



Firmas INSTITUCIONES

Firmas COLEGIADOS



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 10789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).



**PROYECTO TÉCNICO
ADMINISTRATIVO**

**NUEVA SUBESTACIÓN
FORADADA 220 kV**

COMUNIDAD AFECTADA

Aragón

TÉRMINO MUNICIPAL

Foradada del Toscar

Madrid, junio de 2024

Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 10789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA SUBESTACIÓN FORADADA 220 kV

ÍNDICE

		Nº DE PÁGINAS
DOCUMENTO 1	MEMORIA	17
ANEXO 1	CÁLCULOS	10
DOCUMENTO 2	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS	10
ANEXO 1	REQUISITOS AMBIENTALES. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	14
ANEXO 2	ESTUDIO DE SEGURIDAD	15
DOCUMENTO 3	PLANOS	10
DOCUMENTO 4	PRESUPUESTO	3
DOCUMENTO 5	ESTUDIO CAMPOS MAGNÉTICOS	12
DOCUMENTO 6	RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS	8

Sevilla, junio de 2024

El Ingeniero técnico industrial

Macarena Ortega Pérez

Departamento de Ingeniería de Subestaciones

Endesa Ingeniería



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto Técnico Administrativo (15739719602650)



**PROYECTO TÉCNICO
ADMINISTRATIVO**

**NUEVA SUBESTACION
FORADADA 220 kV**

DOCUMENTO 1

MEMORIA

Dirección de **Ingeniería y Construcción**
Departamento de **Ingeniería de Subestaciones**

Junio de 2024

Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 10789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).



Índice

1 GENERALIDADES 1

1.1 ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN 1

1.2 OBJETO 1

1.3 RELACIÓN DE ADMINISTRACIONES, ORGANISMOS O EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO O SERVICIOS DE INTERÉS GENERAL, EN LA PARTE QUE LA INSTALACIÓN PUEDA AFECTAR A BIENES Y DERECHOS A SU CARGO 1

1.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS A EFECTOS RETRIBUTIVOS 1

1.5 ESQUEMA DE LA ACTUACIÓN 1

2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS EN LA SUBESTACIÓN DE FORADADA 1

2.1 GENERALIDADES E HIPÓTESIS DE DISEÑO 1

2.1.1 Características básicas y emplazamiento 1

2.1.2 Hipótesis de diseño 1

2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN 1

2.2.1 Descripción general de la instalación 1

2.2.2 Configuración y disposición general de la instalación 1

2.3 SISTEMA ELÉCTRICO 1

2.3.1 Magnitudes eléctricas 1

2.3.2 Distancias 1

2.3.3 Características de la aparamenta 1

2.4 RED DE TIERRAS 1

2.4.1 Red de tierras inferiores 1

2.4.2 Red de tierras superiores 1

2.5 SISTEMAS DE CONTROL Y PROTECCIÓN 1

2.5.1 Sistemas de control 1

2.5.2 Sistemas de protecciones 1

2.6 SERVICIOS AUXILIARES 1

2.7 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES 1

2.8 OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN 1

2.8.1 Movimiento de tierras 1

2.8.2 Drenajes 1

2.8.3 Cimentaciones, viales y canales de cables 1

2.8.4 Accesos 1

2.9 Edificios 1

Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 12231875-01 Colegiación 18799719602650 Proyecto de instalación eléctrica Administraciones



El presente documento es propiedad del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén. No se permite su reproducción total o parcial sin el consentimiento expreso del Colegio. La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



2.8.6 Cerramiento.....	14
2.9 INSTALACIONES DE ALUMBRADO Y FUERZA	14
2.9.1 Alumbrado.....	14
2.9.2 Fuerza.....	14
2.10 SISTEMA CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO	15
3 NORMATIVA APLICADA.....	16
4 PLAZO DE EJECUCIÓN Y FECHA PREVISTA DE PUESTA EN SERVICIO	17

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2008. Implantado en el mes de mayo de 2010. Se los siguientes artículos:
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativos.



1 GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y FINALIDAD DE LA INSTALACIÓN

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. (en adelante RED ELÉCTRICA), de conformidad con lo establecido en los artículos 6 y 34 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico, como gestor de la red de transporte y transportista único con carácter de exclusividad, tiene atribuida la función de transportar energía eléctrica, así como construir, mantener y maniobrar las instalaciones de transporte.

En el ejercicio de las citadas funciones y en orden al efectivo cumplimiento de las finalidades relativas al transporte de energía eléctrica, RED ELÉCTRICA ha proyectado la nueva subestación FORADADA con objeto de mejorar el mallado de la Red de Transporte aumentando así la seguridad del suministro. La instalación se ubica en el término municipal de Foradada del Toscar, provincia de Huesca, dentro de la Comunidad Autónoma de Aragón.

La citada nueva instalación se encuentra recogida en el documento de *Planificación Energética, Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026*, aprobada mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de fecha 22 de marzo de 2022 y publicada por Resolución de la Secretaria de Estado de Energía de fecha 8 de abril de 2022 («Boletín Oficial del Estado» n.º 93, de 19 de abril de 2022).

1.2 OBJETO

De conformidad con lo establecido en la referida Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico y en el 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, constituye el objeto del presente proyecto, **a efectos administrativos**, la aportación de los datos precisos para la obtención de la correspondiente resolución relativas a:

- **Autorización administrativa previa** para la nueva subestación FORADADA en el parque de 220 kV, ya encontrarse esta actuación entre las instalaciones de la red de transporte de electricidad recogidas en el acuerdo del Consejo de Ministros de 6 de junio de 2014, por el que se habilita a la Dirección General de Política Energética y Minas para la autorización o la emisión de informes favorables a los que se hace referencia el artículo 36.3 de la Ley 54/1997, del Sector Eléctrico o los informes favorables a los que se hace referencia en el art. 35.2 de la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico, para determinadas instalaciones de la red de transporte de electricidad de conformidad con lo establecido en el artículo 10.5 del Real Decreto ley 13/2012, de 30 de marzo.
- **Autorización administrativa de construcción** para la nueva subestación FORADADA.
- **Declaración, en concreto, de Utilidad Pública**, con los efectos establecidos en el artículo 56 y siguientes de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Al tratarse esta instalación de la red de transporte de energía eléctrica, se hace constar que, a su vez, la presente solicitud deberá tramitarse expresamente en los correspondientes requerimientos de informes o condicionados a las administraciones con competencia urbanística y de ordenación del territorio, a los efectos de lo establecido en las disposiciones adicionales duodécima, segunda y tercera de la Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas (BOE de 24-05-2003).

Asimismo, en el orden técnico, su objeto es informar de las características de la instalación proyectada, así como mostrar su adaptación a lo establecido en el 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.

El proyecto de subestación a 220 kV Foradada será sometido a evaluación de impacto ambiental ordinario junto con las líneas de entrada y salida, según lo establecido en el art. 33 y siguientes de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 2024-40045-01 (15799719602650) Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativa

1.3 RELACIÓN DE ADMINISTRACIONES, ORGANISMOS O EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO O SERVICIOS DE INTERÉS GENERAL, EN LA PARTE QUE LA INSTALACIÓN PUEDA AFECTAR A BIENES Y DERECHOS A SU CARGO

- Excmo. Ayuntamiento de Foradada del Toscar.
- Servicio territorial aplicable en Huesca del Departamento de Energía. Gobierno de Aragón.

1.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS A EFECTOS RETRIBUTIVOS

Parque de 220 kV

- **Nuevas posiciones de interruptor a instalar:**

Número de posiciones equipadas	6
Número de posiciones parcialmente equipadas	0
Número de posiciones reservas sin equipar	2

- **Características:**

Tecnología	GIS
Instalación	Interior
Configuración	Doble barra
Intensidad de cortocircuito de corta duración	50 kA

1.5 ESQUEMA DE LA ACTUACIÓN

La actuación consiste en la nueva subestación FORADADA 220 kV tipo GIS con configuración de doble barra. El esquema unifilar del parque de 220 kV donde se recogen las actuaciones a realizar se muestra a continuación.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en el artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



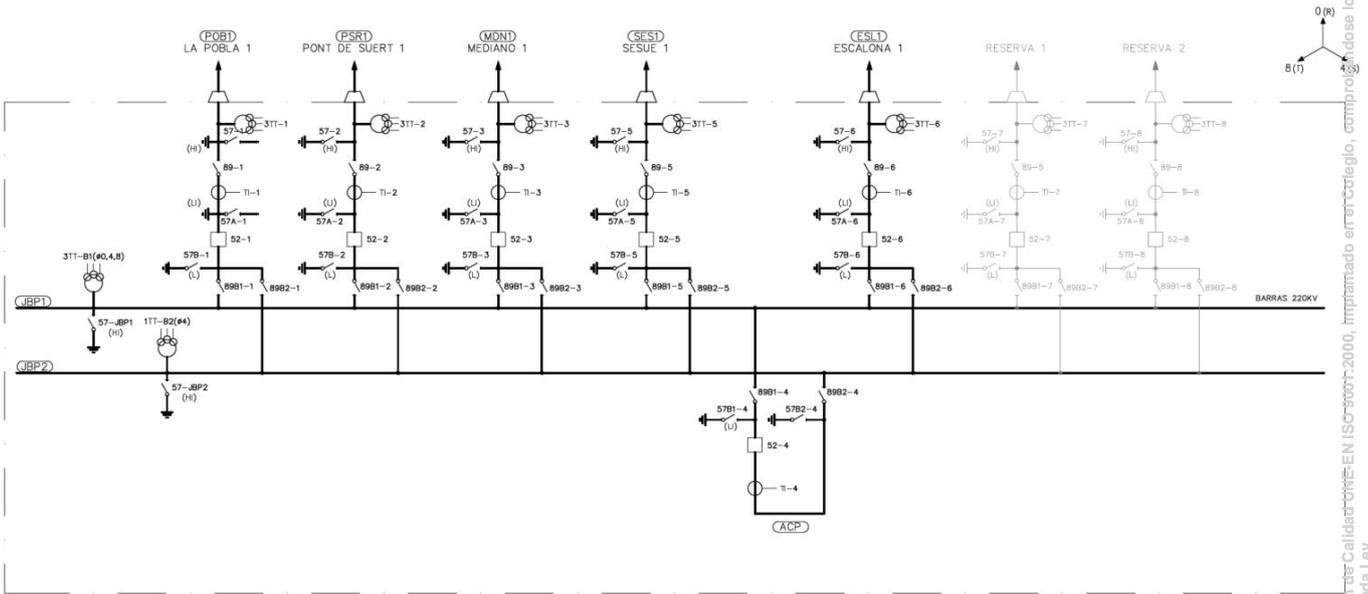
Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024 (1573971960265) Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativa.





Subestación eléctrica FORADADA, parque 220 kV

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implementado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de Valación (15/3971960265) Proyecto de la Estación Administrativa.



2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS EN LA SUBESTACIÓN DE FORADADA

2.1 GENERALIDADES E HIPÓTESIS DE DISEÑO

2.1.1 Características básicas y emplazamiento

La subestación de FORADADA 220 kV está situada en el término municipal de Foradada del Toscar, provincia de Huesca, Comunidad Autónoma de Aragón.

La ubicación queda reflejada en el plano de situación geográfica Documento nº3 Planos del presente proyecto.

Atendiendo las características ambientales del emplazamiento seleccionado esta instalación se realiza con tecnología GIS.

De acuerdo con los criterios establecidos en el *Procedimiento de Operación 13.3 Instalaciones de la Red de Transporte: Criterios de diseño, requisitos mínimos y comprobación de equipamiento y puesta en servicio* aprobado en resolución de 11 de Febrero de 2005, de la Secretaría General de la Energía, por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, se ha proyectado que el parque de 220 kV de la subestación FORADADA se construya con configuración de doble barra.

Debido a la ubicación de la subestación y las características de las líneas que se conectan el proyecto estará sujeto a procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

2.1.2 Hipótesis de diseño

- **Condiciones ambientales**

Las condiciones ambientales del emplazamiento son las siguientes:

- Altura media sobre el nivel del mar..... 935 m
- Temperaturas extremas + 40° C/-20° C
- Contaminación ambiental Bajo
- Nivel de niebla..... Medio

Para el cálculo de la sobrecarga del viento, se ha considerado viento horizontal con velocidad de 140 km/h.

Respecto a las acciones sísmicas, la norma NCSR-02 contempla la necesidad de su aplicación en construcciones de especial importancia, como ésta, cuando la aceleración sísmica básica sea superior o igual a 0,04 g, siendo en Foradada del Toscar de 0,04 g por lo que se tendrán en cuenta estas acciones sísmicas.

- **Datos de cortocircuito**

El proyecto considera una intensidad de cortocircuito de corta duración de 50 kA.

Las intensidades de cortocircuito previstas en el horizonte 2020 para el parque de 220 kV son las siguientes:

- Monofásica..... 15,37 kA
- Trifásica..... 19,14 kA

Estos valores son menores que los de la intensidad de cortocircuito de corta duración de diseño.

- **Datos del terreno a efectos de la red de tierras**

A efectos de cálculo se considera una resistividad del terreno de 50 ohm*m.

2.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA INSTALACIÓN

2.2.1 Descripción general de la instalación

El parque de 220 kV en la subestación de FORADADA responde a las siguientes características principales:

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Garantía de Calidad del Colegio, comprobándose los siguientes aspectos: a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf.: 2024-00045-01 (15799719602650) Proyecto de Instalación Administrativa.

- Tensión nominal 220 kV
- Tensión más elevada para el material (Um) 245 kV
- Tecnología GIS
- Instalación Interior
- Configuración Doble barra
- Intensidad de cortocircuito de corta duración 50 kA

2.2.2 Configuración y disposición general de la instalación

	Posiciones	Nº de Interruptores
Calle 1	Línea La Pobra 1	1
Calle 2	Línea Pont de Suert 1	1
Calle 3	Línea Mediano 1	1
Calle 4	Línea Sesue 1	1
Calle 5	Acople	1
Calle 6	Línea Escalona 1	1
Calle 7	Reserva 1	0
Calle 8	Reserva 2	0

La configuración y disposición general de la instalación queda reflejada en los planos: esquema unifilar simplificado, planta general y secciones generales del Documento nº3 Planos del presente Proyecto.

2.3 SISTEMA ELÉCTRICO

2.3.1 Magnitudes eléctricas

Las magnitudes eléctricas básicas de diseño adoptadas para el parque de **220 kV**:

- Tensión nominal 220 kV
- Tensión más elevada para el material (Ve) 245 kV
- Neutro Rígido a tierra
- Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz) 50 kA
- Tiempo de extinción de la falta 0,5 seg
- Nivel de aislamiento:
- Tensión soportada impulso tipo maniobra/frecuencia industrial de corta duración 460 kV
- Tensión soportada a impulso tipo rayo 1.050 kV

2.3.2 Distancias

Al tratarse de una subestación tipo Gis interior, con entrada y salida de líneas a través de canalización subterránea, no existen tendidos aéreos de conductores, ni partes en tensión sobre viales y zonas de servicio accesible al personal.

El presente documento se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos: a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 06/06/2024 (15799719602650) Proyecto de instalación eléctrica Administrativa.



Las distancias a adoptar son las necesarias que permitan el paso del personal y herramientas tanto en la sala GIS, como las salas de servicios auxiliares, control y telecomunicaciones, y como mínimo serán las reglamentarias:

- Pasillos de maniobra con elementos en tensión a un solo lado 1.000 mm
- Pasillos de maniobra con elementos en tensión a ambos lados 1.200 mm
- Pasillos de inspección con elementos en tensión a un solo lado 0.800 mm
- Pasillos de inspección con elementos en tensión a ambos lados 1.000 mm

2.3.3 Características de la aparamenta

Se relaciona a continuación el aparellaje de la instalación, con el nivel de aislamiento definido anteriormente (GIS) en el parque de 220 kV.

Equipos con aislamiento en Sf6

- **Interruptores automáticos:**

- Tensión más elevada 245 kV
- Intensidad nominal 3.150 A
- Intensidad límite térmica..... 50 kA
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Tipo de mando Tripolar
- Tecnología cámara de corte SF6

- **Transformadores de intensidad:**

- Tensión más elevada 245 kV
- Intensidad límite térmica..... 50 kA

Las relaciones de transformación, potencias y clases de precisión se adaptarán a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007) y al sistema de protección y medida.

- **Transformadores de tensión**

- Tensión más elevada 245 kV
- Factor de tensión nominal en servicio continuo 1,2

Las relaciones de transformación, potencias y clases de precisión se adaptarán a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007) y al sistema de protección y medida.

- **Seccionadores:**

Todos los seccionadores están integrados en la GIS con las siguientes características:

- Tensión más elevada 245 kV
- Intensidad nominal 3.150 A
- Intensidad límite térmica..... 50 kA
- Tipo de seccionador Tripolar
- Tipo de mando Tripolar

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los requisitos siguientes en los apartados: a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 06/06/2024 (18739719602650) Proyecto de Real Decreto Administrativo (18739719602650)



2.4 RED DE TIERRAS

2.4.1 Red de tierras inferiores

Con el fin de conseguir tensiones de paso y contacto seguras, la subestación está dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre, enterrada en el terreno, formando retículas que se extienden por todas las zonas ocupadas por las instalaciones, incluidas cimentaciones, edificios y cerramiento.

Se conectarán a la red de tierras de la subestación todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas, como la estructura metálica, las bases del aparellaje y los neutros de transformadores de medida, etc.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales, que aseguran la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras aluminotérmicas de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Para la comprobación de las condiciones de seguridad de la red de tierras se consideran las intensidades de cortocircuito previstas en el horizonte 2020 (ver el apartado 2.1.2). En el desarrollo final de la instalación, la malla de tierra se dimensiona para soportar las intensidades de cortocircuito de corta duración de diseño.

En el Anexo de Cálculos se han reflejado los datos y cálculos de la malla a instalar. Este sistema de puesta a tierra aparece reflejado en el Documento nº3 Planos del presente Proyecto.

2.4.2 Red de tierras superiores

Con el objeto de proteger los equipos de descargas atmosféricas directas, la subestación está dotada con pararrayos Franklin unidos a la malla de tierra de la instalación a través de robustos elementos metálicos, que garantiza una unión eléctrica suficiente con la malla y la protección frente a descargas atmosféricas de toda la instalación.

2.5 SISTEMAS DE CONTROL Y PROTECCIÓN

2.5.1 Sistemas de control

El sistema de control de la instalación está formado por una unidad central con equipos redundados, puesto de operación duplicado y unidades locales distribuidas. La unidad central redundada es la encargada de comunicarse con los despachos de operación.

La captación de la información necesaria para la operación local o remota (telecontrol) y la funcionalidad de control (mando, alarmas y señalizaciones) se ejecuta a cargo de las unidades locales de control de posición.

2.5.2 Sistemas de protecciones

Conforme a lo requerido en los "Criterios generales de protección" se define un sistema basado en dos sistemas de protección independientes que garantizan el despeje de las perturbaciones (faltas) en tiempos inferiores al tiempo crítico de la instalación.

Para los diferentes elementos de la subestación se consideran el siguiente equipamiento:

- **Embarrados:**

Se prevé la instalación de un sistema de protección con función diferencial (87B)

- **Acoplamientos (transversales):**

En cada posición se prevé la instalación de un bastidor de relés equipado con un sistema de protección con las siguientes funciones principales:

- Funciones de distancia (21) para como función de respaldo.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 2024-0005-01 (18799719602650) Colegiado de Ingeniería Técnica Industrial (Administración).

- Sobreintensidad (51, 51N), sobre intensidad direccional de neutro (67N).
- Localizador de faltas y oscilografía.
- Funciones de interruptor (fallo de interruptor, sincronismo, mínima tensión, discordancia de polos, vigilancia de circuitos de disparo).
- Funciones de monitorización y medida.

La solución de deja preparada para equiparlo con un segundo sistema de protección cuando sea preciso (situaciones de emergencia, etc).

• Líneas:

En cada posición se prevé la instalación de un bastidor de relés equipado con dos sistemas de protección independientes con las siguientes funciones principales:

- Función diferencial (87).
- Funciones de distancia (21).
- Función de protección de calle (50C) en el caso de interruptor y medio
- Reenganche (79). En el caso de líneas completamente soterradas, no se activa esta función. En el caso de líneas con tramos soterrados y tramos aéreos, se incluye la función PSOT que evita el reenganche cuando la falta es en el tramo soterrado.
- Sobreintensidad (51, 51N), sobre intensidad direccional de neutro (67N)
- Localizador de faltas y oscilografía.
- Protección contra sobretensiones (59).
- Funciones de interruptor (fallo de interruptor, sincronismo, mínima tensión, discordancia de polos, vigilancia de circuitos de disparo)
- Funciones de monitorización y medida

2.6 SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares de la subestación se dividen en Servicios Auxiliares de Corriente Alterna (ca) y Servicios Auxiliares de Corriente Continua (cc). Las tensiones nominales serán 400/230 V, 50 Hz de c.a. y 125 V y 48 V de c.c.

Servicios Auxiliares de Corriente Alterna.

Se contemplan las siguientes posibles fuentes de alimentación de c.a. a la nueva subestación:

- Alimentación desde una línea de M.T. y centro de transformación MT/BT.
- Grupo electrógeno.

Las fuentes de alimentación alimentarán un Cuadro Principal de Corriente Alterna que dispone de dos barras unidas por un interruptor de acoplamiento. La conmutación de las fuentes de alimentación principales es automática y se realiza en el Cuadro Principal de Corriente Alterna mediante un autómata programable.

Las condiciones de explotación de la instalación dependerán del tipo de fuente de alimentación que se tenga.

Servicios Auxiliares de Corriente Continua.

Desde el Cuadro Principal de Corriente Alterna se alimenta a los equipos rectificador-batería que constituyen las fuentes autónomas que dan seguridad funcional a la Subestación Eléctrica. Cada equipo rectificador-batería podrá alimentarse de manera conmutada desde ambas barras del Cuadro Principal de Corriente Alterna.

El autor declara que el presente documento ha sido elaborado en cumplimiento de lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2008, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos: a) La idoneidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 12231875-01/2024 de Validación (15799719602650) Puede validarse en <https://www.sedelectronica.es> (Administración Electrónica)



El Cuadro Principal de Corriente Continua de 125 Vcc, está formado por dos juegos de barras con acoplamiento. Cada uno de uno de estos juegos está alimentado, en condiciones normales, desde su correspondiente equipo rectificador-batería de 125 Vcc. Este cuadro da, entre otros, servicio a las alimentaciones necesarias de control y de maniobra.

El Cuadro Principal de Corriente Continua de 48 Vcc, estará formado por dos juegos de barras cada uno de ellos alimentado desde el correspondiente equipo rectificador-batería de 48Vcc. El diseño de este cuadro garantiza la alimentación permanente y la conmutación de las fuentes sin paso por cero, para aquellas salidas en las que esta condición es esencial.

2.7 SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

Se han previsto los equipos precisos que permitan asegurar el correcto funcionamiento del telecontrol y del telegestión, de los sistemas de protección y de las necesidades de telegestión remota de los equipos de la instalación.

Telecomunicaciones para funciones de protección y telecontrol

Para la comunicación que requiere las funciones de protecciones de línea, de telecontrol y los servicios propios de telecomunicaciones se ha previsto desplegar equipos de transmisión (basados en tecnología MPLS, WDM o SDH) que a su vez están soportados por la red de fibra óptica.

Las protecciones de distancia, interruptor y otras que requieran de la funcionalidad de teledisparo serán conectadas a teleprotecciones, equipadas con suficientes órdenes para satisfacer el servicio requerido.

