



# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº. Colegiado.: 0002207  
 DAVID GAVIN ASSO  
 VISADO Nº: VD01650-23A  
 DE FECHA: 19/4/23  
**E-VISADO**

## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Ingenieros

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

18039234N  
 DAVID GAVIN  
 (C:Q5070003H)

Digitally signed by 18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)  
 DN: cn=18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H), givenName=DAVID, sn=GAVIN ASSO, serialNumber=IDCES-18039234N, 2.5.4.97=vATES-Q5070003H, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA, c=ES  
 Date: 2023.04.14 18:38:54 +02'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

**SUBESTACIÓN 220/132 kV HÍJAR**  
**NUEVA POSICIÓN DE TRANSFORMADOR 2 220/132 kV**  
**SEPARATA AUTORIZACIÓN DE USOS Y ACTIVIDADES**  
**REGULADAS POR PLANES DE ESPECIES CATALOGADAS**  
**(PROCEDIMIENTO 20, SEGÚN LEY 10/2013)**

**Término municipal de Híjar**  
**Provincia de Teruel**

**Abril 2023**

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>2. PETICIONARIO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ANTECEDENTES, OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>4</b>
3.1 ANTECEDENTES Y OBJETO.....	4
3.2 EMPLAZAMIENTO .....	4
3.3 ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS .....	7
3.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	7
3.4.1 Configuración .....	7
3.4.2 Datos básicos de diseño .....	10
3.4.3 Características del transformador de potencia.....	10
3.4.4 Características de los nuevos equipos de 220 kV .....	10
3.4.5 Características de los nuevos equipos de 132 kV .....	11
3.4.6 Conductores 220 kV y 132 kV .....	12
3.4.7 Obra Civil parque intemperie .....	12
3.4.8 Estructura metálica .....	13
3.5 SISTEMA DE CONTROL .....	14
3.5.1 Tecnología .....	14
3.5.2 Funciones .....	14
3.5.3 Funciones principales de las UCP .....	14
3.5.4 Disposición constructiva .....	14
3.6 SISTEMA DE PROTECCIONES .....	15
3.6.1 Posicion Transformador 2 .....	15
3.7 SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES .....	16
3.7.1 Servicios auxiliares de C.A. ....	16
3.7.2 Servicios auxiliares de C.C. ....	16
3.8 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA .....	16
3.8.1 Red de tierra inferior .....	16
3.8.2 Red de tierra aérea.....	17
3.9 LIMITACIÓN DE EMISIONES ACÚSTICAS .....	18
3.10 NORMATIVA PREVENCIÓN DE INCENDIOS .....	18
3.10.1 Parque intemperie .....	18
3.10.2 Edificio de control .....	19
3.11 NORMATIVA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA .....	20
3.12 LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS .....	20
3.13 PLAZO DE EJECUCIÓN .....	20
<b>4. AFECCIÓN A ESPECIES PROTEGIDAS.....</b>	<b>21</b>
4.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE AFECCIÓN.....	21
4.2 POTENCIALES IMPACTOS.....	24
4.2.1 Fase de obra .....	24
4.2.2 Fase de explotación .....	24
<b>5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS PROPUESTAS .....</b>	<b>25</b>

## 1. OBJETO

Se redacta el presente documento dando cumplimiento a la siguiente legislación de referencia:

### **Ley 10/2013, de 19 de diciembre, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.**

Incorpora como Procedimiento Nº 20, con el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) como órgano competente para su resolución, el siguiente:

*“Autorización de usos y actividades regulados por planes de especies catalogadas”.*

### **Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.**

*“Artículo 42. Proyectos sometidos a evaluación ambiental en zonas ambientalmente sensibles.*

*1. Deberán someterse al procedimiento de evaluación ambiental previsto en el presente título los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad, ya sea individualmente o en combinación con otros proyectos, que tengan incidencia en las zonas ambientalmente sensibles definidas en el artículo 4. qq) y que no se encuentren sometidos ni al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ni al de calificación ambiental regulados en esta ley.*

*2. A los efectos previstos en el apartado anterior, se entenderá que un proyecto tiene incidencia en una zona ambientalmente sensible siempre que se dé alguna de las siguientes condiciones:*

*(...)*

*c) Que se desarrolle en el ámbito de aplicación de los planes previstos en la normativa reguladora de conservación de especies amenazadas y requiera informe preceptivo o autorización de contenido ambiental de conformidad con dichos planes.”*

### **Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernicalo Primilla (Falco naumanni) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.**

*“Artículo 4. Proyectos sometidos a evaluación de zonas ambientalmente sensibles*

*1.—Deberán someterse al procedimiento de evaluación ambiental previsto en el artículo 36 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad, ya sea individualmente o en combinación con otros proyectos, que no estén sujetos a evaluación de impacto ambiental ni al de calificación ambiental, y que afecten o puedan afectar a las áreas críticas definidas conforme los criterios del Anexo del presente Decreto.”*

Dado que el proyecto se sitúa dentro del ámbito de aplicación del **Decreto 233/2010**, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo Régimen de Protección para la conservación del **Cernicalo Primilla (Falco naumanni)** y se aprueba el Plan de Conservación de su hábitat, se redacta el presente documento para la **Solicitud de autorización de usos y actividades** regulados por planes de especies catalogadas.

## 2. PETICIONARIO

EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., con domicilio social en Calle Ribera del Loira 60, C.P. 28042 MADRID, CIF B-82846817, y domicilio a efectos de notificaciones en Calle Aznar Molina Nº2, 50002 ZARAGOZA, encarga a la empresa Servicios Auxiliares de Telecomunicación, S.A., con domicilio social en Avenida de Pablo Gargallo Nº100, 50003 ZARAGOZA, y C.I.F. A-50225069, la realización del proyecto de SUBESTACIÓN 220/132 kV HÍJAR NUEVA POSICIÓN DE TRANSFORMADOR 2 220/132 kV, en el término municipal de Híjar (provincia de Teruel).

### **3. ANTECEDENTES, OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

#### **3.1 ANTECEDENTES Y OBJETO**

Se proyecta una nueva posición de transformador 220/132kV en la SE Híjar con objeto de que esta nueva conexión de la red de transporte con la red de 132 kV proporcione una mayor capacidad de evacuación, facilitando la integración de nueva generación renovable en la zona.

Dicha reforma consistirá en:

- Nuevo transformador de potencia de  $230\pm 12 \times 1,25\% / 138 / 13,8$  kV de 200/200/63 MVA (ONAN/ONAF).
- Instalación de la aparatamenta necesaria para la nueva posición de transformador de potencia (posición de TR-2).
- Instalación de nuevo armario de control y protección para la nueva posición de trafo 2.
- Nuevas puntas franklin para protección de la red de tierras aérea de la nueva zona de ampliación.
- Nuevas zanjas para cables de control.
- Nuevas cimentaciones del parque intemperie y nueva bancada del transformador.
- Instalación de nuevos soportes metálicos, incluidos los nuevos pórticos de 220 kV y 132 kV.
- Ampliación sistema de iluminación exterior. Se pondrá un bastidor en parque intemperie para focos de iluminación y un foco en la pared del edificio que está al lado de la nueva máquina de TR2.
- Tendido y conexionado del cable aéreo y cable de control y comunicaciones en el interior de la subestación.
- Instalación de nuevos equipos RPM para el transformador 2 en el armario existente.
- Adecuación de la remota existente.

Se redacta el presente proyecto en conformidad con la Ley 24/2013 de 26 de Diciembre del Sector Eléctrico, el R.D. 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, y de acuerdo con el R.D. 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, con el objeto de obtener la Autorización Administrativa Previa y la Autorización Administrativa de Construcción.

