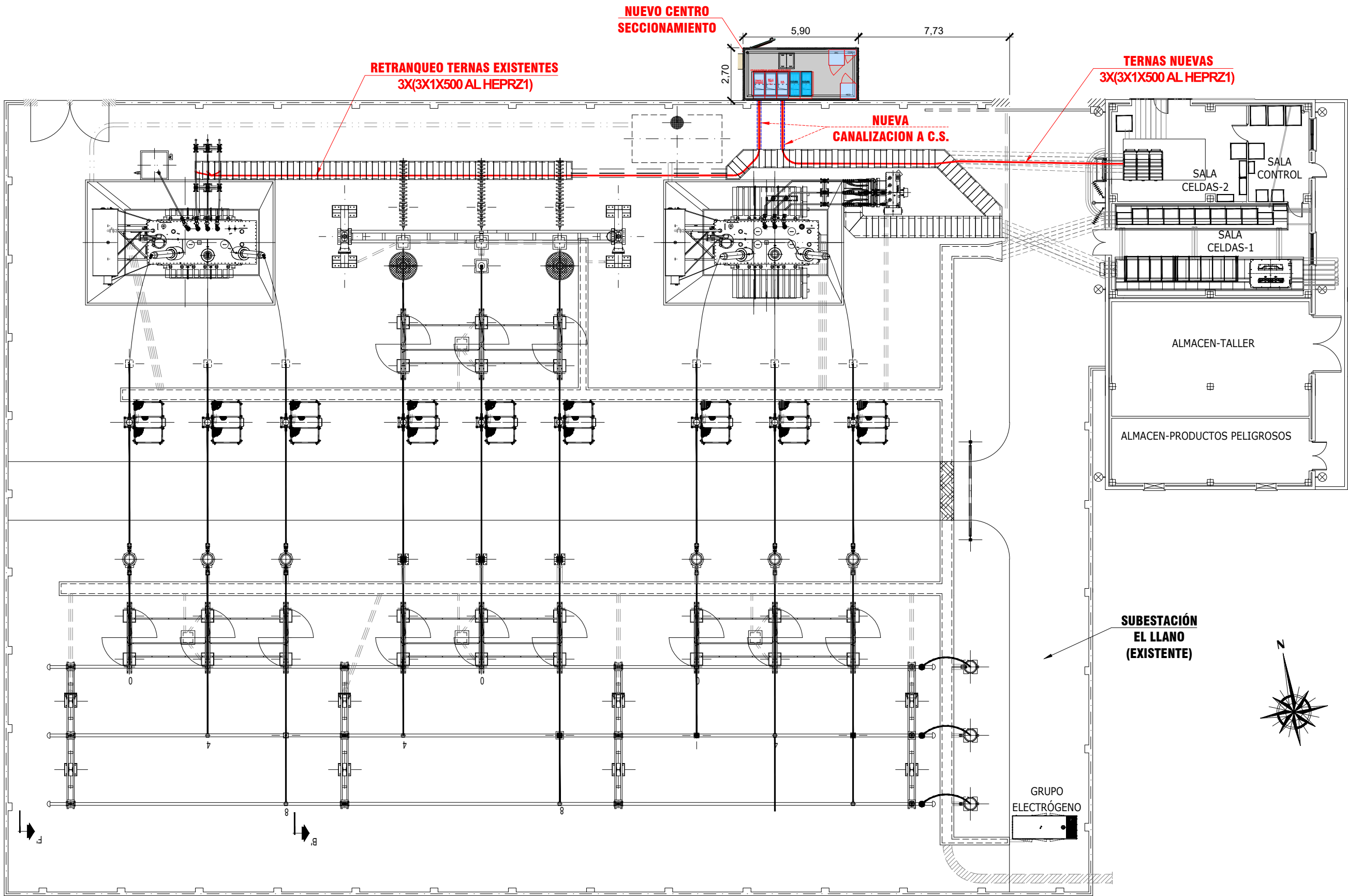
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A. 	DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ IM3	REVISÓ L.M.H.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ L.M.H.
						PROYECCIÓN: UTM H30 NORTE	TÍTULO: EMPLAZAMIENTO SUBESTACION						
1.1	HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000001	1.0	04/2024	PARA INFORMACIÓN		ESCALA: 1:500	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000001	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.1	HOJA 01 DE 01	FECHA 04/2024	FORMATO A3
1.0	HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000001	1.0	03/2023	PARA INFORMACIÓN									



Polígono 508 Parcela 89  
EL TESORO  
16535 VILLALBA DEL REY (CUENCA)  
REF.: 16256A508000890000IG

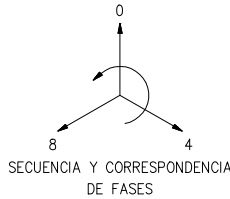
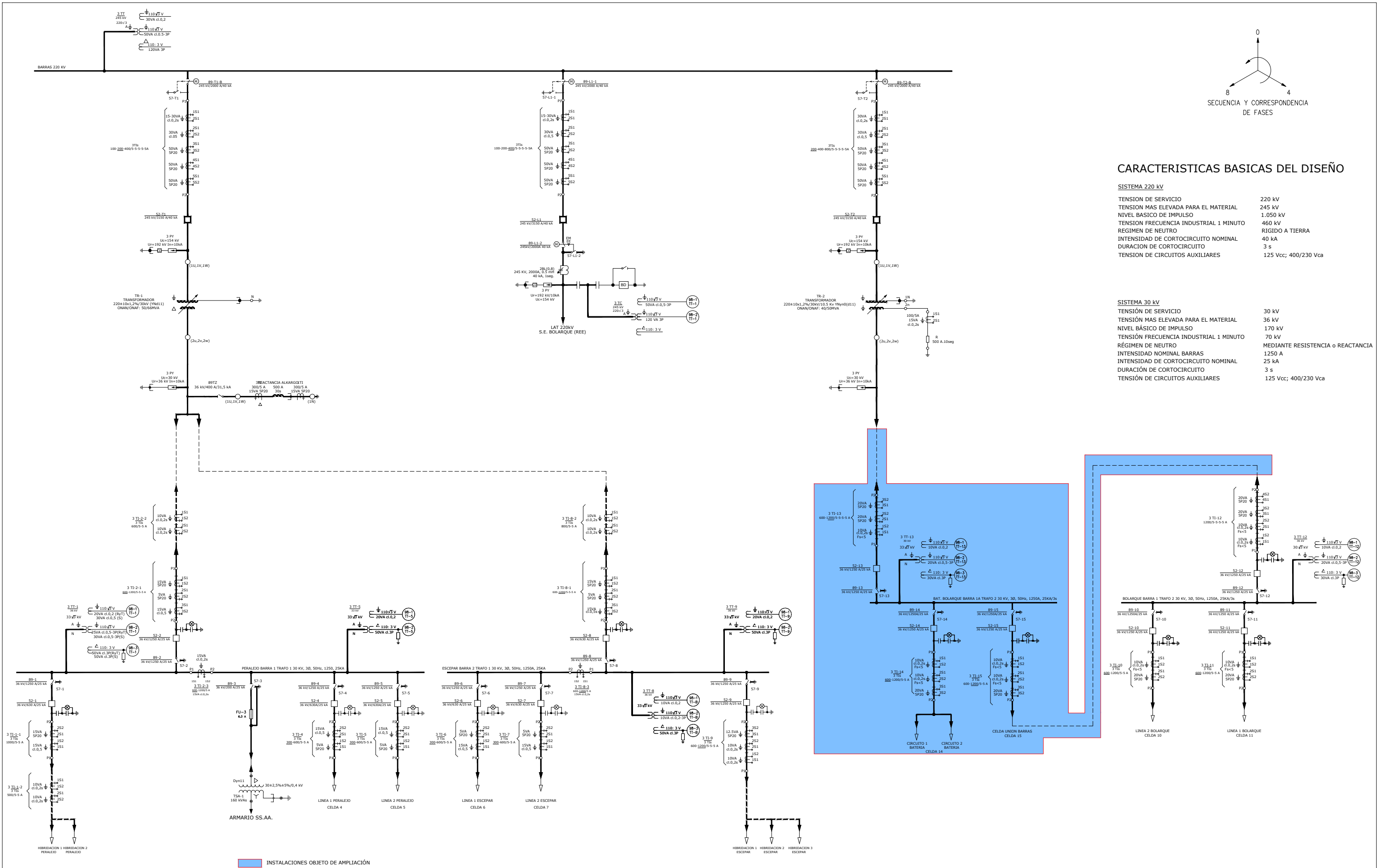
COORDENADAS NUEVO CENTRO SECCIONAMIENTO UTM 30 N		
PUNTOS	X (m)	Y (m)
P-1	533.465,63	4.466.996,83
P-2	533.466,13	4.466.999,48
P-3	533.471,92	4.466.998,39
P-4	533.471,42	4.466.995,74

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	<div>PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.</div> <div></div>	DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I	PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ IM3	REVISÓ L.M.H.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ L.M.H.	
						PROYECCIÓN: UTM H30 NORTE	TÍTULO: IMPLANTACIÓN SUBESTACIÓN						
1.1	HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000001	1.0	04/2024	PARA INFORMACIÓN		ESCALA: 1:500	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000005	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.1	HOJA 01 DE 01	FECHA 04/2024	FORMATO A3
1.0	HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000001	1.0	03/2023	PARA INFORMACIÓN									



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A. 	DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ IM3	REVISÓ L.M.H.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ L.M.H.
						PROYECCIÓN: UTM H30 NORTE	TÍTULO: PLANTA DE DISPOSICIÓN DE EQUIPOS. GENERAL						
1.1	HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000001	1.0	04/2024	PARA INFORMACIÓN		ESCALA: 1:200	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000003	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.1	HOJA 01 DE 01	FECHA 04/2024	FORMATO A3
1.0	HIBRI7_ST_AE_EN_LYT_HVS_100000001	1.0	03/2023	PARA INFORMACIÓN									