Red de fibra óptica en la subestación

Se ha previsto una red de fibra óptica, en configuración de doble estrella con cables de fibra multimodo, desde el armario de fibra multimodo, hasta las dependencias, interiores o exteriores del edificio, que requieren servicios de comunicación de protecciones, servicios de telecontrol, telegestión, sincronización horaria y telefonía, dando con ello servicio a las nuevas posiciones.

Telegestión de protecciones, sistemas de telecontrol y equipos de comunicaciones.

Todos los equipos de protecciones, telecontrol y comunicaciones asociados a la posición de este proyecto van a ser telegestionados, por medio de su conexión a la red de servicios IP de la red de transporte de RED ELÉCTRICA. Esta red se distribuye por la subestación soportada por la red de fibra multimodo.

Red de Telefonía

La red de telefonía corporativa de RED ELÉCTRICA se ha previsto que sea extendida y desplegada en esta subestación por medio del uso de equipos y terminales preparados para el establecimiento de comunicaciones de voz. Esta soportada por las redes IP desplegadas en la subestación y permite el acceso a las funcionalidades de comunicación vocal normalizadas en RED ELÉCTRICA.

Ciberseguridad

Todos los sistemas de telecomunicaciones, control y protecciones deberán cumplir con las normas y criterios de ciberseguridad vigentes en RED ELÉCTRICA.

2.8 OBRA CIVIL Y EDIFICACIÓN

2.8.1 Movimiento de tierras

2.8.2 Drenajes

En la plataforma se han previsto los tubos drenantes necesarios para evacuar las aguas en un tiempo razonable, de forma que no se produzca acumulación de agua en la instalación y se consiga la máxima difusión posible de las aguas de lluvia realizada la ampliación de la subestación.

El visado se ha realizado de conformidad con el Real Decreto 1393/2007, de 19 de Septiembre, por el que se establece el sistema de colegios profesionales de España, siguiendo los criterios del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el colegio. Comprobación de los siguientes aspectos: a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

	Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén
	Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ C20140490004018799719602650 (Proyecto de Edificación Administrativa)



La recogida de las aguas residuales se ha previsto con depósito estanco de poliéster reforzado con fibra de vidrio capaz de retener por un periodo determinado de tiempo las aguas servidas domésticas y equipado con tapa de aspiración y vaciado.

2.8.3 Cimentaciones, viales y canales de cables

Se han previsto las cimentaciones y viales necesarios conforme al plano incluido en el Documento nº3 Planos del presente proyecto.

2.8.4 Accesos

El acceso a la nueva subestación se realizará a través de un vial, que se diseñará para que tenga 5.0 m de ancho, según especificaciones de RED ELÉCTRICA para tráfico ligero, y que entroncará con la carretera nacional N-260.

El acceso será de firme flexible de base bituminosa y dispondrá de capa de rodadura de 5 cm de espesor, riego de imprimación, y base granular de zahorra artificial de 25 cm de espesor (CBR>20) compactada al 100% del P.M, extendida sobre explanada mejorada, previamente se realizará el saneamiento de la capa superior de cobertura vegetal.

2.8.5 Edificios

• Edificio de mando y control

En la Subestación se construirá un Edificio de una planta, de dimensiones adecuadas para albergar las instalaciones y equipos, conforme a los planos del Documento nº3 Planos del presente proyecto.

Este edificio, dispondrá de sala de mando, control y comunicaciones y otra sala para los servicios auxiliares y aseos. Albergará el edificio los equipos de comunicaciones de toda la subestación, la unidad central de monitores del sistema de control digital, equipos cargador-batería cuadros de servicios auxiliares de c.c. y c.a y centralitas de alarmas de los sistemas de seguridad y anti-intrusismo.

Básicamente se trata de un edificio cerramiento de hormigón prefabricado y cubierta plana con placas alveolares. Sobre esta cubierta se construirá un tejado a cuatro aguas con teja árabe. Las placas de hormigón de cerramiento serán tintadas con un tono ocre similar al de las edificaciones de la zona.

La cimentación vendrá determinada por las cargas propias y de uso, así como de las condiciones de cimentación del terreno que determine el oportuno estudio geotécnico.

Las salas contarán con falso suelo. En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables.

Para la climatización del Edificio se instalarán dos equipos de aire acondicionado solo frío en la sala de control y comunicaciones, y se instalará uno más en la sala de servicios auxiliares; además se instalarán radiadores eléctricos con termostato para calefacción en todas las dependencias.

Es imprescindible que ante un corte de corriente (conmutación de servicios auxiliares, etc.) los equipos continúen funcionando, sin necesidad de reconexión manual. Se incluirá un automatismo de control y alarma de los grupos refrigeradores.

En la sala de servicios auxiliares se instalará un extractor para ventilación y un equipo de aire acondicionado.

• Edificio GIS

Se construirá una sala para los equipos GIS de 220kV donde se ubicarán los equipos encapsulados y también un almacén. Constará de una planta bajo rasante de las mismas dimensiones que la planta baja para facilitar el tendido de los cables. La planta sótano dispondrá de una salida a la planta baja a través de unas escaleras convencionales.

Se realizará con estructura de hormigón armado, placa alveolar y cerramientos con paneles de hormigón armado con aislamiento térmico de poliestireno expandido tipo sándwich. Las placas de hormigón del cerramiento serán tintadas con un tono ocre similar al de las edificaciones de la zona.

La cubierta será plana con placas alveolares. Sobre esta cubierta se construirá un tejado a cuatro aguas con teja árabe.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 2024-00045-01 (15799719602650) Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativa

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley 2/2007, de 11 de marzo, del Sistema de Gestión de Calidad (NORMA UNE-EN ISO 9001:2015) implantado en el Colegio, comprobándose los requisitos establecidos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Los pilares correspondientes al local donde van a ir dispuestos los equipos GIS dispondrán de una ménsula de apoyo para una viga carril de puente grúa de 3,2 t de capacidad, necesaria para la instalación y mantenimiento de dichos equipos.

El diseño del edificio será el adecuado para que la estructura y el cerramiento dispongan de una resistencia al incendio RI-120.

El techo del sótano (suelo de la planta baja) se solucionará mediante una losa de hormigón armado apoyada sobre los muros de sótano perimetrales y sobre un entramado de vigas y pilares de hormigón armado contruidos "in situ". En esta losa de forjado se dejarán previstos los huecos necesarios para el paso de cables de potencia y de control de los equipos, así como para el hueco de escaleras (compartimentado) y un "paso de hombre" que faciliten la salida del sótano.

Es imprescindible que ante un corte de corriente (conmutación de servicios auxiliares, etc.), los equipos continúen funcionando sin necesidad de reconexión manual. También se instalará un sistema de ventilación forzada controlado por termostato en la sala GIS y con una toma principal en el sótano bajo la sala GIS.

2.8.6 Cerramiento

Se realizará un cerramiento de toda la subestación de al menos 2 metros de altura:

Este cerramiento será de valla metálica de acero galvanizado reforzado, rematado con alambrada de tres filas, con postes metálicos, embebidos sobre murete corrido de hormigón de 0,5 m de altura.

Se dispondrán las siguientes puertas:

- Puerta de acceso de peatones de 1 m de anchura, con cerradura eléctrica, para apertura desde el edificio de control.
- Puerta de acceso de vehículos de 6 m de anchura, de tipo corredera, motorizada con cremallera y automatismo de cierre y apertura a distancia.

2.9 INSTALACIONES DE ALUMBRADO Y FUERZA

2.9.1 Alumbrado

Viales

Alumbrado con luminarias montadas sobre báculos de 3 m de altura, para un nivel de iluminación de 5 lux.

Se dispondrá, asimismo, de alumbrado de emergencia constituido por grupos autónomos colocados en las columnas de alumbrado, en el caso de viales perimetrales y sobre la misma estructura que el alumbrado normal o tomas de corriente en el parque de intemperie. El sistema de emergencia será telemandado desde el edificio de control y los equipos tendrán una autonomía de una hora.

Se dispondrá de fotocélula para el encendido del alumbrado exterior.

Edificios

Los niveles de iluminación en las distintas áreas serán de 500 lux en salas de control y de comunicaciones, y de 300 lux en sala de servicios auxiliares.

Los alumbrados de emergencia del edificio estarán situados en las zonas de tránsito y en las salidas. Su encendido será automático en caso de fallo del alumbrado normal, si así estuviese seleccionado, con autonomía de una 1 hora.

2.9.2 Fuerza

Se instalarán tomas de fuerza combinados de 3P+T (32 A) y 2P+T (16 A) en cuadros de intemperie anclados a pilares próximos a los viales, de forma que cubran el parque considerando cada conjunto con un radio de cobertura de 25 m.

Este documento se ha realizado en conformidad con lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos de los Colegios Profesionales de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el presente proyecto, con el fin de garantizar la calidad de los servicios prestados. La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizado para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 2024-40045-01/15799719602650 (Procedimiento Administrativo nº. 2024-40045-01/15799719602650)



2.10 SISTEMA CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO

Sistema Contraincendios

Se dispondrá de detectores de incendios en los edificios de la Subestación. Serán del tipo analógicos ópticos, excepto en el almacén que serán termo-velocimétricos.

Se dispondrán de los correspondientes extintores en el edificio tanto de CO2 como de polvo.

Sistema Anti-intrusismo

El sistema anti-intrusismo estará compuesto por contactos magnéticos, detectores volumétricos de doble tecnología y sirena exterior.

Se adecuará una central para controlar el sistema de incendios e intrusión, encargado de activar y transmitir las alarmas generadas.

Se dispondrá de cámaras de seguridad en el parque ubicadas según indicaciones del departamento de seguridad de RED ELÉCTRICA.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2015, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024 (1573971960265) Proyecto de Instalación de Seguridad (Administración)



3 NORMATIVA APLICADA

El presente Proyecto ha sido redactado básicamente conforme el 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 y a la norma UNE-EN 62271-1:2019 Aparata de alta tensión (de la derivada de la Directiva CENELEC).

En el Documento 2: Pliego de Condiciones Técnicas se especifican en detalle las normas y reglamentos específicos aplicados para la redacción y ejecución del presente proyecto.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, el 15 de mayo de 2005. Los siguientes artículos de la Ley de Colegios Profesionales son de aplicación: a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

	Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén
	Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024. Proyecto de redacción y ejecución de instalaciones eléctricas administrativas.



4 PLAZO DE EJECUCIÓN Y FECHA PREVISTA DE PUESTA EN SERVICIO

Se estima en 18 meses el tiempo necesario para la ejecución de las obras que se detallan en el presente Proyecto de Ejecución.

Sevilla, junio de 2024
El Ingeniero técnico industrial

Macarena Ortega Pérez
Departamento de Ingeniería de Subestaciones
Endesa Ingeniería

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNI EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto de Ejecución Administrativos.



red eléctrica
Una empresa de Redeia

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA SUBESTACIÓN FORADADA 220 kV

DOCUMENTO 1
ANEXO 1

CÁLCULOS

Dirección de **Ingeniería y Construcción**

Departamento de **Ingeniería de Subestaciones**
Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén



Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 10789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).

Índice

1 OBJETO

2 SUBESTACIÓN 220 kV

 2.1 RED DE TIERRAS INFERIORES

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, como se detallan en los siguientes apartados:

a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.

b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.

Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024 (puede validarse en www.ajuntajen.es)

Código de Validación: 18739719602650 (puede validarse en www.ajuntajen.es)

Plan de este código Técnico Administrativo

1 OBJETO

El objeto de este documento es justificar, desde el punto de vista técnico, la solución adoptada

Este documento incluye la justificación de los siguientes elementos:

- Red de tierras inferiores.

Cada apartado contiene la normativa aplicable en cada caso, las hipótesis de diseño, los cálculos justificativos, criterios de validación y conclusiones.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024 (puede validarse en www.oidj.es)



2 SUBESTACIÓN 220 [kV]

2.1 RED DE TIERRAS INFERIORES

Para el cálculo de la red de tierras se tendrán en cuenta los valores máximos de tensiones de paso y contacto que establece el reglamento de Centros de Transformación, en su artículo "ITC-RAT 13", así como la norma "IEEE-80-2013: IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding".

- **Valor de la resistividad del terreno**

Se considera como valor de la resistividad del terreno, a efectos de cálculo será de 50 [$\Omega \cdot m$].

- **Tensiones de paso y contacto máximas admisibles**

Los datos utilizados para el cálculo de la red de tierras son:

Tiempo de despeje de la falta (t) [seg]	0,5
Intensidad de la falta monofásica a tierra [kA]	15,37
Resistividad de la capa superficial (grava) (ρ) [Ωm]	3.000
Coefficiente reductor (C_s)	0,907
Resistividad superficial aparente (ρ_{as}) [Ωm]	2720,145
Tensión aplicada admisible (U_{ca}) [V]	204
Tensión aplicada admisible (U_{pa}) [V]	2.040
Espesor de capa de gravilla (h_s) [m]	0,1
Resistencia equivalente al calzado (R_{a1}) [Ω]	2000

Según la "ITC-RAT 13", para tiempos de duración del defecto de 0,5 [s] las tensiones de paso y de contacto admisibles aplicadas serán:

$$U_{ca} = 204 [V]$$

$$U_{pa} = 10 * U_{ca} = 2040 [V]$$

Según el "ITC-RAT 13", las tensiones de paso y contacto máximas admisibles (considerando todas las resistencias) son:

- Tensión de paso: $U_p = 10 * U_{ca} \left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{1000} \right] [V]$
- Tensión de contacto: $U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + 1,5 \cdot \rho_s}{1000} \right] [V]$

Según la norma "IEEE-80-2013" dichos valores pueden ser calculados para una persona de 50 kg de peso promedio por medio de las siguientes expresiones:

- Tensión de paso: $E_{paso} = (1000 + 6 \cdot C_s \cdot \rho_s) \frac{0,116}{\sqrt{t_s}} [V]$
- Tensión de contacto: $E_{contacto} = (1000 + 1,5 \cdot C_s \cdot \rho_s) \frac{0,116}{\sqrt{t_s}} [V]$



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de Validación (18799719602650) (puede validarse en www.colegios.com)

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio. Compruébese los siguientes datos: a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



- Siendo C_s el factor de reducción siguiente: $C_s = 1 - \left(\frac{0,09 \cdot \left(1 - \frac{\rho}{\rho_s}\right)}{2 \cdot h_s + 0,09} \right)$

Donde:

- ρ : Resistividad del terreno [$\Omega \cdot m$]
- ρ_s : Resistividad de la grava [$\Omega \cdot m$]
- h_s : Espesor capa de gravilla [m]

Con lo que se tendrán los siguientes resultados:

Tensión de paso (Up) [V] Según ITC-RAT-13	43.495
Tensión de contacto (Uc) [V] Según ITC-RAT-13	1.239
Tensión de paso (E_paso) [V] Según IEEE-80-2013	2.587
Tensión de contacto (E_contacto) [V] Según IEEE-80-2013	770

- **Resistencia de puesta a tierra**

Para calcular la resistencia de la red de tierras se utiliza la siguiente expresión:

$$R_g = \rho \cdot \left(\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \cdot \left(1 + \frac{1}{1 + h \sqrt{\frac{20}{A}}} \right) \right)$$

Donde:

- ρ : Resistividad del terreno [$\Omega \cdot m$]
- L : Longitud total de conductor enterrado [m]
- h : Profundidad de enterramiento del conductor [m]
- A : Superficie ocupada por la malla [m^2]

Por lo cual se tendrán los siguientes resultados:

Resistividad del terreno (ρ) [Ωm]	50
Longitud total del conductor enterrado (L) [m]	1.101
Profundidad de enterramiento del conductor (h) [m]	0,6
Superficie ocupada por la malla (A) [m2]	1.203
Resistencia de la red de tierras [Ω]	0,67

- **Intensidad de defecto a tierra**

En la figura siguiente, según la ITC-RAT 13, se muestra el esquema eléctrico equivalente utilizado para cálculo de la intensidad disipada por la malla:



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de Valdecañas (18739719602650) (puede validarse en www.colegios.com)

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



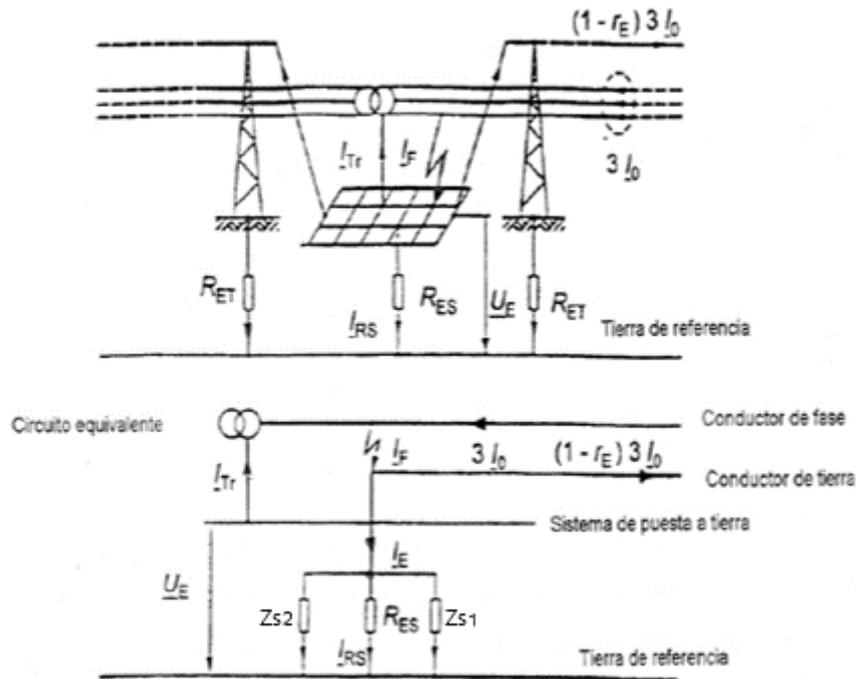


Figura 2. Puesta a tierra de una subestación

Las expresiones utilizadas para el cálculo de la intensidad disipada según ITC-RAT 13 son:

$$I_{RS} = \frac{U_E}{R_{ES}}$$

Donde:

I_{RS} : Intensidad disipada por la malla [kA]

R_{ES} : Resistencia de la malla [Ω]

U_E : Tensión de puesta a tierra [kV], calculada mediante la expresión:

$$U_E = Z_E \cdot I_E$$

Donde:

Z_E : La Impedancia de puesta a tierra total [Ω]. Se ha obtenido a partir de la siguiente expresión:

$$Z_E = \frac{1}{\frac{1}{R_{ES}} + \frac{1}{Z_{S1}} + \frac{1}{Z_{S2}} + \dots + \frac{1}{Z_{Sn}}}$$

Z_{Sn} : Impedancia en cadena del hilo de guarda [Ω]. Se considera que por cada línea aérea que llega a la subestación de 220 kV hay dos cables de guarda. Por lo que "n" toma el valor de doble de líneas aéreas que llegan a la subestación.

I_E : Intensidad de puesta a tierra [kA]. Es calculada mediante la suma de las intensidades de cortocircuito aportada por cada línea ($\sum 3I_0$) menos la totalidad de corriente que se disipa por los hilos de guarda debido a la inducción ($\sum I_i$):



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Plan de este código en www.citjaen.es

Rfa.

02010-49-0005-04 (18799719602650)

Plan de este código en www.citjaen.es

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes requisitos: a) La formación y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



$$I_E = \sum 3I_0 - \sum I_i$$

r_E : factor de reducción cuyo valor es 0,86.

Además, para el cálculo de la intensidad disipada por la malla en instalaciones de más de 100 kV se utilizará el 70% de I_{RS} , por tanto:

$$I_{RS}' = 0,7 \cdot I_{RS}$$

Obteniéndose los siguientes resultados:

Intensidad total de cortocircuito aportada por todas las líneas ($\sum 3I_0$) [kA]	15,37
Intensidad disipada por inducción ($\sum I_i$) [kA]	0
Intensidad de puesta a tierra (I_E) [kA]	15,37
Impedancia de puesta tierra total (Z_E) [Ω]	0,67
Tensión de puesta a tierra (U_E) [kV]	10,25
Intensidad disipada por la malla (I_{RS}') [kA]	15,37

• **Evaluación de tensiones de paso y contacto**

Los datos iniciales utilizados para el cálculo son:

Resistividad del terreno (ρ) [Ω m]	50
Espaciado medio entre conductores (D) [m]	2,5
Profundidad del conductor enterrado (h) [m]	0,6
Diámetro del conductor (d) [m]	0,0142
Longitud del conductor enterrado (L) [m]	1.101
Intensidad disipada por la malla (I_{RS}') [kA]	15,37

La norma "IEEE-80-2013" propone desarrollar las siguientes expresiones para el cálculo de la tensión de contacto de verificación:

$$E'_{contacto} = \rho K_m K_i \frac{I_{RS}'}{L} [V]$$

$$K_m = \frac{1}{2\pi} \cdot \left[\text{Ln} \left(\frac{D^2}{16 \cdot h \cdot d} + \frac{(D + 2 \cdot h)^2}{8 \cdot D \cdot d} - \frac{h}{4 \cdot d} \right) + \frac{K_{ii}}{K_h} \cdot \text{Ln} \left(\frac{8}{\pi \cdot (2 \cdot n - 1)} \right) \right]$$

$$K_h = \sqrt{1 + h} \qquad n_b = \sqrt{\frac{L_p}{4\sqrt{A}}}$$

$$K_i = 0,644 + 0,148 \cdot n$$

$$K_{ii} = \frac{1}{(2n)^{\frac{n}{2}}} \qquad n_c = 1$$

$$n = n_a \cdot n_b \cdot n_c \cdot n_d = 1$$



Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 26/2024 de 04/06/2024 (puede validarse en www.colegios.com)

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



$$n_a = \frac{2 \cdot L_C}{L_P}$$

Donde:

L_C : Longitud del conductor de la malla (no incluye las picas) [m]

L_P : Longitud del perímetro de la malla [m]

D_m : Distancia máxima entre dos puntos en la malla [m]

L : Longitud efectiva de la malla para la tensión de paso [m]

Y las expresiones que permiten obtener la tensión de paso son:

$$E'_{paso} = \rho \cdot K_s \cdot K_i \cdot \frac{I_{RS}'}{L} \quad [V]$$

$$K_s = \frac{1}{\pi} \cdot \left[\frac{1}{2 \cdot h} + \frac{1}{D + h} + \frac{1}{D} \cdot (1 - 0,5^{n-2}) \right]$$

Teniendo como resultado:

Parámetro Kh	1,27
Parámetro Ki	2,83
Parámetro Kii	0,63
Parámetro n	14,79
Parámetro na	13,77
Parámetro nb	1,07
Parámetro nc	1
Parámetro nd	1
Longitud del conductor de la malla (Lc) [m]	1.101
Longitud del perímetro de la malla (Lp) [m]	160
Distancia máxima entre dos puntos lejanos de la malla (Dm) [m]	63
Parámetro Km	0,511
Parámetro Ks	0,495
Tensión de paso de verificación (E'paso) [V]	913,83
Tensión de contacto de verificación (E'contacto) [V]	708,30



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 04/05/2024 (puede validarse en www.caijaen.es)



Los valores obtenidos son menores que los valores límite tanto de la norma "IEEE-80-2013" como de la "ITC-RAT13"

• **Análisis de Conductor**

Según la norma "ITC-RAT-13" las densidades de corriente máximas para los conductores de puesta a tierra sin que superen la temperatura máxima de 300 [°C] y con una duración de 1 segundo son:

- 192 A/mm² para el cobre.
- 72 A/mm² para el acero.