#### **3.2 EMPLAZAMIENTO**

La Subestación está ubicada próxima a la carretera A-224, en terrenos de la localidad de Híjar, según se indica en el plano de Planta sobre Ortofoto y Catastro.

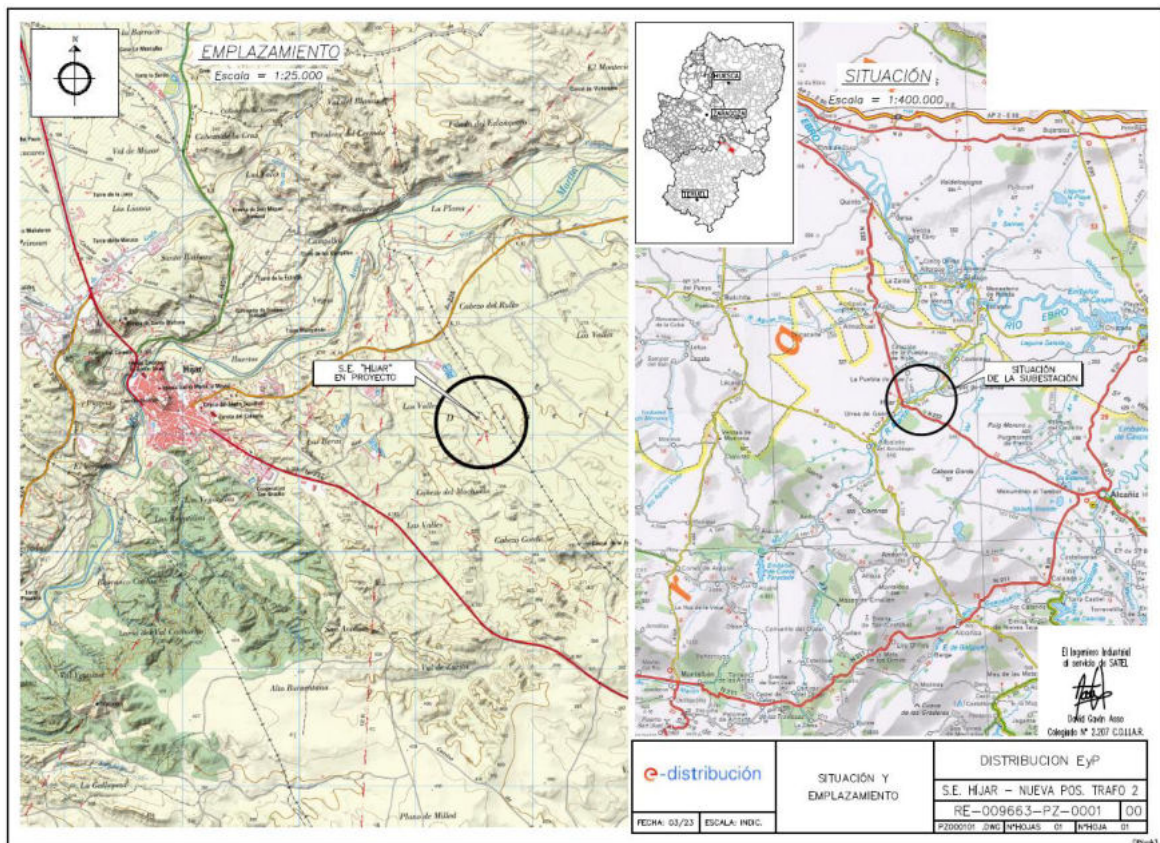
La referencia catastral de la parcela ocupada es 44128A03500032, del Término Municipal de Híjar, provincia de Teruel.

Las coordenadas UTM (ETRS89 Huso 30) de la instalación son:

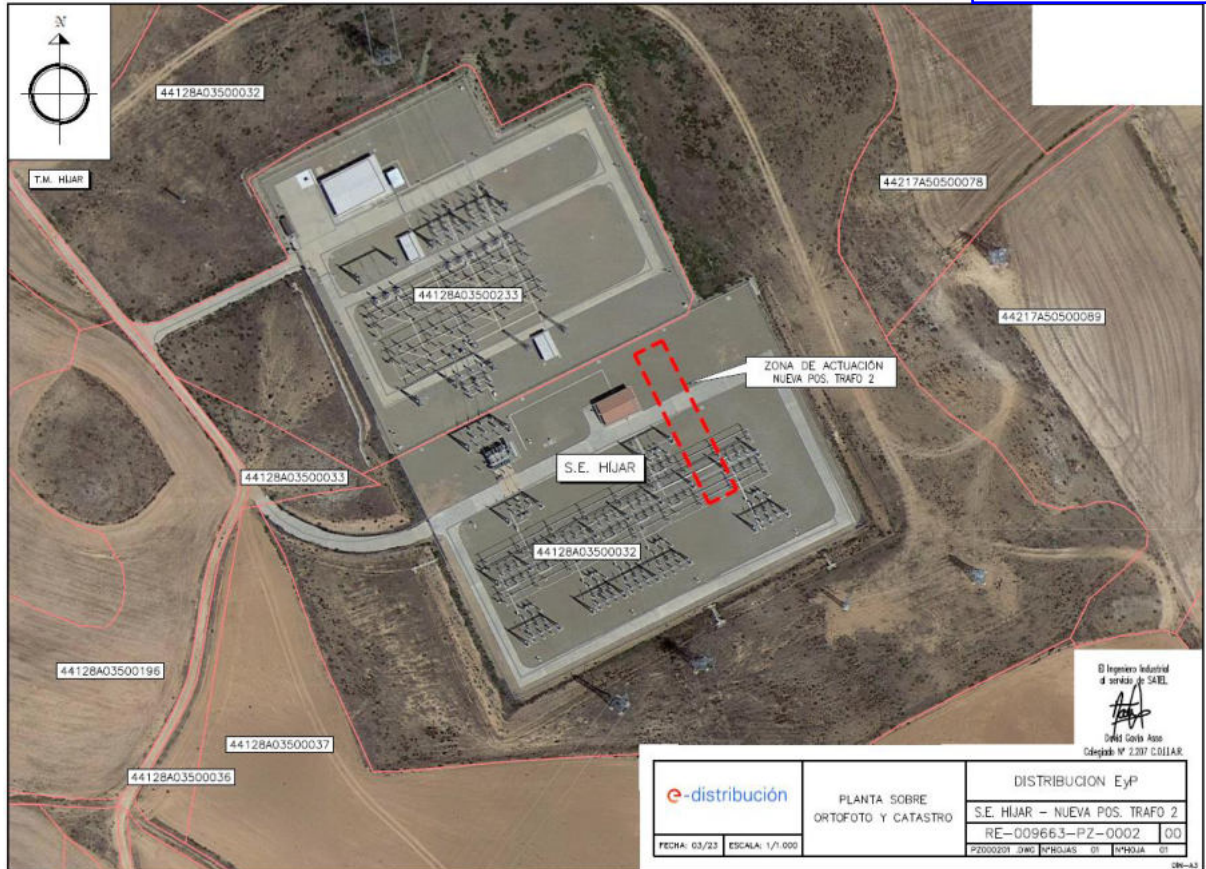
$$X = 716.586$$
$$Y = 4.561.050$$

El terreno ocupado por la subestación que es propiedad de Endesa Distribución Eléctrica tiene una superficie total de 11.589 m<sup>2</sup>, de los cuales 90,86 m<sup>2</sup> corresponden a edificios actualmente construidos y el resto al parque exterior intemperie.

Es de señalar, que todas las actuaciones contempladas en este proyecto se llevarán a cabo en el interior del recinto de la subestación, en la parte que es propiedad de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.