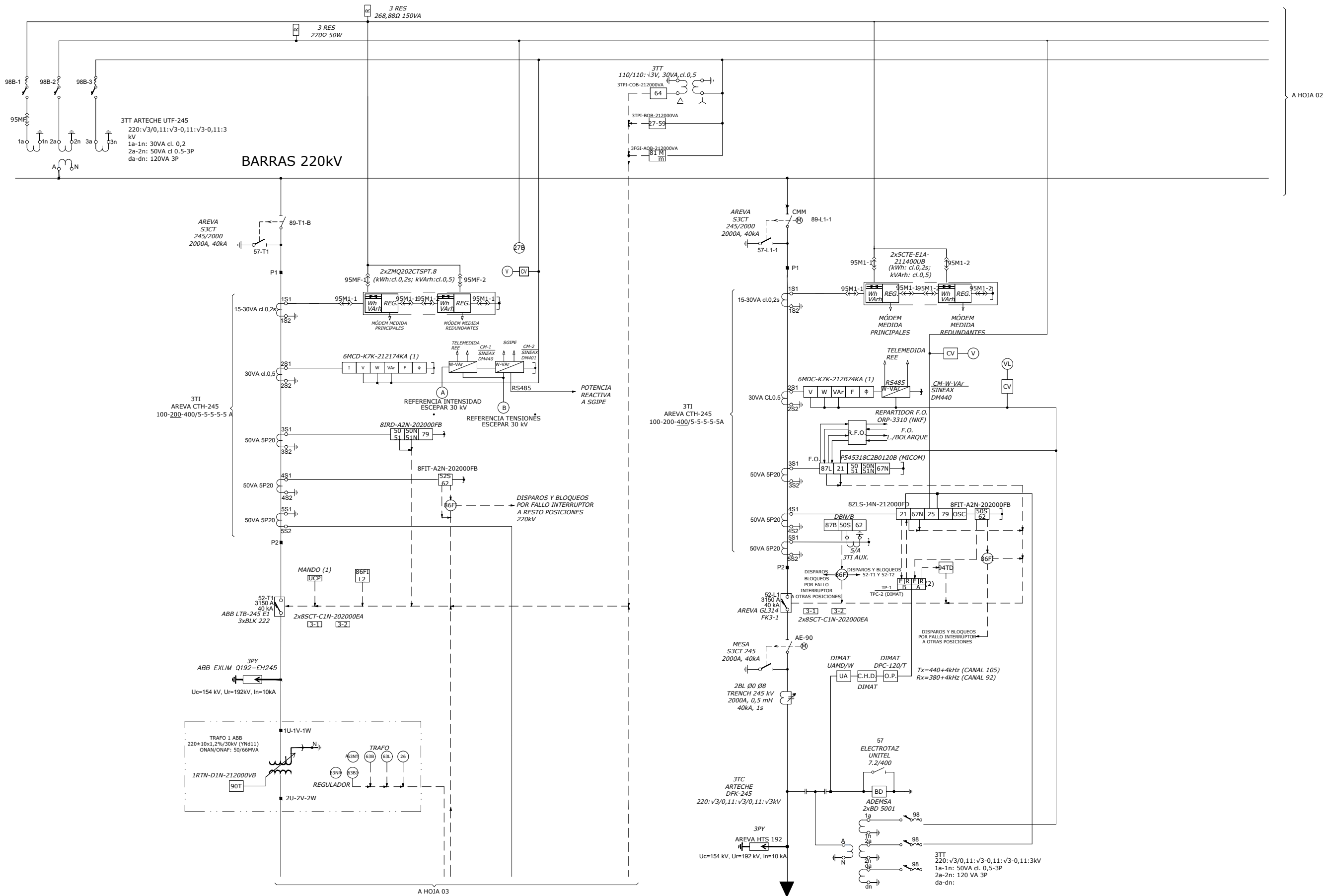


## CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 220 kV	
TENSION DE SERVICIO	220 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	245 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	1.050 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	460 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	3 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

SISTEMA 30 kV	
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	MEDIANTE RESISTENCIA o REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1250 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	3 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125 Vcc; 400/230 Vca

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.	DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
						ETRS89 - 30N	AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		B.C.G.	IM3	L.M.H.	M.E.C.	L.M.H.
						PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
						UTM H30 NORTE	DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO						
1.1	N/A	04/2024	PARA INFORMACION	ACTUALIZACION		ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
1.0	N/A	03/2023	PARA INFORMACION	EDICIÓN INICIAL		N/A	HIBRI7_ST_AE_EN_DWG_HVS_103000001		01	1.1	01 DE 01	04/2024	A3

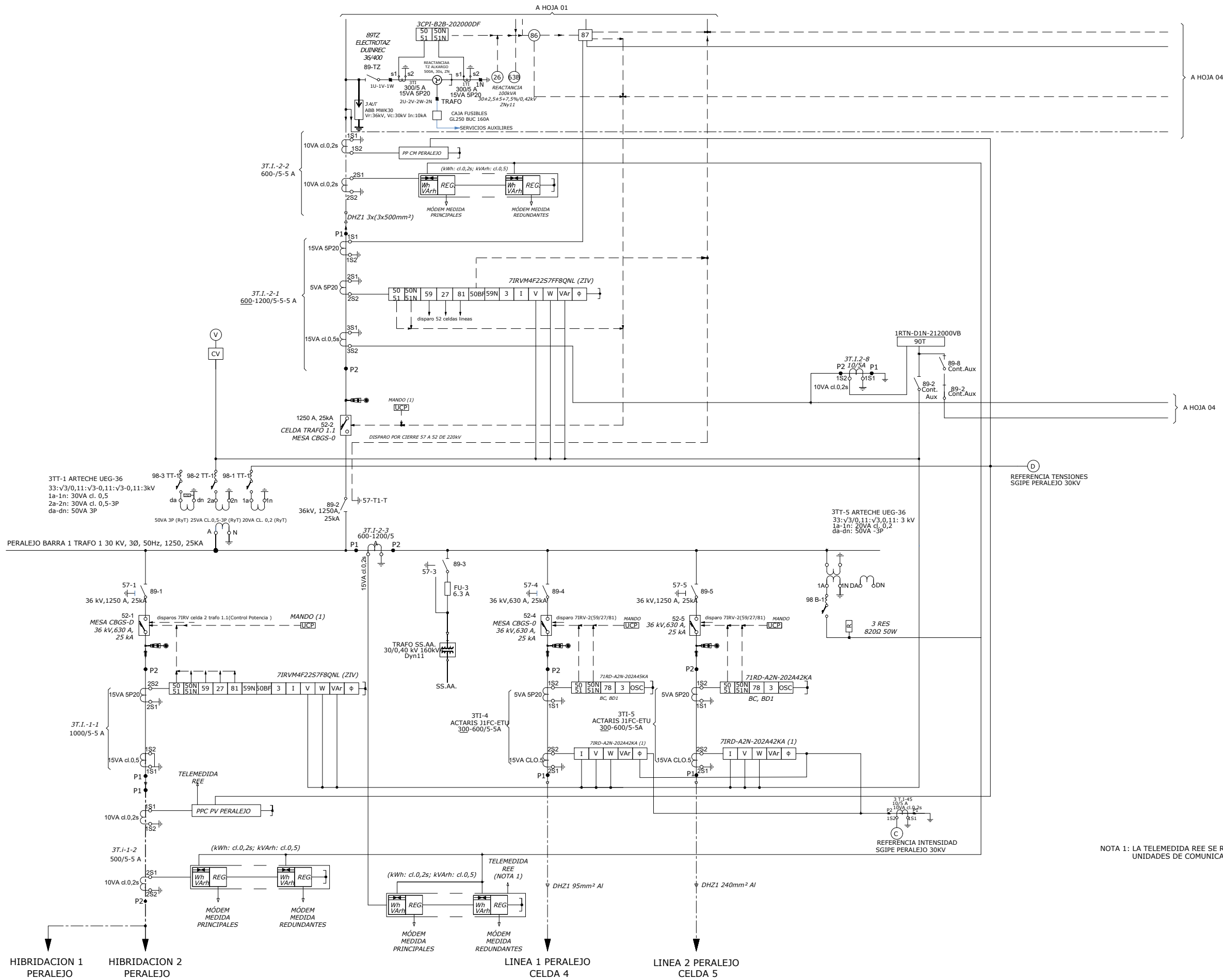


INSTALACIONES OBJETO DE AMPLIACIÓN






REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A. 	DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ IM3	REVISÓ L.M.H.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ L.M.H.
						PROYECCIÓN: UTM H30 NORTE	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCION Y MEDIDA						
1.1	N/A	04/2024	ACTUALIZACION	EDICIÓN INICIAL		ESCALA: N/A	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: HIBR17_ST_AE_EN_DWG_HVS_103000005	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.1	HOJA 01 DE 05	FECHA 04/2024	FORMATO A3
1.0	N/A	03/2023	PARA INFORMACION	EDICIÓN INICIAL									