En la subestación en cuestión se utilizarán conductores de cobre.

Para la puesta a tierra de la subestación, se considera que la sección del conductor de la malla de tierra debe ser tal que soporte la mitad de la intensidad de cortocircuito (porque en el diseño de la malla se establece que en cada punto de puesta a tierra llegan al menos dos conductores de la malla).

Por esta razón, la intensidad es (20.000/2 A) y la sección del conductor 120 mm² por ser el cable normalizado de REE. Por tanto, la densidad de corriente quedaría 75 A/mm² que es inferior a la máxima permitida por el reglamento y válida para el diseño de la subestación.

Para determinar la sección mínima del conductor necesaria se utiliza la expresión que indica el estándar "IEEE 80 2013", donde para conductores de cobre se tendrá que:

$$A = I \cdot \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{TCAP \cdot 10^{-4}}{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r}\right) \ln\left(\frac{K_0 + T_m}{K_0 + T_a}\right)}}$$

Donde:

I: Mitad de la intensidad de falta a tierra [kA]

t_c: Tiempo duración de la falla [s]

T_m: Temperatura máxima que pueden alcanzar el conductor y las uniones [°C]

T_a: Temperatura ambiente [°C]

TCAP: Capacidad Térmica del conductor [J/cm³ · °C] (Ver tabla 1 de "IEEE-80-2013")

α_r: Coeficiente térmico de resistividad a 20 [°C] [1/°C] (Ver tabla 1 de "IEEE-80-2013")

ρ_r: Resistencia del conductor a 20 °C [μΩ · cm] (Ver tabla 1 de "IEEE-80-2013")

K₀: Inversa del coeficiente térmico de resistividad a 0 [°C]. (Ver tabla 1 de "IEEE-80-2013")

A: Sección mínima del conductor [mm²]

Obteniendo los siguientes resultados:

Mitad de la intensidad de falla a tierra en RMS (I) [kA]	7,69
Tiempo de duración de la falla (tc) [seg]	1
Temperatura máxima que puede alcanzar el conductor y las uniones (Tm) [C]	1084
Temperatura ambiente (Ta) [C]	40



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 06/06/2024 (puede validarse en www.caja.es)

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los requisitos establecidos en la Ley. La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Capacidad térmica del conductor (TCAP) [J/cm ³ *C]	3,4
Coeficiente térmico de la resistividad a 20 C (αr) [1/C]	0,00381
Inversa del coeficiente térmico de resistividad a 0 C (K0)	242
Resistencia del conductor a 20 °C (pr) [μΩm]	1,67
Sección mínima del conductor (A) [mm²]	26,7

La sección mínima necesaria es menor que los 120 [mm²] de cable de Cobre que se va a utilizar para la malla, por lo que el cable es válido.

A la vista de los resultados obtenidos los valores de las tensiones de paso y contacto están por debajo de los permitidos por la norma "ITC-RAT 13" e "IEEE-80-2013", por lo que el diseño de la malla sería válido.

De cualquier modo, se medirán de forma práctica los valores de las tensiones de paso y contacto, una vez finalizadas las obras en la subestación, para asegurarse de que no hay peligro en ningún punto de la instalación.

Sevilla, junio de 2024

El Ingeniero técnico industrial

Macarena Ortega Pérez

Departamento de Ingeniería de Subestaciones

Endesa Ingeniería

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de los Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Colegios Profesionales UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegios previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de Verificación: 18789719602650 (puede validarse en www.citiam.es)

Rf. 26/2024 de 06/06/2024



red eléctrica
Una empresa de Redeia

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA SUBESTACIÓN FORADADA 220 kV

DOCUMENTO 2

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Dirección de **Ingeniería y Construcción**

Departamento de **Ingeniería de Subestaciones**
Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén



Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 10789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes extremos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Índice

1.1 EQUIPAMIENTO Y MONTAJE 10

1.2 OBRA CIVIL 11

 1.2.1 Estructuras 11

 1.2.2 Instalaciones..... 11

 1.2.3 Varios 11

2 GESTIÓN DE CALIDAD 12

3 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL..... 13

4 SEGURIDAD EN EL TRABAJO..... 14

5 VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN 15

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015, en el ámbito de aplicación de los siguientes artículos:
a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

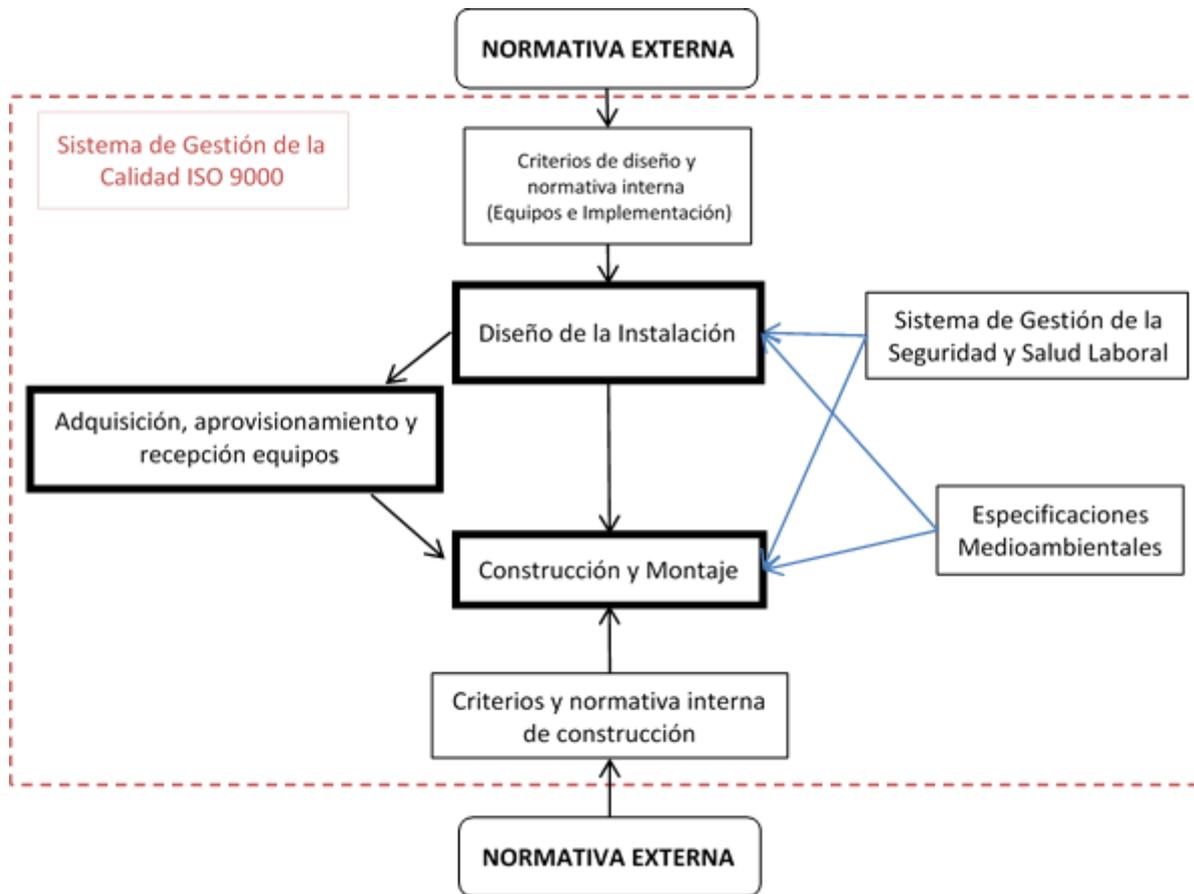
Rf. 16/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativa (15739719602650)



1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es aportar la información necesaria para definir los materiales y equipos y su correcto montaje para lo que se han considerado los siguientes aspectos.

- 1º Normativa:** Los equipos y su montaje será conforme a la normativa legal y de referencia.
- 2º Gestión de Calidad:** El Plan de Calidad recoge las características técnicas de los equipos y su montaje. Además, la certificación ISO-9000 asegura la calidad de la instalación construida.
- 3º Gestión medioambiental:** Con el objeto de minimizar los impactos que puedan acarrear la construcción y funcionamiento de la instalación.
- 4º Seguridad Laboral:** Para asegurar que tanto el montaje como la explotación de los equipos de esta instalación cumplen con las medidas de seguridad requeridas.



El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2015 implantados en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



- **Acero**
- Código Estructural, aprobado por el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio.
- **Hormigón**
- Código Estructural, aprobado por el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio.
- **Forjados**
- Código Estructural, aprobado por el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

1.2.2 Instalaciones

• Electricidad

- Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT) e Instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51. R.D 842/2002, de 2 de agosto del Ministerio de Industria y Energía. BOE 18 de septiembre de 2002.
- Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales de cables protectores de material plástico. Resolución de 18-ene-88, de la Dirección General de Innovación Industrial. BOE 19 de febrero de 1988.
- **Instalaciones de Protección Contra Incendios**
- R.D 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, BOE 17-dic-04.

1.2.3 Varios

- Normas tecnológicas de la edificación. Decreto del Ministerio de la Vivienda nº 3565/72, de 23 de diciembre. BOE del 15 de enero de 1973.
- Real Decreto 223/2008. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT.
- 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.
- Instrucciones técnicas complementarias en subestaciones. Real Decreto nº 842/02 de 2 de agosto, de BOE 18 de septiembre de 2002.
- Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) que le afecten.
- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 614/01 de 8 de junio sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 1215/97 de 18 de julio sobre Equipos de trabajo.
- R.D. 486/97 de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/97 de 14 de abril sobre Manipulación manual de cargas.
- R.D. 773/97 de 30 de mayo sobre Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley 182/2006 de 18 de octubre de la Subcomisión Industrial Seguridad de la Construcción.



Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf.: 12231875-01 (2024) de 06/06/2024. Colección de 18739719602650. Puede validarse en www.sedelectronica.es.

El visado se ha realizado de conformidad con la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Colegios Profesionales (Ley 2/1984) y la Ley de Colegios Profesionales (Ley 2/1984) y la Ley de Colegios Profesionales (Ley 2/1984).
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

En el caso de discrepancias entre las diversas normas se seguirá siempre el criterio más restrictivo.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 36/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto de Instalación Administrativa (S).

2 GESTIÓN DE CALIDAD

Afecta a los procesos: ingeniería, construcción, calificación de proveedores, compras, transferencia de instalaciones y gestión de proyectos y también a los recursos: cualificación de las personas, equipos de inspección, medida y ensayo y homologación de equipos. Sistema de calidad certificado que cumple con la normativa ISO 9000.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, de acuerdo a los siguientes artículos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



	Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén
	Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ
Rf. 16/2024	02044-0004-04 (15739719602650) Proyecto de instalación eléctrica Administrativa (s).

3 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Las obras del proyecto se ejecutan garantizando el cumplimiento de la legislación y reglamentación aplicable. En el *Anexo 2.1 Especificaciones técnicas de carácter ambiental* de este documento se detallan los aspectos medioambientales que rigen la ejecución de este proyecto.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



	<p>Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ Código de Verificación: 18739719602650 Proyecto: Estación Administrativa (s).</p>
---	---

4 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se incluye en el presente proyecto, el *Estudio de Seguridad y Salud* correspondiente para su ejecución.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, cumpliendo con los siguientes requisitos: a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



	<p align="center">Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén</p> <p>Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ</p> <p>Rf. 16/2024-0005-04 (1573971960265) Proyecto de estudio de seguridad y salud (Administración)</p>
---	---

5 VERIFICACIÓN Y VALIDACIÓN

De acuerdo con los sistemas de gestión certificados, se garantiza el correcto montaje verificado y validando la instalación y equipos mediante:

- **Pruebas en vacío**

Una vez finalizados los trabajos de obra civil y montaje electromecánico se procederá a la realización de las pruebas en vacío de la Instalación de acuerdo con las instrucciones técnicas correspondientes recogida en la normativa interna.

- **Pruebas en tensión**

Las pruebas en tensión tendrán por objeto comprobar la adecuación al uso de la instalación conforme a los criterios funcionales establecidos en el Proyecto.

Los protocolos de las pruebas a realizar así como los criterios para su ejecución serán redactados conforme a lo especificado en la documentación técnica aplicable.

Sevilla, junio de 2024

El Ingeniero técnico industrial

Macarena Ortega Pérez

Departamento de Ingeniería de Subestaciones

Endesa Ingeniería

Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de Validación: 18739719602650 Proyecto: Estación Administrativa



Rf. 18/2014 de 18/06/2014

El visado se realiza en conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2015, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identificación y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



**PROYECTO TÉCNICO
ADMINISTRATIVO**

**NUEVA SUBESTACIÓN
FORADADA 220 kV**

**DOCUMENTO 2
ANEXO 1**

**REQUISITOS AMBIENTALES
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y
DEMOLICIÓN**

Dirección de **Ingeniería y Construcción**
Departamento de **Ingeniería de Subestaciones**

Junio de 2024

Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 10789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).



ÍNDICE

1 ÁMBITO DE APLICACIÓN 1

2 REQUISITOS AMBIENTALES 2

 2.1 REQUISITOS DE CARÁCTER GENERAL 2

 2.1.1 Condicionados de los organismos de la Administración 2

 2.1.2 Áreas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible 2

 2.1.3 Cambios de aceites y grasas 2

 2.1.4 Campamento de obra 2

 2.1.5 Gestión de residuos 2

 2.1.6 Incidentes con consecuencias ambientales 2

 2.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LA OBRA CIVIL 2

 2.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EL MONTAJE ELECTROMECAÁNICO 2

 2.3.1 Llenado de equipos con aceite 2

 2.3.2 Llenado de equipos con SF₆ 2

 2.4 ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA OBRA 2

3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE DEMOLICIÓN 3

 3.1 ANTECEDENTES 3

 3.1.1 Objeto 3

 3.1.2 Situación y descripción general del proyecto 3

 3.1.3 Descripción general de los trabajos 3

 3.2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR 3

 3.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS 3

 3.4 MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA 10

 3.5 DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS 10

 3.6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN 10

El visado se ha realizado de conformidad con lo establecido en la Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este documento tiene por objeto establecer los requisitos de carácter ambiental que se deben cumplir en los trabajos de obra civil y montaje electromecánico que se van a realizar en la nueva subestación FORADADA 220 kV para minimizar los posibles impactos ambientales que puede conllevar el desarrollo de los trabajos de construcción.

El alcance de esta especificación comprende todos los trabajos de obra civil y montaje electromecánico de la subestación.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, cumpliendo los siguientes requisitos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 06/06/2024. Colegiado de Inscripción 18739719602650. Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativa (I.E.A.).



2 REQUISITOS AMBIENTALES

2.1 REQUISITOS DE CARÁCTER GENERAL

Se contemplará un estricto cumplimiento de los requisitos medioambientales legales que en cada momento establecidos en los distintos ámbitos: europeo, estatal, autonómico y municipal. Las *Especificaciones ambientales de construcción de subestaciones* que regirán la ejecución de la obra indicarán todos los requisitos a cumplir en relación a los trabajos.

2.1.1 Condicionados de los organismos de la Administración

Durante el proceso de Autorización Administrativa los organismos públicos y entidades que puedan ser afectadas por el desarrollo del proyecto emitirán los condicionados correspondientes que serán aplicados en el desarrollo de la ejecución de la obra.

2.1.2 Áreas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible

Para evitar que las zonas de almacenamiento temporal o de trasiego de combustible se dispongan sobre suelo desnudo o sin mecanismos de retención de posibles derrames, se contará con una bandeja metálica sobre la que se colocaran los recipientes que contengan combustible.

La bandeja será estanca, con un bordillo mínimo de 10 cm y con capacidad igual o mayor que la del mayor de los recipientes que se ubiquen en ella. Será necesario disponer de una lona para tapar la bandeja con el fin de evitar que en caso de lluvia se llene de agua, a no ser que el almacenamiento se realice bajo cubierta.

En el caso de que sea necesario disponer de grupos electrógenos, su tanque de almacenamiento principal deberá tener doble pared y todas las tuberías irán encamisadas. Si no es así se colocarán sobre bandeja estanca de las características anteriormente descritas, y estará a cubierto de la lluvia.

2.1.3 Cambios de aceites y grasas

No se verterán aceites y grasas al suelo, por lo que se tomarán todas las medidas preventivas necesarias.

El cambio de aceites de la maquinaria se realizará en un taller autorizado. Si ello no fuera posible se efectuará sobre el terreno utilizando siempre los accesorios necesarios (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable) para evitar posibles vertidos al suelo.

2.1.4 Campamento de obra

El campamento de obra dispondrá de los contenedores necesarios para los residuos sólidos urbanos que generen las personas que trabajan en la obra.

No serán utilizadas fosas sépticas/pozos filtrantes en la instalación sin autorización de la Confederación Hidrográfica correspondiente. Preferentemente se usarán depósitos estancos de acumulación o de wáter químico, que serán desmontados una vez hayan finalizados los trabajos. El mantenimiento de estos sistemas será el adecuado para evitar olores y molestias en el entorno de los trabajos.

2.1.5 Gestión de residuos

La gestión de los residuos se realizará conforme a la legislación específica vigente. Será según lo establecido en los siguientes documentos:

- **Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.** Incluido como anexo al presente documento.
- **Plan de gestión de residuos de construcción y demolición.** Entregado por el contratista, aceptado por el Departamento de Medio Ambiente de RED ELÉCTRICA y aprobado por la dirección facultativa.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 06/06/2024 (16739719602650) Proyecto de Autorización Administrativa



El Estado se ha comprometido a la conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos de creación de Colegios profesionales, implantado en el año 2002, comprobándose los siguientes requisitos: a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 102 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

2.1.6 Incidentes con consecuencias ambientales

Se consideran incidencias medioambientales aquellas situaciones que por su posible afección al medio requieren actuaciones de emergencia.

Los principales incidentes que pueden tener lugar son incendios y fugas/derrames de material contaminante.

El riesgo de incendios viene asociado principalmente al almacenamiento y manipulación de productos inflamables. Se establecerán todas las medidas de prevención de incendios y se prestará especial atención para que los productos inflamables no entren en contacto con fuentes de calor: trabajo de soldaduras, recalentamiento de máquinas, cigarrillos etc. En el lugar de trabajo se contará con los medios de extinción adecuados, contemplando el cumplimiento de la Normativa interna de REE, respecto a la prevención de incendios forestales (ET239) en caso de que ésta sea de aplicación.

Además de las medidas de prevención de fugas y derrames (descritas en apartados anteriores) se contará en obra con los materiales necesarios para la actuación frente a derrames de sustancias potencialmente contaminantes.

2.2 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA LA OBRA CIVIL

Limpieza de cubas de hormigonado

Se delimitará y señalizará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, gestionándose los residuos preferentemente a través de Gestor autorizado y devolviéndola a su estado y forma inicial.

2.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS PARA EL MONTAJE ELECTROMECÁNICO

2.3.1 Llenado de equipos con aceite

Cuando se llenan de aceite las máquinas de potencia se tomarán las máximas precauciones para evitar posibles accidentes con consecuencias medioambientales.

No se comenzará el llenado de equipos hasta que no estén operativos los fosos de recogida de aceite.

Como complemento y para evitar un accidente, debajo de todos los empalmes de tubos utilizados en la maniobra se deberán situar recipientes preparados para la recogida de posibles pérdidas, con el tamaño suficiente para evitar vertidos al suelo.

2.3.2 Llenado de equipos con SF₆

El llenado de equipos con SF₆ se llevará a cabo por personal especializado, evitándose así fugas de gas a la atmósfera. Las botellas de SF₆ (vacías y con SF₆ que no se ha utilizado en el llenado) serán retiradas por el proveedor para garantizar la adecuada gestión de las mismas.

2.4 ACONDICIONAMIENTO FINAL DE LA OBRA

Una vez finalizados todos los trabajos se realizará una revisión del estado de limpieza y conservación del entorno de la subestación, con el fin de proceder a la recogida de restos de todo tipo que pudieran haber quedado acumulados y gestionarlos adecuadamente.

Se procederá a la rehabilitación de todos los daños ocasionados sobre las propiedades derivadas de la ejecución de los trabajos.

Se revisará la situación de todas las servidumbres previamente existentes y el cumplimiento de los acuerdos adoptados con particulares y administración, acometiendo las medidas correctoras que fueran precisas si se detectan carencias o incumplimientos.

Donde sea viable, se restituirá la forma y aspecto originales del terreno.

El caso se ha resuelto de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Garantía de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implementado en el año 2000. Informaciones e informes a: a) La Identidad y Rehabilitación Profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 2024-0005-01 (157971960265) Puede validarse en <https://www.sedelectronica.es>



De forma inmediata a la finalización de la obra y en el caso que sea necesario, se revegetarán las superficies desprovistas de vegetación que pudieran estar expuestas a procesos erosivos y si así se ha definido, se realizarán los trabajos de integración paisajística de la instalación.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 06/06/2024. Colegiado de Validación 18739719602650. Proyecto de Planificación y Ejecución Administrativa (P.E.A.).

VISADO PROFESIONAL
POR UNA SOCIEDAD MÁS SEGURA



3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE DEMOLICIÓN

3.1 ANTECEDENTES

3.1.1 Objeto

El presente *Estudio de residuos* se realiza para minimizar los impactos derivados de la generación de residuos en la construcción del presente proyecto, estableciendo las medidas y criterios a seguir para minimizar la generación de residuos, segregar y almacenar correctamente los residuos generados y proceder a la gestión más adecuada para cada uno de ellos. El *Estudio* se lleva a cabo en cumplimiento del R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la *Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, se ha redactado según los criterios contemplados en el artículo 4 de dicho R.D.

3.1.2 Situación y descripción general del proyecto

La situación y descripción general del proyecto está reflejado en el capítulo 2 del documento 1: *Memoria del presente Proyecto Técnico Administrativo*.

3.1.3 Descripción general de los trabajos

Las actividades a llevar a cabo y que van a dar lugar a la generación de residuos van a ser las siguientes:

- Actuaciones y tareas previas de preparación de los terrenos: desbroces etc.
- Realización de acopios, campamento de obra e instalación de medios auxiliares.
- Movimiento de tierras: retirada de tierra vegetal, excavaciones (desmontes y terraplenes), accesos, movimientos y traslados de tierras.
- Obra civil: cimentaciones, hormigonados, drenajes etc.
- Montaje electromecánico: aparamenta eléctrica, servicios auxiliares etc.
- Limpieza de obra y restauración.
- Actividades auxiliares (oficina).

3.2 ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

Durante los trabajos descritos se prevé generar los siguientes residuos, codificados de acuerdo a la Lista Europea de Residuos:

Tipo residuo	Código LER
RESIDUOS NO PELIGROSOS	
Excedentes de excavación	170504
Restos de hormigón	170101
Papel y cartón	150101 – 200101
Maderas	170201
Plásticos (envases y embalajes)	170203
Chatarras metálicas	170405/170407/170401/170402
Restos asimilables a urbanos	200301



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 12231875-01 (2024) de Validación (18799719602650) Proyecto de Evaluación Estática Administrativa (18799719602650)

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad LER-EN ISO 9001:2015, informando al Colegio, comprobándose los siguientes aspectos: a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos (si se segregan)

150102/150104/150105/150106

Residuos vegetales (podas y talas)

200201

Tipo residuo

Código LER

RESIDUOS PELIGROSOS

Trapos impregnados

150202*

Tierras contaminadas

170503*

Envases que han contenido sustancias peligrosas

150110*/150111*

Es necesario aclarar que, en el *Plan de gestión residuos* (que se elabora en una etapa de proyecto posterior al presente estudio por los contratistas responsables de acometer los trabajos, poseedores de los residuos) e incluso durante la propia obra se podrá identificar algún otro residuo (Ejemplo: Mezclas bituminosas -asfaltos/aglomerados-, materiales de construcción que contienen amianto (Uralitas), etc..). Asimismo la estimación de cantidades, que se incluye en la tabla siguiente, es aproximada, teniendo en cuenta la información de la que se dispone en la etapa en la cual se elabora el proyecto de ejecución. Las cantidades, por tanto, también deberán ser ajustadas en los correspondientes Planes de gestión de residuos.