Situación del proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución



Planta sobre ortofoto y catastro del proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02087-23 y VISADO electrónico VD01650-23A de 19/04/2023. CSV = FV55BFIPJUBGN35E verificable en <https://coi.ar.e-gestion.es>



### 3.3 ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS

- Excmo. Ayuntamiento de Híjar.
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA).

### 3.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 3.4.1 Configuración

Se pretende instalar una nueva posición de transformador de potencia de 220/132kV de 200MVA.

El alcance de los trabajos contempla:

- Nuevo transformador de potencia de  $230\pm 12 \times 1,25\%$ /138/13,8 kV de 200/200/63 MVA (ONAN/ONAF).
- Instalación de la aparamenta necesaria para la nueva posición de transformador de potencia (posición de TR-2).
- Instalación de nuevo armario de control y protección para la nueva posición de trafo 2.
- Nuevas puntas franklin para protección de la red de tierras aérea de la nueva zona de ampliación.
- Nuevas zanjas para cables de control.
- Nuevas cimentaciones del parque intemperie y nueva bancada del transformador.
- Instalación de nuevos soportes metálicos, incluidos los nuevos pórticos de 220 kV y 132 kV.
- Ampliación sistema de iluminación exterior. Se pondrá un bastidor en parque intemperie para focos de iluminación y un foco en la pared del edificio que está al lado de la nueva máquina de TR2.
- Tendido y conexionado del cable aéreo y cable de control y comunicaciones en el interior de la subestación.
- Instalación de nuevos equipos RPM para el transformador 2 en el armario existente.
- Adecuación de la remota existente.

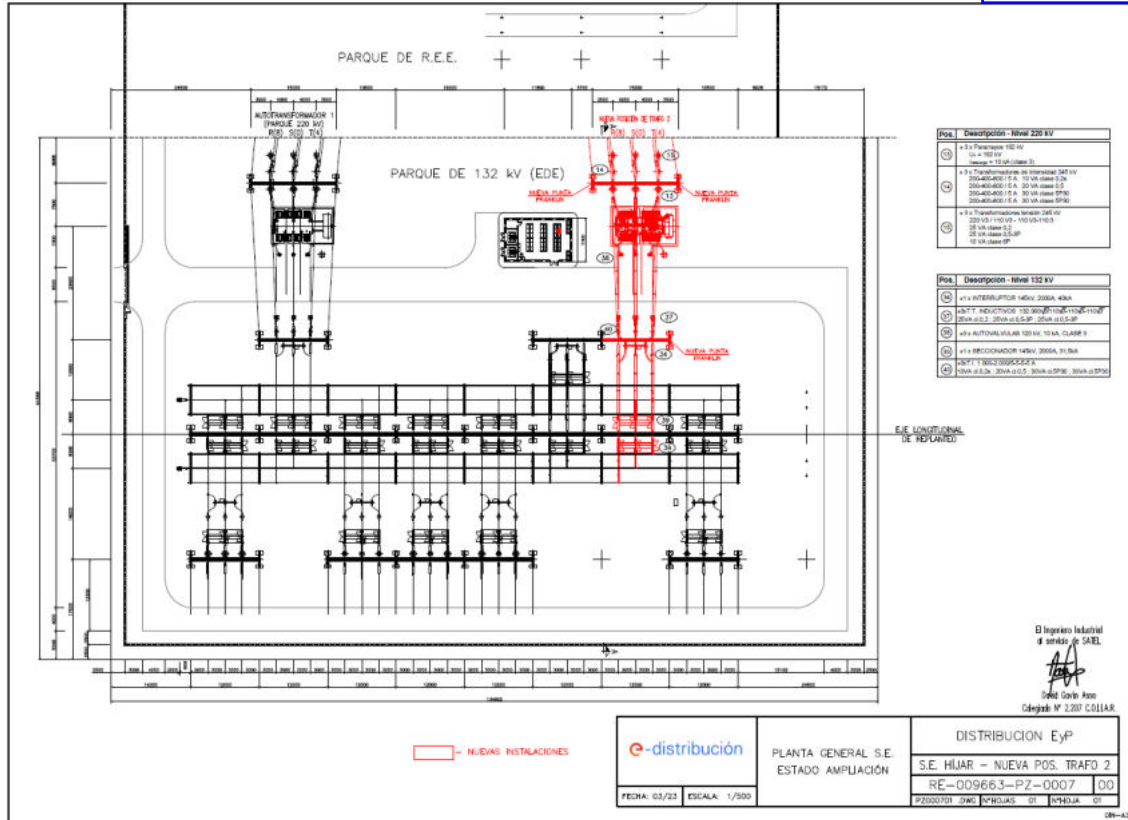
La nueva posición de transformador contará con:

Parte de 220kV:

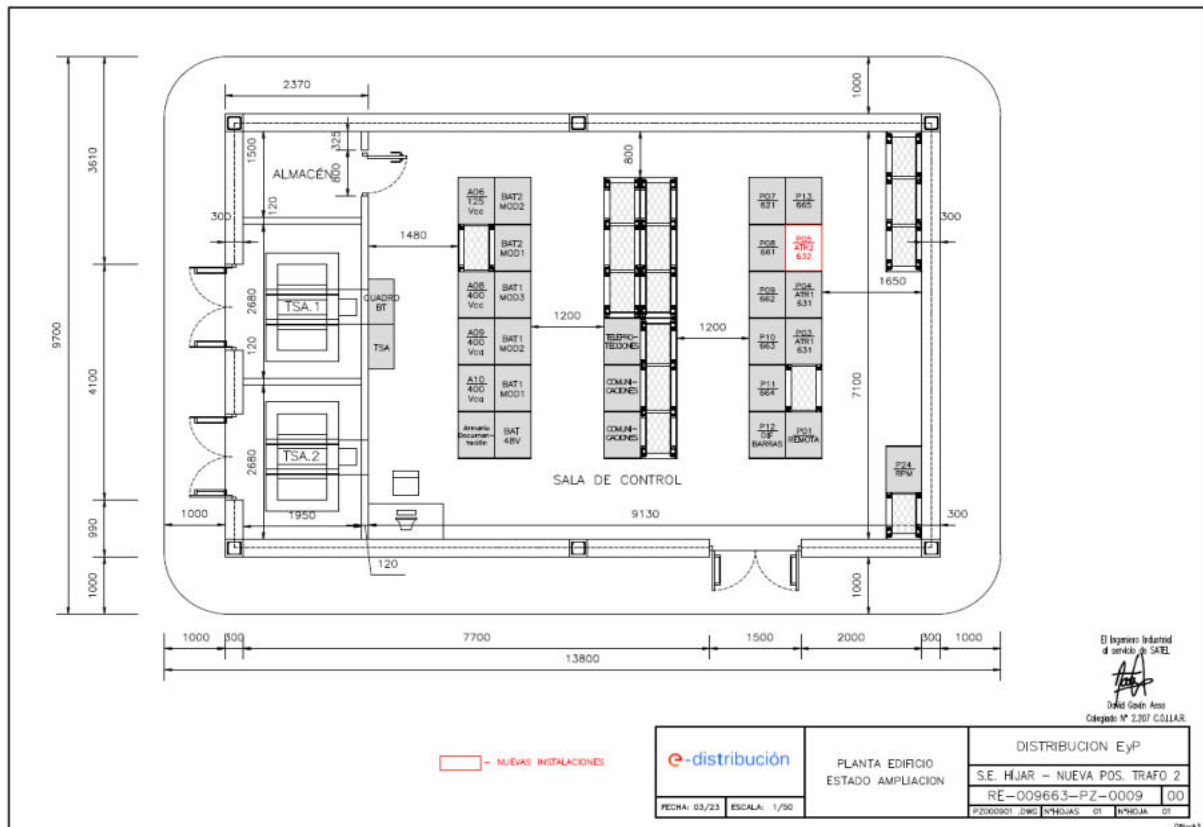
- Tres (3) Transformadores de intensidad.
- Tres (3) Transformadores de tensión.
- Tres (3) Pararrayos-Autoválvula.