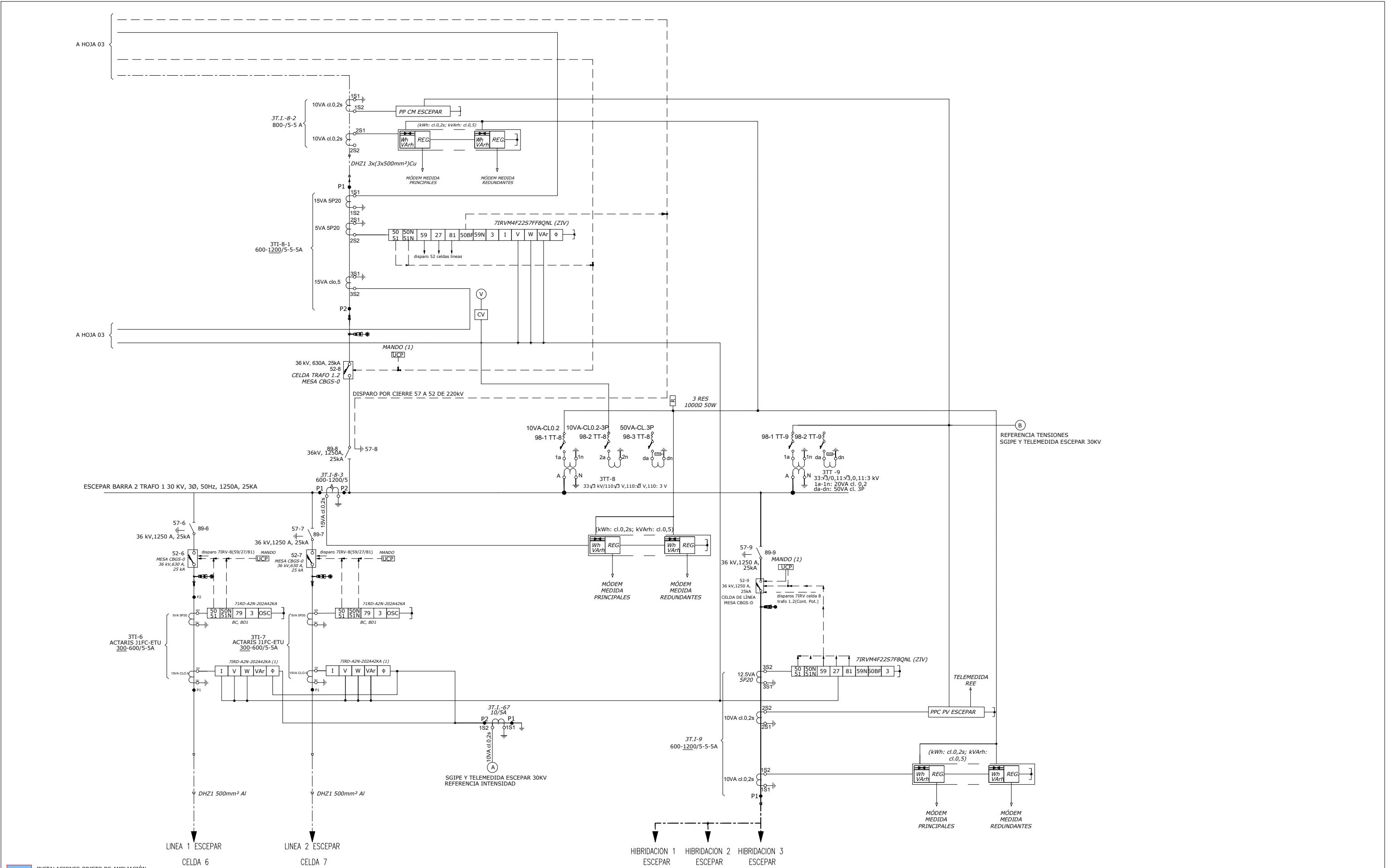
## INSTALACIONES OBJETO DE AMPLIACIÓN




REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	<div>PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.</div> <div></div>	DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ	
						PROYECCIÓN: UTM H30 NORTE	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCION Y MEDIDA							
						ESCALA: N/A	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: HIBRI7_ST_AE_EN_DWG_HVS_103000005	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.1	HOJA 02 DE 05	FECHA 04/2024	FORMATO A3	
1.1	N/A	04/2024	PARA INFORMACION	ACTUALIZACION										
1.0	N/A	03/2023	PARA INFORMACION	EDICIÓN INICIAL										

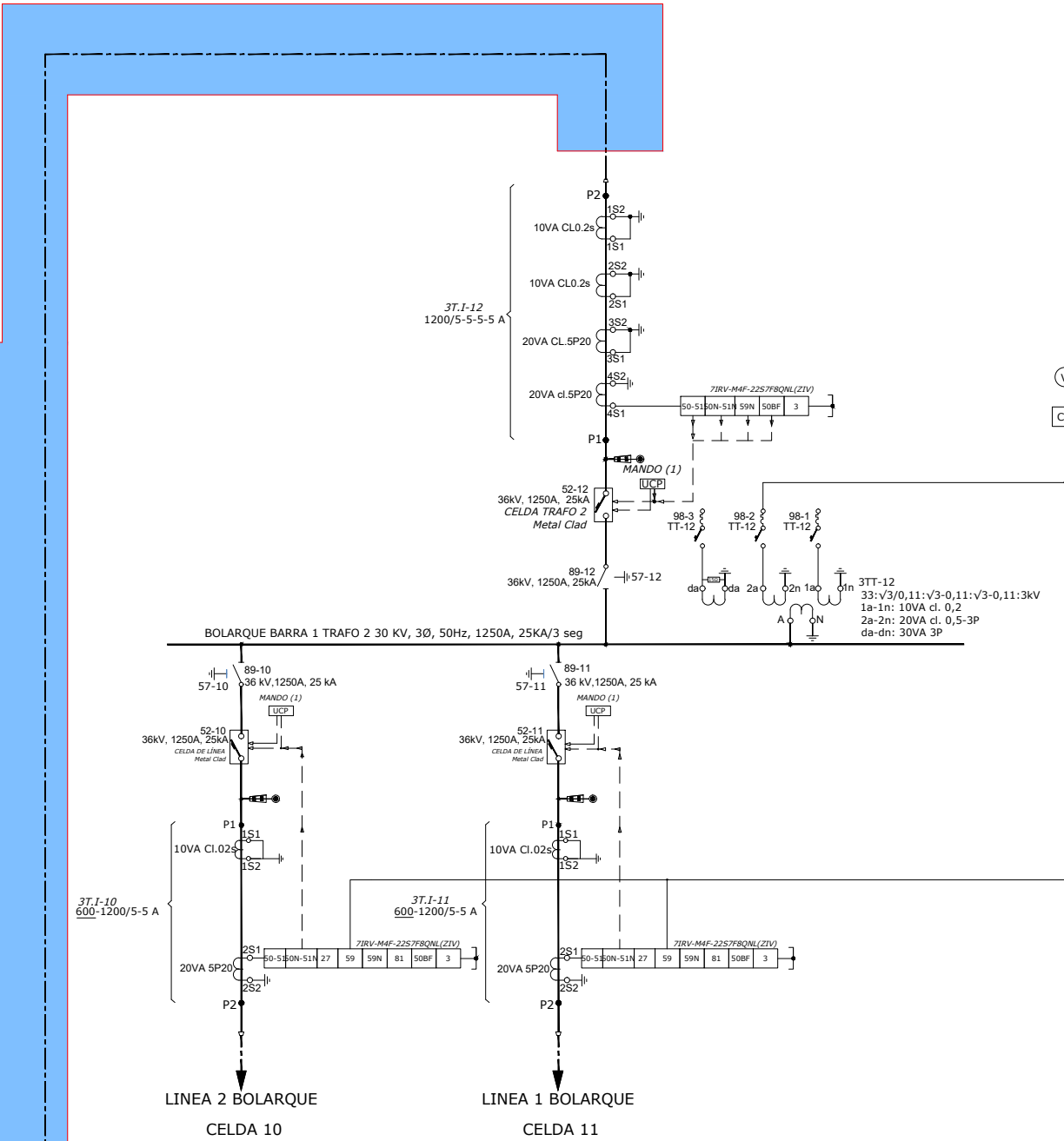


NOTA 1: LA TELEMEDIDA REE SE REALIZARÁ A TRAVÉS DE SONDAS UNIDADES DE COMUNICACIÓN (UNA POR MEDIDOR) CU-XE111

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A. 	DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
						PROYECCIÓN: UTM H30 NORTE	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCION Y MEDIDA		B.C.G.	IM3	L.M.H.	M.E.C.	L.M.H.
						ESCALA: N/A	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: HIBR17_ST_AE_EN_DWG_HVS_103000005	CÓDIGO EXTERNO:					
1.1	N/A	04/2024	PARA INFORMACION	ACTUALIZACION					NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.1	HOJA 03 DE 05	FECHA 04/2024	FORMATO A3
1.0	N/A	03/2023	PARA INFORMACION	EDICIÓN INICIAL									

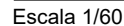


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A. 	DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ IM3	REVISÓ L.M.H.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ L.M.H.
						PROYECCIÓN: UTM H30 NORTE	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCION Y MEDIDA						
1.1	N/A	04/2024	PARA INFORMACION	ACTUALIZACION		ESCALA: N/A	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: HIBR17_ST_AE_EN_DWG_HVS_103000005	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.1	HOJA 04 DE 05	FECHA 04/2024	FORMATO A3
1.0	N/A	03/2023	PARA INFORMACION	EDICIÓN INICIAL									