Tipo de residuo	Código	Unidad	PARQUE 220kV		TOTAL
			O.C.	MONTAJE	
Excedentes de excavación (*)	170101	m ³	1848	0	3450
Restos de hormigón	170101	m ³	15	0	35
Papel y cartón	200101	kg	10	35	95
Maderas	170201	kg	10	40	110
Plásticos (envases y embalajes)	170203	kg	3	10	26
Chatarras metálicas	170405	kg	8	20	55
	170407				
	170401				
	170402				
Restos asimilables a urbanos	200301	kg	5	20	45
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos (si se segregan)	150102	kg	0	0	0
	150104				
	150105				
	150106				
Trapos impregnados	150202*	kg	10	7	35
Tierras contaminadas	170503*	m ³	12	2	32
Envases que han contenido sustancias peligrosas	150110*	kg	1	1	6
	150111*				



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 06/06/2024 (1573971960265) Proyecto de instalación eléctrica en viviendas (R.D. 166/2024 de 06/06/2024)

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Colegios Profesionales (SICOP) en su versión 1.0.2 de 2011, implantado en el Colegio, con probado los siguientes requisitos:
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Residuos vegetales (podas y talas)	200201	kg	0	0	0
------------------------------------	--------	----	---	---	---

(*) La cantidad estimada se corresponde con los excedentes de excavación que no está previsto reutilizar en la propia obra.

3.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Trabajos de construcción:

Como norma general es importante separar aquellos productos sobrantes que pudieran ser reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos.

Además, es importante separar los residuos desde el origen, para evitar contaminaciones, facilitar su reciclado y evitar generar residuos derivados de la mezcla de otros.

Se exponen a continuación algunas buenas prácticas para evitar/minimizar la generación de algunos residuos:

- **Tierras de excavación:**

- Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de reforestación. La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y la altura máxima de los acopios será de dos metros para que no pierda sus características.
- Minimizar, desde la fase de elección del emplazamiento y diseño del proyecto, de los movimientos de tierras a llevar a cabo.
- Utilizar de las tierras sobrantes de excavación en la propia obra: rampas de acceso, rellenos, restauraciones etc. (De este modo se reduce el transporte para reutilización en otras zonas o para traslado a vertedero)
- En los casos en que sea preciso el aporte de materiales de excavación, ajenos a la zona de la subestación, controlar que los volúmenes aportados sean exclusivamente los precisos para los rellenos.

- **Cerámicas mortero y hormigón:**

- Reutilización, en la medida de lo posible en la propia obra: rellenos.

- **Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes:**

- Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado.
- No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales.
- Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido (ej. Botellas de SF₆ vacías o medio llenas).
- Los palets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.

- **Residuos metálicos:**

- Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado

- **Aceites y grasas:**

- Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.
- Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).
- Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido.

- **Tierras contaminadas**

Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas:



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 2024-0005-01 (1579971960265) Puede validarse en www.sede.administracion.gob.es

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo el procedimiento establecido en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



- Disponer de bandeja metálica para almacenamiento de combustibles. Primar la utilización de boquillas antigoteo si se utilizasen garrafas de repostaje.
- Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
- Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Si no es así colocar en una bandeja estanca o losa de hormigón impermeabilizada y con bordillo.
- Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido. No realizar llenados de máquinas de potencia sin estar operativos los fosos de recogida de aceite. Colocar recipientes o material absorbente debajo de todos los empalmes de tubos utilizados durante la maniobra, para la recogida de posibles pérdidas.
- Buenas prácticas en los trasiegos.
- **Residuos vegetales**
 - Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto
 - Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios

3.4 MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado (charlas de buenas prácticas ambientales) sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

● Segregación

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa de los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables a urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, de los que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores, debidamente etiquetados, que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible (como mínimo, en las fracciones que indica la normativa), para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En ningún caso se mezclarán residuos peligrosos y no peligrosos.

Si en algún caso no resultara técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa como forme el gestor ha realizado los trabajos.

En el campamento de obra, se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

● Almacenamiento:

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo, según vaya a ser su gestión final, como se ha indicado en el punto anterior.

Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

	<p>Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén</p> <p>Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024</p> <p>Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ</p> <p>Código de Verificación: 18799719602650</p>
---	---

Rf. 2024-00045-01 (Proyecto de Instalación Administrativa)

Revisado se ha realizado de conformidad con lo establecido en el artículo 13.3 de la Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

VISADO PROFESIONAL
POR UNA SOCIEDAD MÁS SEGURA

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas, pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.
- Los residuos peligrosos estos deben estar protegidos de la intemperie y con sistemas de retención de vertidos y derrames.
- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable, con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgos, código del residuo, datos del productor (incluido el NIMA) y fecha de inicio del depósito del residuo.
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas...), papeles (sacos de mortero...) etc. deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se delimitará e identificará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, gestionando los residuos preferentemente a través de Gestor autorizado y devolviéndola a su estado y forma inicial.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.

En el croquis siguiente se muestran las zonas destinadas al almacenamiento de residuos que deberá diferenciar claramente el espacio de Residuos Peligrosos del de Residuos No Peligrosos. Estas zonas podrán ser redefinidas por el contratista que reflejará los cambios en el correspondiente Plan de Gestión de Residuos. Además, en dicho plan se incluirá la descripción de los distintos contenedores que se prevé utilizar para los distintos residuos.



El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad ISO 9000:2000, imprimiendo en el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén. El visado es válido para el ejercicio profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

3.5 DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente.

Siempre se favorecerá la reutilización y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero autorizado de los mismos.

- **Residuos no peligrosos**

- **RSU:** Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en sus distintas fracciones serán recogidos por gestor autorizado y como última opción entregados en vertedero. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.
- **Restos vegetales:** La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos, o que suponga un incremento del riesgo de incendios. Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios. Si no es posible se gestionará su entrega a una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero autorizado.
- **Excedentes de excavación, escombros, y excedentes de hormigón:** se tratará de reutilizarlos en la obra, si no es posible y existe permiso de los Ayuntamientos afectados y de la autoridad ambiental competente, (y siempre con la aprobación de los responsables de Medio Ambiente y de Permisos de RED ELÉCTRICA), podrán gestionarse mediante su reutilización en firmes de caminos, rellenos etc. Si no son posibles las opciones anteriores se gestionarán preferentemente a través de Gestor autorizado y como última opción en vertedero autorizado.
- **Chatarra:** se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

- **Residuos peligrosos**

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de valorización como destino final frente a la eliminación.

En caso de que los hubiere, la gestión de residuos peligrosos resultantes del desmontaje de equipos se llevará a cabo directamente por RED ELÉCTRICA, siendo éstos gestionados por gestores autorizados para tal fin.

Antes del inicio de las obras los contratistas están obligados a programar la gestión de los residuos que prevén generar. En el *Plan de gestión de residuos de construcción* se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

Como anexo a dicho Plan el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria para llevar a cabo las actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos.
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos.
- Autorizaciones de vertederos y depósitos.
- Contratos de tratamiento de los residuos que se prevé generar.

El visado se ha realizado en conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos previstos en el artículo 10.2 de la Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales. a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de Validación (15799719602650) Puede validarse en el Registro Administrativo Electrónico (www.inec.es)



Al final de los trabajos, el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones de residuos realizadas:

- Documentos de identificación.
- Notificaciones de traslado (si aplica).
- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación.

Para obras de corta duración (máximo 3 meses) se podrá realizar una entrega al finalizar la obra. En el caso de obras con mayor duración se entregará antes de 8 semanas a contabilizar desde la fecha de gestión del residuo.

3.6 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN

En la tabla siguiente se incluye una estimación de los costes de la gestión de los residuos. Se resalta que el coste es muy aproximado pues los precios están sometidos a bastante variación en función de los transportistas y gestores utilizados y las cantidades estimadas en este estado del proyecto también se irán ajustando con el desarrollo del mismo.

TIPO DE RESIDUO	CÓDIGO	UNIDAD	COSTE (€)
Excedentes de excavación	170504	m ³	9.315
Restos de hormigón	170101	m ³	259
Papel y cartón	150101 - 200101	kg	190
Maderas	170201	kg	110
Plásticos (envases y embalajes)	170203	kg	104
Chatarras metálicas	170405/170407/170401/170402	kg	99
Restos asimilables a urbanos	200301	kg	90
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos (si segregan)	150102/150104/150105/150106	kg	0
Tropos impregnados	150202*	kg	105
Tierras contaminadas	170503*	m ³	1.440
Envases que han contenido sustancias peligrosas	150110*/150111*	kg	150
Residuos vegetales (podas y talas)	200201	kg	0

Nota: los costes reflejados son costes estimados, dado que para su cálculo se han tomado precios de referencia. Los costes serán actualizados en el correspondiente plan de residuos, a entregar por el contratista.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, imprimiéndose en el Colegio, comprobándose los equivalentes a 3 años: a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 06/06/2024 (15799719602650) Proyecto de Real Decreto Administrativo (15799719602650)



Sevilla, junio de 2024
El Ingeniero técnico industrial

Macarena Ortega Pérez
Departamento de Ingeniería de Subestaciones
Endesa Ingeniería

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, certificado por el Colegio, e imprimiéndose los siguientes datos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 366/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto de Ingeniería Técnica Industrial (Administración).

VISADO PROFESIONAL
POR UNA SOCIEDAD MÁS SEGURA



**PROYECTO TÉCNICO
ADMINISTRATIVO**

**NUEVA SUBESTACIÓN
FORADADA 220 kV**

**DOCUMENTO 2
ANEXO 2**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Dirección de **Ingeniería y Construcción**
Departamento de **Ingeniería de Subestaciones**

Junio de 2024

Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 10789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).



ÍNDICE

1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO 1

2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 2

 2.1 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 2

 2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA 2

 2.3 CONTROL DE ACCESOS 2

 2.4 TRABAJOS PREVIOS, INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 2

 2.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 2

 2.5.1 Movimiento de tierras 2

 2.5.2 Obra civil 2

 2.5.3 Montaje de estructuras y equipos 2

 2.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 2

 2.6.1 Organización de la seguridad 10

 2.6.2 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra 10

 2.6.3 Formación 10

 2.6.4 Medicina preventiva 10

 2.6.5 Medios de protección 10

 2.7 LOCALES DE DESCANSO Y SERVICIOS HIGIÉNICOS 10

 2.8 DISPOSICIONES DE EMERGENCIA 10

 2.8.1 Vías de evacuación 10

 2.8.2 Iluminación 10

 2.8.3 Ventilación 10

 2.8.4 Ambientes nocivos y factores atmosféricos 10

 2.8.5 Detección y lucha contra incendios 10

 2.8.6 Primeros auxilios 10

 2.9 PLAN DE SEGURIDAD 10

3 PLIEGO DE CONDICIONES 10

 3.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 10

 3.2 NORMATIVA INTERNA DE RED ELÉCTRICA 10

4 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD 15

El presente documento es propiedad del Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén. No se permite su reproducción total o parcial sin el consentimiento expreso del Colegio. Toda infracción será sancionada de acuerdo con lo establecido en el artículo 10.2 de la citada Ley.



	<p>Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén</p> <p>Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024</p> <p>Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ</p> <p>Rf.: 12231875-01 / 15739719602650 (Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativa)</p>
---	---

1 OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece las medidas de Seguridad que deben adoptarse en los trabajos de obra civil y montaje electromecánico a realizar en la nueva subestación FORADADA 220 kV. Facilitando la aplicación que la Dirección Facultativa debe realizar de tales medidas, conforme establece el R.D. 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad en las Obras de Construcción.

El presente Estudio tiene carácter obligatorio y contractual para todas las empresas que participan en el desarrollo de la obra.

Este Estudio se incluye como anexo a todos los contratos firmados entre Red Eléctrica de España, S. A. (en adelante, RED ELÉCTRICA) y las empresas contratistas que intervengan en la obra.

La empresa contratista quedará obligada a elaborar un Plan de seguridad y salud en el que se analice, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este Estudio.

RED ELÉCTRICA se reserva el derecho de la interpretación última del Plan de seguridad que se apruebe.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el colegio, con propósitos los siguientes artículos: a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



	Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén
	Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ C201404900450418739719602650 (Procedimiento Administrativo)

Rfa. 16/2024

2 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

2.1 SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La subestación de FORADADA 220 kV está situada en el término municipal de Foradada del Toscar, provincia de Huesca, Aragón.

La ubicación queda reflejada en el plano de situación geográfica del documento Planos del presente proyecto.

Atendiendo las características ambientales del emplazamiento seleccionado esta instalación se realiza con tecnología convencional con aislamiento en aire.

Las condiciones ambientales del emplazamiento son las siguientes:

- Altura media sobre el nivel del mar..... 935 m
- Temperaturas extremas + 40° C/-20° C
- Contaminación ambiental Bajo
- Nivel de niebla..... Medio

Para el cálculo de la sobrecarga del viento, se ha considerado viento horizontal con velocidad de 140 km/h.

La instalación de las nuevas posiciones del parque de 220 kV se realizarán quedando este parque con la siguiente distribución:

	Posiciones	N.º de Interruptores
Calle 1	Línea La Pobra 1	1
Calle 2	Línea Pont de Suert 1	1
Calle 3	Línea Mediano 1	1
Calle 4	Línea Sesue 1	1
Calle 5	Acople	1
Calle 6	Línea Escalona 1	1
Calle 7	Reserva 1	0
Calle 8	Reserva 2	0

- Para ello se procederá a realizar las siguientes actividades:
- Movimientos de tierras necesarios para la consecución de la explanada a la cota prevista.
- Construcción de la malla de red de tierras.
- Construcción de viales.
- Construcción cimentaciones del parque.
- La construcción de un edificio para albergar los equipos de AT y los equipos de control y de maniobra de la instalación principal, así como los sistemas de alimentación de los servicios auxiliares.
- Canalización entubada para cables de potencia.
- Montaje de la aparamenta correspondientes a las calles equipadas.
- Instalación de Sistemas de Control, Telecomunicaciones, Protección y Medida, SS.AA., instalando los BR's en el edificio.
- Instalación de los servicios de c.a y c.c. de Servicios Auxiliares,
- Se procederá al cerramiento perimetral de la subestación.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 04/06/2024 (16739719602650) (Procedimiento Administrativo nº. 16739719602650)

El presente documento ha sido elaborado en conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



- Instalación de los sistemas de cables.

Al tratarse de una subestación tipo Gis interior, con entrada y salida de líneas a través de canalización subterránea, no existen tendidos aéreos de conductores, ni partes en tensión sobre viales y zonas de servicio accesible al personal.

Las distancias a adoptar son las necesarias que permitan el paso del personal y herramientas tanto en la sala GIS, como las salas de servicios auxiliares, control y telecomunicaciones, y como mínimo serán las reglamentarias:

- Pasillos de maniobra con elementos en tensión a un solo lado 1.000 mm
- Pasillos de maniobra con elementos en tensión a ambos lados 1.200 mm
- Pasillos de inspección con elementos en tensión a un solo lado 0.800 mm
- Pasillos de inspección con elementos en tensión a ambos lados 1.000 mm

2.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

La obra adjudicada a contratistas se estima en los siguientes valores:

Actividad contratada	Presupuesto (K€)	Jornadas – hombre Previstas	Plazo ejecución (meses)
Obra civil	1.090	2000	10
Montaje GIS, electromecánico e instalaciones	510	1200	6
Pruebas y ensayos	75	160	2
Presupuesto adjudicado	1.675	Kilo €uros	
Volumen mano de obra estimada	3360	Jornadas - hombre	
Punta de trabajadores	14	Trabajadores	

En virtud de estos valores y conforme a lo establecido en el art. 4 del R.D. 1627/1997 para *Obras de construcción o ingeniería civil*, donde se expone que hay obligatoriedad de elaborar un Estudio de Seguridad en los casos en que se superen alguna de las de las circunstancias siguientes:

- Cuando el presupuesto total adjudicado de obra supere 450 k€.
- Cuando el volumen de mano de obra supere 500 jornadas – hombre.
- Cuando la duración sea superior a 30 días y haya 20 o más trabajadores.

Se procede a elaborar este Estudio de Seguridad y Salud.

2.3 CONTROL DE ACCESOS

Dado que la situación de la subestación está alejada de núcleos urbanos o zonas de paso, la presencia de personal ajeno a la obra es improbable. A pesar de ello, la parcela se encuentra vallada, por lo que no proceda ninguna actuación en este campo.

En el portón de acceso se dispondrán señales informativas de riesgo.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto de Estación Administrativa.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado por el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



2.4 TRABAJOS PREVIOS, INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Los trabajos de Explanación y Movimiento de tierras no estarán interferidos por ningún otro.

Los trabajos de Obra Civil no estarán interferidos en su mayor parte con ningún otro, si bien en la fase final interferirán con el inicio de los trabajos de montaje.

2.5 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

2.5.1 Movimiento de tierras

Consiste en preparar el terreno a fin de disponerlo en condiciones para ubicar los elementos componentes de la subestación.

Básicamente se utilizará maquinaria pesada de explanación y retirada de tierras.

- **Acopio**

Los materiales y equipos a instalar, provenientes de los suministradores se descargarán con medios mecánicos.

Se almacenarán en la campa situada en la propia subestación, en ubicación estable, apartado de las posiciones en construcción y donde no interfiera en el desarrollo posterior de los trabajos.

- **Drenajes y saneamientos**

La red cubrirá el parque de 220 kV. Se realizará con tubo drenante en distribución que no produzca un efluente masivo. La zanja principal alcanzará en su punto más bajo una profundidad que se estima en 1,5 m.

2.5.2 Obra civil

Consiste en la realización de vial de accesos, cimentación para grupo electrógeno, báculos de alumbrado y videovigilancia, zanja de cables, edificio GIS.

Se dispondrá de campa de almacenaje de materiales de construcción en zona que no interfiera a los restantes trabajos y a las vías de circulación de vehículos.

La preparación de armaduras de encofrados se ubicará fuera las zonas de paso.

- **Zanja de cables de potencia**

Albergarán los cables de potencia de las líneas de conexión con Foradada 220 kV

- **Edificio de control**

El edificio de control, anexo al edificio GIS de características similares, tendrá unas dimensiones interiores de 186m² (ver plano Planta General). Dispondrá de sala de control y comunicaciones, sala de servicios auxiliares aseos y almacén.

Albergará los equipos de comunicaciones, unidad central y monitores del sistema de control digital, equipos cargador-batería, cuadros de servicios auxiliares de c.c./c.a. y centralitas de alarmas de los sistemas de seguridad y antiintrusismo.

Los paneles serán de 20 cm de grueso, de hormigón armado, con malla doble de acero electrosoldada. En los paneles que se precise se dejarán los huecos necesarios para puertas, entrada de cables, aire acondicionado, etc., y se armarán convenientemente. La cubierta se resolverá del siguiente modo: sobre el forjado de piezas prefabricadas de placa alveolar pretensada con capa de compresión, se dispondrá una cubierta a cuatro aguas con teja árabe.

La cimentación vendrá determinada por las cargas propias y de uso, así como de las condiciones de cimentación del terreno que determine el oportuno estudio geotécnico.

En la solera de la sala de servicios auxiliares, en todo el perímetro, se construirá un canal para el paso de cables. Las salas de control y comunicaciones contarán con falso suelo. Para el paso de cables entre dependencias se dispondrán tubos en el suelo.

El presente documento ha sido elaborado en cumplimiento de la Ley de Colegios profesionales y de los procedimientos de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegios previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf.: 12231875-01 (18799719602650) (Procedimiento Electrónico Administrativo)



• **Edificio GIS**

El edificio GIS, de elementos prefabricados de hormigón armado tendrá unas dimensiones interiores de 350m² (ver planos nº Planta General). Dispondrá de sala de almacenamiento de materiales.

Albergará los equipos GIS, y dispondrá de puente grúa.

Los paneles serán de 20 cm de grueso, de hormigón armado, con malla doble de acero electrosoldada. En los paneles que se precise se dejarán los huecos necesarios para puertas, entrada de cables, aire acondicionado, etc., y se armarán convenientemente. La cubierta se resolverá del siguiente modo: sobre el forjado de piezas prefabricadas de placa alveolar pretensada con capa de compresión, se dispondrá una cubierta a cuatro aguas con teja árabe.

La cimentación vendrá determinada por las cargas propias y de uso, así como de las condiciones de cimentación del terreno que determine el oportuno estudio geotécnico.

2.5.3 Montaje de estructuras y equipos

En esta fase se instalarán los equipos GIS, las estructuras soportantes de los equipos, y la puesta a tierra de los mismos.

Se planificarán las actividades de montaje de forma que no interfieran entre sí y especialmente se cuidará que no afecten a las de obra civil que aún persistan.

Las estructuras metálicas y soporte se construirán con perfiles normalizados de alma llena.

• **Trabajos de cableado y trabajos en baja tensión (b.t.)**

El tendido de cables de fuerza y control desde los equipos GIS del edificio GIS al edificio de control se realizará manualmente a través de bandeja y por los huecos de comunicación entre ambos.

El montaje de los equipos de control, protecciones, comunicaciones y medidas se realizará simultáneamente a los trabajos de cableado.

• **Puesta en servicio**

Se prevé que la puesta en servicio se realice por fases terminadas conectando eléctricamente la nueva posición / instalación a la red de transporte de electricidad.

Las calles y equipos puestos en servicio se delimitarán y se aislarán, de forma que permitan la ejecución de las posteriores fases de trabajo.

2.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Las empresas adjudicatarias de las obras han de considerar que la evaluación de los riesgos asociados a cada una de las actividades de construcción de subestaciones supone el análisis previo de:

- Las condiciones generales del trabajo, a las máquinas y equipos que se manejen, a las instalaciones próximas existentes y a los agentes físicos, químicos y biológicos que puedan existir.
- Las características de organización y control del trabajo que cada empresa tiene establecidas, lo que influye en la magnitud de los riesgos.
- La inadecuación de los puestos de trabajo a las características de los trabajadores especialmente sensibles a ciertos riesgos.

Por ello las empresas contratistas adjudicatarias de los trabajos deben disponer de una evaluación de riesgos genérica concerniente a sus trabajos.