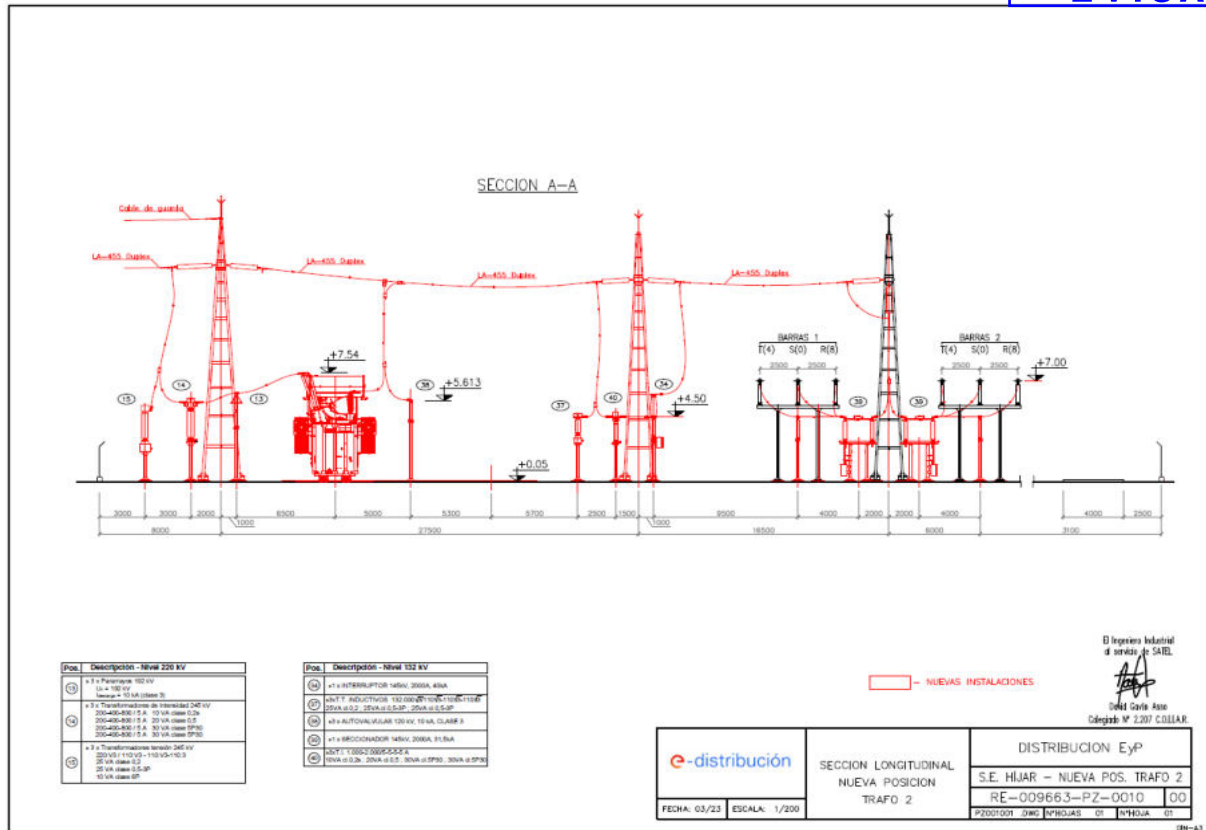
Parte de 132kV:

- Tres (3) Transformadores de intensidad.
- Tres (3) Transformadores de tensión.
- Tres (3) Pararrayos-Autoválvula.
- Dos (2) Seccionadores tripolares de barras.
- Un (1) Interruptor tripolar automático.



Nuevas instalaciones planta general SE. Fuente: Proyecto de ejecución





Nuevas instalaciones sección longitudinal nueva posición trafo 2. Fuente: Proyecto de ejecución

### 3.4.2 Datos básicos de diseño

La aparatenta a instalar cumple con los siguientes valores mínimos:

CARACTERÍSTICAS	UND.	POS. 220 kV	POS. 132 kV
Tensión nominal	kV	220	132
Tensión más elevada para el material	kV	245	145
Frecuencia nominal	Hz	50	50
Tensión soportada frecuencia industrial.	kV	460	275
Tensión soportada rayo	kV	1.050	650
Conexión del neutro		Rígido a tierra	Rígido a tierra
Intensidad nominal pos.Transf.	A	2.500	2.000
Intensidad máxima de defecto trifásico	kA	40	31,5
Duración del defecto trifásico	seg	1	1

### 3.4.3 Características del transformador de potencia

Además de las características comunes a toda la aparatenta, especificadas en el apartado anterior, cada equipo se proyectará con los siguientes valores:

#### Características asignadas Transformador de potencia 2 220/138/10,5 kV de 200/200 MVA (ONAN/ONAF).

Tensiones en vacío		
AT1	kV	230±12x1,25%
AT2	kV	138
MT	kV	13,8
Potencia	MVA	200/200/63
Grupo de conexión AT1/AT2		YNa0 (d11)
Dispositivo cambio de tensiones AT		Regulador en carga
Clase de refrigeración		ONAN/ONAF

### 3.4.4 Características de los nuevos equipos de 220 kV

Además de las características comunes a toda la aparatenta especificadas anteriormente, cada equipo se proyectará con los siguientes valores:

#### Características asignadas de los transformadores de intensidad

Tensión más elevada para el material	kV	245
Relación de transformación	A	200-400-800 / 5-5-5-5 A
Potencias y clases de precisión		
1 <sup>er</sup> Arrollamiento		10 VA cl.0,2s
2 <sup>º</sup> Arrollamiento		20 VA cl.0,5
3 <sup>er</sup> Arrollamiento		30 VA cl.5P30
4 <sup>º</sup> Arrollamiento		30 VA cl.5P30
Intensidad térmica	kA	31,5 (1 sg)

**Características asignadas de las autoválvulas**

Tensión más elevada para el material	kV	245
Tensión asignada	kV	192
Tensión de operación continua	kV	154
Intensidad nominal de descarga	kA	10
Clase de descarga		3
Contador de descargas individual	Incluido	

**Características asignadas de los transformadores de tensión inductivos**

Tensión más elevada para el material	kV	245
Tensión primaria	kV	220/ $\sqrt{3}$
Tensión secundaria	V	110: $\sqrt{3}$ -110: $\sqrt{3}$ - 110:3
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		25 VA cl.0,2
2º Arrollamiento		25 VA cl.0,5-3P
3º Arrollamiento		10 VA cl.6P

**3.4.5 Características de los nuevos equipos de 132 kV**

Además de las características comunes a toda la aparamenta especificadas anteriormente, cada equipo se proyectará con los siguientes valores:

**Características asignadas del seccionador de barras**

Tensión más elevada para el material	kV	145
Intensidad nominal posición línea	A	2000
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	31,5
Tensión aux. alimentación motor y accionamiento	Vcc	125

**Características asignadas del interruptor automático**

Tensión más elevada para el material	kV	145
Tipo de fluido para aislamiento y corte		SF <sub>6</sub>
Corriente asignada en servicio continuo líneas	A	2000
Corriente admisible de corta duración (1 seg)	kA	40
Valor de cresta de la corriente admisible de corta duración (limite dinámico)	kA	100
Secuencia de maniobra	msec	O-0,3s-CO-1min- CO
Tiempo de apertura	msec	< 50
Tiempo de cierre	msec	< 150
Tiempo de cierre-apertura	msec	< 50

**Características asignadas de los transformadores de intensidad**

Tensión más elevada para el material	kV	145
Relación de transformación	A	1000-2000/ 5-5-5-5
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		10 VA cl. 0,2s Fs<5
2º Arrollamiento		20 VA cl. 0,5 Fs<5
3º Arrollamiento		30 VA cl. 5P30
4º Arrollamiento		30 VA cl. 5P30

**Características asignadas de los transformadores de tensión inductivos**

Tensión más elevada para el material	kV	145
Tensión primaria	kV	132/√3
Tensión secundaria	V	110:√3-110:√3-110:√3
Potencias y clases de precisión		
1º Arrollamiento		25 VA cl.0,2s
2º Arrollamiento		25 VA cl.0,5-3P
3º Arrollamiento		25 VA cl.0,5-3P

**Características asignadas de las autoválvulas**

Tensión más elevada para el material	kV	145
Tensión nominal	kV	120
Tensión de operación continua	kV	92
Intensidad nominal de descarga	kA	10
Clase de descarga		3

**3.4.6 Conductores 220 kV y 132 kV**

El cable aéreo de la posición de transformador será conductor desnudo dúplex LA-455 Condor.