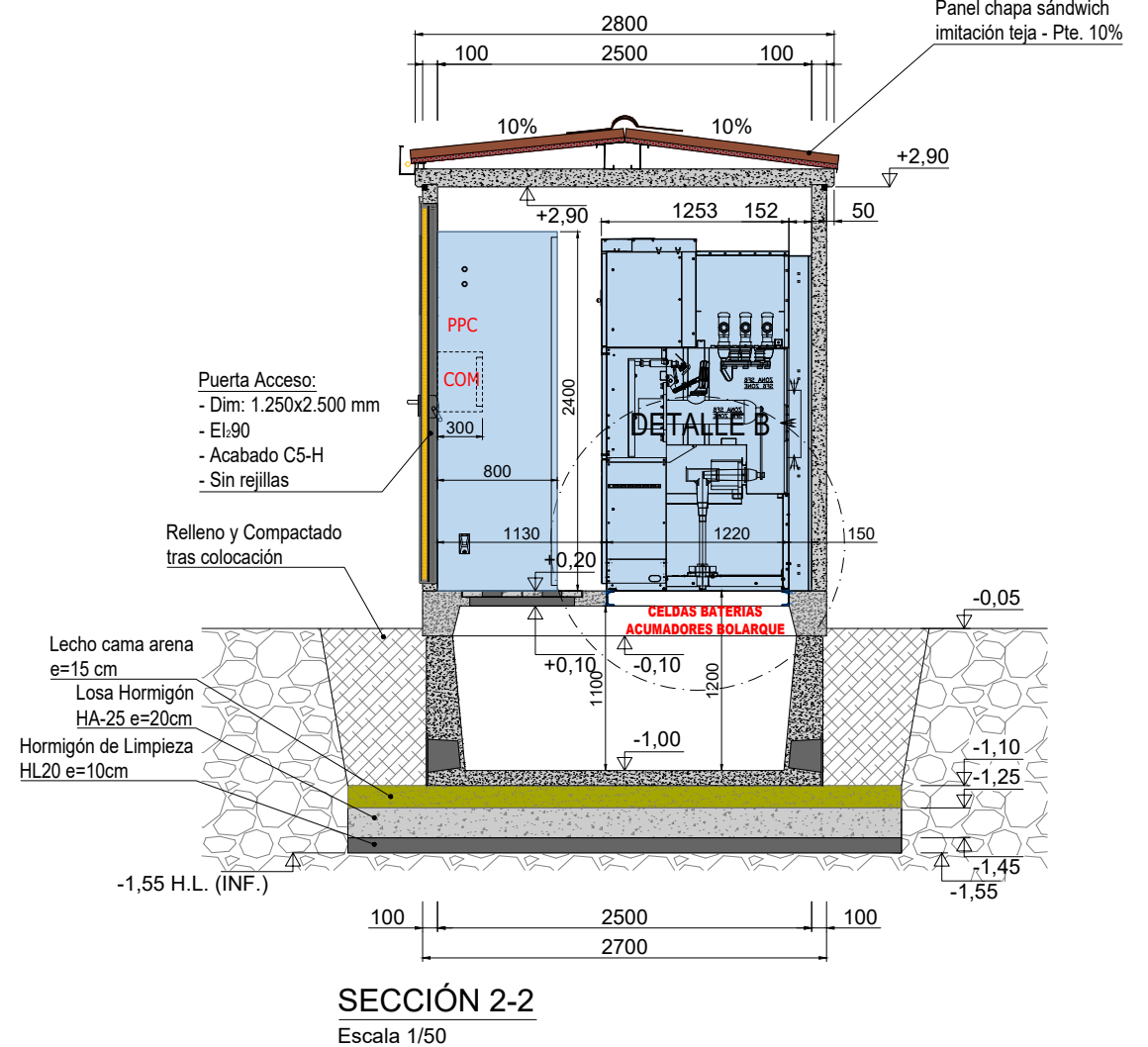
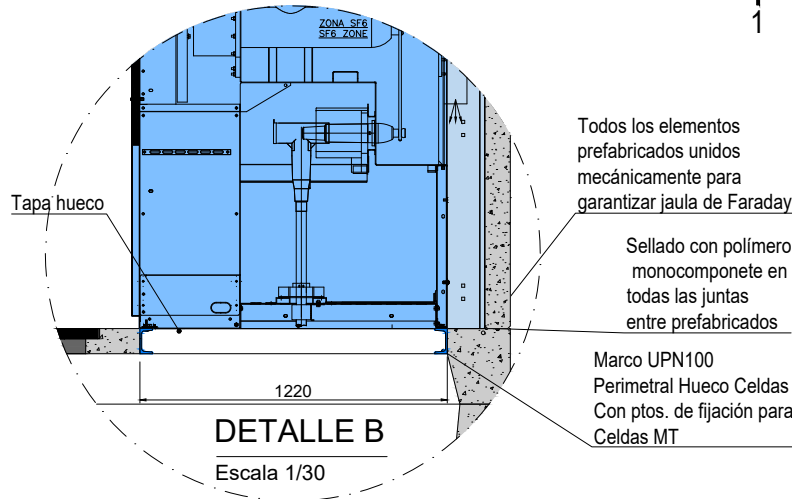
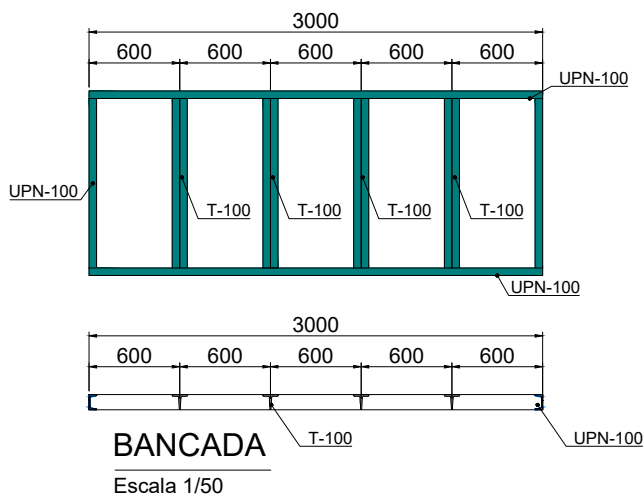
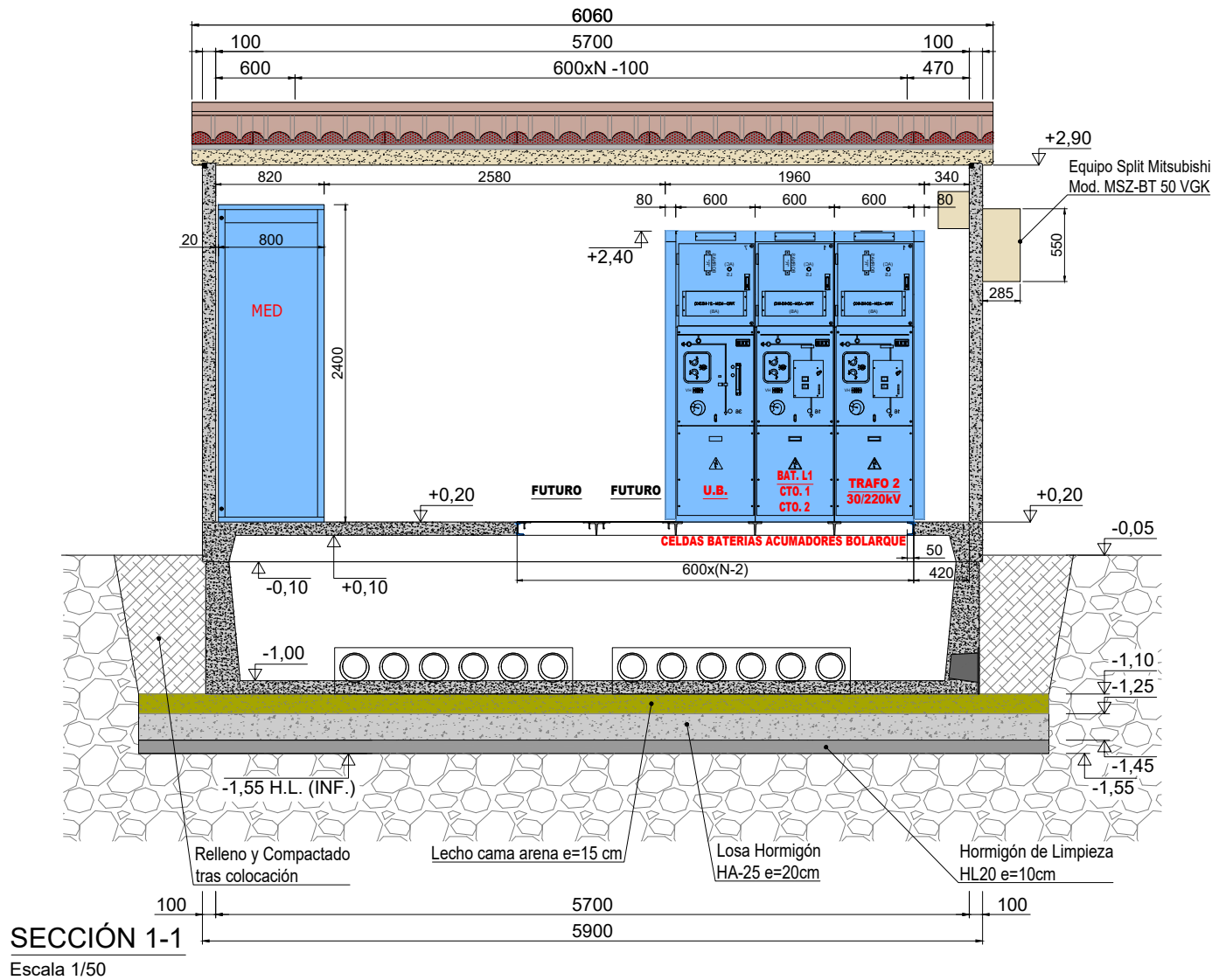


REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	<div><div>PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.</div><div></div></div>	DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
							ETRS89 - 30N	AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		B.C.G.	IM3	L.M.H.	M.E.C.	L.M.H.
							PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
							UTM H30 NORTE	DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCION Y MEDIDA						
1.1	N/A		04/2024	PARA INFORMACION	ACTUALIZACION		ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
1.0	N/A		03/2023	PARA INFORMACION	EDICIÓN INICIAL		N/A	HIBRI7_ST_AE_EN_DWG_HVS_103000005		01	1.1	05 DE 05	04/2024	A3











REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	<div> <div>PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.</div> <div>  </div> </div>	DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
						ETRS89 - 30N	AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		B.C.G.	IM3	L.M.H.	M.E.C.	L.M.H.
						PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
						UTM	EDIFICIO DISPOSICIÓN GENERAL						
1.1	N/A	04/2024	PARA INFORMACIÓN	ACTUALIZACIÓN		ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
1.0	N/A	03/2023	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL		1:30	HIBRI7_ST_AF_EN_DWG_BUI_100000001		01	1.1	01 DE 01	04/2024	A3