No obstante, se prevé que los riesgos que se pueden presentar son:

El visado se ha realizado de conformidad con lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000 implantado por el Colegio, comprobándose los siguientes requisitos: a)- La Identidad y Habilitación Profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

	Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén
	Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ Rf. 2024-40045-01 (15799719602650) Proyecto de Instalación Administrativa (I+D+i)



Situaciones pormenorizadas de riesgo

Caídas de personas al mismo nivel	Caída por deficiencias en el suelo, por pisar o tropezar con objetos, por existencia de vertidos o líquidos, por superficies en mal estado por condiciones atmosféricas (heladas, nieve, agua, etc.).
Caídas de personas a distinto nivel	Caída desde escaleras portátiles, desde andamios y plataformas temporales, desniveles, huecos, zanjas, taludes, desde estructuras pórticos.
Caídas de objetos	Caída por manipulación manual de objetos y herramientas o de elementos manipulados con aparatos elevadores.
Desprendimientos desplomes y derrumbes	Desprendimientos de elementos de montaje fijos, desplome de muros o hundimiento de zanjas o galerías
Choques y golpes	Choques contra objetos fijos, contra objetos móviles, golpes por herramientas manuales y eléctricas.
Maquinaria automotriz y vehículos	Atropello a peatones, choques y golpes entre vehículos, vuelco de vehículos y caída de cargas
Atrapamientos por mecanismos en movimiento	Atrapamientos por herramientas manuales, portátiles, eléctricas. Atrapamientos por mecanismos en movimiento.
Cortes	Cortes por herramientas portátiles eléctricas o manuales y cortes por objetos superficiales o punzantes.
Proyecciones	Impacto por fragmentos, partículas sólidas o líquidas.
Contactos térmicos	Contactos con fluidos o sustancias calientes / fríos. Contacto con proyecciones.
Contactos químicos	Contacto con sustancias corrosivas, irritantes/ alergizantes u otras.
Contactos eléctricos	Contactos directos, indirectos o descargas eléctricas
Arcos eléctricos	Calor, proyecciones o radiaciones no ionizantes.
Sobreesfuerzos	Esfuerzos al empujar, tirar de objetos. Esfuerzos al levantar, sostener o manipular cargas.
Explosiones	Máquinas, equipos y botellas de gases.
Incendios	Acumulación de material combustible. Almacenamiento y trasvase de productos inflamables. Focos de ignición, proyecciones de chispas o partículas calientes.
Confinamiento	Golpes, choques, cortes o atrapamientos por espacio reducido. Dificultades para rescate.
Tráfico	Choques entre vehículos o contra objetos fijos Atropello de peatones o en situaciones de trabajo Vuelco de vehículos por accidente de tráfico.
Agresión de animales	Picadura de insectos, ataque de perros o agresión por otros animales.
Estrés térmico	Exposición prolongada al calor o al frío



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 2024-49-Vald. 18/39719602650 (Puede validarse en <https://www.sede.administracion.gob.es>)

Situaciones pormenorizadas de riesgo

	Cambios bruscos de temperatura.
Radiaciones no ionizantes	Exposición a radiación ultravioleta, infrarroja o visible.
Carga física	Movimientos repetitivos. Carga estática o postural (espacios de trabajo) o dinámica (actividad física). Condiciones climáticas exteriores.
Carga mental	Distribución de tiempos. Horario de trabajo

2.6.1 Organización de la seguridad

- Coordinador en materia de seguridad y salud**

Las tareas de obra civil y montaje electromecánico si bien estarán programadas en su mayor parte en periodos distintos, pueden que en algún momento interfieran entre sí, por lo que si así fuera sobre la base del Art. 3 del R.D. 1627, RED ELÉCTRICA en su calidad de promotor procederá a nombrar coordinador en materia de seguridad.

- Jefes de trabajo de las empresas contratistas**

Las personas que ejerzan in situ las funciones de jefe de trabajo, dirigiendo y planificando las actividades de los operarios, garantizarán que los trabajadores conocen los principios de acción preventiva y velarán por su aplicación.

- Vigilante de seguridad de la empresa contratista**

La empresa contratista reflejará en el Plan de seguridad el nombre de una persona de su organización que actuará como su vigilante de seguridad para los trabajos, bien a tiempo total o compartido, con formación en temas de seguridad (cursillo, prueba, etc.) o con suficiente experiencia para desarrollar este cometido.

Quien actúe como jefe de obra organizará la labor del vigilante y pondrá a su disposición los medios precisos para que pueda desarrollar las funciones preventivas.

2.6.2 Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen en su artículo 15 se aplicarán durante la ejecución de la obra y en particular:

- Garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada pueden acceder a las zonas de riesgo grave o específico.
- Dar las debidas instrucciones a los empleados.
- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento de los medios y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de trabajo.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación, en función de la evolución de obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.

i) La cooperación entre RED ELÉCTRICA y el contratista.

Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf.: 16/2024 de 06/06/2024 (Código de Verificación: 16799719602650) Puede validarse en: <https://www.sedelectronica.es> (en minutos).



El visado se ha realizado de conformidad con lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales y teniendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos: a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

2.6.3 Formación

El personal de la empresa contratista que sea habitual en estos trabajos debe estar instruido en seguridad. No obstante, en las fechas inmediatas a la incorporación recibirá información específica acorde al trabajo que va a realizar

La empresa contratista garantizará que el personal de sus empresas subcontratadas será informado del contenido del Plan de seguridad.

Los operarios que realicen trabajos con riesgo eléctrico tendrán la categoría de “personal autorizado o cualificado” para las funciones que le asigna el R.D. 614/2001.

2.6.4 Medicina preventiva

La empresa contratista queda obligada a aportar a la obra trabajadores con reconocimiento médico realizado. Si como consecuencia de este reconocimiento fuera aconsejable el cambio de puesto de trabajo, la empresa contratista queda obligada a realizarlo.

En cualquier momento RED ELÉCTRICA podrá solicitar certificados de estos reconocimientos.

2.6.5 Medios de protección

Antes del inicio de los trabajos todo el material de seguridad estará disponible en la obra, tanto el de asignación personal como el de utilización colectiva.

Así mismo, todos los equipos de protección individual se ajustarán a lo indicado en el R.D. 773/1997 sobre *Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual*.

2.7 LOCALES DE DESCANSO Y SERVICIOS HIGIÉNICOS

A tenor de lo establecido en el R.D. 486/1997 sobre *Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo* y particularmente en su Anexo V, el contratista dispondrá de los locales y servicios higiénicos necesarios

Si se utilizasen instalaciones permanentes existentes en la instalación, no será preciso dotar a la obra de instalaciones temporales. Esta circunstancia será reflejada en el Plan de Seguridad.

2.8 DISPOSICIONES DE EMERGENCIA

2.8.1 Vías de evacuación

Dadas las características de la obra, trabajos en exterior, casetas y edificios de pequeñas dimensiones no es necesario la definición de vías o salidas de emergencia para una posible evacuación.

Si en la construcción del edificio de control estima la presencia de más de 20 trabajadores, se realizará un plano con las distintas vías de evacuación que serán definidas teniendo en cuenta el número de los posibles usuarios, que deberá instalarse en un lugar visible a la entrada del edificio. Además, se instalará señalización indicando las diferentes vías de emergencia con la mayor prontitud posible.

Cuando sea necesario, la decisión de la evacuación del lugar trabajo será tomada por el coordinador de seguridad, y en el caso de que no esté presente, del supervisor de RED ELÉCTRICA. Siendo el punto de reunión el portón principal de entrada a la subestación.

El Visado se realiza de conformidad a lo establecido en el Real Decreto 1393/2007, de 19 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implementado en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén. a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegios Profesionales previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 12231875-01 Colegiación 18799719602650 (Procedimiento Electrónico Administrativo)



Dado el limitado número de personas que se prevén van a coincidir en la obra y la no existencia de recintos cerrados no se considera necesario establecer equipos de evacuación ni realizar simulacros al respecto.

2.8.2 Iluminación

Al tratarse de trabajos que se realizarán a la intemperie y en horario diurno, no será necesaria la instalación de alumbrado.

En el caso, que se realicen trabajos en horario nocturno, se instalará un sistema de alumbrado adecuado al trabajo que se va a realizar y que incluirá las vías de acceso los puntos de trabajo. Complementando al sistema de alumbrado se dispondrá de una alternativa de emergencia de suficiente intensidad (linternas o cualquier otro sistema portátil o fijo).

- **Instalaciones de suministro y reparto de energía**

Se instalará un grupo electrógeno para el suministro de la energía eléctrica.

El suministro eléctrico se tomará de la red existente

Las instalaciones de suministro y reparto de energía en la obra deberán instalarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Cuando se trate de instalaciones eléctricas el acceso a las partes activas de las mismas quedará limitado a trabajadores autorizados o cualificados.

2.8.3 Ventilación

No se prevé la necesidad de realizar controles de ventilación dado el tipo de obra.

En los trabajos en galerías, centros subterráneos, etc. Previo al acceso al recinto y durante su permanencia en el mismo, se procederá a las determinaciones higiénicas oportunas de la atmósfera confinada que permitan conocer si los valores de oxígeno son suficientes o si los niveles de contaminantes tóxicos o inflamables están por encima de los niveles máximos permitidos.

Los trabajos a realizar en este tipo de recintos deberán en todo momento tener vigilancia desde el exterior con una comunicación continua entre los trabajadores que permanezcan en el interior y exterior del recinto confinado. Tomándose todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

Dado que será necesario utilizar herramientas o máquinas que producen gases o vapores que reducen de forma peligrosa la concentración de oxígeno (<18%), y no está asegurada una buena renovación del aire existente en el lugar de trabajo, se instalará un sistema de ventilación de aire limpio.

Al preverse la existencia de contaminantes inflamables, las herramientas a utilizar serán compatibles con el riesgo detectado (herramientas antideflagrantes).

2.8.4 Ambientes nocivos y factores atmosféricos

Dado que se trata de un trabajo a la intemperie, la planificación de tareas que requieran un consumo metabólico alto se planificarán para que no coincidan con los periodos de temperatura extremos.

En caso de tormenta eléctrica se suspenderán los trabajos.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvo, ...), sin la protección adecuada.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 2024-00045-01 (18799719602650) Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativas.



2.8.5 Detección y lucha contra incendios

No se prevé en la obra la existencia de carga térmica elevada, para facilitarlos se mantendrán adecuadas condiciones de orden y limpieza.

La obra dispondrá de extintores la cantidad suficiente. Los extintores deberán situarse en lugares de fácil acceso.

No existirán bocas de extinción de incendios al no disponer el recinto de acometida de aguas.

El sistema de detección de incendios en casetas y edificio se instalará en cuanto el avance de la obra lo permita.

2.8.6 Primeros auxilios

Todo el personal debe conocer que el número de solicitud de ayuda de primeros auxilios es el **112**. La Administración dispondrá ayuda técnica o sanitaria que se solicite en dicho número.

La empresa contratista dispondrá de un botiquín de obra para prestar primeros auxilios. Se podrá hacer uso de los medios de primeros auxilios (camilla, elementos de cura, etc.) que exista en la subestación. Asimismo deberá estar disponible en la obra un vehículo, para evacuar a un posible accidentado.

El contratista expondrá, para conocimiento de todos sus trabajadores la dirección de los centros de asistencia más próximos.

2.9 PLAN DE SEGURIDAD

El Plan de Seguridad que elabore la empresa adjudicataria de los trabajos debe establecer su forma particular de ejecutarlos, debe ser un documento ajustado a las situaciones de riesgos previsibles en la obra.

El Plan de Seguridad una vez aprobado debe ser el documento aplicable en obra, para lo cual debe permanecer en poder del jefe de trabajo y del coordinador de seguridad.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantación en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



3 PLIEGO DE CONDICIONES

3.1 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

La ejecución de la obra, objeto del Estudio de Seguridad, estará regulada por la normativa que a continuación se cita, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas.

- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/03 de 12 de diciembre de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- R.D. 1627/97 de 24 de octubre sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 171/04 de 30 enero, por el que desarrolla el Art. 24 de la Ley 31/95, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 614/2001 de 8 de junio sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 486/97 de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/97 de 14 de abril sobre Manipulación manual de cargas.
- R.D. 773/97 de 30 de mayo sobre Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 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.
- 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.
- R.D. 842/2002. Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus ITCs.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- Orden IET/2659/2015, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión y de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado que se emplearán en el cálculo de la retribución de las empresas titulares de instalaciones de transporte de energía eléctrica. BOE nº 297 del 12 de diciembre de 2015.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

3.2 NORMATIVA INTERNA DE RED ELÉCTRICA

La ejecución de la Obra queda igualmente condicionada por la normativa de RED ELÉCTRICA que se referencia, a efectos de aspectos más generales que aplican a la obra.

- TM-001. Organización de la seguridad en los trabajos en instalaciones de AT.
- IM-002. Medidas de seguridad en instalaciones de AT. para trabajos sin tensión.
- IM-013. Medidas de seguridad en trabajos en instalaciones de BT.
- AM-004. Aplicación de la línea de seguridad para trabajos en alturas.
- AM-005. Trabajos de manutención manual y mecánica.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 26/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Colección de Documentos de Trabajo de la Comisión Administrativa.



- IC-003. Subcontratación por proveedores de RED ELÉCTRICA a terceros.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



	<p>Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ Código de Validación: 18739719602650 Proveedor: red eléctrica (Administración)</p>
---	--

Rf. 16/2024-0005-04 (07)

4 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD

Sub Foradada 220 kV
 Duración del trabajo: (meses) 18
 Operarios previstos: 10

Material de asignación personal					
Nº de orden	Concepto	Dotación anual por operario	Unidades equiv.	Precio Udad (€uros)	Coste total (€uros)
1	Casco de protección	2	30	5,11	153
2	Botas de seguridad	4	60	46,58	2.795
3	Botas de agua.	2	30	38,43	1.153
4	Guantes de trabajo.	36	540	4,38	2.365
5	Arnés de cintura o completo	0,5	8	146,12	1.169
6	Dispositivos anticaída y compl.	0,5	8	90,29	722
7	Trajes impermeables.	2	30	28,33	850
8	Gafas antiimpactos.	6	90	4,78	430
9	Pantalla de protección facial	2	30	9,44	283
10	Pantallas y gafas para soldadura	1	15	7,81	117
11	Mandiles, polaina, guantes soldadura	1	15	26,38	396
12	Ropa de trabajo	2	30	69,20	2.076
				Coste Parcial	12.509

Material de asignación colectiva					
Nº de orden	Concepto	Dotación anual	Unidades equivalentes	Precio Udad (€uros)	Coste total (€uros)
1	Cuerda 100m Línea de Seguridad	4	6	107,94	648
2	Complementos uso Lín. Seg.	10	15	120,05	1.801
3	Malla perforada de delimitación	1.000	1500	0,49	735
4	Cinta o cadena de delimitación	1000	1500	0,04	60
5	Señales de obligación e informativas	60	90	3,01	271
6	Botiquín primeros auxilios	2	3	18,06	54
7	Tablero o camilla evac. accidentados	1	2	253,80	508
8	Extintores	4	6	30,80	185
				Coste Parcial	4.262

Formación + Medicina preventiva				
Nº de orden	Concepto	Unidades	Precio Udad (€uros)	Coste total (€uros)
1	Charla informativa seg. y prim.auxilios	10	34,00	340
2	Reconocimientos médicos	10	30,50	305
			Coste Parcial	645

Total 17.416

Asciende este Presupuesto de Seguridad a la cantidad de: DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS DIECISÉIS EUROS.

Sevilla, junio de 2024

El Ingeniero técnico industrial

Macarena Ortega Pérez

Departamento de Ingeniería de Subestaciones

Endesa Ingeniería



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 2024-40045-01/18799719602650 Proyecto de Estación Administrativa

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos: a) La idoneidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



red eléctrica
Una empresa de Redeia

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA SUBESTACIÓN FORADADA 220 kV

DOCUMENTO 3

PLANOS

Dirección de **Ingeniería y Construcción**

Departamento de **Ingeniería de Subestaciones**
Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén



Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 10789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes extremos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



ÍNDICE DE PLANOS

	Nº DE PLANO
1. Situación y emplazamiento	PTA-FORB1000
2. Esquema unifilar simplificado. Parque de 220	PTA-FORA1000
3. Implantación general	PTA-FORB1001
4. Planta general	PTA-FORB2000
5. Secciones generales. Parque de 220	PTA-FORB2001
6. Planta fundaciones y canales	PTA-FORC5000
7. Planta general de red de tierras	PTA-FORF1000
9. RBDA	PTA-FORB1002

Sevilla, junio de 2024

El Ingeniero técnico industrial

Macarena Ortega Pérez

Departamento de Ingeniería de Subestaciones

Endesa Ingeniería



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

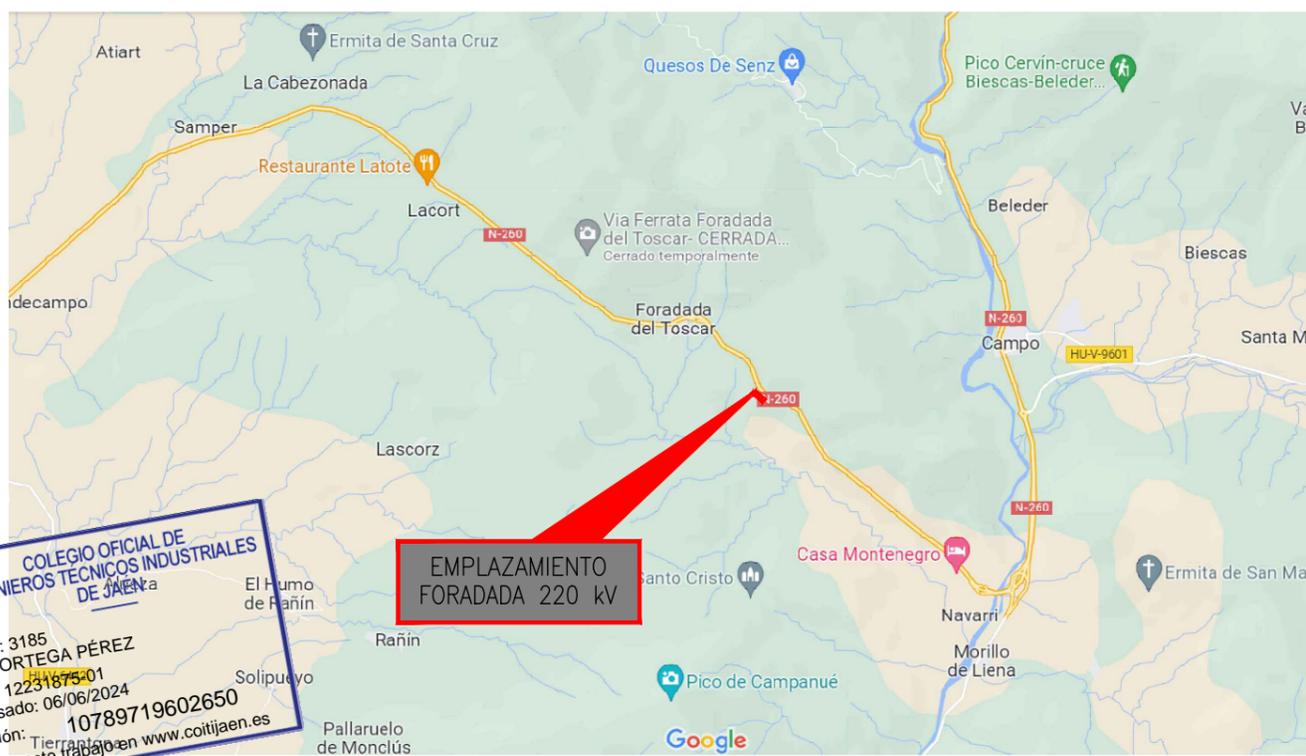
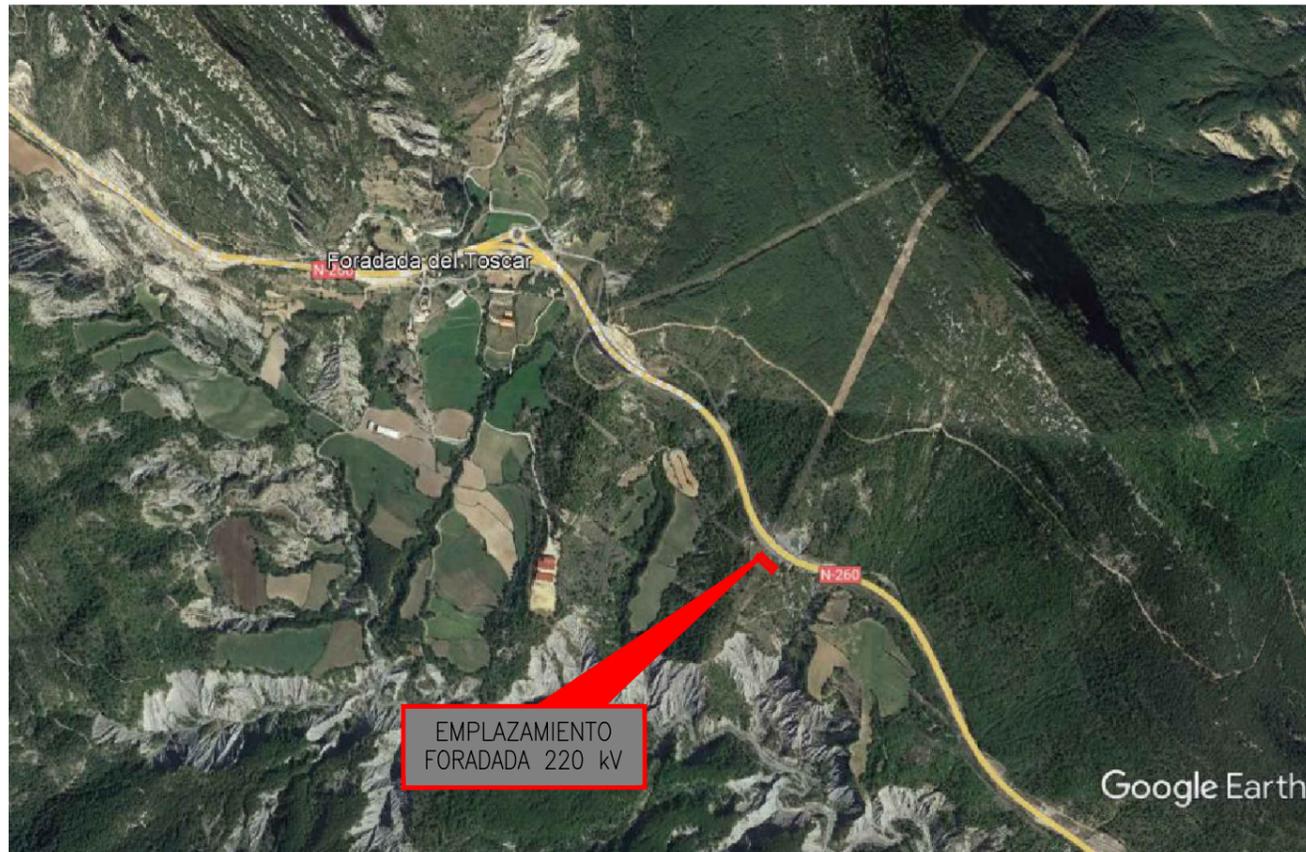
Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024. Colección de 18/39719602650. Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativa (I.E.A.).



RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. es la única entidad de titularidad pública que garantiza la continuidad y seguridad del suministro eléctrico en España. El acceso a este documento no supone un consentimiento para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que no sea la que se indica en el presente documento. Todos los derechos están reservados y por tanto su contenido permanece único y exclusivamente a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumirá ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



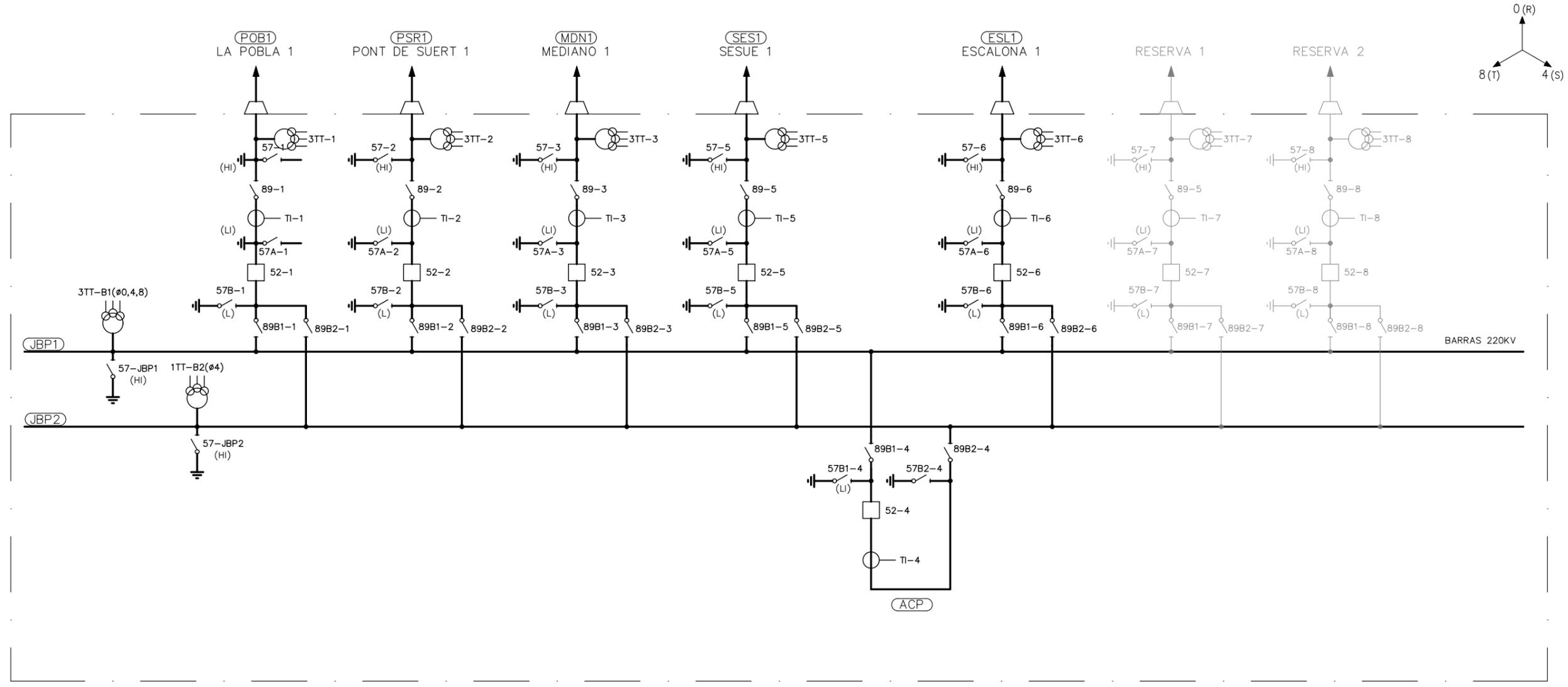
LOCALIZACIÓN SE FORADADA PARQUE DE 220KV (ETRS89):
 COORDENADAS: X=282925.1124 m Y=4697938.7263 m

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE JAÉN
 Colegiado: 3185
 MACARENA ORTEGA PÉREZ
 VISADO Nº.: 12231875/01
 Fecha de Visado: 06/06/2024
 Autenticación: 10789719602650
 Puede validar este trabajo en www.coitijaen.es

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN	
0	JUL-23	E.I.	R.E.	EDICIÓN INICIAL	
red eléctrica				INSTALACIÓN	
				220 kV FORADADA	
TÍTULO				PROYECTO TECNICO ADMINISTRATIVO SITUACION Y EMPLAZAMIENTO	
				PARA VISADO	
COORD.		ETRS89		HUSO	
CÓDIGO		J-90G5-S4053		A3	
Nº		PTA-FOR1000		HOJA 001	

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes extremos:
 a) la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b) la corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegiat: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. es la única entidad de titularidad pública que garantiza la continuidad y seguridad del suministro eléctrico en todo caso, así como, la integridad y seguridad de las instalaciones eléctricas. El acceso a este documento no supone en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que no sea, expresamente autorizada por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., no asumiendo ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

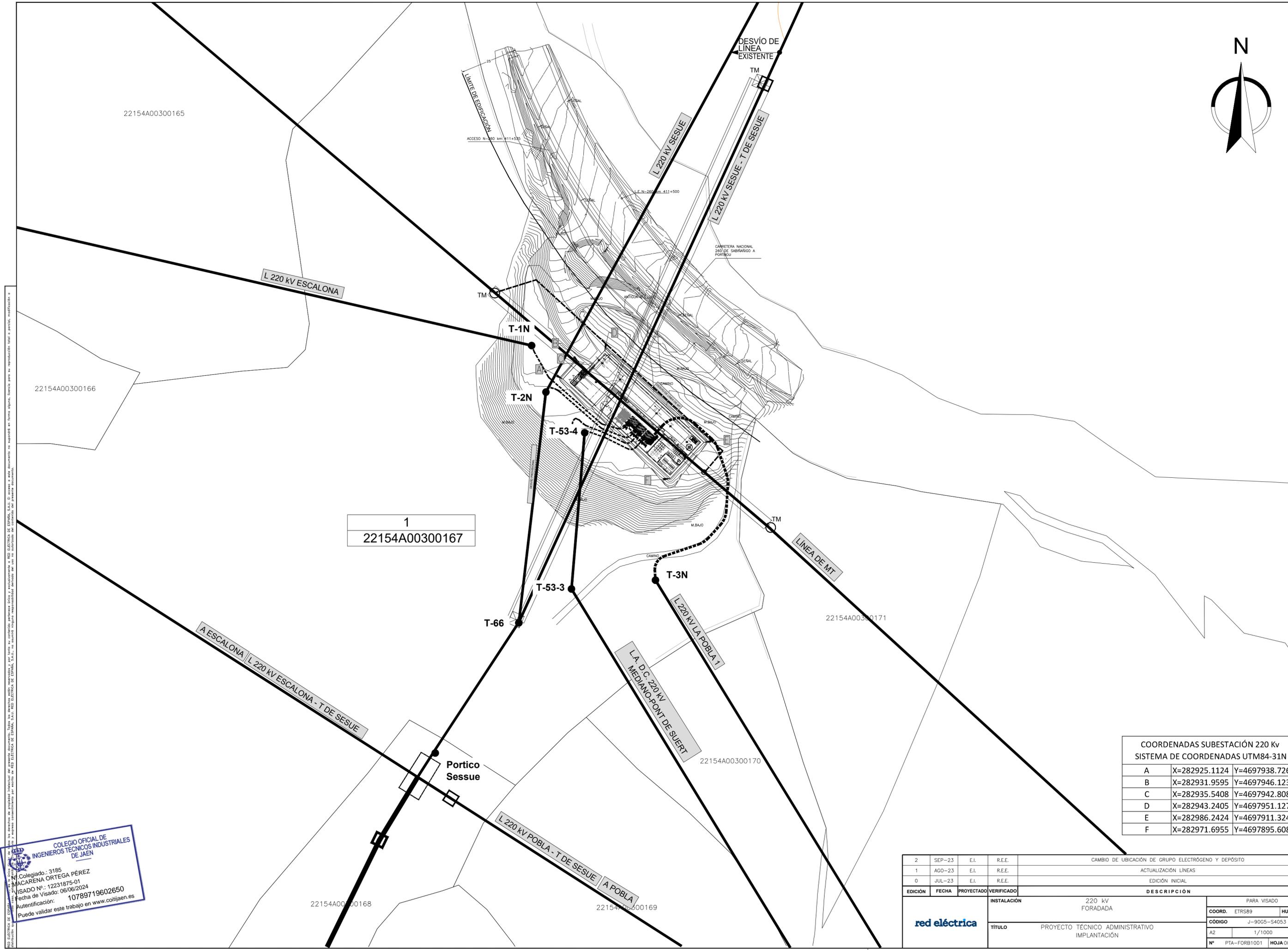


LEYENDA:
 (L).- SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
 (LI).- SECCIONADOR PUESTA A TIERRA AISLADO
 (HI).- SECCIONADOR PUESTA A TIERRA RAPIDO AISLADO

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE JAÉN
 Colegiado.: 3185
 ACARENA ORTEGA PÉREZ
 ISADO Nº.: 12231875-01
 Fecha de Visado: 06/06/2024
 Autenticación: 10789719602650
 Puede validar este trabajo en www.coitjaen.es

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN	
1	MAY-24	E.I.	R.E.	CAMBIO POSICION ACOPLAMIENTO Y MEDIDA	
0	JUL-23	E.I.	R.E.	EDICION INICIAL	
red eléctrica				INSTALACIÓN 220 kV FORADADA PARA VISADO COORD. HUSO CÓDIGO J-90G5-S4053 A3 S/E Nº PTA-FORA1000 HOJA 001	
				TÍTULO PROYECTO TECNICO ADMINISTRATIVO ESQUEMA UNIFILAR	
				DESCRIPCIÓN	
				TÍTULO PROYECTO TECNICO ADMINISTRATIVO ESQUEMA UNIFILAR	

El/los autor/es ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes extremos:
 a)- la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- la corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegiat: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



1
22154A00300167

COORDENADAS SUBESTACIÓN 220 Kv SISTEMA DE COORDENADAS UTM84-31N		
A	X=282925.1124	Y=4697938.7263
B	X=282931.9595	Y=4697946.1237
C	X=282935.5408	Y=4697942.8088
D	X=282943.2405	Y=4697951.1273
E	X=282986.2424	Y=4697911.3245
F	X=282971.6955	Y=4697895.6085

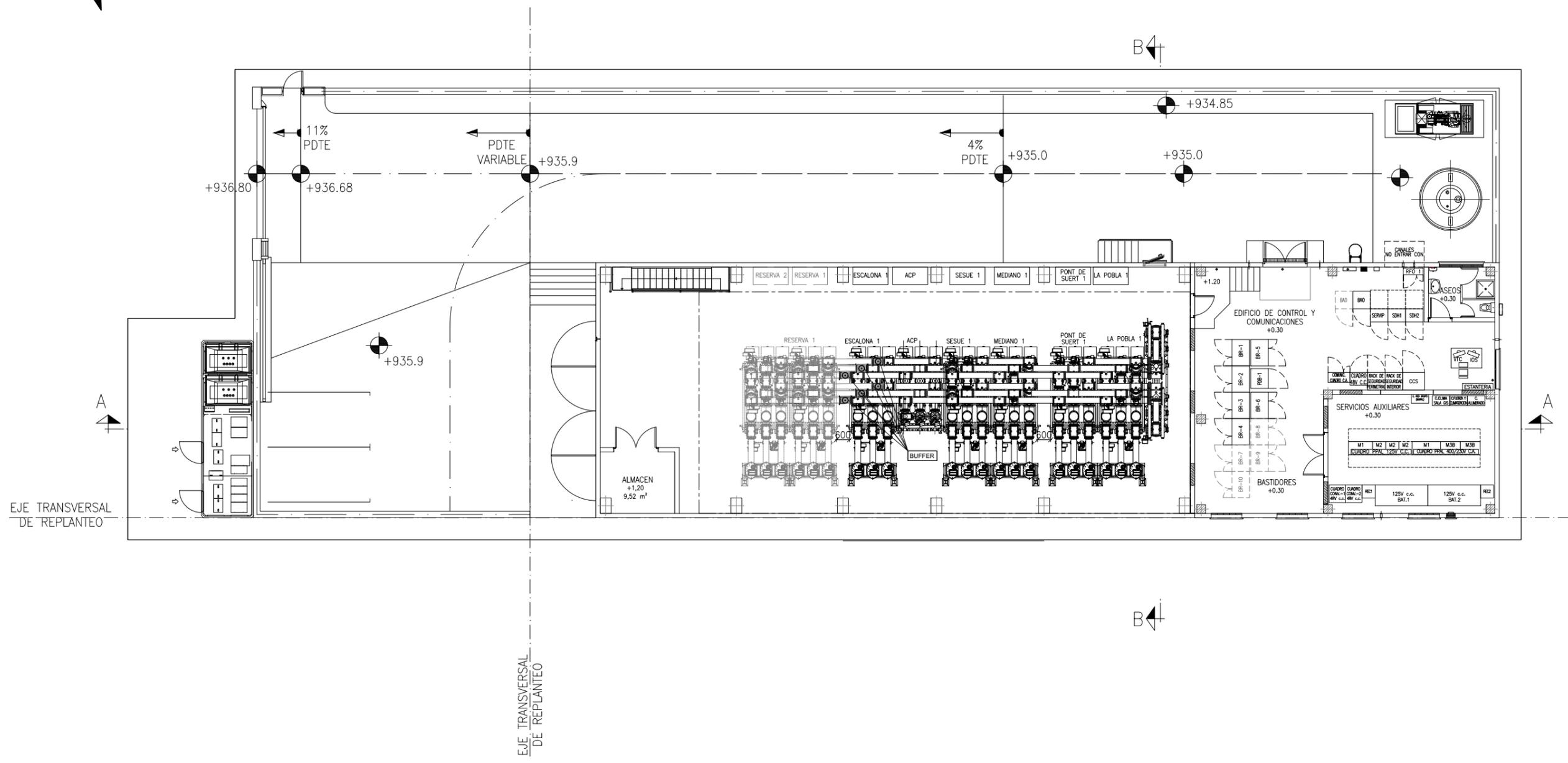
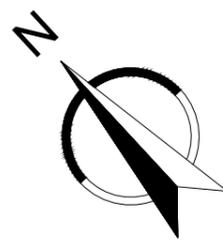
EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
2	SEP-23	E.I.	R.E.E.	CAMBIO DE UBICACIÓN DE GRUPO ELECTROGENO Y DEPÓSITO
1	AGO-23	E.I.	R.E.E.	ACTUALIZACIÓN LINEAS
0	JUL-23	E.I.	R.E.E.	EDICIÓN INICIAL

INSTALACIÓN		PARA VISADO	
220 kv FORADADA		COORD. ETR589	HUSO 31
TÍTULO		CÓDIGO	
PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO IMPLANTACIÓN		J-9005-S4053	
red eléctrica		A2	1/1000
Nº		PTA-FORB1001	HOJA 001


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE JAÉN
 Colegiado: 3185
 ACARENA ORTEGA PÉREZ
 ISADO Nº.: 12231875-01
 Fecha de Visado: 06/06/2024
 Autenticación: 10789719602650
 Puede validar este trabajo en www.cotijaen.es

El visado se ha realizado en conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000. Implantada el Colegio, comprobándose los siguientes extremos:
 a) La identidad y jurisdicción profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegios previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b) La existencia de un contrato de obra o servicio profesional, en su caso, que se ajuste a lo establecido en el artículo 15.1 de la citada Ley.
 c) La existencia de un seguro de responsabilidad profesional, en su caso, que se ajuste a lo establecido en el artículo 15.3 de la citada Ley.
 d) La existencia de un seguro de responsabilidad profesional, en su caso, que se ajuste a lo establecido en el artículo 15.3 de la citada Ley.

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. es la única entidad que garantiza la calidad y seguridad de la energía eléctrica en España. El acceso a este documento no supone un derecho de reproducción total o parcial, modificación o distribución que no sea, expresamente, autorizado por escrito de RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. No se asume ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.



NOTAS:

1. PLANTA Y DIMENSIONES DEL EDIFICIO GIS OBTENIDAS A PARTIR DEL PLANO DYESD4006-A, MODIFICADAS AJUSTANDO NÚMERO DE POSICIONES.
2. LA UBICACIÓN DE LOS PILARES SE AJUSTARÁ EN FUNCIÓN DEL MODELO GIS FINALMENTE A INSTALAR.
3. ENVOLVENTE DE LA GIS OBTENIDA A PARTIR DEL PLANO DYESD4006-A.

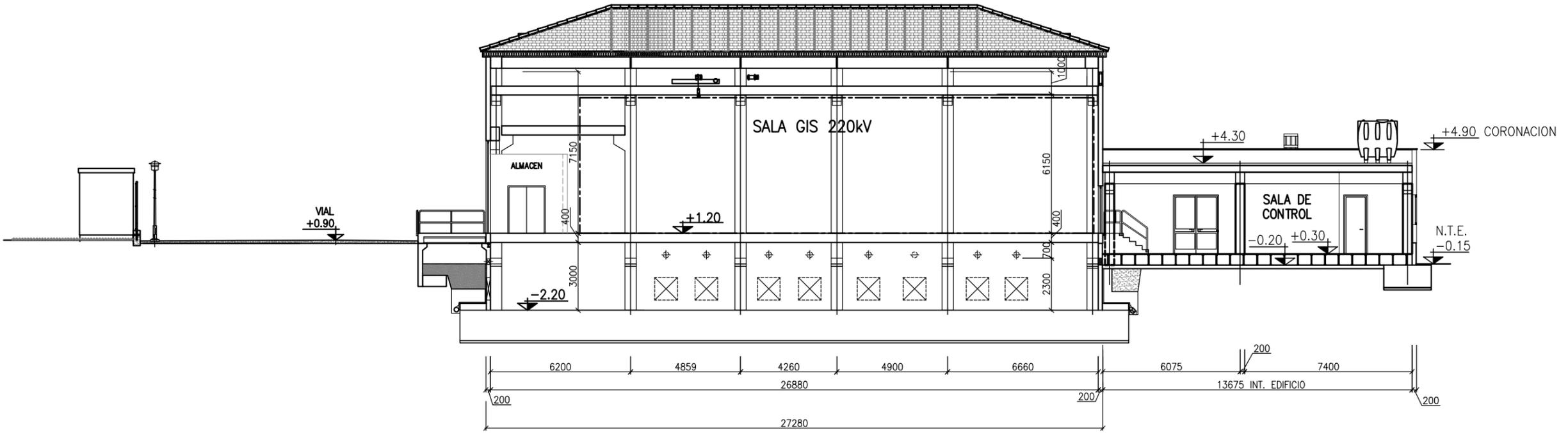

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE JAÉN
 Colegiado.: 3185
 MACARENA ORTEGA PÉREZ
 ISADO Nº.: 12231875-01
 Fecha de Visado: 06/06/2024
 Autenticación: 10789719602650
 Puede validar este trabajo en www.coitjaen.es

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
2	MAY-24	E.I.	R.E.	AMPLIACION EDIFICIO
1	SEP-23	E.I.	R.E.	CAMBIO DE UBICACION DEGRUPO ELECTROGENO Y DEPOSITO
0	JUL-23	E.I.	R.E.	EDICION INICIAL

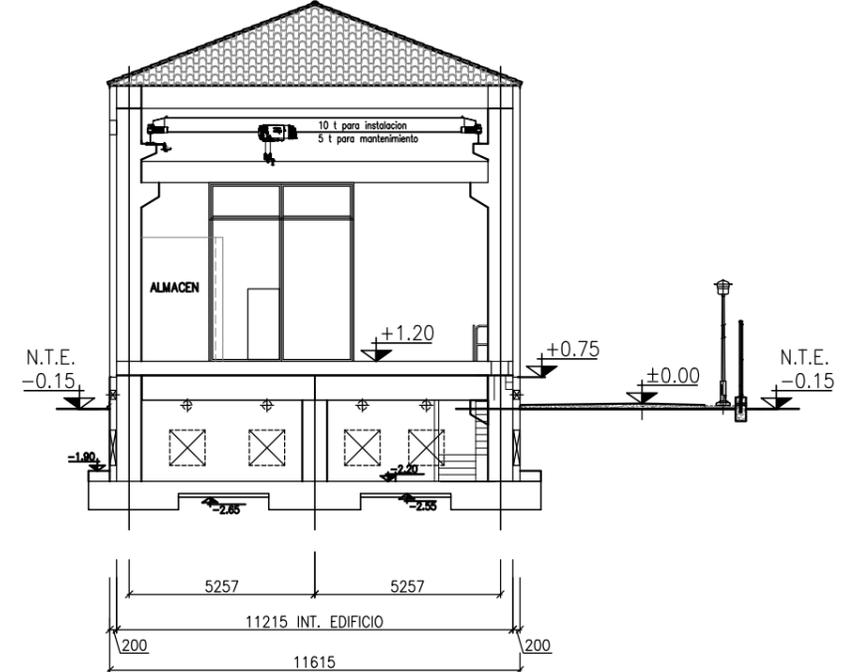
red eléctrica	INSTALACIÓN	220 kV FORADADA	PARA VISADO
	TÍTULO	PROYECTO TECNICO ADMINISTRATIVO PLANTA GENERAL	COORD. HUSO
			CÓDIGO J-90G5-S4053
			A3 1/200
			Nº PTA-FORB2000 HOJA 001

El visado se ha realizado en conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes extremos:
 a) a la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b) a la corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegiat: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

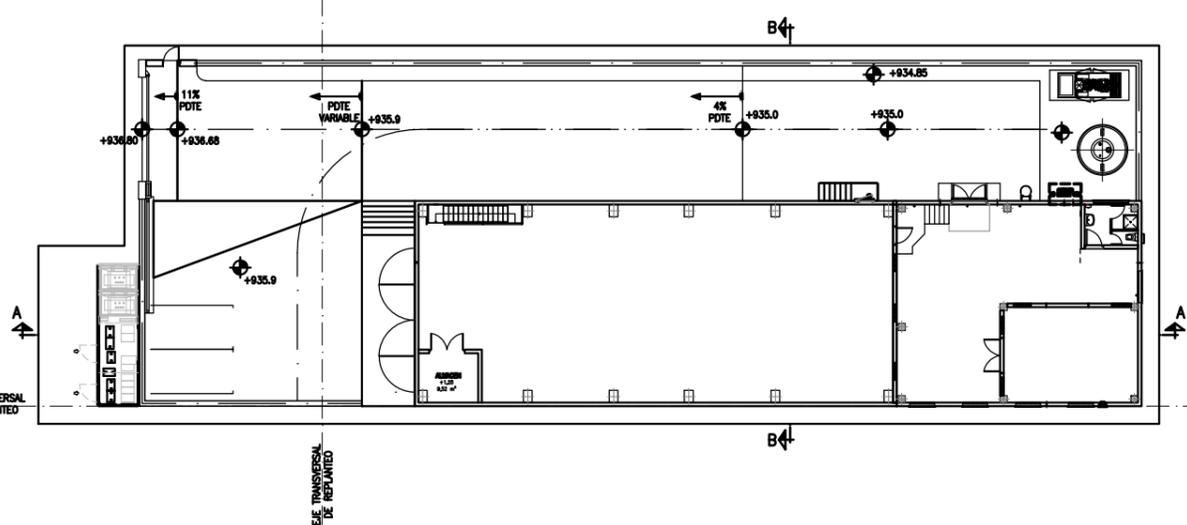
RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y quedan prohibidos salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., su reproducción, distribución, transformación o cualquier otro uso no autorizado derivado del uso no autorizado del contenido del presente documento. El acceso a este documento no supone en forma alguna, licencia para su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estará prohibida salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U.



SECCION A-A



SECCION B-B



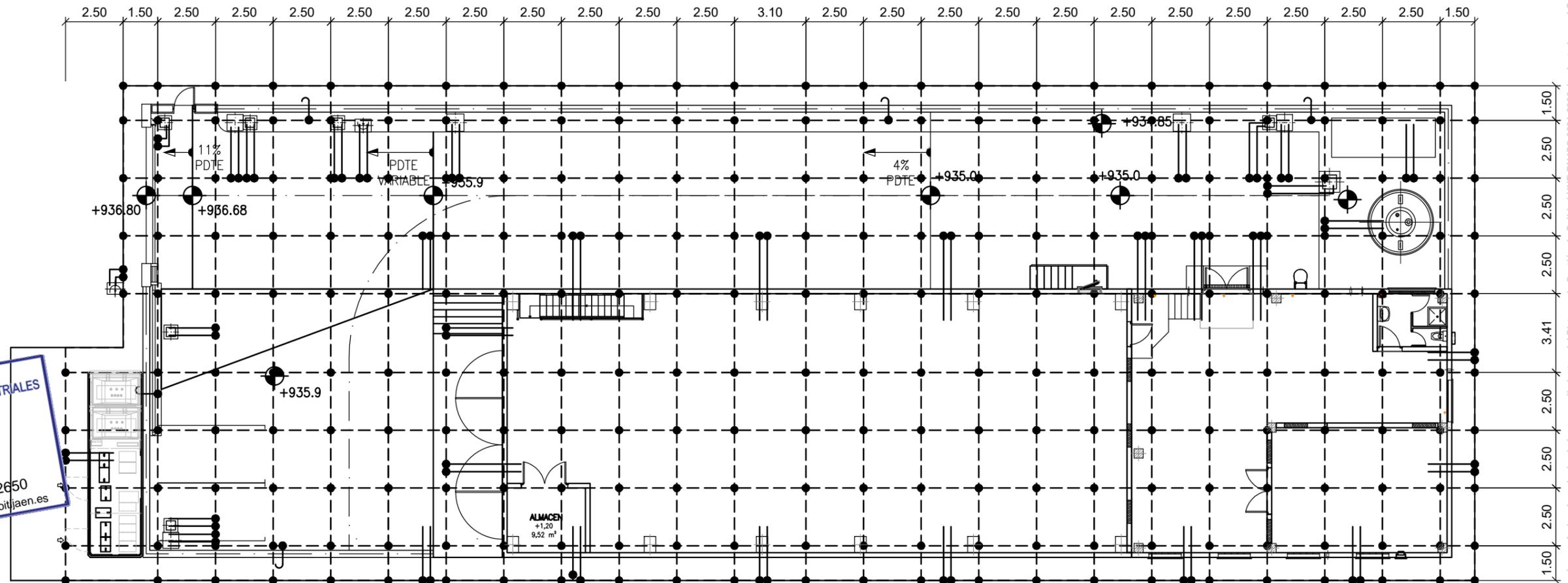
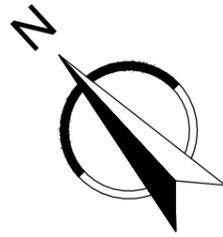
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE JAEN
 Colegiado: 3185
 MACARENA ORTEGA PÉREZ
 VISADO Nº.: 12231875-01
 Fecha de Visado: 06/06/2024
 Autenticación: 10789719602650
 Puede validar este trabajo en www.coitijaen.es

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
2	SEP-23	E.I.	R.E.E.	CUBIERTA A CUATRO AGUAS CON TEJA
1	AGO-23	E.I.	R.E.E.	CUBIERTA A DOS AGUAS
3	MAY-24	E.I.	R.E.E.	AMPLIACION EDIFICIO
red eléctrica				220 kV FORADADA PARA VISADO
TÍTULO PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SECCIONES GENERALES				COORD. HUSO CÓDIGO J-90G5-S4053 A3 1/200 Nº PTA-FORB2001 HOJA 001

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes extremos:
 a)- a identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- a corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegiat: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

RELACION DE MATERIALES

CODIGO/LOTE	POS.	CANT.	DENOMINACIÓN	OBSERVACIONES	SUMINISTRO
3050033	C-5	1400 m	CABLE DE Cu DESNUDO DE 120mm ² Ø14,2mm	--	RED ELECTRICA
--	T-31	139	SOLDADURA EXOTERMICA EN "T" PARA CABLES DE Cu DESNUDOS 120mm ² (Ø14.2mm)	--	CONTRATISTA
--	T-32	184	SOLDADURA EXOTERMICA EN CRUZ PARA CABLES DE Cu DESNUDOS 120mm ² (Ø14.2mm)	--	CONTRATISTA



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE JAEN

Colegiado: 3185
MACARENA ORTEGA PÉREZ
 VISADO Nº.: 12231875-01
 Fecha de Visado: 06/06/2024
 Autenticación: 10789719602650
 Puede validar este trabajo en www.coitjjaen.es

SIMBOLOS

- SOLDADURA EXOTERMICA EN CRUZ O EN "T"
- CONEXION A ESTRUCTURA E INTERIOR DE EDIFICIO
- CONEXION A CERRAMIENTO
- MALLA PRINCIPAL DE CABLE DE Cu DE 120 mm² A 60 cm DE PROFUNDIDAD (SE EJECUTARA PREFERENTEMENTE DURANTE LOS TRABAJOS DE MOVIMIENTO DE TIERRA).
- CONEXIONES CON LA MALLA PRINCIPAL CON CABLE DE Cu DE 120 mm² (SE REALIZARAN DURANTE LOS TRABAJOS DE MOVIMIENTO DE TIERRAS):
 - DEBAJO DE CADA CIMENTACION SE DEJARA UNA COCA POR CADA LATIGUILLO CON LONGITUD DE CABLE SUFICIENTE PARA CONECTAR A LA ESTRUCTURA CUANDO SE INSTALE LA MISMA

NOTAS:

1. LOS SIGUIENTES ELEMENTOS DEBERÁN SER CONECTADOS A LA MALLA DE TIERRAS :
 - CERRAMIENTO APROXIMADAMENTE CADA 20 m (MOVIMIENTO DE TIERRAS)
 - PUERTA DE ENTRADA SUBESTACION (MOVIMIENTO DE TIERRAS)
 - CERCOS METÁLICOS DE ARQUETAS (TANTO DE CABLES COMO DE DRENAJE) Y CANALES REFORZADOS (OBRA CIVIL)
 - CIMENTACIONES DE EDIFICIOS Y CASSETAS (OBRA CIVIL)
 - TODOS LOS ELEMENTOS METALICOS QUE SE EJECUTEN EN LA FASE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS/OBRA CIVIL QUE REQUIERAN CONEXION A TIERRA.
2. SE DARÁ CONTINUIDAD EN EL EDIFICIO A LAS ARMADURAS.

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
2	MAY-24	E.I.	R.E.	AMPLIACION EDIFICIO
1	AGO-23	E.I.	R.E.E.	AMPLIACION BAJO EL EDIFICIO
0	JUL-23	E.I.	R.E.E.	EDICIÓN INICIAL

red eléctrica	INSTALACIÓN	220 kV FORADADA	PARA VISADO
	TÍTULO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO PLANTA GENERAL RED DE TIERRAS INFERIORES	COORD. HUSO
			CÓDIGO J-90G5-S4053
			A3 1/200
			Nº PTA-FORF1000 HOJA 001

RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U., es la única titular de todos los derechos de propiedad intelectual del presente documento. Todos los derechos están reservados y quedan prohibidos salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supone su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidos salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad o parcialmente. El uso de este documento no supone su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidos salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El acceso a este documento no supone su reproducción total o parcial, modificación o distribución que, en todo caso, estarán prohibidos salvo previo y expreso consentimiento por escrito de RED ELECTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. No se permite la explotación económica ni la transformación de esta obra. Queda permitida la impresión en su totalidad o parcialmente.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobando los siguientes aspectos: a) la identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) la corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegiado: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



22154A00300165

22154A00300166

1
22154A00300167

2
22154A00309056

22154A00300171

22154A00300170

22154A00300168

22154A00300169

-  OCUPACIÓN PLENO DOMINIO SUBESTACIÓN
-  OCUPACIÓN PLENO DOMINIO ACCESO
-  SERVIDUMBRE DE PASO
-  OCUPACIÓN TEMPORAL
-  SUPERFICIE TRATAMIENTO SELVÍCOLA
-  OCUPACIÓN TEMPORAL (PROYECTO LÍNEA)

SUBESTACIÓN FORADADA 220 Kv Foradada del Toscar, Huesca						
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN DE LA SUBSTACIÓN Y CAMINO DE ACCESO						
PARCELA PROYECTO	REFERENCIA CATASTRAL	OCUPACIÓN PLENO DOMINIO SUBESTACIÓN (m ²)	OCUPACIÓN PLENO DOMINIO ACCESO (m ²)	SERVIDUMBRE DE PASO (m ²)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m ²)	SUPERFICIE TRATAMIENTO SELVÍCOLA (m ²)
1	22154A00300167	2.059,00	763,72	-	1.347,00	197,68
2	22154A00309056	-	-	1.831,35	416,58	-

* En esta superficie se engloban las actuaciones sobre la vegetación (tala, poda y/o desbroce)

EDICIÓN	FECHA	PROYECTADO	VERIFICADO	DESCRIPCIÓN
1	MAY24	E.I.	R.E.	AMPLIACION EDIFICIO
0	JUL-23	E.I.	R.E.	EDICIÓN INICIAL

red eléctrica	INSTALACIÓN	220 kv FORADADA	PARA VISADO
	TÍTULO	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO IMPLANTACIÓN RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	COORD. HUSO
			CÓDIGO J-9065-S4053
			A2 1/1000
		Nº PTA-FORB1002	HOJA 001

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE JAÉN
 Colegiado: 3185
 MACARENA ORTEGA PÉREZ
 VISADO Nº.: 12231875-01
 Fecha de Visado: 06/06/2024
 Autenticación: 10789719602650
 Puede validar este trabajo en www.cotijae.es

RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. El diseño o este documento de proyecto, toda las derechos de propiedad intelectual del presente documento, toda las acciones, derechos de explotación, toda o parte, modificación o distribución, reproducción, copia, impresión, fotocopia, o cualquier otro uso no autorizado, quedan reservados a RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA, S.A.U. No se permite ninguna responsabilidad derivada del uso no autorizado del contenido del presente documento.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000. Implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes extremos:
 a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegios previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b) La conformidad del presente documento con el reglamento de la Ley de Colegios Profesionales, en particular el artículo 13.3 de la Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.
VISADO PROFESIONAL
 POR UNA SOCIEDAD MÁS SOSTRIBIDA

**PROYECTO TÉCNICO
ADMINISTRATIVO**

**NUEVA SUBESTACIÓN
FORADADA 220kV**

DOCUMENTO 4

PRESUPUESTO

Dirección de **Ingeniería y Construcción**
Departamento de **Ingeniería de Subestaciones**

junio de 2024

Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 10789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).



El presupuesto del presente proyecto incluye las partidas necesarias para el diseño y ejecución del proyecto. En este presupuesto no se incluyen otros costes incurridos para la final realización de la instalación, como son los costes de terrenos, licencias y tasas, costes financieros y costes de gestión y administración

1 PRESUPUESTO DESGLOSADO SUBESTACIÓN DE FORADADA 220 kv (en euros)

1.1.	Ingeniería de proyecto	132.000
1.1.1.	Ingeniería	115.500
1.1.2.	Tramitaciones.....	16.500
1.2.	Material es.....	4.900.000
1.2.1.	Aparamenta y materiales de alta tensión.....	4.040.000
Equipos GIS	3.990.000	
Grupo Electrógeno.....	50.000	
1.2.2.	Protecciones, control y comunicaciones	850.000
Bastidores, cuadros y convertidores	190.000	
Sistemas de control	140.000	
Sistemas de comunicación	90.000	
Protecciones.....	180.000	
Servicios auxiliares, baterías y alumbrado.....	195.000	
Cables	55.000	
1.2.3.	Estructura metálica	10.000
1.3.	Construcción.....	2.000.000
1.3.1.	Edificio.....	832.000
1.3.2.	Medidas para la integración paisajística del edificio.....	95.000
1.3.3.	Obra civil de parque	258.000
1.3.4.	Montaje electromecánico.....	510.000
1.3.5.	Prueba y puesta en servicio	75.000
1.3.6.	Servicios diversos	230.000
Servicios auxiliares de obra	20.000	
Supervisión construcción.....	80.000	
Almacenamiento y transporte	90.000	
Seguridad/vigilancia	40.000	

TOTAL PRESUPUESTO 17.032.000 euros

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024 (1579971960265) Proyecto de instalación eléctrica en viviendas (en euros).

2 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL (en euros)

1.1. Seguridad y salud laboral.....17.416

TOTAL PRESUPUESTO 217.416 euros

3 PRESUPUESTO TOTAL

2.1. SUBESTACIÓN..... 7.032.000 euro

2.2. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL17.416 euros

TOTAL..... 7.049.416 EUROS

El presupuesto total de la nueva subestación FORADADA 220 kV asciende a SIETE MILLONES CUARENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS DICISÉIS EUROS.

Sevilla, junio de 2024

El Ingeniero técnico industrial

Macarena Ortega Pérez

Departamento de Ingeniería de Subestaciones

Endesa Ingeniería



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto de Real Decreto Administrativo (R.D. 166/2024)

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE EN ISO 9001:2000, incluyendo en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos: a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegiado: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



PROYECTO TÉCNICO
ADMINISTRATIVO

NUEVA SUBESTACIÓN
FORADADA 220 kV

DOCUMENTO 5

ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Dirección de **Ingeniería y Construcción**
Departamento de **Ingeniería de Subestaciones**

Junio de 2024

Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 10789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).



Índice

1 OBJETO 1

2 NORMATIVA VIGENTE 1

3 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS 1

4 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN Y DATOS DE CÁLCULO 1

5 RESULTADOS 1

6 EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS 1

7 CONCLUSIONES 1

8 REFERENCIAS 1

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad LUIS-EN ISO 9001:2015, impreso en el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén, con el número de inscripción profesional 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ.

a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024 (1573971960265) Proyecto de instalación eléctrica en viviendas (R.D. 1399/2007).



3 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Para la elaboración del análisis del campo magnético, se ha desarrollado una aplicación que realiza la simulación y cálculo del campo magnético en los puntos deseados de la instalación y su entorno.

La aplicación desarrollada está realizada sobre Matlab/Octave. El cálculo está basado en un cálculo analítico (Biot y Savart de un segmento) realizado sobre el conjunto de conductores 3D de una subestación, discretizados a segmentos rectilíneos, y sobre un periodo de onda completo para obtener valores eficaces. Se tienen en cuenta los diferentes desfases entre fases o motivados por la presencia de un transformador. La misma metodología ha sido empleada con buenos resultados en otros estudios publicados [1],[2],[3].

A modo de validación de la aplicación se han calculado los ejemplos descritos en la Norma UNE-EN 62110, obteniéndose los mismos resultados que en dicha norma. El desarrollo de estos cálculos se recoge en el anexo a este documento.

El cálculo no tiene en cuenta el campo generado por los transformadores, sólo por los conductores. Esta simplificación no afecta de forma significativa a los resultados obtenidos según se indica en UNE-CLC/TFE-50453. De igual forma, 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 de la aplicación 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 dan 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 0,2 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.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiéndose los procedimientos del Sistema de Garantía de Calidad de los Colegios Profesionales. a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegios previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

	Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén
	Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ C2014049004530718799719602650 (Procedimiento Electrónico Administrativo)



4 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN Y DATOS DE CÁLCULO

El parque de 220 kV GIS del proyecto tipo tiene las siguientes características:

Nivel de 220 kV.

- Tipo..... Blindada aislada en SF6
- Topología..... Doble barra
- Posiciones de línea.....5
- Posiciones de barras..... 2
- Posiciones de acoplo..... 1
- Superficie aprox. del parque.....9686 m²

El estado de carga considerado consiste en considerar los dos transformadores 400/220 kV a su potencia máxima y conectados a la barra 1, siendo el flujo de potencia del nivel de 400 kV. al de 220 kV. Todas las líneas están conectadas a la barra 2 y el acoplamiento está cerrado. Las líneas 1, 2 y 3 evacúan su potencia máxima. Las líneas 4 y 5 aportan al parque la diferencia entre la potencia evacuada por las líneas 1, 2 y 3, la aportada por los transformadores.

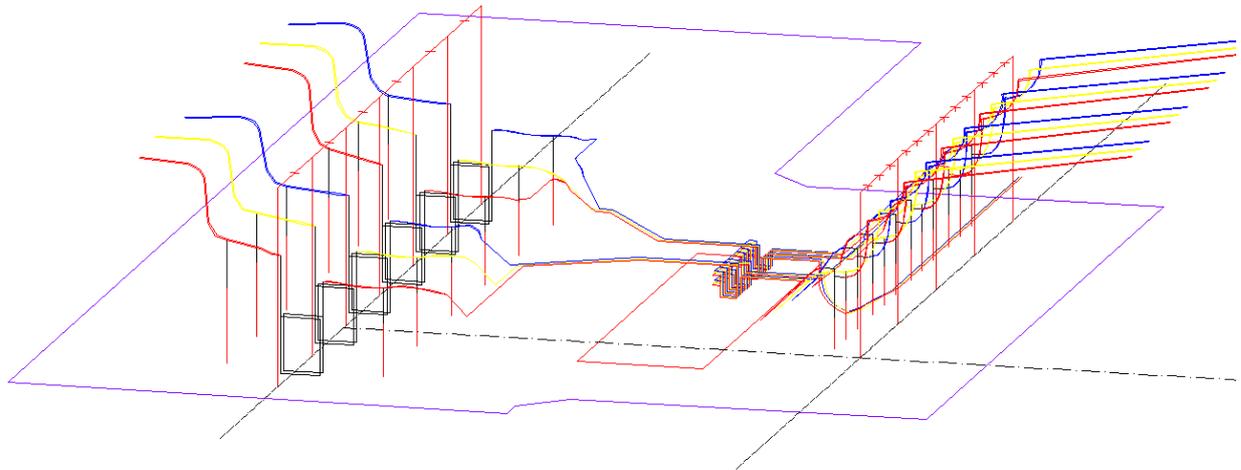


Figura 1. Modelo 3D de los cables de la instalación.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 26/2024 de 06/06/2024 (15799719602650) Proyecto de instalación eléctrica Administrativa (15799719602650)

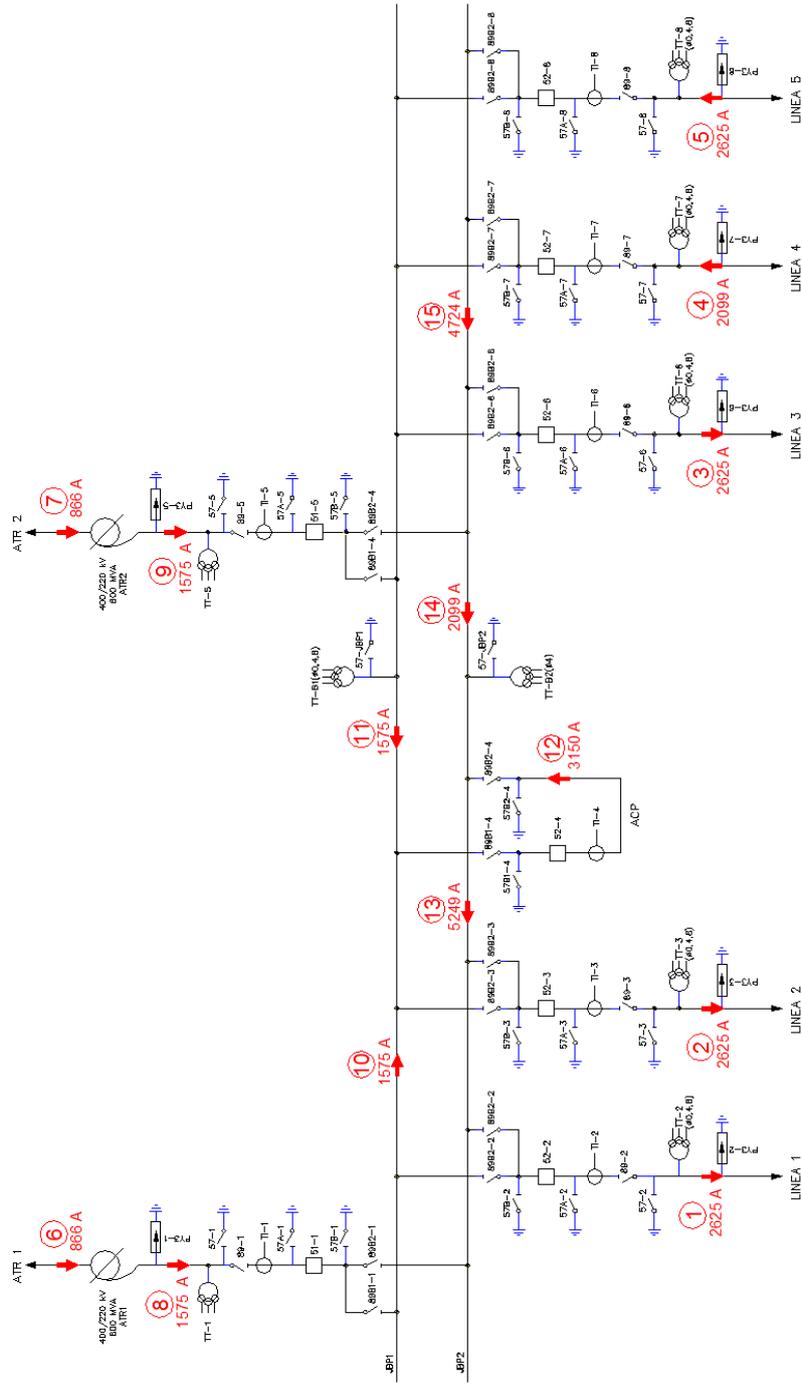


Figura 2. Unifilar con intensidades consideradas

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 26/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Propiedad Intelectual Reservada (Administración)

VISADO PROFESIONAL
 POR UNA SOCIEDAD MÁS SEGURA



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

POSICIÓN O TRAMO	REF.	INTENSIDAD (A)	FASE (°)	TIPO
TRAFO 1 400 kV	6	866 ₍₂₎	0	Trifásica equilibrada
TRAFO 2 400 kV	7	866 ₍₂₎	0	Trifásica equilibrada
TRAFO 1 220 kV	8	1575 ₍₂₎	0	Trifásica equilibrada
TRAFO 2 220 kV	9	1575 ₍₂₎	0	Trifásica equilibrada
LÍNEA 1	1	2625 ₍₁₎	0	Trifásica equilibrada
LÍNEA 2	2	2625 ₍₁₎	0	Trifásica equilibrada
LÍNEA 3	3	2625 ₍₁₎	0	Trifásica equilibrada
LÍNEA 4	4	2099	0	Trifásica equilibrada
LÍNEA 5	5	2625 ₍₁₎	0	Trifásica equilibrada
ACOPLO	12	3150	0	Trifásica equilibrada
BARRAS 1: TR1 – ACP	10	1575	0	Trifásica equilibrada
BARRAS 1: TR2 – ACP	11	1575	0	Trifásica equilibrada
BARRAS 2: LÍNEA 4 – LÍNEA 3	15	4724	0	Trifásica equilibrada
BARRAS 2: LÍNEA 3 – ACP	14	2099	0	Trifásica equilibrada
BARRAS 2: ACP – LÍNEA 2	13	5249	0	Trifásica equilibrada

(1) Intensidad correspondiente a la capacidad de transporte máxima de la línea, 1000 MVA.

(2) Intensidad correspondiente a la potencia máxima del transformador, 600 MVA.

El Real Decreto 1066/2001 aconseja tomar medidas que limiten las radiaciones de campo eléctrico y magnético. En el caso que nos ocupa estas medidas son:

1. Las distancias existentes entre los equipos eléctricos y el cierre de la instalación permiten reducir los niveles de exposición al público en general fruto de la disminución del campo magnético con la distancia.
2. Las posiciones se ubican, en el interior de un edificio, en celdas blindadas, cuya carcasa disminuye notablemente el campo magnético en el exterior.
3. En el caso de las líneas subterráneas, los conductores están constituidos en su totalidad por cables aislados secos con pantalla metálica exterior. Esto permite reducir el campo magnético exterior tanto por la propia pantalla como por el tendido de los cables en forma de tresbolillo. En el cálculo se ha utilizado una disposición plana para considerar el caso más desfavorable.

El visado se ha realizado de conformidad con lo establecido en la Ley 2/2007, de Colegios Profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes requisitos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor. Para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 2024-49-Valdación 18739719602650 Proyecto de instalación eléctrica en viviendas (res).



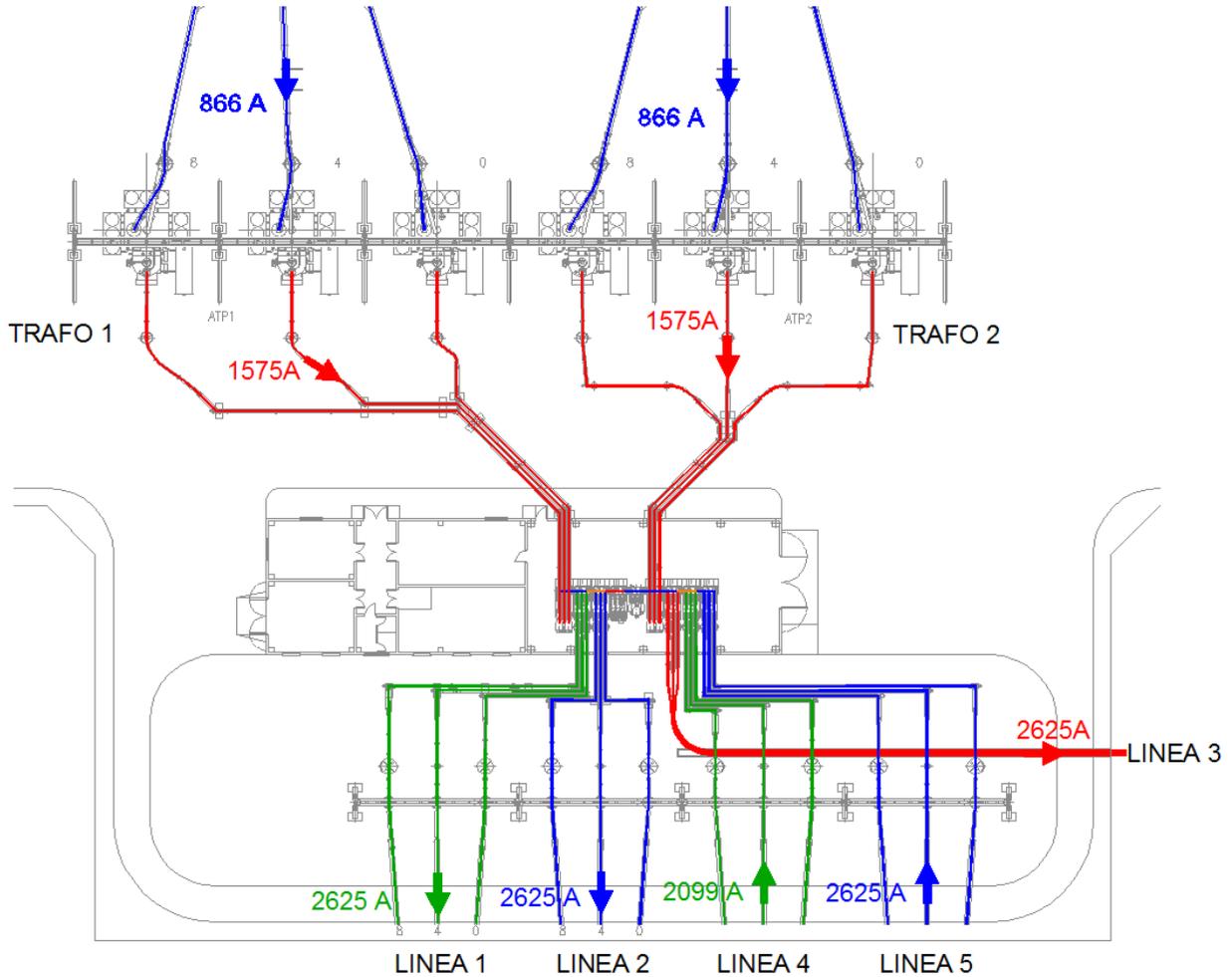


Figura 3. Intensidades estimadas para cálculo de campo magnético

Para la introducción de la topología del parque se ha partido de los planos de planta general del parque y secciones de las calles, así como la potencia de los transformadores y potencia máxima de las líneas.

En el caso de las líneas subterráneas, se han considerado los cables dispuestos en plano, en su recorrido tanto por el parque, como por el edificio y las salidas de línea. Esta configuración es más desfavorable que otras como la disposición al tresbolillo, en el sentido de que produce campos magnéticos superiores.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en el Real Decreto 1393/2007, de 19 de Septiembre, por el que se crea el Colegio Profesional de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes requisitos: a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 16/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto de red eléctrica Administrativa (15739719602650)

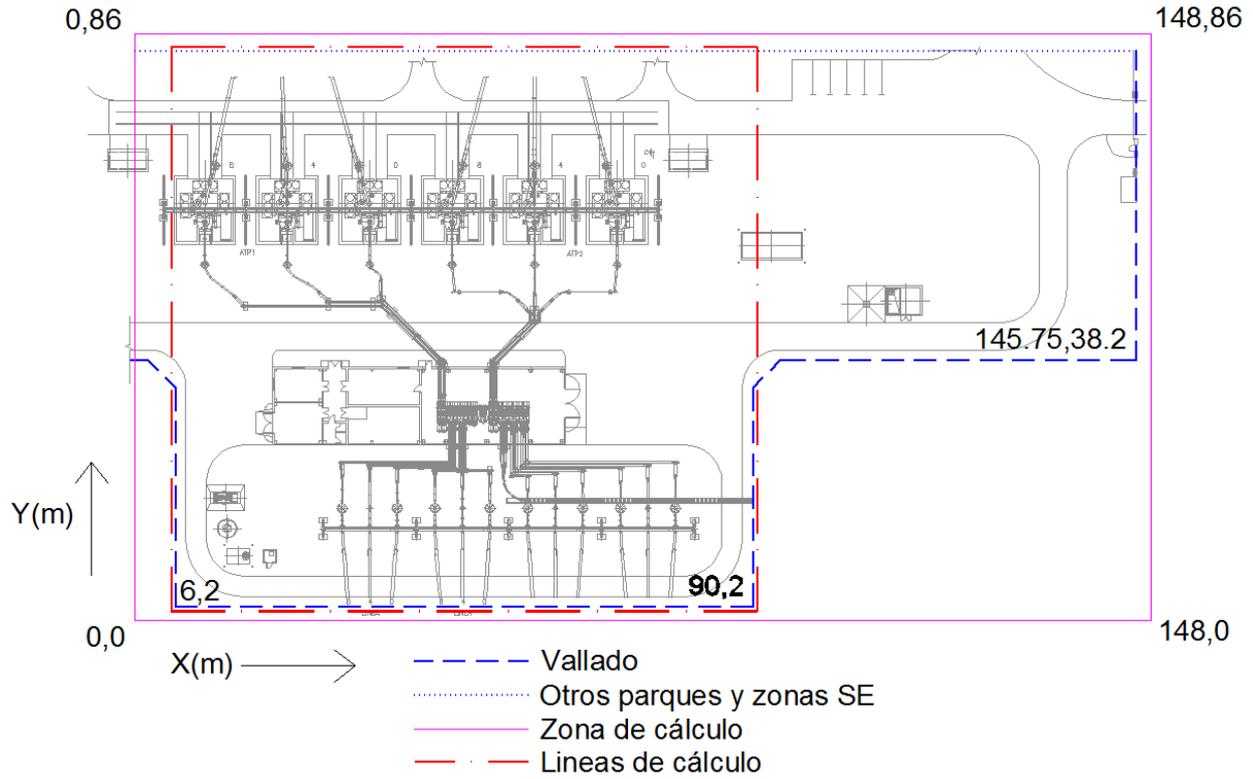


Figura 4. Vallado y zonas límite del cálculo

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.

VISADO PROFESIONAL
 POR UNA SOCIEDAD MÁS SEGURA



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 6/2024 de 06/06/2024 (1573971960265) Proyecto de red eléctrica Administraciones.

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 el parque de 220 kV, a 1 metro de altura del suelo. Los resultados obtenidos se representan tanto en el límite exterior del parque de 220 kV. (requerimiento reglamentario) como en el interior del mismo.

Debido a la irregularidad del vallado exterior, y a que los valores de campo magnético obtenidos están alejados de los límites reglamentarios, se ha considerado más adecuado presentar los resultados en las 4 líneas de cálculo representadas en la figura 4, aunque no coinciden en todo su recorrido con el vallado real del parque. En las zonas donde coincide el recorrido del vallado del parque con las líneas de cálculo, estas se sitúan en el exterior, a **0.2 m** del mismo.

El valor más elevado de campo en el exterior se produce en la zona de salida de la línea subterránea de 220 kV, siendo de **49.08 μT**.

Los resultados se incluyen en el plano "CAMPO MAGNÉTICO A 1 m. SOBRE EL SUELO".

En las figuras siguientes se representa, como resumen, el campo magnético en los puntos de intersección de una cuadrícula de 21 x 15, correspondiendo a una separación de 7.4 x 6.14 m. La resolución utilizada para el cálculo es de 0.2 m.

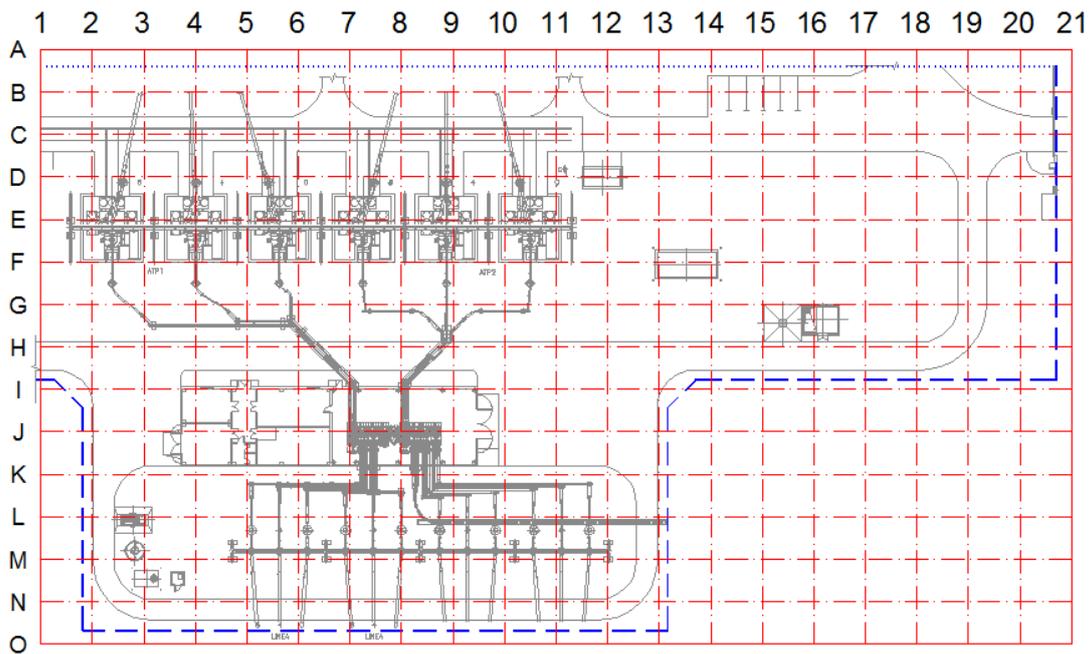


Figura 5. Cuadrícula para resumen de los resultados

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Control de Calidad UNE-EN ISO 9001, certificado por el organismo de certificación de calidad UNED. El autor declara que los siguientes datos son ciertos: a) La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la Ley. b) La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 26/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto de instalación eléctrica Administrativa (es).



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
A	1,67	2,54	3,36	3,65	3,19	2,52	2,65	3,42	3,79	3,38	2,48	1,62	1,03	0,68	0,47	0,35	0,26	0,21	0,17	0,14	0,12
B	2,31	3,82	5,31	5,71	4,67	2,90	3,17	5,02	5,86	5,20	3,55	2,07	1,20	0,73	0,49	0,35	0,26	0,20	0,16	0,13	0,11
C	3,21	5,92	8,82	9,48	7,70	3,73	4,26	8,13	9,59	8,47	5,23	2,67	1,42	0,82	0,52	0,36	0,27	0,20	0,16	0,13	0,11
D	4,26	8,80	14,35	15,30	13,03	5,66	6,48	13,41	15,19	13,53	7,37	3,35	1,69	0,95	0,59	0,40	0,29	0,22	0,17	0,14	0,11
E	5,70	13,67	23,53	24,24	21,98	10,29	10,76	21,82	23,46	21,68	10,98	4,40	2,06	1,12	0,68	0,45	0,32	0,24	0,18	0,14	0,12
F	7,56	22,43	39,43	40,83	38,52	22,67	20,15	34,66	37,04	34,85	17,84	5,83	2,44	1,26	0,75	0,50	0,35	0,26	0,20	0,16	0,12
G	8,08	22,74	56,14	67,26	65,66	37,35	25,21	40,31	46,26	37,85	17,68	5,93	2,49	1,31	0,80	0,54	0,38	0,28	0,22	0,17	0,13
H	6,91	14,57	32,60	46,89	45,77	30,97	19,49	25,49	33,73	20,07	9,62	4,09	2,09	1,27	0,84	0,58	0,42	0,31	0,24	0,18	0,14
I	5,56	9,26	14,82	19,90	22,94	25,39	16,29	20,45	15,56	5,92	2,26	2,65	2,07	1,41	0,95	0,65	0,46	0,34	0,25	0,20	0,16
J	4,60	6,87	10,19	15,30	25,27	33,16	1641,3	1336,4	30,77	11,26	14,92	9,50	4,02	2,08	1,25	0,79	0,53	0,37	0,27	0,21	0,17
K	4,01	5,82	8,99	17,42	91,28	165,43	163,52	113,97	133,13	118,69	163,07	40,77	8,17	3,73	1,80	1,01	0,62	0,41	0,29	0,22	0,17
L	3,60	5,29	8,75	20,14	93,13	112,58	118,00	160,06	119,76	64,18	115,43	73,55	45,65	38,91	3,56	1,25	0,71	0,45	0,31	0,23	0,18
M	3,28	4,92	8,40	17,91	43,32	42,51	41,14	65,73	64,07	34,20	58,59	37,47	12,47	4,80	2,29	1,34	0,77	0,48	0,33	0,24	0,19
N	2,96	4,48	7,59	14,25	24,11	25,76	27,94	37,73	36,49	28,71	30,55	23,31	11,63	5,28	2,56	1,38	0,80	0,50	0,34	0,25	0,20
O	2,59	3,90	6,39	10,82	15,78	17,70	20,26	25,33	25,11	21,43	20,02	15,87	9,34	4,77	2,45	1,33	0,78	0,50	0,35	0,26	0,21

Figura 6. Valores de campo magnético en microteslas en los puntos de intersección de la cuadrícula de la figura 5. Los valores recuadrados son los más cercanos al vallado del parque.

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 el parque de 220 kV GIS del proyecto tipo, no se ocasionan efectos adversos para la salud, ya que son unos niveles de radiación muy inferiores a las 100 μT ., 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 300 GHz, cuya transcripción al ámbito nacional queda recogida en el Real Decreto 1066/2001 28 de Septiembre de 2001.

Estos niveles de campo magnético no son, por otra parte, exclusivos de subestaciones eléctricas, siendo habituales en otros ambientes, como oficinas, medios de locomoción o incluso en ambientes residenciales fruto de la evolución tecnológica de la sociedad.

7 CONCLUSIONES

Como conclusión de la simulación y cálculo realizado del campo magnético generado por la actividad del parque de 220 kV GIS del proyecto tipo, 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 μT para el campo magnético a la frecuencia de la red, 50Hz.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley 2/2007, de 11 de marzo, de Colegios Profesionales y sus procedimientos de actuación, en el artículo 10.2 de la citada Ley.
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegios Profesionales.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén
 Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 66/2024 de 06/06/2024 (18799719602650) (Procedimiento Electrónico Administrativo)



8 REFERENCIAS

- [1] C. Munteanu, Ioan T. Pop, V. Topa, C. Hangea, T. Gutiu, S. Lup “Study of the Magnetic Field Distribution inside Very High Voltage Substations” 2012 International Conference and Exposition on Electrical and Power Engineering (EPE 2012) IEEE.
- [2] C. Munteanu, C. Diaconu, I. T. Pop, and V. Topa “Electric and Magnetic Field Distribution Inside High Voltage Power Stations from Romanian Power Grid” International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion. IEEE.
- [3] G. Visan, I. T. Pop and C. Munteanu “Electric and Magnetic Field Distribution in Substations belonging to Transelectrica TSO” 2009 IEEE Bucharest Power Tech Conference

Sevilla, junio de 2024

El Ingeniero técnico industrial

Macarena Ortega Pérez

Departamento de Ingeniería de Subestaciones

Endesa Ingeniería

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantados en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegios previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 12231875-01 (2024) Colegiado de Ingeniería Industrial (15739719602650) Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativa (15739719602650)



PROYECTO TÉCNICO
ADMINISTRATIVO

NUEVA SUBESTACIÓN
FORADADA 220 kV

DOCUMENTO 6

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS

Dirección de **Ingeniería y Construcción**
Departamento de **Ingeniería de Subestaciones**

Junio de 2024

Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 10789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).



Índice

1 OBJETO

2 JUSTIFICACIÓN

3 AFECCIONES

4 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR LA SUBESTACIÓN

5 PLANOS PARCELARIOS.....

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2008, impreso en el Colegio, con un bñándose los siguientes años:
 a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
 b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
 Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 166/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto de Estación Administrativa



1 OBJETO

En virtud de lo establecido en el Art. 56.1 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (LSE) y en el Art. 149.1 del 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, la Declaración, en concreto, de Utilidad Pública, lleva implícita, en todo caso, la necesidad de ocupación de los bienes o de adquisición de los derechos afectados e implica la urgente ocupación a los efectos del Art. 52 de la Ley de Expropiación Forzosa.

Por ello, en cumplimiento de lo prescrito en las citadas leyes, se integra en este Proyecto de Ejecución el presente Anexo de Afecciones a los mencionados efectos de urgente ocupación de la Ley de Expropiación Forzosa.

En el correspondiente expediente administrativo, RED ELÉCTRICA asumirá la condición de entidad beneficiaria.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNIVEN ISO 9001:2008, implantado en el Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén los siguientes artículos: a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



	Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén
	Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024
	Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ
Rf. 16/2024	Código de Validación: 18739719602650 Proyecto de Utilidad Pública (Administración)

2 JUSTIFICACIÓN

RED ELÉCTRICA, de conformidad con lo establecido en los artículos 6 y 34 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico, como gestor de la red de transporte y transportista único con carácter de exclusividad, tiene atribuida la función de transportar energía eléctrica, así como construir, mantener y maniobrar las instalaciones de transporte.

En el ejercicio de las citadas funciones y en orden al efectivo cumplimiento de las finalidades relativas al transporte de energía eléctrica, RED ELÉCTRICA ha proyectado la nueva subestación de Foradada 220 kV sita en el término municipal de Foradada del Toscar, provincia de Huesca y de propiedad exclusiva de RED ELÉCTRICA. La nueva subestación de 220 kV consistirá en una subestación GIS con 6 posiciones.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, en cumplimiento del Colegio, de acuerdo con los siguientes artículos: a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley. b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo. Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



	<p align="center">Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén</p> <p>Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ</p> <p>Rf. 166/2024 de 06/06/2024 (15739719602650) Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativa (I.E.A.)</p>
---	---

3 AFECCIONES

El establecimiento de la nueva subestación proyectada denominada, “NUEVA SUBESTACIÓN FORADADA 220 kV”, requiere la expropiación de los bienes y derechos necesarios de:

La expropiación permanente o del pleno dominio de la superficie de terreno ocupado por la nueva subestación proyectada y parte del acceso.

La ocupación temporal de los terrenos necesarios para movimiento de maquinaria y acopio de material en la fase de ejecución de obra.

La ocupación de servidumbre de paso de los terrenos indicados en el plano para el acceso a la subestación.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2015 implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



	Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén
	Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ Código de Validación: 18739719602650 Proyecto: Estación Administrativa

4 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR LA SUBESTACIÓN

La construcción de la Subestación de Foradada 220 kV, supone la afección, en los términos legalmente previstos, de las parcelas que se indican en la relación que figura en el cuadro adjunto y que a su vez queda reflejado en el plano de proyecto nº PTA-FORB1002, incluido en el Documento nº 3 Planos.

En dicha relación de bienes y derechos se incorporan, en su caso a efectos meramente indicativos los bienes y derechos a cargo de las distintas administraciones y organismos, que pudieran resultar afectados por la instalación.

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes aspectos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



	<p>Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024 Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ Código de Verificación: 18739719602650 Proyecto: Estación Administrativa</p>
---	--

SUBESTACIÓN FORADADA 220 kV

Los organismos oficiales se incluyen con carácter informativo

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS DE SUBESTACIÓN Y ACCESO

Foradada del Toscar, Huesca

Parcela Proyecto	Propietario	Referencia Catastral	Polígono	Parcela	Superficie parcela (m ²)	Ocupación pleno dominio Subestación (m ²)	Ocupación Pleno dominio Acceso (m ²)	Ocupación Servidumbre paso (m ²)	Ocupación temporal (m ²)	Superficie tratamiento selvícola (m ²)	Naturaleza del terreno
1	CASTILLON PORTE, MARIA CASTILLON CASTILLON, MARIA DEL CARMEN	22154A003001670000AU	003	167	120.533	2.059	763,72	-	1.347	197,68	Labor secoano
2	MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	22154A003090560000AX	003	9056	282.269	-	-	1.831,35	416,58	-	Vía de comunicación de dominio público

* En esta superficie se engloban las actuaciones sobre la vegetación (tala, poda y/o desbroce)



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Código de validación: 19789719602650 (puede validar este código en www.coitijaen.es).

Rfº: TI.S/2023/J-90G5-34253

Proyecto Técnico Administrativo

5 PLANOS PARCELARIOS

1.- IMPLANTACIÓN RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS: PTA-FORB1002 (Incluido en el Documento nº3 Planos).

Sevilla, junio de 2024
El Ingeniero técnico industrial

Macarena Ortega Pérez
Departamento de Ingeniería de Subestaciones
Endesa Ingeniería

El visado se ha realizado de conformidad a lo establecido en la Ley de Colegios profesionales, siguiendo los procedimientos del Sistema de Garantía de Calidad UNE-EN ISO 9001:2000, implantado en el Colegio, comprobándose los siguientes requisitos:
a)- La identidad y habilitación profesional del autor del trabajo, utilizando para ello los registros de Colegiados previstos en el artículo 10.2 de la citada Ley.
b)- La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable a dicho trabajo.
Responsabilidad Colegial: Artículo 13.3 Ley 2/1974 de 13 de Febrero, sobre Colegios Profesionales.



Colegio oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Jaén

Visado electrónico nº.: 12231875-01 con fecha de visado: 06/06/2024

Colegiado Nº.: 3185 MACARENA ORTEGA PÉREZ

Rf. 12231875-01/2024 (06/06/2024) Colegiado de Validación: 18739719602650 Proyecto de Instalación Eléctrica Administrativa (S).