A continuación, se indican las características de este tipo de conductor.

**Características asignadas LA-455 Condor**

Naturaleza del conductor		Al-Ac
Sección real	mm <sup>2</sup>	454,5
Intensidad admisible por conductor	A	806,12
Nº de conductores por fase		2
Peso	Kg/m	1,521

**3.4.7 Obra Civil parque intemperie**

**3.4.7.1 Movimiento de tierras**

La parcela sobre la que se efectuarán movimientos de tierras, incluyendo hormigonado de prismas y nuevas cimentaciones tiene por referencia catastral 44128A03500032 y está en el término municipal de Híjar. Se trata de la parcela sobre la que se sitúa la S.E. Híjar, propiedad de EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES S.L.U.

**3.4.7.2 Cimentaciones para soportes metálicos, pórticos y sistema de alumbrado**

Las fundaciones de la parte correspondiente al parque, es decir, fundaciones para soportes de apartamento de intemperie y pórticos serán de tipo "zapata aislada". Serán de hormigón en masa (salvo armaduras para retracciones del hormigón) y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado).

Las fundaciones se proyectarán de acuerdo con la naturaleza del terreno. El método de cálculo empleado será el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las reacciones horizontales y verticales del terreno.

No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco.

El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5.

#### 3.4.7.3 Bancada del transformador

Se construirá una bancada de hormigón armado.

Las fundaciones se proyectarán de acuerdo con la naturaleza del terreno. El método de cálculo empleado será el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las reacciones horizontales y verticales del terreno.

No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco.

El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5.

#### 3.4.7.4 Zanja para cables de control

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado.

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar, así como el radio de curvatura permitido para el tubo utilizado para la canalización.

### 3.4.8 Estructura metálica

#### Descripción General

Para soportes de aparatos se utilizarán estructuras metálicas formadas por perfiles angulares de la serie de fabricación normal en este país, con acero S-275JR (s/Norma DB SE-A Seguridad Estructural: Acero, vigente) exigiéndole la calidad soldable y llevarán una protección de superficie galvanizada ejecutada de acuerdo con la norma EN/ISO 1461, siendo su peso en zinc de 5 grs. por dm<sup>2</sup> de superficie galvanizada.

#### Criterios de diseño

Los soportes de aparatos están diseñados para admitir:

- Peso propio
- Cargas estáticas transmitidas por los aparatos
- Cargas dinámicas transmitidas por el aparellaje de maniobra
- Acción de un viento de 120 Km/h de velocidad actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide.

En general todos los elementos sometidos a las acciones anteriormente citadas estarán dimensionados para no sobrepasar los 275 N/mm<sup>2</sup>.

### 3.5 SISTEMA DE CONTROL

Se ampliará en un nuevo armario destinado a la nueva posición de transformador el actual Sistema Integrado de Control y Protección (en adelante SICOP). Esta ampliación incluirá las modificaciones necesarias para adaptarse al regulador en carga que tendrá incorporado el transformador a instalar. La SICOP posee las siguientes características:

#### 3.5.1 Tecnología

El SICOP es de tecnología numérica y configuración distribuida, formado por una unidad de control de la subestación (en adelante UCS) y varias unidades de control de posición (en adelante UCP).

#### 3.5.2 Funciones

El SICOP incorpora las funciones de control local, telecontrol, protección y medida de todas las posiciones de la subestación incluido los Servicios Auxiliares tanto de corriente continua como de corriente alterna.

- Mando y Señalización de todas las posiciones de la subestación
- Ejecución de automatismos generales a nivel de subestación.
- Presentación y gestión de las alarmas del sistema.
- Gestión de las comunicaciones con el sistema de Telecontrol.
- Gestión de las comunicaciones con todas las UCP
- Gestión de periféricos: terminal local, impresora y módem.
- Generación de informes.
- Sincronización horaria.
- Opcionalmente, Gestión de comunicaciones y tratamiento de la información con las Unidades de Mantenimiento a través de la Red Telefónica Conmutada o Red de Tiempo Real.

#### 3.5.3 Funciones principales de las UCP

- Medida de valores analógicos (intensidad, tensión, potencia, etc.) directamente desde los secundarios de los TT/I y TT/T
- Protección de la posición.
- Mando y señalización remota de los dispositivos asociados a la posición. (interruptores, seccionadores, etc.)
- Adquisición de las entradas digitales procedentes de campo asociadas a la posición.
- Gestión de alarmas internas de la propia UCP.

#### 3.5.4 Disposición constructiva

Los distintos elementos integrantes del SICOP se disponen de la siguiente forma:

- Un armario central en el que hay instalado el equipamiento general de la subestación y que se ubicará en el edificio o sala de control. Este armario contiene la UCS y todos los módems excepto los que comunican con el Telemando (Despacho de Maniobras).
- Las diferentes UCP se instalan en los armarios de protección de la subestación.



- La red de comunicaciones se instala en las conducciones de cables de la subestación y es de fibra óptica de plástico protegida contra la acción de los roedores.

### 3.6 SISTEMA DE PROTECCIONES

#### 3.6.1 Posicion Transformador 2

En la nueva posición de Transformador 2 se instalarán los siguientes equipos:

##### Protección A2 (Común parte 220kV y 132kV):

- Protección Diferencial de Transformador (87T)
- Protección de Sobreintensidad para faltas entre fases y de neutro en 220kV (50/51 F/N)
- Protección de Sobreintensidad para faltas entre fases y de neutro en 132kV (50/51 F/N)
- Relé de distancia (21TACON)

##### Protección A3 (Común parte 220kV y 132kV):

- Protección Diferencial de Transformador (87T)
- Protección de Sobreintensidad para faltas entre fases y de neutro en 220kV (50/51 F/N)
- Protección de Sobreintensidad para faltas entre fases y de neutro en 132kV (50/51 F/N)
- Relé de distancia (21TACON)
- Protección Sobreintensidad (50 Vent. Trafo)

##### Protección A5 (Parte 132kV):

- Dispositivo de sincronización (25)
- Fallo Interruptor (50S/62)
- Sistema de protecciones propias del transformador formado por:
  - Protección térmica mediante termostato y termómetro.
  - Protección Buchholz.
  - Protección de presión interna.
  - Protección de ventiladores.
  - Alarma de nivel de aceite.
  - Alarma de nivel de aceite de regulador.

A parte de las funciones aquí descritas también existe Regulador automático de trafo (90T)

### **3.7 SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES**

#### **3.7.1 Servicios auxiliares de C.A.**

La función del sistema de servicios auxiliares de corriente alterna en la ampliación objeto de este proyecto es la alimentación de las siguientes cargas:

- Nueva posición de Transformador a instalar.
- Ampliación alumbrado exterior.

#### **3.7.2 Servicios auxiliares de C.C.**

La función del sistema de servicios auxiliares de corriente continua en la ampliación objeto de este proyecto será la alimentación de las siguientes cargas:

- Nuevo armario Control, protecciones y Alarmas de la posición de Transformador 2 220/132kV.

### **3.8 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**

#### **3.8.1 Red de tierra inferior**

La instalación general de puesta a tierra inferior es existente y cumple las siguientes funciones:

- Proteger al personal y equipo contra potenciales peligrosos.
- Proporcionar un camino a tierra para las intensidades originadas por descargas atmosféricas, por acumulación de descargas estáticas o por defectos eléctricos.
- Referenciar el potencial del circuito respecto a tierra.
- Facilitar a los elementos de protección el despeje de falta a tierra.

#### **Características del sistema:**

La instalación está dotada de una malla de tierra compuesta de conductores de cobre, enterrados a una profundidad de 0,8 metros y embebidos en tierra vegetal para facilitar la disipación de la corriente.

La sección mínima empleada en la ampliación, atendiendo tanto a la conservación de los conductores de tierra como a la distribución de potenciales es de 95 mm<sup>2</sup> en cobre.

Las cruces de conductores de tierra y las derivaciones de las tomas de tierra de la reforma, se realizarán mediante un procedimiento de soldadura de alto punto de fusión.

Las uniones de las tomas de tierra de los nuevos soportes y aparatos serán hechas por medio de piezas adecuadas o por soldaduras. Los bastidores metálicos y la aparamenta que así lo requiera, se conectarán a la red existente.

Las puestas a tierra de las protecciones contra sobretensiones se unirán a la malla de tierra general.

En aplicación del reglamento de alta tensión, una vez efectuada la instalación de puesta a tierra se medirán las tensiones de paso y de contacto, comprobándose entonces que no existe peligro para las personas.

## Instrucciones generales de puesta a tierra

### Puesta a tierra de protección

Se pondrán a tierra las partes metálicas de una instalación que no estén en tensión normalmente pero que puedan estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.

Se conectarán a las tierras de protección, salvo las excepciones señaladas en los apartados que se citan, entre otros, los siguientes elementos:

- Los chasis y bastidores de aparatos de maniobra.
- Los envolventes de los conjuntos de armarios metálicos.
- Las puertas metálicas de los locales.
- Las vallas y las cercas metálicas.
- Los soportes, etc.
- Las estructuras y armaduras metálicas del edificio que contendrá la instalación de alta tensión.
- Los blindajes metálicos de los cables.
- Las tuberías y conductos metálicos.
- Las carcasas de los transformadores.

### Puesta a tierra de servicio

Se conectarán a las tierras de servicio los siguientes elementos:

- Los neutros de los transformadores de potencia (en caso necesario) y los neutros de B.T. de los transformadores de SSAA.
- Los circuitos de baja tensión de los transformadores de medida.
- Los elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra

### Interconexión de las instalaciones de tierra

Las puestas a tierra de protección y de servicio de una instalación deberán conectarse entre sí, constituyendo una instalación de tierra general:

## **3.8.2 Red de tierra aérea**

Se instalarán 3 nuevos pararrayos tipo punta Franklin, con el objetivo de proteger la nueva posición de transformación frente a descargas atmosféricas. Dos de los pararrayos se situarán sobre el nuevo pórtico de 220 kV, y el otro sobre el nuevo pórtico de 132 kV.

### 3.9 LIMITACIÓN DE EMISIONES ACÚSTICAS

Las instalaciones objeto de este proyecto deberán cumplir con el apartado 3.16. "Limitación del nivel de ruido emitido por instalaciones de alta tensión" establecido en la ITC-RAT 15:

"Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Con objeto de verificar que en la proximidad de las instalaciones de alta tensión no se sobrepasan los límites máximos admisibles, la Administración pública competente podrá realizar, por control estadístico o a petición de parte interesada, inspecciones con sus propios medios o delegar dichas mediciones en organismos de control habilitados o laboratorios acreditados en medidas de ruido."

Las actuaciones incluidas en el alcance de este proyecto implican modificaciones en las fuentes de ruido actuales de la instalación, debiendo cumplir con los límites permitidos por la zona de sensibilidad acústica según la normativa vigente correspondiente.

### 3.10 NORMATIVA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Las actuaciones incluidas dentro del alcance de este proyecto conllevan un aumento de la carga de fuego de la instalación.

De acuerdo con el RD 2267/04, respecto a su configuración y ubicación, la Subestación presenta dos tipos de establecimiento, tipo E la parte ocupada por el parque intemperie, puesto que ocupa un espacio abierto con una cobertura no mayor del 50% de la superficie ocupada, y tipo C el edificio de control, como establecimientos industriales que ocupan totalmente un edificio y se encuentran a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

#### 3.10.1 Parque intemperie

En aplicación de las prescripciones del apartado 6.1 de la ITC-RAT 15 se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación a la exterior.

La superficie del parque de la S.E. está recubierta de una capa de grava a la que se tratará con herbicidas para evitar el crecimiento de hierbas que supongan al secarse riesgo de incendio.

Los transformadores cuentan con dispositivos de protección (Interruptores automáticos de corte en SF<sub>6</sub>) que los desconectan del resto de la red ante situaciones en las que se pudiera dar peligro de incendio como cortocircuitos, sobrecargas y otras causas que puedan suponer calentamientos excesivos.

También se ha previsto un sistema de recogida de aceite.

Según la UNE-EN 61936-1, la distancia mínima desde el transformador a superficies no inflamables de un edificio según las características de este nuevo transformador TR-2 debe ser de 15 metros. Debido al no cumplimiento de esta distancia, se establece, de acuerdo al Diario oficial de las Comunidades Europeas nº C62/23, que los muros que se encuentran a una distancia menor a 15 metros deben de disponer de una clasificación EI-90. En la misma línea se encuentra lo expuesto en la "Guide for Transformer Fire

Safety Practices” del CIRG, en la cual hace referencia a las mismas distancias y una clasificación de los muros verticales EI-120. A estos condicionantes se añade la necesidad de disponer de cubierta clase A en las zonas expuestas al incendio de transformadores. Debido a ello, la composición del edificio deberá cumplir con respecto a la resistencia al fuego de sus materiales según lo expuesto en la NTP-39 “Resistencia ante el fuego de elementos constructivos”.

### 3.10.2 Edificio de control

Se aplicará las prescripciones del apartado 5.1 de la ITC-RAT 14 para prevención de incendios en los edificios de la S.E. con lo que no será necesaria la instalación de un equipo fijo de extinción de incendios.

Para la determinación de las protecciones contra incendios a que puedan dar lugar las instalaciones eléctricas de alta tensión, además de otras disposiciones específicas en vigor, tal y como se indica en la ITC-RAT 14, se tendrá en cuenta:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.
- La presencia o ausencia de personal de servicio permanente en la instalación.
- La naturaleza y resistencia al fuego de la estructura del edificio y de sus cubiertas.
- La disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios.

Con carácter general se aplicará lo indicado por el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico – Seguridad en caso de Incendio (CTE-DB-SI), en lo que respecta a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación, y en particular, sobre aquellos aspectos que no hayan sido recogidos en este Reglamento y afecten a la edificación.

Tal y como indica la ITC-RAT 14 se colocará un extintor (como mínimo) de eficacia 89B en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. Este extintor deberá colocarse siempre que sea posible en el exterior de la instalación para facilitar su accesibilidad y, en cualquier caso, a una distancia no superior a 15 metros de la misma.

Si existe personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, dos extintores de eficacia 89B, no siendo precisa en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control.

### **3.11 NORMATIVA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA**

Las actuaciones incluidas dentro del alcance de este proyecto suponen modificaciones sobre la iluminación existente en el parque intemperie de la instalación, de manera que se deberá cumplir con lo establecido en el RD 1890/2008, "Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07", así como con la legislación autonómica aplicable referente a contaminación lumínica y protección del ambiente nocturno.

### **3.12 LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS**

El 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, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

En este caso, los circuitos eléctricos objeto de proyecto que generarán valores de campo magnético mayores serán los que circule por ellos una mayor intensidad.

Según establece el apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

En el presente proyecto se incluye el desarrollo del cálculo del campo magnético producido en esta instalación. En los casos considerados estos valores están muy por debajo de los 100  $\mu$ T establecidos por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia.

Por lo tanto, se puede afirmar que la Subestación cumple la recomendación europea, y que el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

No obstante, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la nueva posición de transformador, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

### **3.13 PLAZO DE EJECUCIÓN**

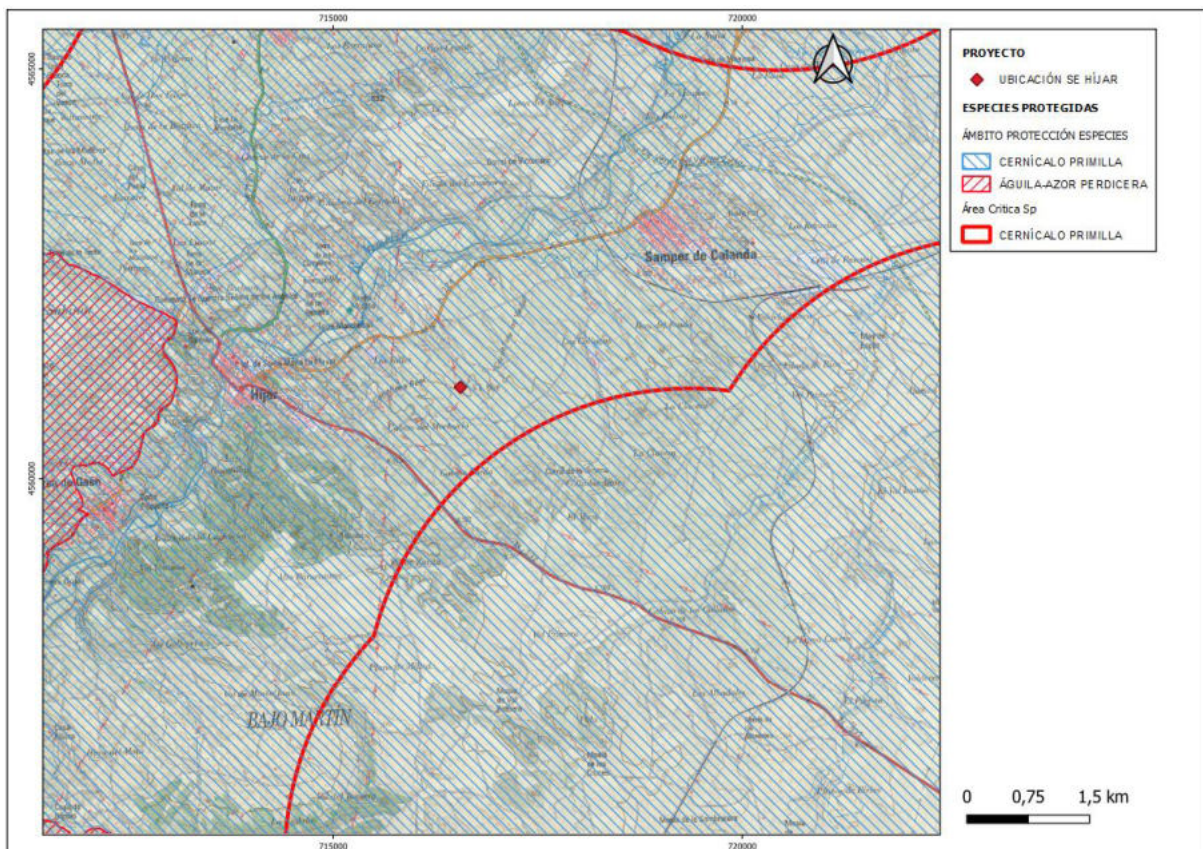
La duración de las obras contempladas en el presente proyecto será de 9 meses.

#### 4. AFECCIÓN A ESPECIES PROTEGIDAS

Se redacta el presente documento dando cumplimiento a la siguiente legislación de referencia:

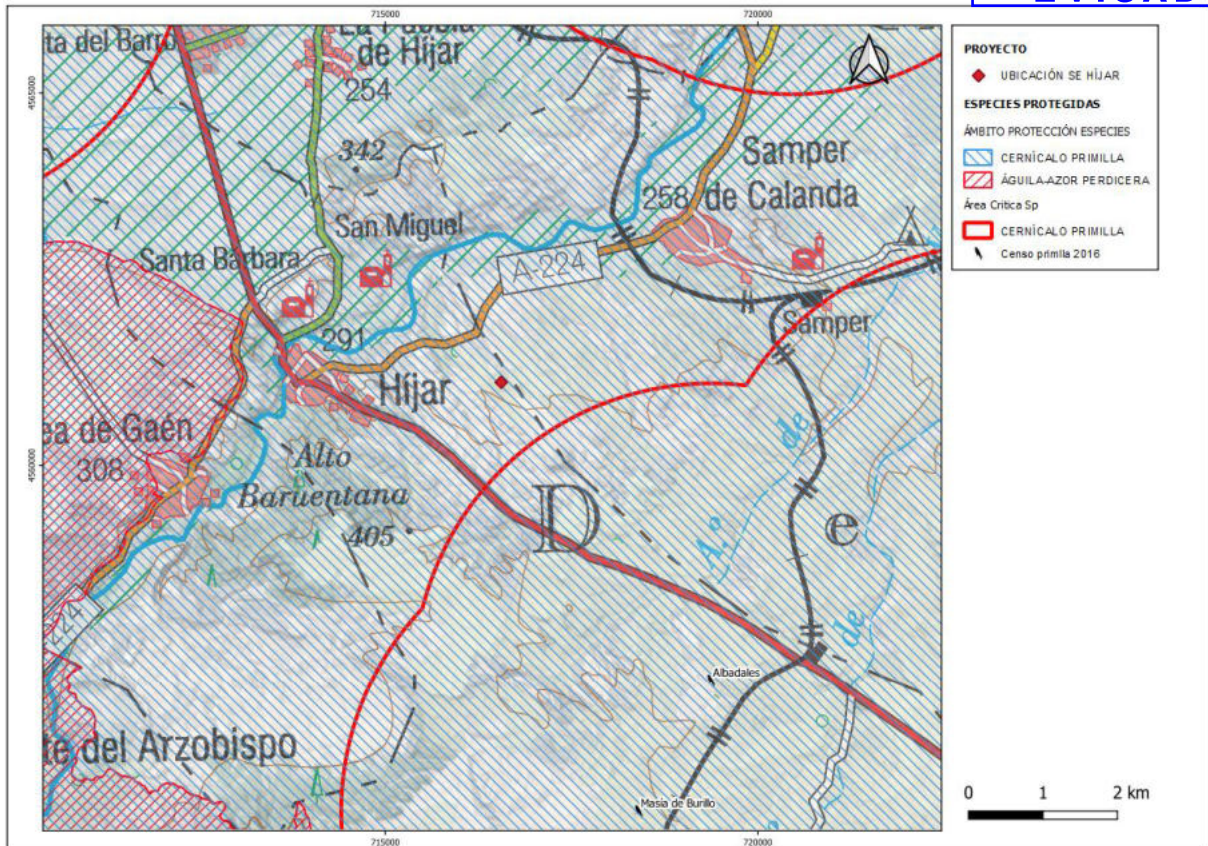
##### 4.1 CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO DE AFECCIÓN

El proyecto se sitúa dentro del ámbito de aplicación del Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat. El área crítica definida para la especie (colonias de cría y el hábitat circundante en un radio de 4 km en torno a ellas) más próxima se encuentra a una distancia de 805 m al sureste.



Ámbito de aplicación del Plan de Conservación del hábitat del cernícalo primilla y ubicación del proyecto. Fuente: IDEARAGON e IGN. Elaboración: Propia.

Según la información que se dispone de Biodiversidad del censo de primillares realizado en el año 2016, la edificación más próxima prospectada se encuentra a unos 4.805 m al sureste del proyecto, denominada Albadales, edificación no apta y en la que no se constató la presencia de la especie. Siendo la edificación prospectada apta más próxima la denominada Masía de Burillo, situada a 5.945 m al sur.



**Nidificaciones de cernícalo primilla más próximas al proyecto. Fuente: Biodiversidad (censo de cernícalo primilla 2016), IDEARAGON e IGN**

Según se refleja en el Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el Plan de Conservación de su hábitat, los principales factores conocidos que actúan negativamente sobre la especie provocando su actual situación de amenaza son:

- **Modificación de los hábitats de alimentación:** La modificación de las características del paisaje agrícola reduce y fragmenta la superficie de los hábitats más adecuados para la búsqueda de alimento. Esto conlleva un aumento del esfuerzo de prospección y una disminución en la efectividad de las capturas, lo que redundará negativamente en la productividad de las colonias de cría. La variación de las características fisionómicas y productivas de los cultivos modifica también de manera drástica el espectro de presas disponibles para el cernícalo.
- **Pérdida de las edificaciones utilizadas como lugares de nidificación:** La evolución de los sistemas agrarios, de las prácticas sociales y recreativas y de los materiales de construcción, lleva a la modificación de las edificaciones en el medio rural. Por su parte, los mases (edificaciones tradicionales), en buena parte fuera de uso, son abandonados, produciéndose su desmoronamiento, y consecuentemente la pérdida de lugares de nidificación para la especie. Si los mases están en uso y necesitan reparación, esta suele hacerse mediante fibrocemento o chapa, con lo que el resultado equivale a la pérdida de las mases a efectos de lugar de nidificación.



- Aumento de la depredación por especies antropófilas (ratas, gatos y zorros). La implantación del regadío y de infraestructuras ganaderas conlleva un incremento sustancial de las poblaciones de depredadores antropófilos, menos abundantes en las grandes extensiones de secano, y que se ven favorecidos por el aumento de los recursos disponibles, tanto tróficos como espaciales. Estos depredadores pueden consumir tanto pollos como hembras reproductoras de cernícalo primilla, incidiendo negativamente en la productividad de las colonias y pudiendo llegar a provocar su desaparición en ocasiones.
- Envenenamiento. Si bien el cernícalo primilla no aparece como una de las especies más afectadas por el empleo ilegal de tóxicos en el medio natural (en proporción al tamaño relativo de su población), sí se han detectado episodios puntuales de envenenamientos intencionados dirigidos generalmente a colonias de cría.
- Contaminación por fitosanitarios. Aunque los pesticidas (especialmente compuestos organoclorados), han sido citados como responsables de anomalías estructurales en la cáscara de los huevos de las aves de presa que disminuyen su éxito reproductor, no han podido encontrarse hasta el momento efectos similares destacables en la población aragonesa de cernícalo primilla.
- Incidencia de los tratamientos con estiércoles líquidos en las zonas de alimentación. El incremento de las explotaciones de porcino en buena parte de las zonas de distribución de la especie en Aragón ha incrementado considerablemente el empleo de estiércoles líquidos (purines) para abonar los campos de cultivo en el entorno de las colonias de cría. Esta actividad elimina temporalmente las poblaciones de invertebrados en las zonas en las que este abono se emplea, de manera que si el abonado coincide con la época de crianza de los pollos, esta reducción repentina de la disponibilidad de alimento puede conducir al descenso drástico en la productividad de las colonias.
- Colisiones con aerogeneradores de parques eólicos. En la última década la instalación de parques eólicos en Aragón, como fuente de obtención de energía renovable, constituye una de las actividades de transformación del medio más evidente en el territorio.
- Colisiones y electrocuciones con líneas eléctricas. Los datos disponibles apuntan que las electrocuciones y colisiones afectan de manera directa a la avifauna. Las electrocuciones afectan particularmente a las aves rapaces, ya sean diurnas o nocturnas. Estas afecciones se producen al posarse sobre los apoyos para otear a sus presas o alimentarse.
- Molestias durante la época reproductora. La accesibilidad a las áreas de reproducción, y en ocasiones a los nidos, puede favorecer la aproximación de observadores poco respetuosos, provocando pérdida de puestas, abandono de nidos, caídas de pollos, rotura de los tejados, etc.

## 4.2 POTENCIALES IMPACTOS

El cernícalo primilla es una especie estival en la zona de estudio, con presencia posible entre finales de febrero y septiembre. Se trata de una especie íntimamente ligada a los cultivos de secano dentro de la región en la que se sitúa el proyecto, y que cría por lo general en los tejados de edificios y parideras abandonadas.

### 4.2.1 Fase de obra

En esta fase los impactos que la ejecución del proyecto podría producir sobre la especie se centran en las molestias que generen el montaje de la ampliación de la SE y la presencia de los operarios en las inmediaciones de posibles colonias de cría que se encontrasen a menos de 4.000 metros de la obra. Esta afección se produciría sólo si las labores de montaje se desarrollasen entre los meses de marzo y julio (periodo reproductor y de ceba de pollos) y en caso de encontrarse cercano a colonias de cría. Durante la época migratoria las afecciones por molestias se consideran menos significativas, al no interferir con la reproducción de la especie.

Como se ha mencionado anteriormente, el primillar apto más cercano registrado se encuentra a unos 5.945 m al sur del proyecto. Esta distancia hace que las posibles afecciones sobre la especie durante la fase de obras sean nulas.

### 4.2.2 Fase de explotación

Dado que se trata en definitiva de una ampliación en una subestación existente en una zona altamente antropizada, no se considera la aparición de nuevos impactos sobre el cernícalo primilla durante el funcionamiento de la infraestructura con respecto a los impactos existentes en la actualidad. Resulta poco probable que sea frecuentada por la especie ni que se puedan producir fenómenos de electrocución o colisión con los cortos tramos de conductores a instalar.

## 5. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS PROPUESTAS

A pesar de no esperar afecciones sobre la especie considerada, se propone como medida de protección general del medio las siguientes:

1. Como primera medida, y de manera general, se informará a los trabajadores sobre su responsabilidad en materia de protección del medio ambiente, ya que de ellos depende en último extremo la adopción de comportamientos respetuosos con el medio. La información abordará aspectos para fomentar el uso racional de los avisos acústicos en maniobras, el mantenimiento de un entorno sin residuos, el respeto de las zonas delimitadas como accesos para circular y la no adopción de comportamientos perjudiciales, como la limpieza de hormigoneras sobre la cobertura vegetal o en las proximidades de cursos fluviales.
2. De cara a evitar o minimizar los atropellos de fauna, deberá limitarse la velocidad de circulación en obra a 30 Km/h, sensibilizando convenientemente al personal de obra acerca de esta medida.
3. Los residuos generados durante la ejecución de la actuación se gestionarán de acuerdo a lo contenido en el Plan de Gestión del Proyecto de Ejecución y de acuerdo a la siguiente normativa:
  - Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
  - Decreto 262/2006, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos de la construcción.
  - Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
  - Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.