#### NOTAS:

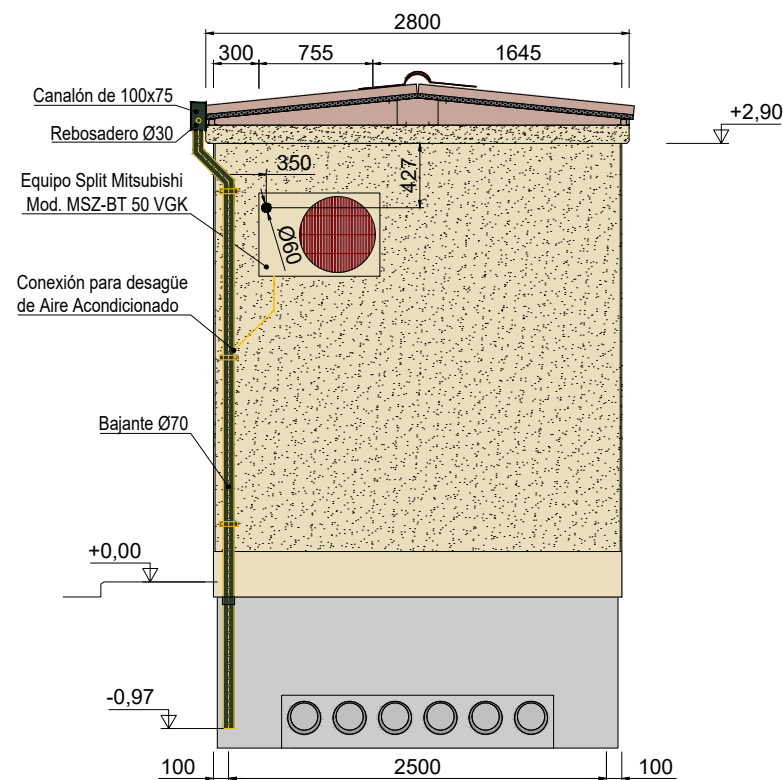
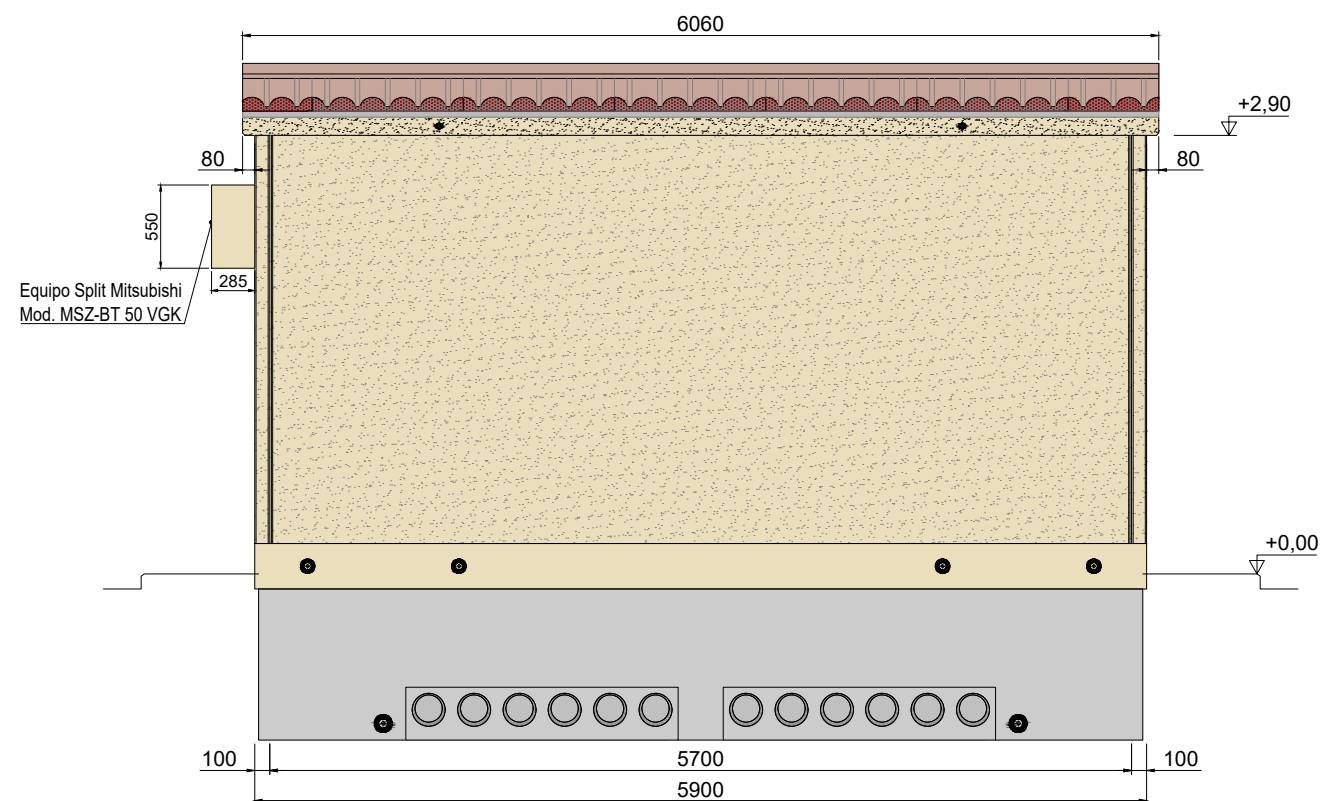
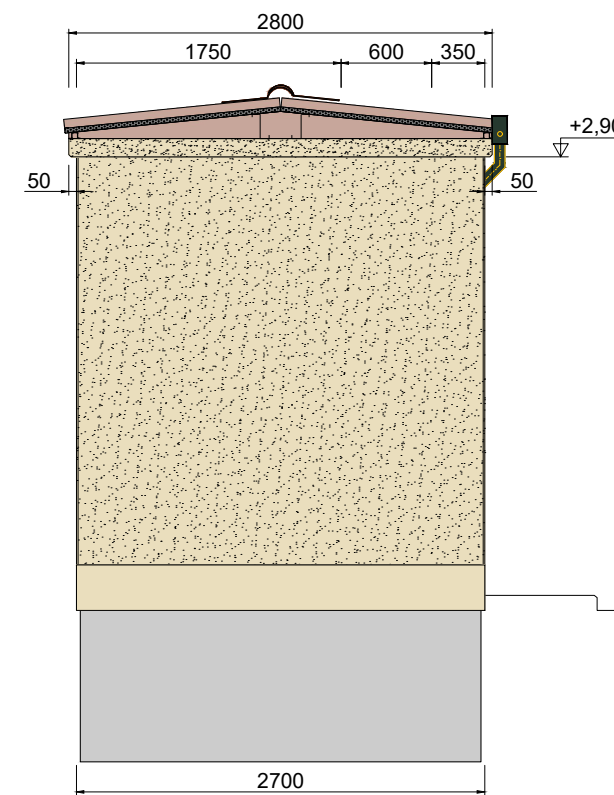
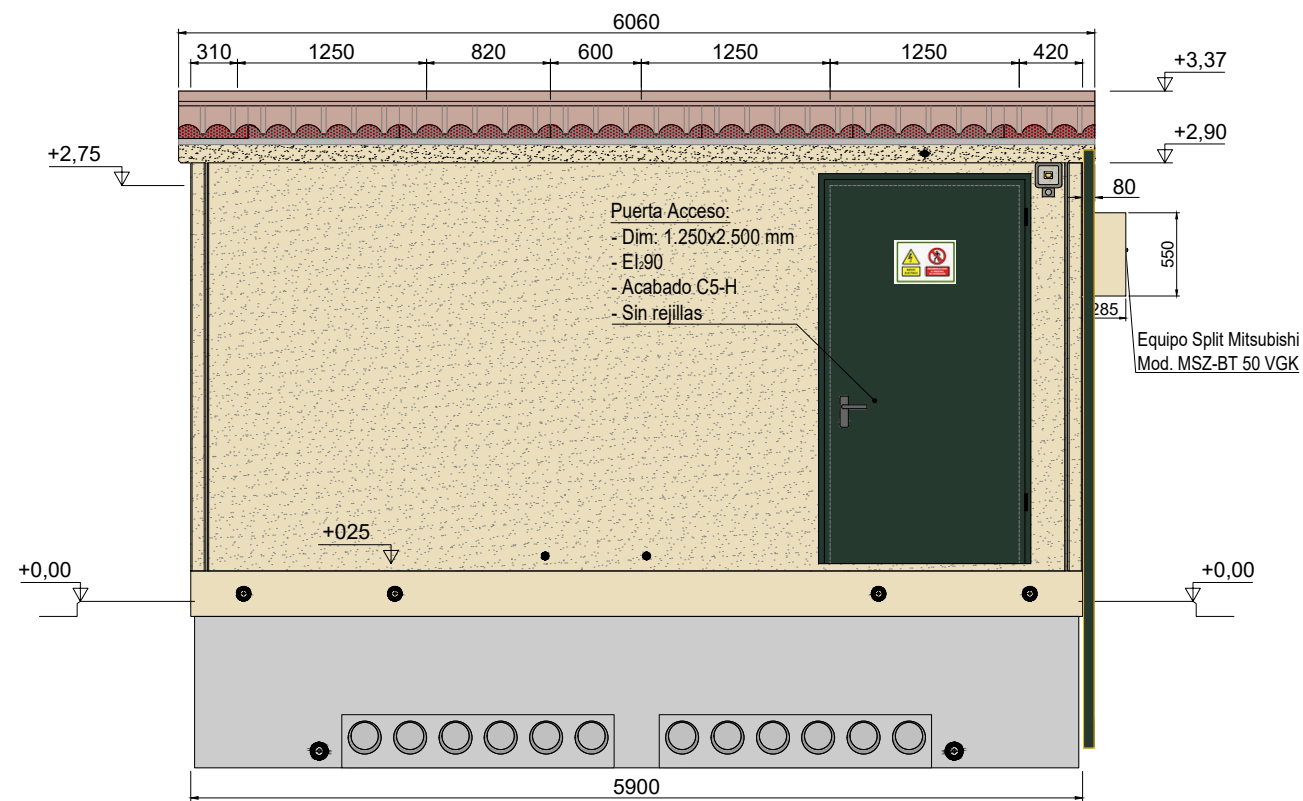
- 1.- COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.
- 2.- SE GARANTIZARÁ LA FORMACIÓN DE UNA JAULA DE FARADAY ENTRE TODOS LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS.
- 3.- ELEMENTOS PREFABRICADOS: REI-90
- 4.- ELEMENTOS METÁLICOS:
  - Puertas: EI:90
  - Rejillas: IP-54 / IK09
- 5.- TODAS LAS CARPINTERÍAS METÁLICAS SERÁN DEBIDAMENTE CONECTADAS A LA RED DE PUESTA.
- 6.- ACABADO INTERIOR PINTADO LISO BLANCO CREMA RAL 9001.
- 7.- ACABADO EXTERIOR RUGOSO PINTADO RAL 1015.
- 8.- ACABADO SUELO RESINA EPOXI RAL 6017.
- 9.- CARPINTERÍA METÁLICA PINTADA EN RAL 6009.
- 10.- ZÓCALO VISTO DE FOSO PINTADO RUGOSO RAL 8024.
- 11.- CUBIERTA DE CHAPA SÁNDWICH IMITACIÓN TEJA RAL 8004.

DESCRIPCION MATERIAL	
HORMIGON	HA-35/F/12/IIb
ACERO ARMADO	B-500S/B-500T
ACERO CHAPAS	S-275 JR
ACABADO	RAL 1015 / RAL 6009
RECUBRIMIENTO	20 mm

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	<div>SOLAR BOLARQUE, S.L.</div> <div></div>	DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
						ETRS89 - 30N	HIBRIDACIÓN BATERÍAS FV BOLARQUE I Y AMPLIACIÓN AMPLIACIÓN SE LOS LLANOS 30/220kV		B.C.G.	IM3	L.M.H.	M.E.C.	L.M.H.
						PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
						UTM	EDIFICIO SECCIÓN GENERAL						
1.1	N/A	04/2024	PARA INFORMACIÓN	ACTUALIZACIÓN		ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
1.0	N/A	03/2023	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL		1:50	HIBRI7_ST_AE_EN_DWG_BUI_100000002		01	1.1	01 DE 02	04/2024	A3

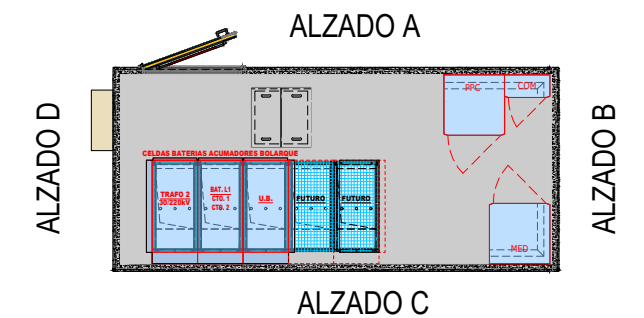


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	<div>PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.</div> <div></div>	DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
						ETRS89 - 30N	AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		B.C.G.	IM3	L.M.H.	M.E.C.	L.M.H.
						PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
						UTM	EDIFICIO SECCIÓN GENERAL						
1.1	N/A	04/2024	PARA INFORMACIÓN	ACTUALIZACIÓN		ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
1.0	N/A	03/2023	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL		1:50	HIBRI7_ST_AE_EN_DWG_BUI_100000002		01	1.1	02 DE 02	04/2024	A3



NOTAS:

- 1.- COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.
- 2.- SE GARANTIZARÁ LA FORMACIÓN DE UNA JAULA DE FARADAY ENTRE TODOS LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS.
- 3.- ELEMENTOS PREFABRICADOS: REI-90
- 4.- ELEMENTOS METÁLICOS:
  - Puertas: EI:90
  - Rejillas: IP-54 / IK09
- 5.- TODAS LAS CARPINTERÍAS METÁLICAS SERÁN DEBIDAMENTE CONECTADAS A LA RED DE PUESTA.
- 6.- ACABADO INTERIOR PINTADO LISO BLANCO CREMA RAL 9001.
- 7.- ACABADO EXTERIOR RUGOSO PINTADO RAL 1015.
- 8.- ACABADO SUELO RESINA EPOXI RAL 6017.
- 9.- CARPINTERÍA METÁLICA PINTADA EN RAL 6009.
- 10.- ZÓCALO VISTO DE FOSO PINTADO RUGOSO RAL 8024.
- 11.- CUBIERTA DE CHAPA SÁNDWICH IMITACIÓN TEJA RAL 8004.



DESCRIPCION MATERIAL	
HORMIGON	HA-35/F/12/Ilb
ACERO ARMADO	B-500S/B-500T
ACERO CHAPAS	S-275 JR
ACABADO	RAL 1015 / RAL 6009
RECUBRIMIENTO	20 mm

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN	<div>PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.</div> <div></div>	DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
						ETRS89 - 30N	AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I		B.C.G.	IM3	L.M.H.	M.E.C.	L.M.H.
						PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
						UTM	EDIFICIO ALZADOS						
1.1	N/A	04/2024	PARA INFORMACIÓN	ACTUALIZACIÓN		ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
1.0	N/A	03/2023	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL		1:50	HIBRI7_ST_AE_EN_DWG_BUI_100000003		01	1.1	01 DE 01	04/2024	A3

## PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

---

PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.  
PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON  
BATERÍAS FV BOLARQUE I

## PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

### PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

#### ÍNDICE

<b>1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS</b>	<b>2</b>
1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES	2
1.2. NORMATIVA APLICABLE	2
1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA	2
1.4. CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS	3
1.5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	4
1.6. PRECIOS	5
1.7. MEDICIÓN Y VALORACIÓN	5
1.8. CERTIFICACIONES	5
1.9. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS	6
1.10. OBLIGACIONES DEL PROPIETARIO	6
1.11. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS	7
1.12. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS	7
1.13. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	7
1.13.1. DAÑOS	7
1.13.2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	7
1.13.3. RECEPCIÓN DE MATERIALES	8
1.14. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA	8
1.15. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO	8
1.16. MATERIALES Y ENSAYOS	9
<b>2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES</b>	<b>10</b>
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	10
2.2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	10
2.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	10
<b>3. DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES</b>	<b>11</b>
3.1. CON CARÁCTER GENERAL	11
3.2. MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS	11
3.2.1. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES	11
3.2.2. AGUA	11
3.2.3. CEMENTO	11
3.2.4. MORTEROS EXPANSIVOS EN RELLENOS DE HUECOS DE HORMIGÓN	11
3.2.5. HORMIGONES	12
3.2.6. ACEROS EN REDONDOS PARA ARMADURAS	12
<b>4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN</b>	<b>13</b>
4.1. EXCAVACIONES	13
4.2. RELLENOS	13
4.3. HORMIGONADOS	13
4.4. ENCOFRADOS	13
4.5. ESTRUCTURAS METÁLICAS	13
4.6. CON CARÁCTER GENERAL	14
4.6.1. ZANJAS	14
4.7. TIERRAS	14
4.8. CABLES DE FUERZA Y CONTROL	14

## **1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS**

### **1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

En el pliego, se señalarán los criterios generales que serán de aplicación, se describirán las obras comprendidas y se fijarán las características de los materiales a emplear que no se definen en el Documento I “Memoria”, las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

### **1.2. NORMATIVA APLICABLE**

En las obras necesarias a acometer en este tipo de instalaciones para su ubicación y correcto funcionamiento, se contemplará en todo momento el cumplimiento de todas las disposiciones incluidas en las normas que a continuación se detallan:

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 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, así como las ampliaciones y modificaciones posteriores.
- Normas UNE de la Asociación Española de normalización y certificación. AENOR.
- Normas CEI.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, RD 223/2008 de 15 de febrero de 2008, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- 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, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.
- Documentos de Idoneidad Técnica (D.I.T.) concedidos por el I.E.T.C.C. para los diversos materiales.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural publicado en BOE número 190 de 10 de agosto de 2021.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) NCSE-02. Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, así como las ampliaciones y modificaciones posteriores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), B.O.E. 7 de julio de 1976 y sus ampliaciones y modificaciones posteriores.

### **1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA**

Director de obra podrá ser aquella persona con capacidad técnico-legal completa, siendo su misión la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por sí mismo o mediante delegación a representantes con



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON**  
**BATERÍAS FV BOLARQUE I**

atribuciones para ello; pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta solución es útil y necesario para la buena marcha de las obras.

#### **1.4. CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS**

Puede ser Contratista todo español o extranjero que se halle en plena posesión de su capacidad jurídica y de obrar, exceptuándose aquellos que:

Se hallen procesados.

Estén en suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.

Estén en deuda con los caudales públicos.

El contrato se formalizará mediante documento público o privado a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. En el contrato se especificarán las particularidades que convengan ambas partes y deberá llevar el visto bueno del Director de obra.

Como requisito previo e indispensable a la firma del contrato, el contratista firmará al pie del pliego de condiciones del presente Proyecto.

El Director de obra podrá exigir al contratista la presentación de avales y referencias, ya sean bancarias o de otras entidades o personas.

La fianza que se exigirá al contratista para que responda del cumplimiento del contrato, consistirá en una retención porcentual, a determinar según los casos, sobre el importe de los pagos que se establezcan en el contrato, salvo que dicho documento establezca otro procedimiento.

Ambas partes aceptan la jurisdicción de los Tribunales de esta ciudad, o superiores competentes, con arreglo a la legislación vigente y hacen renuncia expresa a todos los efectos, del fuero propio que pudiera corresponderles jurídicamente.

Con cargo a la fianza se realizarán aquellos trabajos con orden de ejecución a terceros ante la negativa del contratista a realizar por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas; sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que dicho importe no bastase para abonar la totalidad de los gastos ocasionados.

El propietario tendrá derecho a rescindir el contrato en los siguientes casos:

- Muerte o quiebra del contratista.
- Incumplimiento del contrato o de las condiciones estipuladas en este pliego.
- Modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Director de obra.
- No dar comienzo a los trabajos durante el plazo señalado.
- Abandono de la obra sin causa justificada.
- Mala fe o morosidad en la ejecución.
- Insubordinación o falta de observancia a las órdenes recibidas por el Director de la obra.
- Terminación del plazo de ejecución de la obra sin que esta esté concluida.
- Retraso notorio de la marcha de la obra sin causa justificada sobre el "Calendario de Realización" presentado por el contratista.

En todos los casos de rescisión del contrato por incumplimiento del contratista, llevará implícita la pérdida de la fianza, sin que se admita reclamación alguna ni otros derechos que el abono de la cantidad de obra ejecutada y de recibo de los materiales acopiados al pie de obra que, a juicio de la Dirección, reúnan las debidas condiciones y sean necesarios para la misma.

La interpretación de cuantos casos de rescisión puedan presentarse, corresponde al Director de obra.

El contratista, por su parte, tendrá derecho a rescindir el contrato en los siguientes casos:

## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

---

- Cuando las variaciones introducidas en la obra aumenten o disminuyan el importe de ésta en más de un 20% por alteración en el número o clase de unidades.
- Cuando por razones ajenas al contratista se pase más de un año sin poder trabajar en la obra, en una escala equivalente a la mitad de la prevista con arreglo al plazo establecido.
- Cuando se retrase más de seis meses el pago de alguna certificación.

En el caso de rescindir, sin incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste tendrá derecho al cobro de los gastos no resarcibles efectuados hasta la fecha de la notificación y valorados contradictoriamente más de un 30% del valor de la obra que reste por ejecutar.

Será facultativo del propietario autorizar en su caso la petición del contratista de traspasar el contrato a otro contratista. Igualmente, en caso de muerte o quiebra del contratista y previa aprobación del propietario, podrán los herederos o síndicos de aquél, traspasarlos a otro contratista. En todos los casos, este último ha de reunir las condiciones especificadas en este pliego.

#### 1.5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista queda obligado a hacer todo cuanto sea necesario para la buena marcha y construcción de las obras, aun cuando no se halle taxativamente expresado en los documentos del Proyecto, pero implícito en el mismo.

El contratista cumplirá todo lo prescrito por las Ordenanzas Municipales, Legislación del Trabajo, Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Protección, Seguros de Accidentes, Seguros Sociales, de Responsabilidad Civil, Criminal, de las obras y cualquier otra disposición que afecte a las obras en general.

Estas obligaciones incluyen también todas las que pudieran dictarse con carácter de obligatoriedad durante la realización de los trabajos.

El contratista deberá presentarse en la obra siempre que lo convoque la Dirección.

De los accidentes que puedan sobrevenir de la inobservancia de las disposiciones vigentes se hará responsable el contratista, declinando toda su responsabilidad el Director de obra.

El personal empleado por el contratista habrá de reunir unas mínimas condiciones de competencia y comportamiento a juicio del Director de obra, que en todo momento podrá imponer la sustitución de aquél que no alcanzara dichos mínimos.

El contratista confeccionará un "Calendario de Realización", a fin de cumplir el plazo de ejecución señalado en el contrato y lo someterá a la aprobación de la propiedad y de la Dirección de Obra antes de comenzar los trabajos, aunque se reserve el derecho de alterarlo en caso de que lo juzgue necesario para la buena marcha de las obras.

Si las obras no se realizan por contrata, sino por gestión directa de la propiedad, ésta, independientemente de su función específica, asumirá las responsabilidades que en este pliego de condiciones sean inherentes del contratista a quien reemplaza.

## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

---

#### 1.6. PRECIOS

El presupuesto del contratista se entiende que comprende la obra completamente terminada y llevará implícito el importe de los trabajos auxiliares (limpieza del solar, vallado, etc.), y todo tipo de cargas que de ella se deriven, así como los útiles, herramientas y materiales necesarios para la completa realización de las obras.

Los precios de unidad de obra, así como los de los materiales o mano de obra de trabajos que no figuren en los cuadros de precios, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección y el contratista, extendiéndose por duplicado el acta correspondiente.

En el caso de no llegar a un acuerdo, la Dirección podrá hacer ejecutar estas unidades en la forma que estime más conveniente. La fijación del precio contradictorio se hará antes de que se ejecute la obra a que haya de aplicarse, pero si por cualquier causa hubiera sido ejecutada, el contratista queda obligado a aceptar el precio que señale el Director de obra.

El contratista no podrá reclamar variación alguna de los precios incluidos en el presupuesto aprobado, salvo variaciones oficiales.

#### 1.7. MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Todas las operaciones y medios auxiliares que se necesitan para los replanteos serán de cuenta del contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación alguna.

Las mediciones se verificarán aplicando la unidad de medida que sea más apropiada, en la forma y condiciones que estime justa el Director de obra y multiplicando el resultado final por el precio unitario correspondiente.

El precio por unidad de medida incluye el de los materiales, caso de haberlos, así como mano de obra y cuantos medios auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

Cuando por rescisión u otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto aceptado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionándola de otra forma que la establecida en los cuadros de composición de precios.

Las diferencias por exceso que resultan en las mediciones de las distintas unidades de obra, sobre las marcadas en los planos y el estado de mediciones aprobado, no se abonarán al contratista en ningún caso, salvo que sea aprobado por el Director de obra. En ningún caso se admitirá que la diferencia entre la obra medida y la que figure en los planos sea por defecto.

#### 1.8. CERTIFICACIONES

Las obras ejecutadas se abonarán en función de Certificaciones previamente aprobadas por el Director de Obra. Dichas Certificaciones tendrán como base la medición en obra de los trabajos ejecutados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto y a la aplicación de los precios unitarios previamente estipulados en el contrato y de acuerdo con lo previsto en el mismo y en el pliego de condiciones a estos efectos.

Del importe de cada Certificación se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las Certificaciones no tendrán más que un carácter provisional y no suponen la aprobación o recepción de las obras que en ella figuren, hasta la medición y valoración de la recepción final.



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON**  
**BATERÍAS FV BOLARQUE I**

### **1.9. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS**

Se entiende que el plazo de entrega de las obras comprende:

- La total terminación de las obras.
- La recepción de las mismas por el Director.
- La limpieza total de las mismas (escombros, vallas, etc.).

Antes de la recepción provisional de las obras y con la asistencia del propietario, el Director de Obra y el contratista, se practicará un reconocimiento detenido de las mismas y se levantará un acta por triplicado firmada por los asistentes legales de las tres partes antes citadas, en cuyo caso:

- Si las obras se hallan en estado de ser admitidas, se darán por recibidas provisionalmente, haciendo constar y comenzando a correr el plazo de garantía.
- Si las obras no se hallan en perfecto estado de ser recibidas, se hará constar igualmente en el acta y se dará al contratista las instrucciones oportunas para redimir los defectos observados, fijándose un plazo. Expirado éste, se realizará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de las obras. Si el contratista no hubiese cumplido, se rescindirá el contrato con pérdida de la fianza, a no ser que el propietario acceda a concederle un nuevo e improrrogable plazo.

El plazo de garantía será el estipulado en el contrato, mínimo un año, contando a partir de la fecha de recepción provisional, quedando a cargo del contratista durante dicho plazo la vigilancia y conservación de la obra y arreglo de los desperfectos que provengan de asientos, vicios de mala construcción y defectos de las instalaciones.

Efectuada la recepción provisional, si durante el plazo de garantía fuese preciso efectuar cualquier clase de trabajo, se procederá de la siguiente manera para su abono:

- Si los trabajos a efectuar estuvieran especificados en el Proyecto y, sin causa justificada, no se hubieran realizado a su debido tiempo, serán valorados según los precios que figuren en el presupuesto.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del propietario, se valorarán y abonarán éstos a los precios del día, previamente acordados.
- Si los trabajos a ejecutar son para reparar desperfectos ocasionados por la deficiencia de la construcción o mala calidad de los materiales, no se abonará nada al contratista.
- La recepción definitiva se efectuará después de transcurrido el plazo de garantía:
- Si las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, a partir de dicha fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos que sean inherentes a la normal conservación.
- Si las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, se procederá de idéntica forma a lo preceptuado para la recepción provisional, sin que el contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna bajo ningún concepto.
- Una vez verificada la recepción definitiva, se efectuará la liquidación definitiva; esto es, la fianza más o menos el saldo de la liquidación definitiva, según sea a favor o en contra. Se devolverá dentro del mes siguiente de la fecha de aprobación de la liquidación.

### **1.10. OBLIGACIONES DEL PROPIETARIO**

Se hará cargo de todas las obligaciones inherentes a su condición de propietario, corriendo de su cuenta, por tanto, todas las tramitaciones y gastos que de los diferentes conceptos se deriven.

El propietario no podrá nunca dar órdenes directas al contratista o personal subalterno de éste. En todo caso se hará a través de la Dirección de Obra.

### **1.11. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS**

El contratista estará obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Sin perjuicio del cumplimiento por parte del contratista de toda Reglamentación de Seguridad vigente, viene asimismo obligado a que toda clase de elementos que se instalen para el cumplimiento de las mismas, así como la señalización y demás medios materiales, rotulaciones, tengan una presentación adecuada y decorosa.

### **1.12. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

El contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato sobre el paisaje de las zonas en que se hallan las obras.

En este sentido cuidará el emplazamiento y estética de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra.

Una vez que las obras hayan terminado, todas las instalaciones y depósitos contruidos con carácter temporal para el servicio de la misma deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Toda la obra se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden totalmente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

### **1.13. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL**

#### **1.13.1. DAÑOS**

En la construcción se procurará ocasionar los mínimos daños posibles, aleccionando al personal en este sentido.

Una vez acabada cada una de las partes de la instalación, se dejará el terreno colindante limpio de materiales sobrantes, recogiendo y retirando a vertederos o lugares de recogida de residuos, de tal forma que el terreno quede en las mismas condiciones que antes de comenzar.

Se tomará nota de la superficie de terreno sembrado que haya sido deteriorado, así como el número de cepas, arbustos y árboles (indicando su superficie y diámetro) que haya sido necesario talar; y se enviará la relación completa de los daños a la compañía constructora.

#### **1.13.2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

Se pondrá cuidado en las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales empleados para la construcción de la Subestación, para evitar que sufran deterioros por golpes o roces, atendiendo especialmente en el transporte de determinados materiales, como apartamento, transformador, celdas, elementos de protección y medida. Estas precauciones se tomarán siempre, lo mismo en el almacén o taller que durante el montaje.

En el transporte de los tubos se tendrá especial cuidado en colocarlos descansando por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no fuera completamente plana, se colocarán listones de madera para compensar dichos salientes. La parte más expuesta, que es el extremo del tubo, se protegerá

## PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.

### PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON BATERÍAS FV BOLARQUE I

---

para evitar que pueda sufrir deterioro. Se sujetarán los tubos con cuerda, nunca con cables ni alambres, para evitar que rueden y reciban golpes.

Durante el transporte no se colocarán pesos encima de los tubos que les puedan producir aplastamiento; asimismo, se evitará que otros cuerpos, principalmente si tienen aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos.

Los tubos de PVC deberán ser transportados entre dos personas.

#### 1.13.3. RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales de la instalación serán sometidos a pruebas y ensayos normalizados con el fin de comprobar que cumplen con las condiciones exigidas.

Para ello se presentarán muestras de los materiales a emplear con la antelación suficiente y antes de su instalación para su reconocimiento y ensayo, bien en obra (si existen los medios suficientes) o bien en un laboratorio.

De no ser satisfactorios los resultados se procederá al rechazo de los mismos, debiendo ser sustituidos por otros nuevos.

El material procedente de fabricantes y talleres será descargado y comprobado, dosificándolo y efectuando su control de calidad, consistente en separar piezas dobladas, fuera de medida, con rebabas o mal galvanizadas, postes en malas condiciones, etc.; con el fin de que pueda procederse a su cambio.

#### 1.14. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Correrán a cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopio y de la propia obra contra deterioro; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura, los de limpieza general de la obra; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar.

Asimismo, el contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y liquidación de las obras.

#### 1.15. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre Planos y Pliego de Condiciones se consultará al Director de Obra.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención de lo expuesto, y que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego de Condiciones, para conservar el espíritu de los mismos.

#### 1.16. MATERIALES Y ENSAYOS

Los materiales serán de la mejor procedencia debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de Condiciones.

Los ensayos y pruebas tanto de materiales como de unidades de obra se ajustarán a lo aquí señalado.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES**

### **2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Comprende el presente proyecto la ejecución de las obras e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de un nuevo edificio para alojar celdas y armarios de control y medida necesarios para la hibridación con baterías de la planta fotovoltaica Bolarque I.

La obra consistirá en:

- Instalación de un nuevo módulo de celdas de 30 kV para la hibridación con batería con esquema de simple barras alojado en un nuevo edificio y formado por tres celdas:
  - Celda Batería Bolarque
  - Celda de acometida Transformador TR2.
  - Celda unión de barras y medida.
- Se desconectarán los cables de conexión existentes entre la celda actual de acometida de transformador a la planta FV Bolarque I y el transformador TR2 conectándolo a la nueva nueva celda de acometida de la hibridación con baterías.
- Se tenderán y conectarán nuevos cables de potencia entre la nueva celda de unión de barras y las celda existente de acometida del TR2 la cual pasará a ser celda de acoplamiento entre módulos.

### **2.2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obra.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los materiales necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos estos materiales deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y ensayados, en caso de creerlo necesario el Director de Obra.
- Después de ser aprobado y aceptado el material, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.
- Si durante la ejecución de las obras se observase, por cualquier motivo, que algún material no es idóneo al fin del proyecto, éste deberá sustituido por otro que sí lo sea.

### **2.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Una vez iniciadas las obras, deberán continuarse sin interrupción, salvo expresa indicación del Director de Obra.

El contratista dispondrá de los medios técnicos y humanos adecuados para la correcta y rápida ejecución de las mismas.

La realización de las obras se llevará a cabo con los materiales aprobados previamente por el Director de Obra. Cualquier cambio introducido deberá justificarse.

Terminadas las obras e instalaciones, se realizarán las pruebas en presencia del Director de Obra. Si el resultado no fuese satisfactorio, el contratista habrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras de instalación se hallen en perfectas condiciones.

### 3. DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

#### 3.1. CON CARÁCTER GENERAL

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural publicado en BOE número 190 de 10 de agosto de 2021.
- Documentos de Idoneidad Técnica (D.I.T.) concedidos por el I.E.T.C.C. para los diversos materiales.
- Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) NCSE-02. Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), B.O.E. 7 de julio de 1976 y sus ampliaciones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 256/2016, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

#### 3.2. MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS

##### 3.2.1. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente a la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección Facultativa podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño máximo del árido grueso será inferior a los cuatro quintos (4/5) de la separación entre armaduras y al tercio (1/3) del ancho o espesor mínimo de la pieza que se hormigona.

##### 3.2.2. AGUA

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que se prescribe la Instrucción EHE.

##### 3.2.3. CEMENTO

Se usará cemento Tipo CEM II cumpliendo las condiciones prescritas en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) y las indicadas en el artículo correspondiente a la citada Instrucción EHE.

En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección Facultativa de las obras, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas, suelos con gran contenido en sulfatos, u otros cementos especiales.

##### 3.2.4. MORTEROS EXPANSIVOS EN RELLENOS DE HUECOS DE HORMIGÓN

Se empleará para el relleno de orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o para el relleno de huecos en hormigón.

La puesta en obra de este mortero se hará de la forma que en cada caso determine la Dirección de Obra.

Este mortero se obtendrá mediante adición al cemento de expansionantes de reconocido prestigio, removiéndolo bien y confeccionando a continuación el mortero en la forma habitual.

**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON**  
**BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

Se utilizará mortero 1:3 con una relación A/C de 0,5 y la proporción de expansionamiento será del 3 % del peso del cemento.

### **3.2.5. HORMIGONES**

Se prevén los siguientes hormigones:

- Hormigón en masa HM-15 para limpieza de cimentaciones, presoleras y hormigonado de canalizaciones.
- Hormigón HM-20 para arquetas de hormigón armado.

En cuya denominación, el número indica la resistencia característica específica del hormigón a compresión a los 28 días, expresada en kp/cm<sup>2</sup>.

La consistencia de todos los hormigones será plástica, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego. La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

### **3.2.6. ACEROS EN REDONDOS PARA ARMADURAS**

Todo el acero de este tipo será de dureza natura, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a cuatro mil cien kilogramos por centímetro cuadrado, 4.100 kg/cm<sup>2</sup>, (AEH-400N), y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE. Asimismo, estará en posesión del Sello de Calidad del CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación según norma UNE 36088/II/75.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre la que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

#### **4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN**

Los componentes fundamentales de la subestación están suficientemente definidos en la Memoria Descriptiva y en los Planos incluidos en el presente Proyecto.

La información se completa con la Relación de Materiales que figura en el Presupuesto.

Respecto a la obra civil se indica a continuación la calidad y preparación de los materiales a utilizar.

##### **4.1. EXCAVACIONES**

En función de las características propias del terreno, se seguirán las normas establecidas para la realización de las excavaciones.

Los productos sobrantes de las excavaciones deberán ser depositados en escombreras autorizadas.

##### **4.2. RELLENOS**

Los rellenos se realizarán con zahorras seleccionadas, en capas que no superarán los 0,30 m de espesor, compactados hasta conseguir el 95 % del Ensayo Próctor modificado según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

##### **4.3. HORMIGONADOS**

Se realizará una limpieza de la superficie de contacto, antes de verter hormigón endurecido, mediante chorro de agua y aire a presión, y/o picado. El hormigón se compactará por vibración hasta asegurar la eliminación de todos los huecos y el aire de la masa, y que sale la lechada a la superficie.

Durante el primer periodo de endurecimiento, no se someterá al hormigón a cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración y la superficie se mantendrá húmeda durante 7 días, como mínimo, protegiéndola de la acción directa de los rayos solares.

No se podrá colocar hormigón cuando la temperatura baje de 2 °C, ni cuando siendo superior se prevea que puede bajar de 0 °C durante las 48 horas siguientes, ni cuando la temperatura ambiente alcance los 40 °C. Se suspenderá el hormigonado cuando el agua de lluvia pueda producir deslavado del hormigón.

##### **4.4. ENCOFRADOS**

Los encofrados de madera o metálicos serán estancos y estarán de acuerdo con las dimensiones previstas en el proyecto, serán indeformables bajo la carga para la que están previstos y no presentarán irregularidades bruscas superiores a 2 mm ni suaves superiores a 6 mm medidas sobre la regla patrón de 1 m de longitud. Su desplazamiento final, respecto a las líneas teóricas de replanteo, no podrá exceder de los 6 mm.

##### **4.5. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

La presentación de los anclajes se efectuará con las plantillas previstas para este fin.

Una vez clasificada la estructura y comprobado que las dimensiones (incluso taladros) corresponden a las medidas indicadas en el Proyecto, se procederá al izado de la misma.

Las tolerancias admitidas son:

- Alineación:  $\pm 5$  mm.
- Nivelación:  $\pm 5$  mm.
- Aplomado:  $\pm h/1\,000$  (h = altura).



**PARQUE EÓLICO ESCEPAR, S.A.**  
**PROYECTO MODIFICADO DE LA AMPLIACIÓN SET EL LLANO PARA HIBRIDACIÓN CON**  
**BATERÍAS FV BOLARQUE I**

---

En los elementos que tengan que soportar aparatos no se admitirán errores superiores a  $\pm 2,5$  mm de nivelación.

#### **4.6. CON CARÁCTER GENERAL**

##### **4.6.1. ZANJAS**

Las zanjas se realizarán en paralelo con los caminos de acceso, tal y como indican los planos, y se colocarán los elementos según las disposiciones tipo.

##### **4.7. TIERRAS**

Cualquier elemento que no soporte tensión deberá estar conectado a la malla de tierra. El contacto de los conductores de tierra deberá hacerse de forma que quede completamente limpio y sin humedad.

##### **4.8. CABLES DE FUERZA Y CONTROL**

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión. Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

Pamplona, abril de 2024

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui