

HOJA DE CONTROL DE FIRMA ELECTRÓNICA

NOMBRE :
NIF :
TITULACIÓN :
FIRMA :

NOMBRE :
NIF :
TITULACIÓN :
FIRMA :

NOMBRE :
NIF :
TITULACIÓN :
FIRMA :

NOMBRE :
NIF :
TITULACIÓN :
FIRMA :

El/Los arriba firmantes, firma como empleado y asalariado de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. y por lo tanto bajo los medios, métodos y directrices de esta empresa.

Iberdrola Ingeniería y Construcción, S.A.U. tiene suscrito y en pleno vigor Seguro de Responsabilidad Civil Profesional con la Aseguradora HDI Global SE Sucursal en España con Póliza nº08054688-30013. Dicha Póliza de Responsabilidad Civil Profesional está contratada en condiciones que aseguran la cobertura de la responsabilidad decenal del artículo 1.591 del Código Civil y la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. El marco de cobertura de la póliza cubre a los empleados de las empresas del Grupo Iberdrola.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA POSICIÓN DE LÍNEA 66kV Y
SUSTITUCIÓN DE AUTOTRANSFORMADOR
AT-1 POR UNO NUEVO DE 80 MVA

ST ALMANSA

(ALBACETE / COMUNIDAD AUTONÓMOMA DE
CASTILLA-LA MANCHA)

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Anexo 1 Cálculos Eléctricos
- Anexo 2 Campos Magnéticos
- Anexo 3 Obra Civil
- Anexo 4 Estudio de Gestión de Residuos
- Anexo 5 Resolución Ambiental

DOCUMENTO Nº 2 PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº 3 PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 4 PLANOS

DOCUMENTO Nº 5 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA POSICIÓN DE LÍNEA 66kV Y
SUSTITUCIÓN DE AUTOTRANSFORMADOR
AT-1 POR UNO NUEVO DE 80 MVA

ST ALMANSA

(ALBACETE / COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA
LA MANCHA)

DOCUMENTO N.º 1

MEMORIA

El Ingeniero Industrial
D. Javier Zaballos Nieto
Colegiado 16.023 COIIM

ÍNDICE

1.	<u>ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN</u>	5
2.	<u>OBJETO</u>	7
2.1	<u>RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS</u>	7
3.	<u>EMPLAZAMIENTO</u>	8
4.	<u>NORMATIVA</u>	10
4.1	<u>NORMATIVA ESTATAL</u>	10
4.2	<u>NORMATIVA AUTONÓMICA</u>	12
4.3	<u>NORMATIVA LOCAL</u>	12
4.4	<u>CÓDIGOS Y NORMAS DE CELDAS BLINDADAS</u>	12
4.5	<u>COMPATIBILIDAD ELECTROMÁGNETICA</u>	13
5.	<u>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN</u>	14
5.1	<u>SITUACIÓN ACTUAL</u>	14
5.1.1	Sistema de 132 kV	14
5.1.2	Sistema de 66 kV	15
5.1.3	Transformadores de potencia	15
5.1.4	Sistema de 20 kV	16
5.1.5	Edificios	17
5.1.6	Resto de instalaciones	17
5.2	<u>ESTADO REFORMADO SEGÚN TRAMITACIÓN EN CURSO:</u>	18
5.2.1	Sistema de 132 kV	18
5.2.2	Sistema de 66 kV	18
5.2.3	Transformadores de potencia	18
5.2.4	Sistema de 20 kV	19
5.2.5	Edificios	21
5.2.6	Restos de instalaciones	21
5.3	<u>ALCANCE DE LAS ACTUACIONES DEL PRESENTE PROYECTO</u>	23
5.3.1	Sistema de 132 kV	23
5.3.2	Sistema de 66 kV	23
5.3.3	Transformadores de potencia	23
5.3.4	Sistema de 20 kV	23

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

5.3.5	Edificios	24
5.3.6	Resto de instalaciones	24
5.4	<u>SITUACIÓN FINAL DESPUÉS DE LA PRESENTE ACTUACIÓN</u>	25
5.4.1	Sistema de 132 kV	25
5.4.2	Sistema de 66 kV	25
5.4.3	Transformadores de potencia	25
5.4.4	Sistema de 20 kV	26
5.4.5	Edificios	28
5.4.6	Resto de instalaciones	29
6.	<u>SISTEMAS DE ALTA TENSIÓN</u>	30
6.1	<u>SISTEMA DE 66 KV</u>	30
6.1.1	Equipos Híbridos compactos MTS	30
6.1.2	Seccionadores de barra pantógrafo 66 kV	32
6.1.3	Transformadores de tensión	32
6.1.4	Pararrayos	33
7.	<u>TRANSFORMACIÓN</u>	34
7.1	<u>AUTOTRANSFORMADOR 132/66KV</u>	34
8.	<u>CARACTERÍSTICAS GENERALES</u>	36
8.1	<u>AISLAMIENTO</u>	36
8.2	<u>DISTANCIAS MÍNIMAS</u>	36
9.	<u>ESTRUCTURA METÁLICA, EMBARRADOS Y AISLADORES</u>	37
9.1	<u>ESTRUCTURA METÁLICA</u>	37
9.1.1	Características generales estructura metálica	37
9.1.2	Estructura metálica necesaria en la instalación	39
9.2	<u>EMBARRADOS</u>	39
9.2.1	Descripción general y características de diseño	39
9.2.2	Embarrados de 66 kV	41
9.2.3	Aisladores soporte para 66 kV	41
9.2.4	Piezas de conexión	42
10.	<u>RED DE TIERRAS</u>	43
11.	<u>CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES</u>	45
11.1	<u>DESCRIPCIÓN GENERAL</u>	45
11.1.1	Unidades de Control	45

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

11.2	<u>PROTECCIONES</u>	46
11.2.1	Sistema de 132kV	46
11.2.2	Sistema de 66kV	47
11.2.3	Transformadores	48
11.2.4	Sistema de 20kV	48
11.3	<u>ARMARIOS DE CONTROL Y PROTECCIONES OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO</u>	49
12.	<u>MEDIDA</u>	50
12.1	<u>MEDIDA DE ENERGIA</u>	50
12.2	<u>RESTO DE MEDIDAS</u>	50
13.	<u>TELECONTROL</u>	50
14.	<u>SERVICIOS AUXILIARES</u>	51
14.1	<u>SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA</u>	51
14.2	<u>SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA</u>	51
15.	<u>PLANIFICACIÓN</u>	53
16.	<u>PLAZO DE EJECUCIÓN</u>	53

ANEXOS

- ANEXO 1: CÁLCULOS ELÉCTRICOS
- ANEXO 2: CAMPOS MAGNÉTICOS
- ANEXO 3: OBRA CIVIL
- ANEXO 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEXO 5: RESOLUCIÓN AMBIENTAL

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U., con domicilio social en Bilbao, Avd. San Adrián nº 48, NIF 95075578 es una empresa dedicada a la distribución de energía eléctrica que abastece una parte importante del mercado nacional, siendo la Comunidad Autónoma de Castilla la Mancha una de las zonas geográficas en las que I-DE REDES INTELIGENTES S.A.U. desarrolla su actividad.

Con fecha 30 de marzo de 2017, expediente con referencia 02240107958, la Dirección Provincial del Servicio de Industria y Energía de Albacete autorizó a i-DE REDES INTELIGENTES, S.A.U. la regularización administrativa de la puesta en servicio para la instalación en explotación denominada Subestación Transformadora ALMANSA (Albacete).

Posteriormente a la autorización de regularización administrativa tan solo una actuación importante ha sido realizada sobre la instalación. Según expediente con referencia 02240100224, la Delegación Provincial del Servicio de Industria y Energía de Albacete autorizó a i-DE REDES INTELIGENTES, S.A.U. la explotación de una posición de línea de 132 kV en la Subestación Transformadora ALMANSA (Albacete).

El presente proyecto incluye la actuación de sustitución del autotransformador 2 (AT2) averiado, tramitación en curso según expediente 02240100224_5A.

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U. ha proyectado una serie de modificaciones en la subestación ST ALMANSA, en curso de tramitación según expediente 02240100224-4A, consistentes en:

- Renovación de aparellaje convencional obsoleto en el sistema de 132 y 66 kV por nuevos equipos; así como el paso a sistema doble barra, temporalmente simple barra partida en 132kV al no desarrollarse completamente la doble barra en este proyecto, con acoplamiento de barras tanto en 132 como 66 kV.
- Reordenación de líneas de la manera óptima para su explotación, dotando a su vez a la instalación de Protección Diferencial de Barras para mayor fiabilidad de la misma.
- El sistema de 20 kV actual será sustituido por equipos de interior dada su obsolescencia que impide su crecimiento e integración en el nuevo sistema de control. Se tratará de un sistema formado por tres módulos de celdas en configuración simple barra partida anillados entre sí.
- Sustitución del actual transformador de potencia (T-1) 66/20 kV 20MVA por uno nuevo de similares características y potencia normalizada de 25 MVA, nuevos transformadores de servicios auxiliares, resistencias y reactancias de puesta a tierra y batería de

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

condensadores; todo ello para conseguir una mejora de la fiabilidad de los mencionados equipos y capacidad de integración con los nuevos sistemas tanto de 66 como de 20kV.

Recientemente I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., ha recibido solicitud de conexión por parte de la entidad BIOTEC ENERGÍAS RENOVABLES, S.L., para permitir la evacuación de energía renovable de las plantas solares fotovoltaicas Los Crespos (19,6 MW) y Virgen de Belén (4,9 MW) a través una nueva posición de línea, con equipos de tipo híbridos (MTS), conectada a las futuras barras renovadas de 66 kV en ST Almansa.

El alcance ampliación y refuerzo para la conexión de las mencionadas plantas solares fotovoltaicas se completa con la sustitución del autotransformador AT-1-132/66 kV de 45MVA por una máquina nueva de 80 MVA normalizada.

Los trabajos de obra civil se acotan a las cimentaciones y canalizaciones de la nueva posición de línea de 66kV, el resto como bancada, cimentaciones de cable y canalizaciones de AT1; están incluidas en la tramitación en curso según expediente 02240100224-4A.

El alcance del presente proyecto se encuentra comprendido dentro de lo evaluado en la Resolución de 15/06/2021, de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible de Albacete con expediente PRO-AB-21-1297 en virtud de la cual se formula el correspondiente informe de impacto ambiental para el proyecto de instalación de las plantas fotovoltaicas Los Crespos y Virgen de Belén, su línea de evacuación y *la infraestructura de evacuación de compañía* (ST Almansa); en el cual se concluye que no necesitan someterse a una evaluación de impacto ambiental ordinaria por estimarse que no tiene efectos significativos en el medio ambiente, siempre que se cumplan las medidas ambientales y de seguimiento que propone el promotor y los requisitos ambientales que se desprenden de la mencionada resolución de impacto ambiental que se adjunta en el anexo 5 de la memoria del presente proyecto técnico administrativo.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

2. OBJETO

El presente documento se redacta con la finalidad de obtener las distintas autorizaciones necesarias de las administraciones competentes y actualizar la documentación presentada con anterioridad en las mismas.

2.1 RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

La Administración, empresa y organismo afectados son los siguientes:

1. Vías Pecuarias, Delegación Provincial de Albacete
2. Ayuntamiento de Almansa.

Sea como fuere, este Proyecto Técnico Administrativo presentado sustituirá a la separata necesaria para solicitar informe y/o condicionado a cualquier Administración, empresa u organismo afectado por la instalación.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

Parte de la parcela con referencia catastral 02009A059053210000FR y una extensión de 27.446 m², será integrada en la actual subestación según el proyecto en tramitación según expediente 02240100224-4A; específicamente 12.304 m² que se encuentra en curso de expropiación. Se trata de la finca registral número 39262 cuya propiedad según nota registral corresponde a la Sociedad Ganados y Fincas S.L. inscrita al Tomo 1817, libro 813, Folio 1

Dicha superficie ha sido rectificada según documento con expediente 02240100224.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

4. NORMATIVA

El Proyecto Técnico Administrativo ha sido redactado de acuerdo con lo preceptuado en la siguiente Normativa y Reglamentación de Instalaciones de Alta Tensión:

4.1 NORMATIVA ESTATAL

- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. núm. 310 de 27/12/2013), y sus modificaciones.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. núm. 310 de 27/12/2000), y sus modificaciones.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, B.O.E. núm. 68 de 19/03/2008).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC - RAT 01 a 23 (Aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, B.O.E. núm. 139 de 09/06/2014).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 (Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. núm. 224 de 18/09/2002).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental y sus modificaciones (B.O.E. núm. 296 de 11/12/2013) y sus modificaciones.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular (B.O.E. núm. 85 de 09/04/2022).
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados (B.O.E. núm. 15 de 18/01/2005).
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (B.O.E. núm. 38 de 13/02/2008).
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (B.O.E. núm. 276 de 18/11/2003).
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental (B.O.E. núm. 301 de 17/12/2005), y sus modificaciones.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (B.O.E. núm. 254 de 23/10/2007).
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas (B.O.E. núm. 178 de 26/07/2012).
- Orden PCI/1319/2018, de 7 de diciembre, por la que se modifica el Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación del ruido ambiental.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI) (Aprobado por Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, B.O.E. núm. 139 de 12/06/2017).
- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI) (Aprobado por Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, B.O.E. núm. 303 de 17/12/2014).
- Código Técnico de la Edificación (CTE) (Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, B.O.E. núm. 74 de 28/03/2006).
- Código Estructural (CE-21) (Aprobado por el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, B.O.E. núm. 190 de 10/08/2021).
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

4.2 NORMATIVA AUTONÓMICA

Castilla – La Mancha:

- Decreto 80/2007, de 19 de junio de 2007, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la junta de comunidades de Castilla La Mancha y su régimen de revisión e inspección.
- Decreto 34/2017, de 2 de mayo, por el que se modifica el Decreto 80/2007, de 19 de junio, por el que se regulan los procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica a tramitar por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y su régimen de revisión e inspección.
- Decreto Legislativo 1/2023, de 28 de febrero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística.
- Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.

4.3 NORMATIVA LOCAL

- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

4.4 CÓDIGOS Y NORMAS DE CELDAS BLINDADAS

Las celdas, aparata y equipos asociados serán diseñados, construidos, probados, ensayados y montados de acuerdo con:

- EN 60480 Líneas directrices para el control y tratamiento de hexafluoruro de azufre (SF₆) extraído de equipos eléctricos y especificaciones para su reutilización.
- UNE EN 61869-1: Transformadores de medida. Parte 1: Estipulaciones comunes.
- UNE EN 61869-2 -3 -5: Transformadores de medida de intensidad y tensión. Partes 2, 3 y 5: Requisitos adicionales para transformadores de intensidad, tensión inductivos y tensión capacitivos.
- UNE-EN 62271-1: Aparata de alta tensión. Parte 1: Estipulaciones comunes.
- UNE-EN 62271-100: Aparata de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- UNE-EN 62271-102: Aparata de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- UNE-EN 62271-200: Aparata de alta tensión. Parte 200: Aparata bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
- UNE-EN 62271-203: Aparata de alta tensión. Parte 203: Aparata bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-205: Aparata de alta tensión. Parte 205: Conjuntos compactos de aparata de tensiones asignadas superiores a 52 kV.

4.5 COMPATIBILIDAD ELECTROMÁGNETICA

La instalación estará asegurada para compatibilidad electromagnética, considerando que los equipos de control y protecciones serán digitales, basados en microprocesadores (μ P), cuyas características se enuncian a continuación:

- La rigidez dieléctrica de los equipos será de 2 kV, 50 Hz, 1 minuto y el nivel de impulso de 5 kV, 1,2/50 μ s, 0,5 J, según norma UNE EN 60255-27:2014.
- De acuerdo a la norma UNE EN 60255-26:2013:
 - El nivel de protección frente a interferencias de A.F (onda oscilatoria de 1 MHz) será de 2,5 kV en modo común y 1 kV en modo diferencial.
 - Para las descargas electrostáticas, la tensión de salida (modo de descarga en el aire) será de 8 KV.
 - El nivel de inmunidad de los equipos frente a radio interferencias cumplirá con lo indicado en esta norma y se ensayará según la norma UNE EN 60255-22-6.
 - Los equipos serán de clase A frente a transitorios rápidos.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

La subestación ST ALMANSA consta de las instalaciones que a continuación se describen, según puede verse en el esquema unifilar simplificado recogido en el documento nº 4 “Planos” del presente proyecto.

En este esquema unifilar se han representado los niveles de tensión de 132, 66 y 20 kV con todos los circuitos principales que forman cada uno de los niveles de tensión, figurando las conexiones existentes entre los diferentes niveles y los elementos principales de cada uno de ellos.

Las tensiones de diseño de la instalación para los niveles de tensión que la componen son 132, 66 y 20 kV, siendo estas coincidentes con las tensiones de inundación / energización de la instalación.

La subestación ST ALMANSA es existente y su ampliación se realiza en consonancia con las previsiones de evolución y desarrollo de la zona a medio y largo plazo. A continuación, se detallan sus instalaciones, distinguiéndose entre el estado actual de la instalación, estado de la reforma según tramitación en curso, el alcance a ejecutar en el presente proyecto y el estado final de la instalación al finalizar la ejecución.

En el documento nº 4 “Planos” del presente proyecto se han presentado las distintas etapas por las que pasará la instalación y el desarrollo máximo previsto para la misma.

5.1 SITUACIÓN ACTUAL

5.1.1 Sistema de 132 kV

El sistema de tensión de 132 kV existente y de instalación exterior, presenta una configuración de simple barra compuesta por las siguientes posiciones:

- Una (1) posición de línea convencional de intemperie, L/ CH Cofrentes con llegada en aéreo, con interruptor.
- Una (1) posición de línea blindada de intemperie, L/ CSF Almansa, con llegada en cable aislado, con interruptor.
- Tres (3) posiciones de transformador/autotransformador de potencia convencional de intemperie, T-2, AT-1 y AT-2, con interruptor.
- Una (1) posición de medida convencional de intemperie sin interruptor, instalada en el extremo del embarrado principal.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

5.1.2 Sistema de 66 kV

El sistema de tensión de 66 kV existente y de instalación exterior, presenta una configuración de simple barra partida compuesta por las siguientes posiciones:

- Cuatro (4) posición de línea convencional de intemperie, L/ Albacete, L/ Fuente la Higuera y L/ Villena con llegada en aéreo; y L/ Las Hoyuelas con llegada en cable aislado, todas con interruptor.
- Tres (3) posiciones de transformador / autotransformador de potencia convencional, de intemperie, T-1, AT-1 y AT-2, con interruptor.
- Una (1) posición de partición de barras sin interruptor.
- Dos (2) posiciones de medida convencional de intemperie sin interruptor, instaladas en los extremos de cada semibarra.

5.1.3 Transformadores de potencia

La instalación ST Almansa cuenta con dos transformadores y dos autotransformadores de potencia T1 y T-2, AT-1 y AT-2 respectivamente. A continuación, se describen las características técnicas generales de cada máquina:

- Un (1) transformador de potencia T-1 marca General Eléctrica Española Nº 84.329 con una relación de transformación 66/22 kV de 20 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNd11, con regulación en carga.

Este transformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados en el lado de MT.

- Un (1) transformador de potencia T-2 marca Siemens Nº 84697 con una relación de transformación 132/22 kV de 20 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNd11, con regulación en carga.

Este transformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados en el lado de MT.

- Un (1) autotransformador AT-1 marca Westinghouse Nº 62250 con una relación de transformación 132/66/22 kV de 45 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNyn0 / YNd11, con regulación en carga.

Este autotransformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados junto a las bornas de 22 kV.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Un (1) autotransformador AT-2 marca ABB Nº 1LIT755965.01 con una relación de transformación 132/66/22 kV de 80 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNa0d11, con regulación en carga.

5.1.4 Sistema de 20 kV

El parque existente de 20 kV en intemperie presenta una configuración de simple barra partida, donde la semibarras 1 y 2 se alimentan de los transformadores 66/20 kV (T-1) y 132/20 kV (T-2) respectivamente. El sistema de 20 kV está constituido por las siguientes posiciones:

Semibarra 1:

- Una (1) posición de transformador de potencia convencional de intemperie T-1, para alimentación de la semibarra 1, con interruptor.
- Cinco (5) posiciones de línea convencionales de intemperie con interruptor.
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares convencional de intemperie sin interruptor.
- Una (1) posición de partición de barras de intemperie con interruptor.
- Una (1) posición de medida de tensión en barras convencional de intemperie sin interruptor.

Semibarra 2:

- Una (1) posición de transformador de potencia convencional de intemperie T-2, para alimentación de la semibarra 2, con interruptor.
- Seis (6) posiciones de línea convencionales de intemperie con interruptor.
- Una (1) posición de batería de condensadores convencional de intemperie con interruptor.
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares convencional de intemperie sin interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en barras convencional de intemperie sin interruptor.

Todos los circuitos se conectan al embarrado principal a través de un interruptor automático de corte en SF₆, excepto los circuitos de servicios auxiliares, que se conectan por medio de fusibles calibrados de alto poder de ruptura y los circuitos de medida.

Transformadores de Servicios Auxiliares:

La semibarra 1 de 20 kV alimenta a un (1) transformador trifásico de 100 kVA, relación 20 kV + 2,5% + 15% / 0,398- 0,230 kV y conexión Yzn11, instalado en intemperie en uno de los extremos del embarrado principal.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

La semibarra 2 del sistema 20 kV alimenta a un (1) transformador trifásico de 250 kVA, relación 20 kV + 2,5% + 15% / 0,420- 0,242 kV y conexión Dyn11, instalado en intemperie en uno de los extremos del embarrado principal.

Reactancias de puesta a tierra:

La instalación existente cuenta con dos (2) reactancias trifásicas de puesta a tierra de 500 A - 30 segundos, cada una asociada a la salida de MT 20 kV de sus correspondientes transformadores de potencia T1 y T-2. Sirven para dar sensibilidad a las protecciones de tierra y dotar a las mismas de una misma referencia de tensión, así como para limitar la intensidad de defecto a tierra en el sistema de 20 kV.

Baterías de condensadores:

La instalación cuenta con una (1) batería de condensadores BC-2 de 3,6 MVar conectada a la semibarra 2 de celdas del sistema de media tensión en intemperie y asociada al transformador.

5.1.5 Edificios

El único edificio existente en la subestación es de una sola planta. Cuenta con una superficie total construida de 132 m², y se divide en tres estancias: aseo de 8,75 m², hall de 11,25 m² y la sala de control y telecomunicaciones de la subestación con un total de 112m². Dicha sala alberga en su interior los diferentes armarios de protección y control de los sistemas 132/66/20 kV. Además, cuenta con un armario de fibra óptica para telecomunicaciones y dos (2) conjuntos rectificador batería de 125 V y un tercero de 48 V.

La disposición de equipos en planta de la edificación puede verse en el documento nº 4 "Planos".

5.1.6 Resto de instalaciones

Además de los circuitos y elementos principales descritos en los anteriores apartados, la instalación cuenta con los correspondientes aparatos de medida, mando, control, protección y telecomunicaciones necesarios para la adecuada explotación de la instalación, y los sistemas de distribución de servicios auxiliares en corriente alterna y corriente continua desde los respectivos equipos rectificadores-batería. Por sus características, estos aparatos son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, están ubicados en cuadros y armarios situados en las salas de control y telecomunicaciones, habilitadas en los edificios donde se instalan todos aquellos componentes que, por su función, centralizan de alguna manera el control de la subestación.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

5.2 ESTADO REFORMADO SEGÚN TRAMITACIÓN EN CURSO:

Los trabajos que se están realizando en la tramitación en curso, expediente 02240100224-4A, en la instalación se detalla a continuación por niveles de tensión.

5.2.1 Sistema de 132 kV

El sistema de tensión de 132 kV de instalación exterior presentará una configuración de simple barra partida compuesta por las siguientes posiciones:

- Dos (2) posiciones de línea blindadas de intemperie, L/ CH Cofrentes y L/ CSF Almansa, con llegada con cable aislado, con interruptor.
- Dos (2) posiciones de transformador / autotransformador, T-2 y AT-2, convencional de intemperie, con interruptor.
- Una (1) posición de autotransformador, AT-1, blindada de intemperie, con interruptor.
- Una (1) posición de partición de barras blindada de intemperie, con interruptor.
- Dos (2) posiciones de medida convencionales de intemperie sin interruptor, instaladas en los extremos de los embarrados principales.

5.2.2 Sistema de 66 kV

Una vez acabada la tramitación en curso, el proyecto el sistema 66 kV contará con las siguientes posiciones:

- Cuatro (4) posiciones de línea blindadas de intemperie, L/ Albacete, L/ Hoyuelas, L/ Villena y L/ Fuente la Higuera, todas con llegada en cable aislado, con interruptor.
- Tres (3) posiciones de transformador / autotransformador de potencia, T-1, AT-1 y AT-2, blindadas de intemperie con interruptor.
- Una (1) posición de enlace de barras blindada de intemperie con interruptor.
- Dos (2) posiciones de medida convencionales de intemperie sin interruptor, instaladas en los extremos de los embarrados principales.

5.2.3 Transformadores de potencia

La instalación contará con los siguientes transformadores:

- Un (1) transformador de potencia (T-1) 66/20 kV de 25 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNd11, con regulación en carga.
Este transformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados en el lado de MT.
- Un (1) transformador de potencia T-2 marca Siemens Nº 84697 con una relación de transformación 132/22 kV de 20 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNd11, con regulación en carga.

Este transformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados en el lado de MT.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Un (1) autotransformador AT-1 marca Westinghouse Nº 62250 con una relación de transformación 132/66/22 kV de 45 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNyn0 / YNd11, con regulación en carga.

Este autotransformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados junto a las bornas de 22 kV.

- Un (1) autotransformador AT-2 marca ABB Nº 1LIT755965.01 con una relación de transformación 132/66/22 kV de 80 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNa0d11, con regulación en carga.

5.2.4 Sistema de 20 kV

Celdas 20kV:

El parque de 20 kV presentará una configuración de simple barra partida en configuración de anillo, que se alimentará de los transformadores 132/20 kV (T-2) y 66/20 kV (T-1). Estará formada por tres (3) módulos de celdas normalizadas de ejecución metálica para interior, constituidos en total por las siguientes posiciones:

Módulo 1 (CIMT-1)

- Una (1) posición de transformador blindada de interior con interruptor (para alimentación del embarrado por T-1).
- Cinco (5) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares blindada de interior sin interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en barras blindada de interior sin interruptor, instalada en la celda física correspondiente a la posición de servicios auxiliares del módulo).
- Una (1) posición de partición de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de unión de barras blindada de interior sin interruptor.
- Dos (2) posición de reserva (no equipada).

Módulo 2 (CIMT-2)

- Una (1) posición de transformador blindada de interior con interruptor (para alimentación del embarrado por T-2).
- Cuatro (4) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de batería de condensadores blindada de interior con interruptor.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares blindada de interior sin interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en barras blindada de interior sin interruptor, instalada en la celda física correspondiente a la posición de servicios auxiliares del módulo).
- Una (1) posición de partición de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de unión de barras blindada de interior sin interruptor.

Módulo 3 (CIMT-3)

- Una (1) posición de línea blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en barras blindada de interior sin interruptor, instalada en la celda física correspondiente a la posición unión de barras del módulo).
- Una (1) posición de partición de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de unión de barras blindada de interior sin interruptor.
- Tres (3) posiciones de reserva (no equipadas).

Las posiciones de partición y unión de barras mencionadas conforman en conjunto una única posición de partición de barras como función eléctrica.

Cada una de las posiciones de medida mencionadas, está incluida físicamente en otra celda del conjunto, en nuestro caso en las posiciones de servicios auxiliares de los módulos 1 y 2, y en la posición de unión para el caso del módulo 3.

Todos los circuitos se conectan al embarrado principal a través de un interruptor automático de corte en SF₆, excepto los circuitos de servicios auxiliares que se conectan por medio de fusibles calibrados de alto poder de ruptura y los circuitos de medida.

Transformador de Servicios Auxiliares:

Las celdas de servicios auxiliares alimentarán dos (2) transformadores trifásicos de 250 kVA, relación 21,5 kV + 2,5% + 5% + 7,5% + 10% / 0,420- 0,242 kV, los cuales irán instalados en intemperie próximos al edificio en el que se alojan las celdas a las que se conectan, CIMT 1 y CIMT 2.

Reactancia y resistencias de puesta a tierra:

La instalación contará con dos (2) reactancias trifásicas de puesta a tierra de 1.000 A - 10 segundos, en serie con dos (2) resistencias monofásicas de puesta a tierra de 500 A - 15 segundos, en las salidas de 20 kV de los transformadores de potencia T-1 y T-2, que servirán para

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

dar sensibilidad a las protecciones de tierra y dotar a las mismas de una misma referencia de tensión, así como para limitar la intensidad de defecto a tierra en el sistema de 20 kV.

Baterías de condensadores:

La instalación contará con una (1) batería de condensadores de 3,6 MVAR conectada al módulo de celdas del sistema de media tensión y asociada al transformador T-2.

5.2.5 Edificios

La instalación contará con tres (3) edificios para control y telecomunicaciones en una sola planta, prefabricados tipo metálico, en adelante CIMC.

- Un (1) edificio tipo CIMC, con una superficie total construida de 41,16 m² destinado a albergar los armarios de protección y control de las posiciones del parque de 132 kV.
- Un (1) edificio tipo CIMC, con una superficie total construida de 47,46 m² destinado a albergar los armarios de protección y control de las posiciones del parque de 66 kV.
- Un (1) edificio tipo CIMC para control y telecomunicaciones, con una superficie total construida de 47,46 m² donde se ubicarán los diferentes armarios de servicios comunes: telecomunicaciones, UCS, servicios auxiliares, conjunto rectificador batería de 125 Vcc así como los armarios de seguridad corporativa, sistema PCI.

Para los módulos de celdas, se contará con los siguientes edificios:

- Un (1) edificio tipo CIMT, con una superficie total construida cada uno de ellos de 18,69 m² donde se ubicarán las celdas MT 20 kV blindadas de interior correspondientes al módulo 1.
- Un (1) edificios tipo CIMT, con una superficie total construida cada uno de ellos de 16,25 m² donde se ubicarán las celdas MT 20 kV blindadas de interior correspondientes al módulo 2.
- Un (1) edificio tipo CIMT, con una superficie total construida de 13,61 m² donde se ubicarán las celdas MT 20 kV blindadas de interior correspondientes al módulo 3.

La disposición en planta de las edificaciones puede verse en el documento nº 4 "Planos".

5.2.6 Restos de instalaciones

Además de los circuitos y elementos principales descritos en los anteriores apartados, la instalación contará con los correspondientes equipos de medida, mando, control, protección y telecomunicaciones necesarios para la adecuada explotación de la instalación, y los sistemas de distribución de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua, junto con los equipos rectificadores-batería. Por sus características, estos equipos son de instalación interior, y para su

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

control y fácil maniobrabilidad, se ubican en cuadros y armarios situados en los 3 edificios tipo CIMC de 132 kV, 66 kV, y control y telecomunicaciones. Edificios donde se instalan todos aquellos componentes que tienen como función centralizar el control de la subestación.

La instalación contará con nuevos sistemas de seguridad contra incendios, perimetral y megafonía de emergencia controlado desde edificio de control.

La instalación contará también con una nueva zona para la higiene, para el personal de la subestación.

Para el hipotético caso de una fuga del material dieléctrico de los transformadores la instalación contará con un nuevo sistema preventivo de recogida del mismo compuesto por: cubeta solidaria con la bancada de cada transformador, sistema de evacuación desde cada transformador y un receptor de emergencia con una capacidad nominal de 50 m³, capaz de almacenar el volumen de dieléctrico equivalente al contenido de la cuba del transformador de mayor capacidad.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

5.3 ALCANCE DE LAS ACTUACIONES DEL PRESENTE PROYECTO

5.3.1 Sistema de 132 kV

No se realiza ninguna actuación en el sistema de 132 kV

5.3.2 Sistema de 66 kV

Se llevará a cabo la construcción de una nueva posición de línea:

- Una (1) posición de línea, blindada de intemperie, L/ PFV Los Crespos / Virgen de Belén, con interruptor.

El aparellaje con que se equipa la posición es la siguiente:

- Dos (2) seccionadores tripolares tipo pantógrafo, de conexión a barras.
- Un (1) equipo híbrido compacto MTS 72,5 SF6 “SB”, colocado en intemperie, dotado con los siguientes elementos que se ubican dentro de sus correspondientes compartimentos, aislados en SF6:
 - Tres (3) transformadores de intensidad.
 - Un (1) seccionador tripolar de tres (3) posiciones, para conexión de barras y cuchillas de puesta a tierra del lado del interruptor.
 - Un (1) interruptor automático tripolar de corte en SF₆.
 - Seis (6) bushings SF₆/aire con aislamiento polimérico.
- Tres (3) pararrayos.
- Tres (3) transformadores de tensión inductivo.

5.3.3 Transformadores de potencia

Sustitución del actual autotransformador (AT-1) de 132/66/22 kV de 45 MVA, por uno nuevo de las siguientes características:

- Un (1) autotransformador AT-1 con una relación de transformación 132/66/21,5 kV de 80 MVA (donde el arroyamiento terciario es exclusivamente para compensación), de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNa0d11, con regulación en carga.

El autotransformador sustituido, se ha definido previamente por la Propiedad de la instalación, como elemento achatarrable, por tanto será desmontado y trasladado a un gestor autorizado.

5.3.4 Sistema de 20 kV

No se realiza ninguna actuación en el sistema de 20 kV.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

5.3.5 Edificios

El alcance de este proyecto no se incluye actuación en los edificios existentes.

5.3.6 Resto de instalaciones

Además de los circuitos y elementos principales descritos en los anteriores apartados, también se ha previsto la instalación de los correspondientes aparatos de medida, mando, control y protección necesarios para la integración de la nueva posición de 66kV y del AT-1 que permita su adecuada explotación de la instalación.

Por sus características, estos equipos son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se ubican en cuadros y armarios situados en los edificios de control y telecomunicaciones CIMC; edificios donde se instalan todos aquellos componentes que tienen como función centralizar el control de la subestación.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

5.4 SITUACIÓN FINAL DESPUÉS DE LA PRESENTE ACTUACIÓN

Una vez ejecutados los trabajos descritos en el apartado 5.2 “estado reformado según tramitación en curso” y 5.3 “Alcance de las actuaciones de presente proyecto”, la instalación quedará como se detalla a continuación por niveles de tensión.

5.4.1 Sistema de 132 kV

El sistema de tensión de 132 kV existente y de instalación exterior, presenta una configuración de simple barra compuesta por las siguientes posiciones:

- Dos (2) posiciones de línea blindadas de intemperie, L/ CH Cofrentes y L/ CSF Almansa, con llegada con cable aislado, con interruptor.
- Dos (2) posiciones de transformador / autotransformador, T-2 y AT-2, convencional de intemperie, con interruptor.
- Una (1) posición de autotransformador, AT-1, blindada de intemperie, con interruptor.
- Una (1) posición de partición de barras blindada de intemperie, con interruptor.
- Dos (2) posiciones de medida convencionales de intemperie sin interruptor, instaladas en los extremos de los embarrados principales.

5.4.2 Sistema de 66 kV

Una vez ejecutado el proyecto el sistema 66 kV contará con las siguientes posiciones:

- Cinco (5) posición de línea blindadas de intemperie, L/ Albacete, L/ Fuente la Higuera, L/ Villena, L/ Las Hoyuelas y L/ PFV Los Crespos / Virgen de Belén, con llegada en cable aislado, todas con interruptor.
- Tres (3) posiciones de transformador / autotransformador de potencia, T-1, AT-1 y AT-2, blindadas de intemperie con interruptor.
- Una (1) posición de enlace de barras blindada de intemperie con interruptor.
- Dos (2) posiciones de medida convencionales de intemperie sin interruptor, instaladas en los extremos de los embarrados principales.

5.4.3 Transformadores de potencia

La instalación ST Almansa contará con los siguientes transformadores:

- Un (1) transformador de potencia, T-1, marca Koncar con una relación de transformación 66/20 kV de 25 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNd11, con regulación en carga.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

Este transformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados en el lado de MT.

- Un (1) transformador de potencia T-2 marca Siemens Nº 84697 con una relación de transformación 132/22 kV de 20 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNd11, con regulación en carga.

Este transformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados en el lado de MT.

- Un (1) autotransformador AT-1 con una relación de transformación 132/66/21,5 kV de 80 MVA (donde el arrollamiento terciario es exclusivamente para compensación), de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNa0d11, con regulación en carga.

Este autotransformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados junto a las bornas de 22 kV.

- Un (1) autotransformador AT-2 marca ABB Nº 1LIT755965.01 con una relación de transformación 132/66/22 kV de 80 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNa0d11, con regulación en carga.

5.4.4 Sistema de 20 kV

El parque de 20 kV presentará una configuración de simple barra partida en una configuración de anillo, que se alimentará de los transformadores 132/20 kV (T-2) y 66/20 kV (T-1). Estará formada por tres (3) módulos de celdas normalizadas de ejecución metálica para interior, constituido en total por las siguientes posiciones:

Módulo 1 (CIMT-1)

- Una (1) posición de transformador blindada de interior con interruptor (para alimentación del embarrado por T-1).
- Cinco (5) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares blindada de interior sin interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en barras blindada de interior sin interruptor, instalada en la celda física correspondiente a la posición de servicios auxiliares del módulo).
- Una (1) posición de partición de barras blindada de interior con interruptor.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Una (1) posición de unión de barras blindada de interior sin interruptor.
- Dos (2) posición de reserva (no equipada).

Módulo 2 (CIMT-2)

- Una (1) posición de transformador blindada de interior con interruptor (para alimentación del embarrado por T-2).
- Cuatro (4) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de batería de condensadores blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares blindada de interior sin interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en barras blindada de interior sin interruptor, instalada en la celda física correspondiente a la posición de servicios auxiliares del módulo).
- Una (1) posición de partición de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de unión de barras blindada de interior sin interruptor.

Módulo 3 (CIMT-3)

- Una (1) posición de línea blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en barras blindada de interior sin interruptor, instalada en la celda física correspondiente a la posición unión de barras del módulo).
- Una (1) posición de partición de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de unión de barras blindada de interior sin interruptor.
- Tres (3) posiciones de reserva (no equipadas).

Las posiciones de partición y unión de barras mencionadas conforman en conjunto una única posición de partición de barras como función eléctrica.

Cada una de las posiciones de medida mencionadas, está incluida físicamente en otra celda del conjunto, en nuestro caso en las posiciones de servicios auxiliares de los módulos 1 y 2, y en la posición de unión para el caso del módulo 3.

Todos los circuitos se conectan al embarrado principal a través de un interruptor automático de corte en SF₆, excepto los circuitos de servicios auxiliares, que se conectan por medio de fusibles calibrados de alto poder de ruptura y los circuitos de medida.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

Transformadores de Servicios Auxiliares:

Las celdas de servicios auxiliares alimentarán dos (2) transformadores trifásicos de 250 kVA, relación 21,5 kV + 2,5% + 5% + 7,5% + 10% / 0,420- 0,242 kV, los cuales irán instalados en intemperie próximos al edificio en el que se alojan las celdas a las que se conectan, CIMT 1 y CIMT 2.

Reactancias de puesta a tierra:

La instalación cuenta con dos (2) reactancias trifásicas de puesta a tierra de 1.000 A - 10 segundos, en serie con dos (2) resistencias monofásicas de puesta a tierra de 500 A - 15 segundos, en las salidas de 20 kV de los transformadores de potencia T-1 y T-2, que servirán para dar sensibilidad a las protecciones de tierra y dotar a las mismas de una misma referencia de tensión, así como para limitar la intensidad de defecto a tierra en el sistema de 20 kV.

Baterías de condensadores:

La instalación cuenta con una (1) batería de condensadores de 3,6 MVA_r conectada al módulo de celdas del sistema de media tensión en intemperie y asociada al transformador T-2.

5.4.5 Edificios

La instalación contará con tres (3) edificios para control y telecomunicaciones en una sola planta, prefabricados tipo metálico, en adelante CIMC.

- Un (1) edificio tipo CIMC, con una superficie total construida de 41,16 m² destinado a albergar los armarios de protección y control de las posiciones del parque de 132 kV.
- Un (1) edificio tipo CIMC, con una superficie total construida de 47,46 m² destinado a albergar los armarios de protección y control de las posiciones del parque de 66 kV.
- Un (1) edificio tipo CIMC para control y telecomunicaciones, con una superficie total construida de 47,46 m² donde se ubicarán los diferentes armarios de servicios comunes: telecomunicaciones, UCS, servicios auxiliares, conjunto rectificador batería de 125 Vcc así como los armarios de seguridad corporativa, sistema PCI.

Para los módulos de celdas, se contará con los siguientes edificios:

- Un (1) edificio tipo CIMT, con una superficie total construida cada uno de ellos de 18,69 m² donde se ubicarán las celdas MT 20 kV blindadas de interior correspondientes al módulo 1.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Un (1) edificios tipo CIMT, con una superficie total construida cada uno de ellos de 16,25 m² donde se ubicarán las celdas MT 20 kV blindadas de interior correspondientes al módulo 2.
- Un (1) edificio tipo CIMT, con una superficie total construida de 13,61 m² donde se ubicarán las celdas MT 20 kV blindadas de interior correspondientes al módulo 3.

5.4.6 Resto de instalaciones

Además de los circuitos y elementos principales descritos en los anteriores apartados, la instalación contará con los correspondientes equipos de medida, mando, control, protección y telecomunicaciones necesarios para la adecuada explotación de la instalación, y los sistemas de distribución de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua, junto con los equipos rectificadores-batería. Por sus características, estos equipos son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se ubican en cuadros y armarios situados en los 3 edificios tipo CIMC de 132 kV, 66 kV, y control y telecomunicaciones. Edificios donde se instalan todos aquellos componentes que tienen como función centralizar el control de la subestación.

La instalación contará con nuevos sistemas de seguridad contra incendios, perimetral y megafonía de emergencia controlado desde edificio de control.

La instalación contará también con una nueva zona para la higiene, para el personal de la subestación.

Para el hipotético caso de una fuga del material dieléctrico de los transformadores la instalación contará con un sistema preventivo de recogida del mismo compuesto por: cubeta solidaria con la bancada de cada transformador, sistema de evacuación desde cada transformador y un receptor de emergencia con una capacidad nominal de 50 m³, capaz de almacenar el volumen de dieléctrico equivalente al contenido de la cuba del transformador de mayor capacidad.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

6. SISTEMAS DE ALTA TENSIÓN

6.1 SISTEMA DE 66 KV

6.1.1 Equipos Híbridos compactos MTS

En este alcance se instalará un (1) equipo híbrido MTS en el parque de 66 kV, uno (1) para la posición de línea blindada.

El equipo híbrido MTS, con aislamiento en SF₆, será de tipo encapsulado de exterior para conexión en simple barra. Estará formado por elementos unipolares y tripolares, en los que la aparamenta de corte será siempre de acción tripolar y estarán provistos de aisladores pasatapas SF₆-Aire para la conexión de barras a las posiciones. Estos elementos aglutinarán las funciones de los seccionadores de barras y puesta a tierra, del interruptor y del transformador de intensidad.

Particularizando los elementos que conforman los Equipos Híbridos MTS's, para la posición donde se proyecta su instalación.

- Posición de línea (elementos por cada unidad MTS):
 - Un (1) seccionador tripolar, para conexión a barras, de tres posiciones con cuchillas de puesta a tierra.
 - Un (1) interruptor automático tripolar de corte en SF₆.
 - Tres (3) transformadores de intensidad.
 - Seis (6) bushings SF₆/aire con aislamiento polimérico.

Las características principales de estos equipos son las siguiente:

- Tipo de equipo Blindada,SF6
- Servicio Continuo,exterior.
- Temperatura ambiente-30 °C a +40 °C
- Tensión de aislamiento asignada72,5 kV
- Tensión de servicio nominal66 kV
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz140 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 µs325 kV
- Frecuencia nominal50 Hz
- Intensidad asignada de servicio continuo..... 2.000 A
- Intensidad de cortocircuito asignada (1s)25 kA (Val. Eficaz)
- Intensidad de cortocircuito (valor de cresta)62,5 kA

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

Las características más esenciales de los elementos que lo componen son:

Seccionadores de aislamiento/seccionador de Puesta a Tierra

- Tensión de aislamiento asignada.....72,5 kV
- Tensión de servicio nominal66 kV
- Nivel de aislamiento a tierra y entre polos:
 - Tensión de ensayo a 50 Hz 1 minuto140 kV
 - Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s325 kV (val. cresta)
- Nivel de aislamiento sobre la distancia de seccionamiento:
 - Tensión de ensayo a 50 Hz 1 minuto160 kV
 - Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s325 kV (val. cresta)
- Intensidad de servicio continuo2.000 A
- Intensidad admisible de corta duración (3 s)25 kA (val. eficaz)
- Intensidad admisible (valor de cresta).....62,5 kA
- Tipo de mando.....Motorizado

Interruptor

- Tensión de aislamiento asignada72,5 kV
- Tensión de servicio nominal66 kV
- Frecuencia50 Hz
- Intensidad asignada de servicio continuo2.000 A
- Intensidad de cortocircuito asignada.25/3s kA
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz140 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s325 kV
- Duración nominal de la corriente de cortocircuito.....3 s
- Ciclo nominal de maniobra asignado.....O-0,3s-CO-15s-CO
- Tipo de reengancheTrifásico
- Clase.....M2 y C2

Transformadores de intensidad

- Tensión de aislamiento asignada72,5 kV
- Tensión de servicio nominal.....66 kV
- Relación de transformación:
 - Posiciones de línea300-600/5-5-5 A
 - Posición de enlace600-1200/5-5-5 A
 - Posiciones de transformador.....150-300/5-5-5 A
 - Posiciones de autotransformador600-1200/5-5-5 A
- Potencias y clases de precisión:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Arrollamiento de medida 20 VA Cl. 0,5
- Arrollamiento de protección 2 x 30VA 5P20
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial durante 1 minuto,
sobre el arrollamiento primario 140 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s 325 kV cresta
- Sobreintensidad admisible en permanencia 1,2 x In primaria

6.1.2 Seccionadores de barra pantógrafo 66 kV

Los seccionadores de barras a instalar para la posición alimentada por las barras principales de 66 kV serán de tipo pantógrafo de intemperie, formado por tres polos independientes montados sobre estructuras independientes con un mismo armario de accionamiento.

En la posición de línea se instalarán dos (2) seccionadores pantógrafos trifásicos, uno (1) por cada barra, de accionamiento motorizado.

Las características técnicas principales de estos seccionadores son las siguientes:

- Tensión de aislamiento 72,5 kV
- Tensión de servicio 66 kV
- Nivel de aislamiento a tierra y entre polos:
 - Tensión de ensayo a 50 Hz 1 minuto 140 kV
 - Tensión de ensayo a impulso tipo rayo, onda 1,2/50 μ s 325 kV (val. cresta)
- Nivel de aislamiento sobre la distancia de seccionamiento:
 - Tensión de ensayo a 50 Hz 1 minuto 160 kV
 - Tensión de ensayo a impulso tipo rayo, onda 1,2/50 μ s 375 kV (val. cresta)
- Intensidad nominal 2.000 A
- Intensidad admisible de corta duración (3 s)..... 25 kA (val. eficaz)
- Intensidad admisible (valor de cresta) 62,5 kA

6.1.3 Transformadores de tensión

Para alimentar los diversos aparatos de medida y protección de circuitos de 66 kV se ha previsto la instalación de los siguientes transformadores de tensión.

Transformadores de tensión inductivos:

En la posición de línea, L/ PFV Los Crespos / Virgen de Belén, se instalarán tres (3) transformadores de tensión inductivo. El número total de transformadores de tensión inductivos a instalar será de tres (3) unidades cuya característica eléctrica más esenciales son:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Frecuencia 50 Hz
- Tensión de aislamiento asignada 72,5 kV
- Tensión de servicio nominal 66 kV
- Relación de transformación:
 - Primer arrollamiento $66/\sqrt{3} : 0,110/\sqrt{3}$ kV
 - Segundo arrollamiento $66/\sqrt{3} : 0,110$ kV
- Potencias y clase de precisión (no simultáneas):
 - Primer arrollamiento 100 VA, Cl.0,5 - 3 P
 - Segundo arrollamiento 20 VA, 3 P
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial durante 1 min. 140 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s 325 kV

6.1.4 Pararrayos

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se ha proyectado para la posición de línea blindada con llegada de cable aislado el montaje de un juego de tres pararrayos conectados en derivación de la conexión de 66 kV.

Por tanto, se instalarán un total de tres (3) pararrayos en 66 kV.

Las características principales de estos pararrayos son las siguientes:

- Tensión asignada 66 kV
- Tensión máxima de servicio continuo 53 kV
- Intensidad nominal de descarga (onda 8/20 μ s) 10 kA
- Clase de descarga 2
- Tensión residual a impulsos tipo rayo (10 kA 8/20 μ s) ≤ 180 kV
- Tensión residual a impulsos tipo maniobra ≤ 140 kV

Los pararrayos a utilizar serán de óxidos metálicos sin explosores con envoltente polimérica.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

7. TRANSFORMACIÓN

7.1 AUTOTRANSFORMADOR 132/66KV

Para la transformación de 132/66 kV se ha previsto el montaje de un (1) autotransformador de potencia AT-1 (donde el arrollamiento terciario es exclusivamente para compensación), trifásico en baño de aceite, tipo intemperie.

Las características técnicas y constructivas esenciales del transformador son:

- Tipo transformador Trifásico intemperie
- Relación de transformación 132.000 / 66.000 V
- Grupo de conexión YNa0d11
- Refrigeración ONAN / ONAF
- Potencia nominal 64/80 MVA
- Tipo de servicio Continuo exterior
- Frecuencia 50 Hz
- Tensión de cortocircuito para relación 132/66 kV 10,5%

Los bobinados de los transformadores serán calculados para los siguientes niveles de aislamiento:

- Tensión de ensayo soportada a onda plena 1,2/50 μ s (valor cresta):
 - Primario 550 kV
 - Secundario 325 kV
 - Neutro del primario 250 kV
- Tensión de ensayo soportada de corta duración a frecuencia industrial:
 - Primario 230 kV
 - Secundario 140 kV
 - Neutro del primario 95 kV

Los transformadores van provistos de regulación de tensión en carga accionada por motor mediante varias tomas situadas en el devanado primario (132 kV). Características regulación de tensión:

- Relación en vacío MAT/MT 132 \pm 9x1,467 / 66 kV
- Tensión por escalón 1.467 V
- Número de posiciones en servicio 19

La refrigeración de los transformadores es ONAN/ONAF mediante radiadores adosados a la cuba, con independización mediante válvulas, y motoventiladores accionados por termostato.

En bornas de 132 kV y 66 kV van incorporados transformadores de intensidad toroidales, tipo "Bushing", de las siguientes características:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

Transformador 132/66 kV de 80 MVA:

- En bornas de A.T:
 - 3 T/i tipo BM relación 500/5 A, 20 VA., clase 0,5;
 - 3 T/i tipo BR relación 500/5 A, 30 VA., 5P20
 - En fase 1V: 1 T/i tipo BM de relación 500/2, de 15 VA CL. 3 (imagen térmica).
- En bornas de B.T:
 - 3 T/i tipo BM relación 800/5 A, 20 VA. Clase 5P20.
 - 3 T/i tipo BM relación 800/5 A, 20 VA. Clase 0,5.
 - En fase 2V: 1 T/i tipo BM de relación 800/2, de 15 VA CL. 3 (imagen térmica).

Las protecciones propias de cada transformador constan del siguiente equipamiento:

- Relé Buchholz (63B) de dos flotadores con contactos de alarma y disparo.
- Relé Buchholz Jansen (63RS) con contacto de disparo.
- Liberador de presión en el transformador (63L) con contactos de alarma.
- Nivel de aceite del transformador (63NT) con dos contactos de alarma, máximo y mínimo.
- Nivel de aceite del regulador (63NR) con dos contactos de alarma, máximo y mínimo.
- Termostato con contacto de alarma de temperatura 1º nivel.
- Termómetro de contacto (26) indicador de temperatura del aceite del transformador con cuatro contactos ajustables, dos destinados al control de la refrigeración y otro a la alarma de temperatura 2º nivel.
- Sonda indicadora de temperatura del transformador tipo PT-100.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

8. CARACTERÍSTICAS GENERALES

8.1 AISLAMIENTO

Los materiales que se emplearán en la ejecución de esta instalación serán adecuados y tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado para los aparatos se detallan en el apartado 1 del documento Anexo 1 "Cálculos Eléctricos", excepto el transformador.

Para los aislamientos no regenerativos del transformador se han reducido los valores máximos según los valores indicados en el apartado 7.1.

8.2 DISTANCIAS MÍNIMAS

Las distancias mínimas que se adoptarán se detallan en el apartado 2 del documento Anexo 1 "Cálculos Eléctricos".

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

9. ESTRUCTURA METÁLICA, EMBARRADOS Y AISLADORES

9.1 ESTRUCTURA METÁLICA

9.1.1 Características generales estructura metálica

Los embarrados principales y auxiliares serán elegidos de forma que las temperaturas máximas previstas no provoquen calentamientos por encima de 40° C sobre la temperatura ambiente. Asimismo, soportarán los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

Para el desarrollo y ejecución de la instalación proyectada es necesario el montaje de una estructura metálica que sirva de apoyo y soporte de la aparamenta y los embarrados de intemperie, así como para el amarre de las líneas.

Tanto la estructura del pórtico como los soportes de la aparamenta se realizarán en base a estructuras tubulares de acero.

Toda la estructura metálica prevista será sometida a un proceso de galvanizado en caliente, una vez construida, con objeto de asegurar una eficaz protección contra la corrosión.

Estas estructuras se completan con herrajes y tornillería auxiliares para fijación de cajas de centralización, sujeción de cables y otros elementos accesorios.

Las cimentaciones necesarias para el anclaje de las estructuras se proyectarán teniendo en cuenta los esfuerzos aplicados, para asegurar la estabilidad al vuelco en las peores condiciones.

Los tipos de acero empleados para la construcción de estructuras metálicas se establecen en función de sus características mecánicas y se identifican mediante un número que indica el valor mínimo garantizado del límite elástico expresado en N/mm².

En nuestro caso la estructura metálica empleada estará constituida por perfiles tubulares y en alma llena del tipo S-275-JR.

La designación de los aceros laminados en caliente para perfiles estructurales de uso general se indica en la Norma UNE-EN 10025.

En la tabla siguiente se recogen las designaciones aplicables a los aceros, utilizados para la fabricación de los perfiles estructurales de uso general, certificados y su correspondencia con normas anteriores, ya fuera de uso.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

Designación		Estado de desoxidación	Sub-grupo ²⁾	Límite elástico mínimo, R_{eH} , en N/mm ² ¹⁾							
Según EN 10027-1 y ECISIC-10	Según EN 10027-2			Espesor nominal, en milímetros							
				≤ 16	> 16	> 40	> 63	> 80	> 100	> 150	> 200
				≤ 40	≤ 63	≤ 80	≤ 100	≤ 150	≤ 200	≤ 250	
S275JR	1.0044	FN	BS	275	265	255	245	235	225	215	205

1) Los valores dados en la tabla se aplican a probetas longitudinales, "l", del ensayo de tracción. Para chapas bandas, planos ancho y bandas de anchura ≥ 600 mm, se utiliza probeta transversal, "t". 2) BS = Aceros de base; QS = Aceros de calidad. 3) Sólo se fabrica en espesores normales ≤ 25 mm. 4) No se aplica a: los perfiles U, los angulares y los perfiles comerciales. * A elección del fabricante

En todo caso, debe tenerse en cuenta que las únicas designaciones en vigor son las recogidas en la Norma UNE-EN 10025, según las especificaciones dadas en la Norma UNE-EN 10027 Parte 1 y en la Circular Informativa ECISIC 10 (CR 10260). Las designaciones actualmente en vigor figuran en la última columna de la tabla siguiente.

Designaciones			
Anteriores (fuera de uso)			Actual (en vigor)
UNE 36080:1973	UNE 36080:1985	UNE 36080:1990	UNE-EN 10025:1994
A 37 b	AE 235 B	Fe 360 B	S 235 JR
-	AE 235 B FN	Fe 360 B FN	S 235 JRG2
A 37 c	AE 235 C	Fe 360 C	S 235 JO
A 44 b	AE 275 B	Fe 430 B	S 275 JR
A 44 c	AE 275 C	Fe 430 C	S 275 JO
A 52 b	AE 355 B	Fe 510 B	S 355 JR
A 52 c	AE 355 C	Fe 510 C	S 355 JO
A 52 d	AE 355 D	Fe 510 D	S 355 J2G3

Mediante la certificación se verifica el cumplimiento de las características siguientes:

- Composición química, conforme a la Norma UNE-EN 10025.
- Características mecánicas (límite elástico, resistencia a tracción y alargamiento de rotura), conforme a la Norma UNE-EN 10025.
- Resiliencia, conforme a la Norma UNE-EN 10025.
- Características geométricas, dimensionales, de forma y peso, conforme a la norma de producto correspondiente en cada caso.

El fabricante de perfiles estructurales de uso general licenciario de la Marca AENOR de producto certificado garantiza que los perfiles suministrados cumplen todas las condiciones que, para la

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

correspondiente clase de acero, se especifican en la Norma UNE-EN 10025 y en la pertinente norma de producto. Esta garantía se materializa mediante el marcado de los productos.

9.1.2 Estructura metálica necesaria en la instalación

La estructura metálica necesaria para el sistema de 66 kV consta en esencia de:

- Tres (3) soportes para montaje de transformadores de tensión, tres (3) por cada posición de línea.
- Seis (6) soportes para montaje de seccionadores tripolares tipo pantógrafo de conexión a barras, necesitándose un (1) soportes por cada polo del seccionador.
- Un (1) soportes para montaje conjunto de aisladores, autoválvulas y botellas terminales para la posición de línea.
- Cinco (5) soportes para montaje aisladores de apoyo del embarrado secundario.

En el documento nº 4 “Planos”, se acompañan los planos de implantación, planta y secciones generales de 132, 66 y 20 kV, en los que se refleja la disposición que se ha dado al conjunto de la instalación.

9.2 EMBARRADOS

9.2.1 Descripción general y características de diseño

Los embarrados principales y auxiliares serán elegidos de forma que las temperaturas máximas previstas no provoquen calentamientos por encima de 40° C sobre la temperatura ambiente. Asimismo, soportarán los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

Los diseños han sido realizados en base a:

- Embarrados tubulares apoyados para las barras principales.
- Embarrado con cable para la conexión de los seccionadores de aislamiento a las barras principales y de las líneas, así como para el resto de las conexiones entre apartamento, lo que evita el doblado y el conformado de tubos, además de la utilización de conexiones elásticas para estos casos.

A continuación, se reflejan las intensidades nominales y de diseño, tanto en régimen permanente como en condiciones de cortocircuito, apreciándose que se han elegido unos valores para el diseño de embarrados superiores a los nominales con un margen de seguridad suficiente:

- Sistema de 132 kV:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Intensidad nominal de la instalación:
 - 349,92 A para autotransformador 132/66 kV 80 MVA (AT-1),
 - 196,8 A para autotransformador 132/66 kV 45 MVA (AT-2),
 - 87,47 A por transformador 132/20 kV 20 MVA (T-1)
 - 581 A como intensidad máxima de diseño de las líneas de alimentación típicas en 132 kV con conductor LA-280 HAWK (242-AL1/39-ST1A).
 - 1.600 A como intensidad máxima para la posición de partición de barras.
- Intensidad nominal de diseño
 - 800 A para las posiciones de línea, transformador y autotransformador (determinada por el cable desnudo utilizado).
 - 1.600 A para la posición de partición de barras (determinada por el cable desnudo utilizado).
- Intensidad de cortocircuito monofásica existente (Icc): 10,9 kA.
- Intensidad de cortocircuito trifásica existente (Icc): 9,4 kA.
- Intensidad de cortocircuito de diseño: 28,5 kA.
- Sistema de 66 kV:
 - Intensidad nominal de la instalación:
 - 699,84 A por autotransformador 132/66 kV 80 MVA.
 - 393,65 A por autotransformador 132/66 kV 45 MVA.
 - 218,69 por el transformador 66/20 kV 25MVA.
 - 431 A como intensidad máxima de diseño de las líneas de alimentación típicas en 66 kV con conductor LA-180 HAWK (147-AL1/34-ST1A).
 - 1.600 A como intensidad máxima para la posición de enlace de barras.
 - Intensidad nominal de diseño de la instalación:
 - 800 A para las posiciones de línea, transformador y autotransformador (determinada por el cable desnudo utilizado).
 - 898 A para las posiciones de autotransformador (determinada por el cable aislado utilizado).
 - 1.600 A para la posición de enlace de barras (determinada por el cable desnudo utilizado).
 - Intensidad de cortocircuito monofásica existente (Icc): 12,5 kA.
 - Intensidad de cortocircuito trifásica existente (Icc): 11 kA.
 - Intensidad de cortocircuito de diseño: 25 kA.
- Sistema de 20 kV:
 - Intensidad nominal de la instalación:
 - 721,69 A en la conexión del transformador 66/20 kV 25 MVA al sistema de celdas.
 - 1.533 A como intensidad máxima para la posición de enlace de barras.
 - Intensidad nominal de diseño:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- 1.600 A para el sistema de celdas.
- 1.045 A para las posiciones T-2 y T-1, (determinada por el cable aislado utilizado).
- 1.533 A para la posición de enlace de barras (determinada por el cable aislado utilizado).
- Intensidad de cortocircuito existente (Icc): 12 kA.
- Intensidad de cortocircuito de diseño: 25 kA.

9.2.2 Embarrados de 66 kV

Las barras principales de 66 kV estarán constituidas por tubo de aleación de aluminio, de 80/64 mm de diámetro, equivalente a 1807 mm² de sección nominal, que admite un paso de corriente permanente de 2.340 A.

Estas barras tubulares irán soportadas por un juego de tres aisladores rígidos en uno de los extremos de cada semibarra soportados por una única estructura, mientras que en el otro extremo se utilizarán los aisladores de los seccionadores que conforman la posición de partición. Se instalará cable amortiguador en el interior del tubo.

Los puentes entre la aparamenta de las posiciones de línea, transformador, autotransformador, y sus conexiones con su correspondiente semibarra se realizarán con cable desnudo de aluminio homogéneo, tipo Arbutus, de 26,04 mm de diámetro, equivalente a 402,8 mm² de sección nominal, admitiendo un paso de corriente permanente de 800 A.

Para la posición de enlace de barras se emplea cable Arbutus en configuración dúplex para la conexión al embarrado, con lo que esta posición admite un paso de corriente de 1600A.

La conexión entre las posiciones de cada autotransformador de potencia y la posición de llegada al soporte de cables y botellas para alimentación del embarrado principal del parque de 66 kV se realizará a través de dos ternas de cable aislado de potencia tipo HEPRZ1 (AS) Al 1x630 mm² K +H155, 36/66 kV y terminales flexibles, que proporcionan una intensidad máxima de 898 A por fase después de aplicarse los coeficientes correctores a tipo de instalación y agrupación de ternas.

La distancia mínima adoptada entre ejes de fase es de 2 m.

9.2.3 Aisladores soporte para 66 kV

Los embarrados rígidos secundarios a ejecutar, se sustentarán sobre aisladores soporte del tipo columna, de las siguientes características:

- TipoC4-325
- Tensión de aislamiento asignada72,5 kV

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Tensión de servicio nominal66 kV
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz140 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s325 kV cresta
- Carga de rotura a flexión4.000 N
- Carga de rotura a torsión2.000 Nm

El número de aisladores soporte a instalar es de cinco (5).

9.2.4 Piezas de conexión

Las uniones entre bornas de la aparamenta y conductores, así como las derivaciones de los embarrados, se realizarán mediante piezas de aleación de aluminio, de geometría adecuada y diseñadas para soportar las intensidades permanentes y de corta duración previstas sin que existan calentamientos localizados. Su tornillería será de acero inoxidable y quedará embutida en la pieza para evitar altos gradientes de tensión.

Con el fin de absorber las variaciones de longitud que se produzcan en los embarrados por efecto de cambio de temperaturas, se instalarán piezas de conexión elásticas, en los puntos más convenientes, que permitan la dilatación de los tubos sin producir esfuerzos perjudiciales en las bornas de la aparamenta.

También se instalarán en barras y salidas de líneas donde el conductor este en vertical puntos (estribos) para la conexión de tierras portátiles.

En el sistema de baja tensión de los transformadores de potencia, en las zonas en las que se utilice conductor desnudo, se utilizarán uniones de aleación de cobre con tornillería de acero inoxidable sin embutir y que cumplan las características indicadas anteriormente.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

10. RED DE TIERRAS

Para el estudio del sistema de puesta a tierra en la instalación se dispone de los datos de partida suministrados por el análisis de la red. Estos datos se obtienen a partir de los modelos, tratados informáticamente, de la red en las condiciones más desfavorables.

Se realizará el dimensionamiento de la red de tierras desde el punto de vista térmico con el fin de determinar la sección de los conductores y desde el punto de vista de la elevación de tensión en el terreno, tensiones que deben ser inferiores a las que marca el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Para la instalación de puesta a tierra se ha diseñado una malla de tierra inferior enterrada a 0,60 m de profundidad sobre la cota de explanación, o lo que es lo mismo a la cota -0,75 m sobre la cota cero puesto que la cota explanación es la -0,15 m. La malla de tierra está compuesta por conductor de cobre de 150 mm² y con una separación media entre los conductores que la forman calculada de forma que se garantice que, en caso de intensidad drenada en el terreno por el hecho de una falta, no se supere en ningún punto de la instalación las tensiones de paso y de contacto admitidas por el Reglamento (ITC - RAT 13), reduciéndolas a niveles que anulen el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Además, se instalarán picas de puesta a tierra de 18,3 mm de diámetro y 2 m de profundidad, conectadas todas ellas a la malla, en todos aquellos puntos en los que se considere necesario mejorar la efectividad de la puesta a tierra, como por ejemplo en los bordes y las esquinas de la malla. En particular cada conjunto de pararrayos montado en la instalación irá directamente conectado a tierra a través de una pica de puesta a tierra.

Cumplimentando la Instrucción Técnica Complementaria ITC – RAT 13, se conectarán a la tierra de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descarga atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unen a la malla: estructuras metálicas, bases de aparamenta, neutros de transformadores de potencia, reactancias, puertas metálicas de edificios, cerramientos metálicos, etc.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcargas de la aparamenta mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

En el Anexo 1 “Cálculos Eléctricos” se adjunta el cálculo de la malla de puesta a tierra.

En el documento nº 4 “Planos” del presente proyecto puede verse un plano con la red de tierras.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

11. CUADROS DE CONTROL Y ARMARIOS DE PROTECCIONES

11.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La instalación dispondrá de un sistema integrado de protecciones y control (SIPCO), que engloba las siguientes funciones:

- Control local de la instalación.
- Registro de alarmas y oscilografía.
- Adquisición de datos para el telemando (alarmas, estados, órdenes).
- Remota de telemando.

El mando y control de la subestación transformadora, así como los equipos de protección y automatismo, se instalan en armarios ubicados en la sala de control del edificio y en las propias celdas.

11.1.1 Unidades de Control

El Sistema Integrado de Protecciones y Control (SIPCO) es de tipo digital y de configuración distribuida, estando formado por los siguientes elementos:

- Unidad de Control de Subestación (UCS) dispuesta en un armario de chapa de acero, en el que se ubica, además de la unidad de control propiamente dicha, una pantalla y un teclado en el frente, un reloj de sincronización GPS, una unidad de control para la adquisición de las señales de los servicios auxiliares y una bandeja para la instalación de los módem de comunicación tanto con el Telemando como con las consolas remotas y puesto de adquisición de protecciones a través de RTC (Red Telefónica Conmutada).

Concretamente se trata de una UCS Dual IH.

- Una Unidad de Control de Posición (UCP) por cada posición de 132 kV: línea, transformador, autotransformador y enlace de barras. Estas UCPs tienen funciones de control y medida, están constituidas por un rack de 19" y van alojadas en armarios en la sala de control del edificio.
- Una Unidad de Control de Posición (UCP) por cada posición de 66 kV: línea, transformador, autotransformador y enlace de barras. Estas UCPs tienen funciones de control y medida, están constituidas por un rack de 19" y van alojadas en armarios en la sala de control del edificio.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Una Unidad de Control de Posición (UCP) por cada posición de 20 kV: línea, batería de condensadores, transformador y partición de barras. Estas UCPs tendrán funciones de protección, control y medida, están constituidas por un rack de 19" y van alojadas en el cubículo de baja tensión de la propia celda.
- Una Unidad de Control de Servicios Generales (UCP) incorporada en el armario de la UCS en la que se centralizan y recogen las señales de tipo general de la subestación y las asociadas a los cuadros de servicios auxiliares y equipos rectificador-batería.

Las comunicaciones entre las diferentes UCP's y la UCS correspondiente se realizarán a través de una estrella óptica con fibra de cristal multimodo de 62,5/125 μm .

Desde cada UCP se puede controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general.

11.2 PROTECCIONES

11.2.1 Sistema de 132kV

Posición de línea:

- Protección principal configurada como protección de distancia (21) de tres fases y tierra funcionando en esquema de distancia escalonada con teleprotección, con función adicional de sobreintensidad direccional de neutro (67N) de reserva integrada, comprobación de sincronismo, con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados.
- Protección secundaria configurada como protección diferencial de línea con enlace de comunicaciones con la protección o protecciones remotas y protección de distancia escalonada de apoyo.
- Protección configurada como protección diferencial de barras y fallo de interruptor (87B+F.I.), comunicada con una unidad centralizadora.
- Teleprotección de tres órdenes.

Posición de Partición:

- Protección de sobreintensidad direccional de fases y neutro (67-67N) con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados.
- Protección configurada como protección diferencial de barras y fallo de interruptor (87B+F.I.), comunicada con una unidad centralizadora.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Relé de vigilancia de bobinas.

Posición de transformador:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-51) con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados.
- Relé de vigilancia de bobinas.
- Protección configurada como protección diferencial de barras y fallo de interruptor (87B+F.I.), comunicada con una unidad centralizadora.

Posición de barras:

- Protección centralizadora de Diferencial de Barras y Fallo Interruptor en el bastidor de Partición de Barras.

11.2.2 Sistema de 66kV

En el sistema de 66 kV, están consideradas las correspondientes protecciones:

Posición de línea:

- Protección principal configurada como protección de distancia (21) de tres fases y tierra funcionando en esquema de distancia escalonada con teleprotección, con función adicional de sobreintensidad direccional de neutro (67N) de reserva integrada, comprobación de sincronismo, con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados.
- Protección secundaria configurada como protección diferencial de línea con enlace de comunicaciones con la protección o protecciones remotas y protección de distancia escalonada de apoyo.
- Protección configurada como protección diferencial de barras y fallo de interruptor (87B+F.I.), comunicada con una unidad centralizadora.
- Teleprotección de tres órdenes.

Posición de Enlace de Barras:

- Protección de sobreintensidad direccional de fases y neutro (67-67N) con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados.
- Relé de vigilancia de bobinas.

Posición de transformador:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-51) con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados.
- Relé de vigilancia de bobinas.
- Protección configurada como protección diferencial de barras y fallo de interruptor (87B+F.I.), comunicada con una unidad centralizadora.

Posición de barras:

- Protección centralizadora de Diferencial de Barras y Fallo Interruptor en el bastidor de Enlace de Barras.

11.2.3 Transformadores

- Dos protecciones diferenciales de transformador (87) de dos devanados, con frenado porcentual por armónicos, filtrado para corriente de neutro y función de imagen térmica incorporada.
- Protección de máxima y mínima frecuencia (81) de dos devanados.
- Relé para regulación automática de tensión (90/70) en carga del transformador con supervisión de las tomas del conmutador de tomas del transformador.
- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50TZ-51G) para la protección instantánea de la reactancia de puesta a tierra y protección temporizada de neutro de reserva para faltas en el cable de potencia desde las bornas de baja del transformador hasta la posición de entrada de celdas.

11.2.4 Sistema de 20kV

Todas las funciones de protección del sistema de media tensión se basan en funciones de sobreintensidad y están integradas dentro de las propias unidades de control de posición (UCP's) como un conjunto único.

Posición de línea:

- Una protección de sobreintensidad direccional de fases y neutro (67-67N) con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

Posición de partición:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-51) con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados.

Posición de transformador:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-51) con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados.

Posición de batería de condensadores:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-51) con reenganche y vigilancia de bobinas incorporados. Además, incorpora protección de detección de intensidad de desequilibrio (51d), sobretensión (59) y automatismo de conexión – desconexión de la batería. En el mismo equipo se incorpora la unidad de control.

Posición de barras:

- Se instalará una protección homopolar (64) del triángulo abierto, para la detección de tierras resistentes, en base a relé de máxima tensión situado en la celda de medida, con alarma y disparo temporizado.

11.3 ARMARIOS DE CONTROL Y PROTECCIONES OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO

Para el control de la nueva posición de línea de 66 kV, se instalará un (1) armario de control y protecciones, ubicado en edificio de control CIMC, con las correspondientes protecciones y equipos asociados a esa posición, descrito en los puntos precedentes.

Para el control del nuevo transformador AT-1, en el armario existente de las posición del transformador AT-1, donde se ubican también las protecciones de máquina, se realizarán las adaptaciones necesarias para el nuevo transformador, que sustituirá al actual.

El nuevo armarios de control y protección de la posición de línea de 66 kV, estará compuesto por chasis contruidos con perfiles metálicos, cerrados por paneles laterales fijos, acceso anterior con chasis pivotante y puerta frontal de cristal o policarbonato ignífugo, lo cual permite una gran visibilidad, protección contra polvo y suciedad, y fácil manejo y acceso a los aparatos instalados.

Las interconexiones entre la aparamenta y el armarios de protección, control y medida, se realizarán con cables aislados de control sin halógenos.

En el documento nº4 “Planos” puede verse la disposición de armarios prevista en la sala de control.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

12. MEDIDA

12.1 MEDIDA DE ENERGIA

Para las posiciones de objeto del proyecto no hay requerimientos en cuanto a medida fiscal de energía para facturación.

12.2 RESTO DE MEDIDAS

La medida de las posiciones de los parques de 132 y 66 kV, transformadores, autotransformadores y sistema de 20 kV se recibe en los equipos de control (UCPs) desde los transformadores de medida, bien de forma directa o a través de convertidores de medida. La necesidad de utilizar o no convertidores de medida, viene dada por las características del equipo de control.

Se utilizarán contadores externos al sistema de control para las lecturas de energía activa y reactiva en la parte de baja tensión del transformador. Posteriormente esta información se recogerá mediante pulsos en el equipo de control de la posición de baja del transformador.

En la tabla adjunta se indican las variables que se miden en función de la posición:

Posición	VLin	VBarr	A	P	Q	Wh	Varh
Línea 132 kV	X		X	X	X		
Línea 66 kV	X		X	X	X		
Transformador 132 kV			X	X	X		
Transformador 66 kV			X	X	X	X	X
Autotransformador 132 kV			X	X	X		
Línea 20 kV			X	X	X		
Barras		X					

13. TELECONTROL

La instalación se explotará en régimen abandonado, por lo que la subestación dispone de un sistema de Telecontrol y Telemando, el cual se encarga de recoger las señales, alarmas y medidas de la instalación para su transmisión a los centros remotos de operación.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

La información a transmitir es tratada y preparada por el sistema de control integrado y la transmisión se realiza por fibra óptica, instalada en la línea eléctrica.

A través de esta vía de comunicación se podrán transmitir señales de teledisparo y realizar telemedida.

14. SERVICIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares de la subestación están atendidos necesariamente por los dos sistemas de tensión de corriente alterna (c.a.) y de corriente continua (c.c.).

El esquema unifilar de servicios auxiliares puede verse en el documento nº4 "Planos".

14.1 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA

La instalación dispone de dos (2) transformadores de 20/0,420-0,242 kV – 250 kVA de tipo intemperie, montados sobre soporte metálico, cuyas características se detallan en el apartado 7.4 del presente documento.

Estos transformadores de servicios auxiliares alimentan en baja tensión y a través de cables de sección adecuada al armario de distribución de servicios auxiliares de c.a. situado en el edificio CIMC de telecomunicaciones, donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios de corriente alterna a la subestación. Este armario de servicios auxiliares de c.a. dispone de un contador-registrador de energía activa para la medida de los consumos propios de la instalación.

La protección de estos transformadores de servicios auxiliares queda garantizada en el lado de alta tensión mediante fusible de alto poder de ruptura y en baja tensión por interruptor automático.

14.2 SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA

Para los servicios auxiliares de c.c. la instalación dispone de dos (2) equipos compactos rectificador - batería de 125 Vcc. En condiciones normales ambos equipos funcionarán de forma separada alimentando cada uno, una parte de los servicios de control, fuerza y protecciones según reparto de cargas establecido.

Los equipos rectificador – batería de 125 Vcc. funcionan ininterrumpidamente e individualmente. Ambos equipos estarán diseñados y calculados para que en el caso de que uno de ellos este fuera de servicio, el otro sea capaz de suministrar la totalidad de los consumos de la instalación. Durante el proceso de carga y flotación su funcionamiento responde a un sistema prefijado que actúa

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

automáticamente sin necesitar de ningún tipo de vigilancia o control, lo cual da mayor seguridad en el mantenimiento de un servicio permanente.

Desde estos equipos se alimentarán las barras del armario de distribución de servicios auxiliares de c.c. situado en el edificio CIMC de telecomunicaciones, donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de corriente continua a la subestación.

Adicionalmente la instalación incorpora la siguiente infraestructura de alimentaciones para los servicios y equipos de telecomunicaciones:

- Batería de Ion/Litio 48 Vcc.
- Convertidores 125/48 Vcc y 220/48 Vcc.
- Dos cuadros eléctricos de tipo mural independientes para distribución de las tensiones 400-230 Vca y 48 Vcc necesarias en la instalación para servicios de telecomunicaciones.

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

15. PLANIFICACIÓN

Se incluye a continuación una planificación del proyecto con las principales etapas del mismo.

Planificación ampliación ST Almansa																				
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20
I. Equipos principales (Compra + Fabricación +Entrega)	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
II. Construcción: Obra Civil													█	█						
III. Construcción: Montaje y Pruebas															█	█	█	█	█	█
IV. Puesta en servicio																	█			█

16. PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de la obra a realizar se estima en un plazo de 8 meses a partir de la obtención de todas las autorizaciones.

**El Ingeniero Industrial
D. Javier Zaballos Nieto
Colegiado 16.023 COIIM**



Salamanca, enero de 2024

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA POSICIÓN DE LÍNEA 66kV Y
SUSTITUCIÓN DE AUTOTRANSFORMADOR
AT-1 POR UNO NUEVO DE 80 MVA

ST ALMANSA

(ALBACETE / COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA
LA MANCHA)

ANEXO - 1

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

ÍNDICE

1.	<u>NIVELES DE AISLAMIENTO</u>	4
2.	<u>DISTANCIAS MINIMAS</u>	5
3.	<u>CÁLCULO DE TIERRAS INFERIORES</u>	8
3.1	<u>OBJETO</u>	8
3.2	<u>DATOS DE ENTRADA E HIPÓTESIS DE CÁLCULO</u>	8
3.2.1	Datos del sistema eléctrico	8
3.2.2	Datos del terreno y de los conductores de tierra	8
3.2.3	Datos geométricos	9
3.2.4	Resistividad del terreno y resistencia de puesta a tierra.	10
3.2.5	Dato intensidad de cortocircuito	12
3.3	<u>METODOLOGÍA Y HERRAMIENTA UTILIZADA</u>	13
3.4	<u>DATOS DE SALIDA: RESULTADOS</u>	14
3.4.1	Conductor de tierra	14
3.4.2	Análisis intensidades aportadas por las líneas de Alta Tensión	15
3.4.2.1	Intensidad máxima para disipar por el sistema de puesta a tierra	15
3.4.2.2	Elevación del potencial del sistema de puesta a tierra.	15
3.4.2.3	Intensidad de diseño de la malla de puesta a tierra (IRS).	15
3.4.2.4	Elevación del potencial del terreno circundante a la malla de tierra (GPR).	17
3.4.3	Cálculo de tensiones de paso y contacto admisibles (ITC – RAT 13)	17
3.4.4	Cálculo de tensiones de paso y contacto transmitidas al terreno	19
3.5	<u>CONCLUSIÓN</u>	22
3.	<u>CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS</u>	23
3.1	<u>DESCRIPCIÓN GENERAL</u>	23
3.2	<u>NORMATIVA APLICADA</u>	23
3.3	<u>MATERIALES UTILIZADOS</u>	23
3.4	<u>ACCIONES CONSIDERADAS</u>	24
3.4.1	Acciones permanentes (G)	24
3.4.2	Acciones variables (Q)	24
3.4.3	Acciones accidentales (A)	25
3.5	<u>COMBINACIONES DE CARGA</u>	26

3.6	<u>PÓRTICOS AMARRE DE LÍNEA</u>	26
3.7	<u>SOPORTES DE LA APARAMENTA</u>	26
3.7.1	Cargas	26
3.7.2	Datos de salida (resultados)	27
4.	<u>CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES DE LA APARAMENTA</u>	29

1. NIVELES DE AISLAMIENTO

Los materiales que se emplearán en esta instalación tendrán las características de aislamiento más apropiadas a su función.

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para aparatos como para las distancias en el aire, según viene especificados en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” en su ITC – RAT 12, son los siguientes:

- En 132 kV, que corresponde a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 145 kV, se adopta el nivel de aislamiento nominal máximo, que soporta 650 kV de cresta a impulso tipo rayo y 275 kV eficaces a frecuencia industrial durante un minuto.
- En 66 kV, que corresponde a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 72,5 kV, se adopta el nivel de aislamiento nominal máximo, que soporta 325 kV de cresta a impulso tipo rayo y 140 kV eficaces a frecuencia industrial durante un minuto.

2. DISTANCIAS MINIMAS

El vigente “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” en su ITC - RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.

Las distancias, en todo caso, serán siempre superiores a las especificadas en dicha norma las cuales se recogen en la siguiente tabla:

<i>Tensión nominal.</i> (kV)	<i>Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo.</i> (kV cresta)	<i>Distancia mínima fase-tierra en el aire.</i> (cm)	<i>Distancia mínima entre fases en el aire.</i> (cm)
132	650	130	130
66	325	63	63

La altitud de la instalación es inferior de 1.000 m (cota 715 m sobre el nivel del mar), por lo tanto, las distancias mínimas no tendrán el factor de corrección por altura.

1.1.1.1 Distancias fase – tierra y entre fases:

- Sistema de 132 kV
 - Las distancias adoptadas entre ejes de fases y entre ejes y tierra son de 200 cm para la tensión de 132 kV, superiores por tanto a las mínimas exigidas.
- Sistema de 66 kV
 - Las distancias adoptadas entre ejes de fases y entre ejes y tierra son de 150 cm para la tensión de 66 kV, superiores por tanto a las mínimas exigidas.
 - En los tramos de embarrado desnudo a montar en las salidas de los autotransformadores de potencia, se mantendrán distancias de 142 cm entre fases, superiores por tanto a las mínimas exigidas.

1.1.1.2 Distancias en pasillos de servicios y zonas de protección:

Según la instrucción ITC – RAT 15, punto 4.1.2., los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos deberán estar a una altura mínima H sobre el suelo, medida en centímetros, igual a $H = 250 + d$, siendo “d” la distancia expresada en centímetros de las

tablas 1, 2 y 3 de la ITC – RAT 12, dadas en función de la tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo para la instalación.

- Para el parque de 132 kV, de la tabla 2, $d = 130$ cm. Por lo tanto:

1.1.1.2.1 $H = 250 + 130 = 380$ cm.

El embarrado de interconexión entre aparatos se situará a una altura de 450 cm sobre el suelo, cumpliéndose, por tanto, la exigencia mencionada anteriormente.

- Para el parque de 66 kV, de la tabla 2, $d = 63$ cm. Por lo tanto:

1.1.1.2.2 $H = 250 + 130 = 313$ cm.

El embarrado de interconexión entre aparatos se situará a una altura mínima de 380 cm sobre el suelo, cumpliéndose, por tanto, la exigencia mencionada anteriormente.

El embarrado de salida de los autotransformadores de potencia se situará a una altura de 5,3 cm sobre el suelo, cumpliéndose, por tanto, la exigencia mencionada anteriormente.

- Por otra parte, todos los elementos en tensión en las zonas accesibles están situados a una altura sobre el suelo superior a 230 cm, considerando en tensión la línea de contacto del aislador con su zócalo o soporte, si éste se encuentra puesto a tierra, cumpliendo de esta forma lo indicado en la instrucción ITC – RAT 15, punto 4.1.5.

Según la instrucción ITC – RAT 14 punto 6.1.1 e ITC – RAT 15 punto 4.1.1, tanto en instalaciones de interior como de exterior, la anchura de los pasillos de servicio tiene que ser suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de los mismos.

Esta anchura no será inferior a la que a continuación se indica:

- Pasillos de maniobra con elementos en tensión a un solo lado 1,0 m.
- Pasillos de maniobra con elementos en tensión a ambos lados 1,2 m.
- Pasillos de inspección con elementos en tensión a un solo lado 0,8 m.
- Pasillos de inspección con elementos en tensión a ambos lados 1,0 m.

Distancias en zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación:

- Según la instrucción ITC – RAT 15 punto 4.3.1, para cierres de enrejado de altura $K \geq 220$ cm, en este caso, la distancia en horizontal entre el cerramiento y las zonas en tensión debe ser superior a:
 - Para 132 kV $\rightarrow G = d + 150 = 130 + 150 = 280$ cm
 - Para 66 kV $\rightarrow G = d + 150 = 63 + 150 = 213$ cm

Distancia que se cumple ampliamente según puede verse en el plano de Implantación y Secciones incluido en el documento nº 4 “Planos”.

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico RD 612/2001:

- Según la Tabla 1, “Distancias límites de las zonas de trabajo del R.D. 614/2001”, los valores de D_{PEL-1} (distancia en cm hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo) para niveles de tensión de 132 kV, 66 kV y 20 kV serán de 180, 120 y 72 cm respectivamente. Los elementos en tensión no protegidos, que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima sobre el suelo:

Para el sistema de 132 kV:

$$H = 250 + D_{PEL-1} + 10 \text{ (Margen de Seguridad)} = 250 + 180 + 10 = 440 \text{ cm}$$

Para el sistema de 66 kV:

$$H = 250 + D_{PEL-1} + 10 \text{ (Margen de Seguridad)} = 250 + 120 + 10 = 380 \text{ cm}$$

3. CÁLCULO DE TIERRAS INFERIORES

3.1 OBJETO

Toda instalación eléctrica debe disponer de una protección o instalación de tierra diseñada en forma tal que, en cualquier punto normalmente accesible del interior o exterior de la instalación eléctrica donde las personas puedan circular o permanecer, y exista el riesgo de que puedan estar sometidas a una tensión peligrosa durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella, estas queden protegidas.

El presente cálculo tiene por objeto verificar la malla de la ST Almansa 132/66/20 kV. Actualmente, la parcela que ocupa la subestación cuenta con una malla. Se tiene en consideración la ITC – RAT 13 del “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”.

3.2 DATOS DE ENTRADA E HIPÓTESIS DE CÁLCULO

3.2.1 Datos del sistema eléctrico

- Frecuencia 50 Hz
- Relación impedancias (X/R) 10
- Tiempo despeje falta (t_f)..... 0,5 s
- Relación de tensiones..... 132/66/20 kV

3.2.2 Datos del terreno y de los conductores de tierra

- Profundidad a la que está enterrada la malla (h) 0,6 m
- Espesor capa superficial de grava (h_s) 0,1 m
- Resistividad capa superficial (ρ_s) 3000 Ohm·m¹
- Resistividad media del terreno (ρ) 158 Ohm·m²
- Cable de tierra del conductor nuevo Cu 150 mm²
- Cable de tierra del conductor existente..... Cu 70 mm²

Datos de cable de cobre:

- Coef. térmico resistividad (20°C) $\alpha_r = 0,00393 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- Coeficiente ($1/\alpha_0$ a 0°C) $K_0 = 234 \text{ }^\circ\text{C}$
- Resistividad 20°C $\rho_r = 1,72 \text{ } \mu\Omega/\text{cm}$
- Factor Capacidad Térmica..... TCAP=3,42 J/cm³/°C

¹ Resistividad estimado acorde a ITC - RAT 13

² En base a los cálculos realizados en el apartado 4.2.4.

- Temperatura máxima admisible..... Tm=300°C

Datos de la malla de acero:

- Coef. térmico resistividad (20°C) $\alpha_r = 0,005 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Coeficiente ($1/\alpha_0$ a 0°C) $K_0 = 300 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Resistividad 20°C $\rho_r = 13 \text{ } \mu\Omega/\text{cm}$
- Temperatura máxima admisible..... Tm=300°C

3.2.3 Datos geométricos

La malla de tierras ampliada de la ST Almansa tiene la tipología que se indica a continuación:

- Longitud del lado mayor de la malla (Lx)..... 166 m
- Longitud del lado menor de la malla (Ly) 137 m
- Número de picas (e) 43
- Longitud de las picas (L_e)..... 2 m

La malla de tierras sobresale un metro del cerramiento de la subestación en todo el perímetro de la plataforma ampliada. El cerramiento de la subestación se encuentra conectado a la malla de tierras.

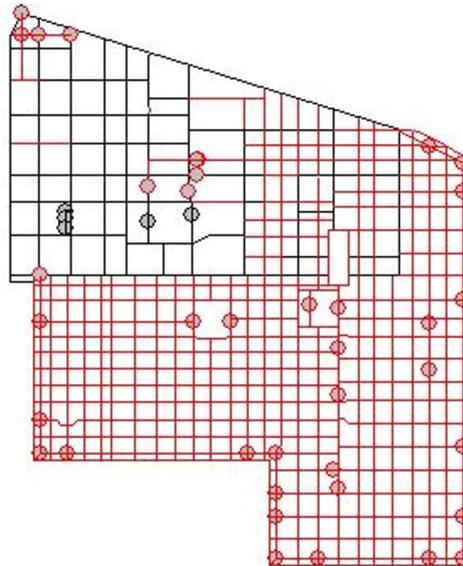


Figura 1: Detalle de la malla de tierra ampliada de la subestación

3.2.4 Resistividad del terreno y resistencia de puesta a tierra.

Al tratarse de una subestación existente, no hay posibilidad de medir la resistividad del terreno al no tratarse de un terreno virgen. La medición de resistividad dentro o en zonas circundantes a la subestación arrojaría valores erróneos y menores del real dado la existencia de una malla de tierra.

Partiendo del dato de resistencia de puesta a tierra (R_{pat}) medido en campo se puede conocer la Resistividad del terreno.

Para ello se parte de la malla actual de la subestación que está formada por conductor de cobre de 70 mm², enterrado a 0,6 m de profundidad.

Se disponen de los valores de resistencia de puesta a tierra que se reflejan en los informes de mediciones de paso y contacto siguientes:

- Informe Técnico de Instalación Eléctrica de A.T. Nº 13V/AT/0011/16-V-1.
 - Fecha: 10/11/2016
 - Emisor: Ingeín
 - Valor resistencia puesta a tierra: 1,45 Ω
- Cetificado de verificación periódica subestaciones Nº P-230481/ ST ALMANSA / 011.
 - Fecha: 27/04/2021
 - Emisor: Applus
 - Valor resistencia puesta a tierra: 0,166 Ω

Se adopta un valor medido de resistencia de puesta a tierra de los obtenidos en los informes anteriores, de modo que se fija el valor en 0,81 Ω .

Sin embargo, la resistencia obtenida en la medición es el resultado del paralelismo entre la propia malla de tierra y la conexión a tierras remotas a través de los cables de guarda, resultando en un valor menor al real.

Al aplicar la normativa UNE-EN 50522 se puede obtener la resistencia de puesta a tierra real de la subestación considerando este paralelismo, conociendo la cantidad de líneas que llegan a la subestación y estableciendo los valores de las puestas a tierra de las torres anexas a ésta.

ANEXO 1 – CÁLCULOS ELÉCTRICOS

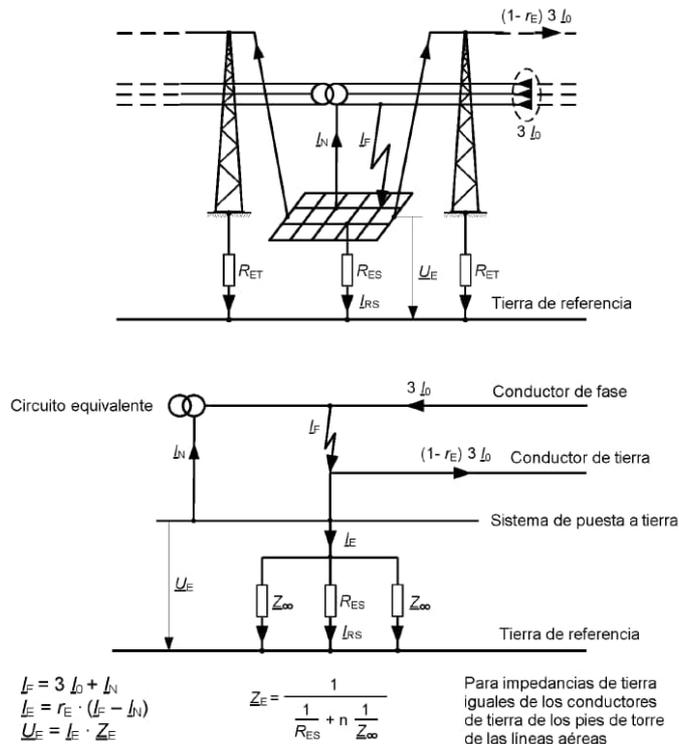


Figura 2. Representación de las impedancias de PaT de una subestación con torres anexas.

La figura anterior presenta gráficamente la distribución de impedancias que están contenidas dentro del valor de la resistencia de PaT medida en campo, Z_E , y la siguiente expresión presenta como obtener la resistencia de PaT real, R_{ES} .

$$Z_E = \frac{1}{\frac{1}{R_{ES}} + n \frac{1}{Z_{\infty}}}$$

En donde:

Z_E Impedancia de puesta a tierra medida.

R_{ES} Es la resistencia de la malla de puesta a tierra de la ST.

n Números de líneas que salen de la subestación

Z_{∞} Impedancia del paralelo entre el hilo de tierra y las resistencias de PaT de los apoyos de las líneas aéreas que entran y salen de la ST.

Extrayendo el valor medio de la resistencia de puesta a tierra medida e indicada en los citados informes **Z_E resulta 0,81 Ω .**

Para calcular las impedancias de cadena infinita de cada línea es necesario previamente obtener las impedancias de los cables de tierra de las mismas, asumiendo un valor de las resistencias de los electrodos de PaT de los apoyos de las líneas de 10Ω como un valor conservador.

Conocidos todos los parámetros de la expresión para el cálculo de Z_E , se puede determinar la resistencia de puesta a tierra real de la subestación, R_{ES} , tal como sigue:

Resistencia de PaT ST Almansa	
R_{ES}	0,87 Ω

Considerando la geometría de esa malla de tierra, de forma iterativa utilizando el programa de cálculo ETAP, se obtiene una resistividad del terreno de 158 Ohm·m.

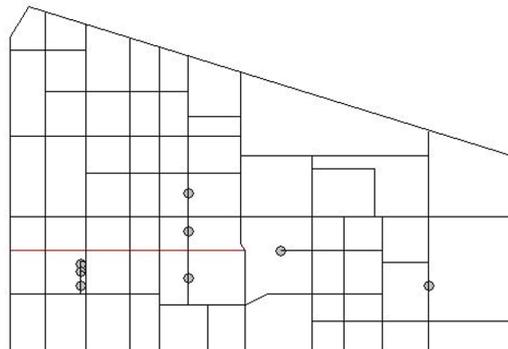


Figura 4: Detalle de la malla de tierra actual de la subestación

3.2.5 Dato intensidad de cortocircuito

Para obtener la intensidad de cortocircuito en un punto de la subestación se utilizan programas capaces de realizar el análisis de la red de alta tensión bajo distintas hipótesis de fallo.

La intensidad de cortocircuito considerada para la malla de tierras de la ST Almansa tiene en cuenta un horizonte temporal amplio para contemplar la evolución futura de la red, así como las aportaciones de las líneas que puede albergar en su desarrollo final.

A tal efecto de acuerdo a los datos disponibles, los cortocircuitos monofásicos ($3 \cdot I_0$) más perjudiciales en cada nivel de tensión son los siguientes:

- 132 kV → 10.883 A³
- 66 kV → 12.475 A⁴

Sin embargo, el diseño de la instalación se va a realizar con una corriente de falta a tierra de 28,50 kA en previsión de un posible aumento del valor.

3.3 METODOLOGÍA Y HERRAMIENTA UTILIZADA

El método a emplear está basado en el programa ETAP V.21.0.2C. El Software emplea diferentes módulos de cálculo basados en leyes físicas universalmente reconocidas. La base de cálculo principal es la resolución de las Ecuaciones de Maxwell empleando el método de las imágenes. Estas ecuaciones son simplificadas (por ejemplo, no consideran la inductancia mutua entre conductores dado que son fenómenos de baja frecuencia).

Los datos obtenidos se contrastarán con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión (Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo).

El proceso desarrollado se ajusta al siguiente esquema:

- a) Determinación de la resistividad del terreno natural, mediante el software seleccionado y considerando el valor medio de la resistencia de puesta a tierra unificada realizada por Ingein, S.L. y por Applus Energy, S.L., y presentada en los respectivos informes:
 - Informe Técnico de Instalación Eléctrica de A.T. Nº 13V/AT/0011/16-V-1.
 - Cetificado de verificación periódica subestaciones Nº P-230481/ ST ALMANSA / 011.
- b) Estudio de la intensidad de cortocircuito y su distribución dentro del sistema de puesta a tierra, es decir, los porcentajes de la misma que se derivan por los hilos de guarda de las líneas aéreas conectadas a la ST y por la tierra de referencia a través de las puestas a tierra remotas. Asimismo, se estudiará el porcentaje de la corriente de defecto que fluye entre la malla de la ST y el terreno circundante provocando la elevación del potencial del mismo (GPR).

³ Dato obtenido de la herramienta de software PSS/E al aplicar la metodología desarrollada en el Manual de Métodos titulado “Estudios Estáticos de redes Eléctricas”

⁴ Dato obtenido de la herramienta de software PSS/E al aplicar la metodología desarrollada en el Manual de Métodos titulado “Estudios Estáticos de redes Eléctricas”

Todo ello según las normas:

- UNE-EN 50522
 - UNE-EN 60909
 - IEEE Std80-2013
- c) Obtención de las tensiones de paso y de contacto presentes en la subestación según el diseño de la malla de puesta a tierra mediante el software seleccionado.
- d) Verificación del diseño seguro de la malla de puesta a tierra actual y ampliada, según el contraste de las tensiones de paso y contacto obtenidas con ETAP y las tensiones de paso y contacto admisibles.
- e) En el caso que la malla actual de la ST Almansa 132/66/20 kV no cumpla con las tensiones de contacto o paso mínimas admisibles en el ITC-RAT-13, se realizarán las modificaciones pertinentes a la red de tierras actual de forma tal que el diseño sea seguro.

3.4 DATOS DE SALIDA: RESULTADOS

3.4.1 Conductor de tierra

- $3 \cdot I_0 \text{ total} = 28,5 \text{ kA}$ Suma fasorial total de Intensidad de falta
- $t_f = 0,5 \text{ s}$ tiempo defecto
- $T_a = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ Temperatura ambiente

Según el ITC RAT 13, a efectos de dimensionado de las secciones, el tiempo mínimo a considerar para duración del defecto, a la frecuencia de la red será de un segundo, no pudiéndose superar una densidad de corriente para el cobre de 160 A/mm^2 (considerando que se admite un aumento de la temperatura final del cable de 300° , sin suponer riesgo de incendio) se obtiene, para el cobre:

$$S_{min} = \frac{3 \cdot I_0 \text{ total}}{160 \left(\frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \right) \cdot 1,2} = \frac{28500}{160 \left(\frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \right) \cdot 1,2} = 148,43 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto, se elige como **sección** para los conductores de puesta a tierra de estructuras, bajantes y aparatos, así como de la malla de tierra: $S = 150 \text{ mm}^2$.

La malla de puesta a tierra existente de cobre de sección $S = 70 \text{ mm}^2$ es igualmente válida ya que la corriente de defecto a tierra dispone de dos caminos al llegar a la misma.

3.4.2 Análisis intensidades aportadas por las líneas de Alta Tensión

3.4.2.1 Intensidad máxima para disipar por el sistema de puesta a tierra

Según la norma UNE-EN 50522 la corriente que deriva por tierra hacia la malla de la ST, y a las impedancias del paralelo entre el hilo de tierra y las resistencias de PaT de los apoyos de las líneas aéreas que entran y salen de la misma, está dada por:

$$I_E = r_E \times (I_F - I_N)$$

- I_E Fracción de la intensidad de defecto que deriva a tierra.
- r_E Factor de reducción. Porcentaje de la intensidad de defecto que vuelve por los hilos de guarda de las líneas aéreas y por las pantallas de los cables subterráneos.
- I_F Intensidad de defecto a tierra.
- I_N Intensidad que retorna al transformador a través del neutro.

Para este caso se tomará $I_N = 0$ A, lo que se traduce en un cálculo más conservador.

El valor de r_E para cada línea se obtiene aplicando la formulación de la norma UNE-EN 60909-3, obteniendo como valor más desfavorable el de la línea Albacete-Almansa en 0,961.

Para el cálculo de I_E tomaremos el valor de $r_E=0,961$ que representa el caso más desfavorable.

De esta forma:

Intensidad a tierra	
I_E	27.391,86 A

3.4.2.2 Elevación del potencial del sistema de puesta a tierra.

La elevación del potencial del sistema de puesta a tierra se calcula como:

$$U_E = Z_E \times I_E$$

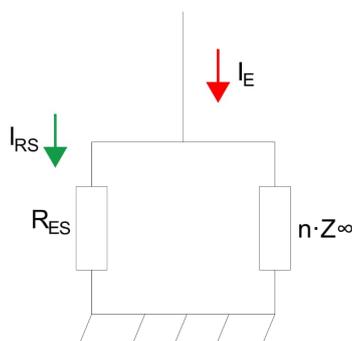
Resultando:

Elevación del potencial del sistema de puesta a tierra	
U_E	22.187,50 V

3.4.2.3 Intensidad de diseño de la malla de puesta a tierra (IRS).

En este apartado se calcula la porción de la intensidad de cortocircuito que se transmitirá desde la malla de la subestación hacia el terreno circundante y que provocará la elevación del potencial del mismo (GPR).

Parte de la intensidad a disipar por el sistema de puesta a tierra (I_E) se deriva por la tierra de referencia hacia las PaT's de instalaciones remotas, conectadas a la malla de la subestación a través las pantallas de los cables de potencia y los cables de guarda en líneas aéreas.



La intensidad de diseño de la malla de puesta a tierra (I_{RS}) se obtiene de:

$$I_{RS} = I_E \times D_f \times S_f$$

Donde:

S_f Factor divisor de corriente (Split Factor)

D_f Factor de decremento de la intensidad de defecto por tener en cuenta la componente continua

I_E Fracción de la intensidad de defecto que deriva a tierra.

Donde:

$$S_f = \left| \frac{Z_E}{R_{ES} + Z_E} \right|$$

Factor divisor de intensidad	
S_f	0,4835

$$D_f = \sqrt{1 + \frac{T_a}{T_f} \times \left(1 - e^{-\frac{2 * T_f}{T_a}}\right)}$$

Donde:

T_f Tiempo de duración de la falta.

$$T_a = \frac{X}{R} \times \frac{1}{\omega}$$

Factor de decremento	
D_f	1,033

Por lo que la intensidad de diseño de la malla de puesta a tierra (IRS) será:

Intensidad de diseño de la malla de la ST	
I_{RS}	13.689,44 A

3.4.2.4 Elevación del potencial del terreno circundante a la malla de tierra (GPR).

La intensidad que fluye desde la malla de puesta a tierra hacia el terreno circundante provocará una elevación del potencial del mismo según la siguiente expresión:

$$GPR = I_{RS} \times R_{ES}$$

Resultando:

Elevación del potencial del sistema de puesta a tierra	
U_E	22.187,50 V

3.4.3 Cálculo de tensiones de paso y contacto admisibles (ITC – RAT 13)

Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta t_f :

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, U_{ca} (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

A efectos de los cálculos para el proyecto, para determinar las máximas tensiones de contacto y paso admisibles se podrán emplear las expresiones siguientes:

$$U_c = U_{ca} \left[1 + \frac{R_{a1} + R_{a2}}{2 Z_B} \right] = U_{ca} \left[1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5\rho_s}{1000} \right] \quad (1)$$

$$U_p = U_{pa} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 2R_{a2}}{Z_B} \right] = 10 U_{ca} \left[1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{1000} \right] \quad (2)$$

ANEXO 1 – CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Dónde:

- Ra** Resistencia adicional total suma de las resistencias adicionales individuales.
- Ra1** Es, por ejemplo, la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela sea aislante. Se puede emplear como valor 2000 Ω. Se considerará nula esta resistencia cuando las personas puedan estar descalzas, en instalaciones situadas en lugares tales como jardines, piscinas, campings, y áreas recreativas.
- Ra2** Resistencia a tierra del punto de contacto con el terreno de un pie. $Ra2=3\rho_s$, donde ρ_s es la resistividad del suelo cerca de la superficie.
- Uca** Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies.
- Upa** Tensión de paso aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre los dos pies. ($Upa=10 Uca$).
- Uc** Tensión de contacto máxima admisible en la instalación que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (por ejemplo, resistencia a tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante).
- Up** Tensión de paso máxima admisible en la instalación que garantiza la seguridad de las personas, considerando resistencias adicionales (por ejemplo, resistencia a tierra del punto de contacto, calzado, presencia de superficies de material aislante).

Para calcular la resistividad superficial aparente del terreno en los casos en que el terreno se recubre de una capa adicional de elevada resistividad (grava, hormigón, etc.) se multiplicará el valor de la resistividad de la capa de terreno adicional, por un coeficiente reductor. El coeficiente reductor se obtendrá de la expresión siguiente:

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0,106} \right) \quad (3)$$

- CS** Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial.
- hs** Espesor de la capa superficial, en metros.
- ρ** Resistividad del terreno natural.
- ρ^*** Resistividad de la capa superficial.

Resultados obtenidos:

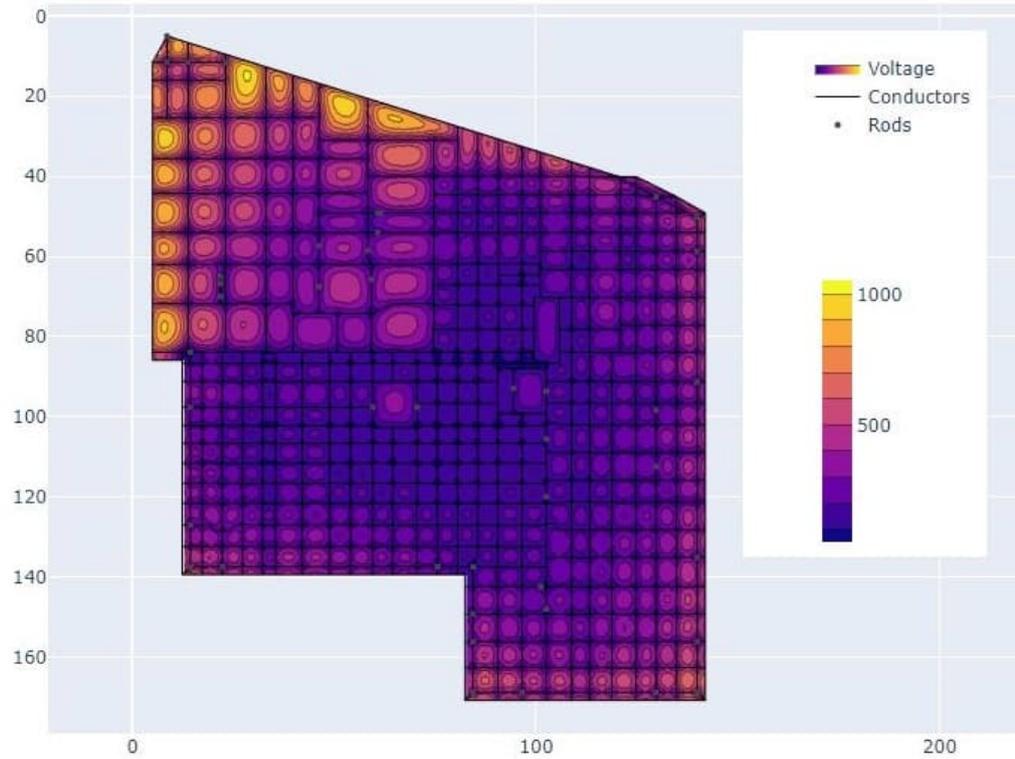
C_s Coeficiente reductor	0,64
$E_{\text{contacto admisible (UC)(grava)}}$	1.024,75 V
$E_{\text{paso admisible (UP)}}$	34.869,92 V

3.4.4 Cálculo de tensiones de paso y contacto transmitidas al terreno

Resultados obtenidos:

$E_{\text{contacto máxima transferida (U}_c)}$	1016,10 V
$E_{\text{paso máxima transferida (U}_P)}$	760,00 V

Ground Grid Systems - Grid1_Untitled - Touch Potential Profile



Ground Grid Systems - Grid1_Untitled - Touch Potential Profile

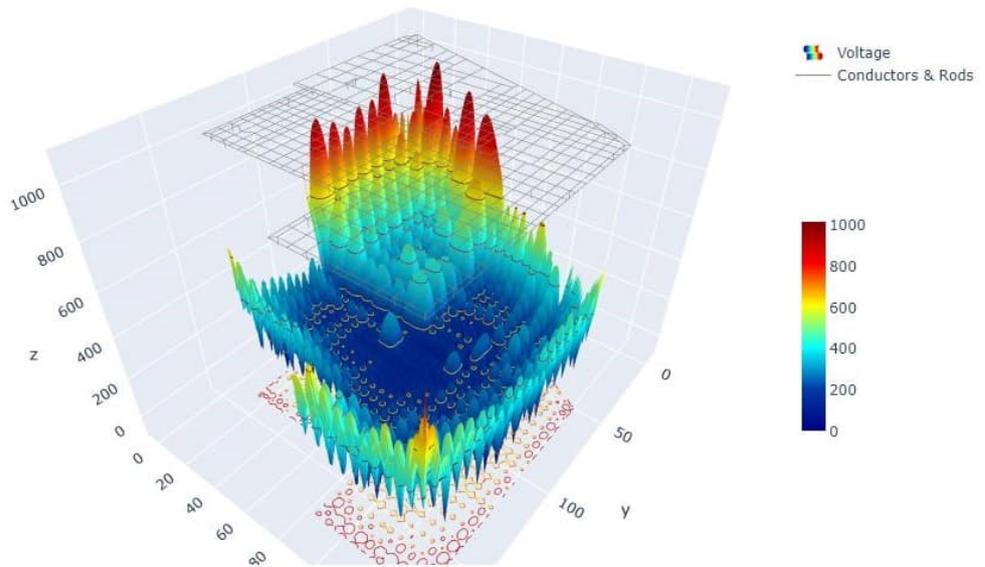
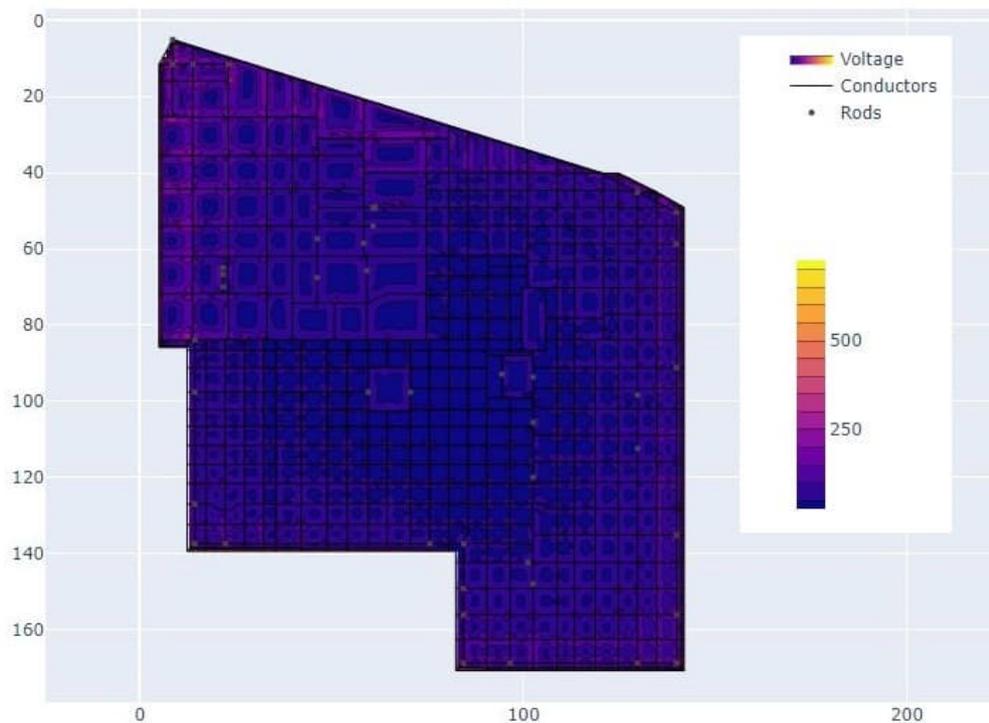


Figura 5: Mapas de tensiones de contacto en la instalación

Ground Grid Systems - Grid1_Untitled - Step Potential Profile



Ground Grid Systems - Grid1_Untitled - Step Potential Profile

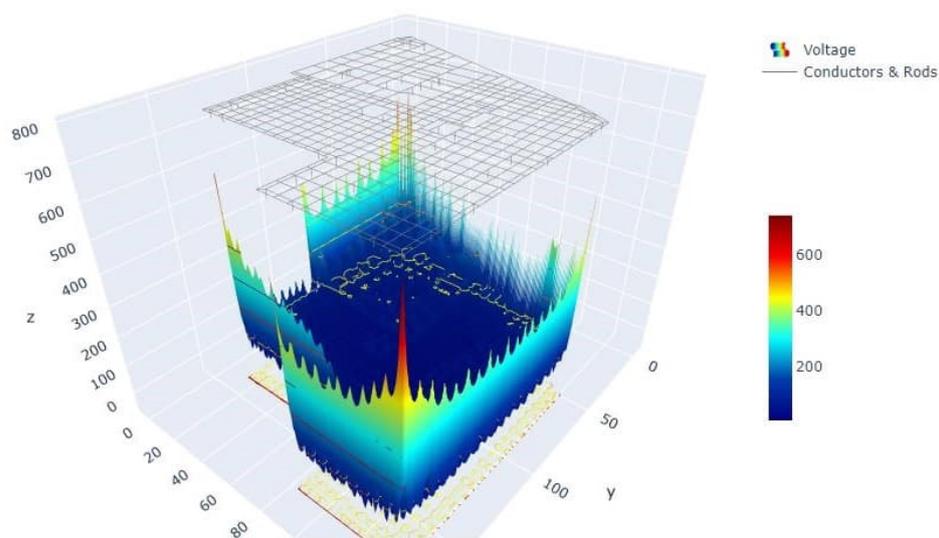


Figura 6: Mapa de tensiones de paso en la instalación

3.5 CONCLUSIÓN

El criterio a seguir: $E_C < E_{CA}$ y $E_P < E_{PA}$  CUMPLE

	CRITERIO	RESULTADOS	
E_{contacto}	$U_C < U_{C\text{MAX}}$	1016,10 V < 1.024,75 V	CUMPLE REGLAMENTO
E_{paso}	$U_P < U_{P\text{MAX}}$	760,00 V < 34.869,92 V	CUMPLE REGLAMENTO

3. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Todas las estructuras metálicas a emplear en la instalación corresponden a diseños normalizados de I-DE Redes Inteligentes.

La estructura metálica a construir y montar en la instalación corresponderá a los soportes de barras principales y aparamenta del sistema de tensión de 66kV.

Estas estructuras estarán formadas por perfiles tubulares de acero en los pilares coronados en su parte superior por perfiles metálicos para sujeción de la aparamenta. Se complementan con herrajes y tortillería auxiliares para fijación de cajas de centralización, sujeción de cables y otros elementos accesorios.

3.2 NORMATIVA APLICADA

Códigos:

- EC-21 Código Estructural
- RLAT: Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión

Normas:

- Acciones: UNE-EN 1990
- Viento: RLAT, IAP-11
- Sismo: NCSE-02
- Otras: CTE DB SE-A, CTE DB SE-AE

3.3 MATERIALES UTILIZADOS

El material utilizado para la ejecución de la estructura es el acero laminado y posteriormente galvanizado para conferirle así una capa de protección frente a las agresiones externas.

Sus características se detallan a continuación:

- Tipo acero..... Acero laminado S 275 JR
- Límite elástico..... 2.804 kg/cm²
- Tensión de rotura..... 4.027 kg/cm²
- Peso específico 7,85 kg/dm³
- Coeficiente de Poisson ν_s 0,3
- Coeficiente de dilatación..... 1.2·10⁻⁵ m/m°C
- Coeficiente de minoración 1,10; 1,10; 1,25

3.4 ACCIONES CONSIDERADAS

3.4.1 Acciones permanentes (G)

Contempla el peso propio de la estructura (se consideran las dimensiones de la sección transversal de los perfiles multiplicadas por su peso específico $7,85 \text{ kg/dm}^3$) y de los cables y cadenas (según catálogo), así como del tiro de los mencionados conductores (valor dado por los cálculos del Personal de Líneas de la Compañía).

3.4.2 Acciones variables (Q)

Las acciones variables (Q) son aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura, como son:

- Las debidas al uso o carga operacional por mantenimiento: se considera una carga de 100 kg vertical y hacia abajo, simulando el peso de un operario.
- Las acciones climáticas, como la carga de viento.
- La acción del viento se asimila a una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto a la presión estática. El reparto se distribuye de manera continua en cada barra y en dos direcciones perpendiculares “x” y “z”.
- Según el Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión, se ha considerado una velocidad del viento de $v=140\text{km/h}$ ya que se trata de líneas de categoría especial.

De este modo:

Fuerza del viento sobre superficies planas:

$$F_c = A_p \cdot q = A_p \cdot \left[100 \cdot \left(\frac{v}{120} \right)^2 \right] = A_p \cdot \left[100 \cdot \left(\frac{140}{120} \right)^2 \right] = (A_p \cdot 136,11) \text{ daN} = (A_p \cdot 138,83) \text{ kg}$$

Siendo: A_p el área proyectada en el plano normal a la dirección del viento, en m^2 .

Fuerza del viento sobre superficies curvas:

$$F_c = A_p \cdot q = A_p \cdot \left[70 \cdot \left(\frac{v}{120} \right)^2 \right] = A_p \cdot \left[70 \cdot \left(\frac{140}{120} \right)^2 \right] = (A_p \cdot 97,28) \text{ daN} = (A_p \cdot 97,18) \text{ kg}$$

Siendo: A_p el área proyectada en el plano normal a la dirección del viento, en m^2 .

Adicionalmente, las cargas de viento en elementos cercanos no se proyectan en su totalidad, sino que se aplicará un coeficiente de resguardo o apantallamiento en función de la separación a la que se encuentre y de la altura de los mismos, según lo indicado en la normativa española IAP-11 como se detalla a continuación.

ANEXO 1 – CÁLCULOS ELÉCTRICOS

$$\lambda = A_n / A_{tot}$$

siendo:

- λ relación de solidez correspondiente al elemento de barlovento más próximo
- A_n área sólida neta o real (descontando los huecos) que el elemento de barlovento presenta al viento
- A_{tot} área bruta o total (sin descontar huecos) del elemento de barlovento delimitada por su contorno externo

Y donde s_r es el espaciamiento relativo, definido como:

$$s_r = s / h_p$$

siendo:

- s_r espaciamiento relativo entre el elemento de barlovento y el de sotavento
- s distancia horizontal entre las superficies de ambos elementos, proyectadas sobre un plano perpendicular a la dirección del viento
- h_p altura protegida u ocultada por el elemento de barlovento

ESPACIAMIENTO RELATIVO s_r	RELACIÓN DE SOLIDEZ λ					
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	$\geq 0,6$
0,5	0,75	0,40	0,31	0,22	0,13	0,06
1	1,00	0,82	0,64	0,46	0,28	0,10
2	1,00	0,84	0,68	0,52	0,36	0,20
3	1,00	0,86	0,72	0,59	0,45	0,31
4	1,00	0,89	0,78	0,68	0,57	0,46
5	1,00	1,00	0,92	0,85	0,77	0,69
6	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

3.4.3 Acciones accidentales (A)

Las acciones accidentales (A) son aquellas que pueden actuar con una pequeña probabilidad de ocurrencia, generalmente de corta duración y con efectos importantes.

- **Sismo:** se realiza un estudio dinámico a través de cargas sísmicas debido a que el coeficiente de aceleración sísmica básico es superior a 0,04·g, siendo g la aceleración de la gravedad. En concreto, se toma el valor de 0,22·g ya que es el más desfavorable para España.

Aplicando la normativa sismorresistente NCSE-02, la aceleración sísmica de cálculo es de 0,23·g.

El valor de la fuerza sísmica es el producto de la aceleración sísmica de cálculo por la masa del elemento, aplicado en el centro de gravedad.

ANEXO 1 – CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Según la mencionada NCSE-02, las cargas sísmicas aplican la regla del 30%, es decir, que en la dirección horizontal y perpendicular a la dominante se aplica un 30% de la fuerza total de la dominante. Además, se desprecia la componente vertical de la carga sísmica debido a las cortas luces que hay entre los soportes y a la flexibilidad relativa de los conductores.

- **Hipótesis de Ruptura de Cable** (aplicable en pórticos): se trata de una situación accidental que se produce, como el propio nombre indica, por la ruptura de uno de los cables del pórtico.
- **Fuerza de cortocircuito** (aplicable en apartamenta): Se empleará la resistencia máxima de los aisladores para el embarrado calculado.

3.5 COMBINACIONES DE CARGA

Tomando como base los coeficientes de combinación de Eurocódigo los valores a utilizar para la mayoración y combinación de las acciones serán los siguientes:

Coeficientes de mayoración:

Tipo de carga	Coeficiente de mayoración
Cargas permanentes	1,35
Cargas variables	1,50
Cargas de viento no simultáneas	1,50
Cargas de sismo no simultáneas	1,00
Cargas accidentales	1,00

Coeficientes de combinación o concomitancia:

Tipo de carga	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Cargas gravitatorias	0,70	0,50	0,30
Cargas de viento	0,60	0,50	0,00

3.6 PÓRTICOS AMARRE DE LÍNEA

El alcance de la reforma no contempla la instalación de pórticos para la salida y/o entrada de líneas de la subestación.

3.7 SOPORTES DE LA APARAMENTA

3.7.1 Cargas

- Peso propio de la estructura: Densidad = 7.850 kg/m³
- Peso propio del cable y cadenas: En dirección descendente en el eje Y peso propio del equipo.
- Sobrecarga por mantenimiento: En dirección descendente en el eje Y 100 kg.

- Viento aplicado de forma continua en las caras, con un valor de $q = 138,83 \text{ kg/m}^2$ sobre superficies planas y $q = 97,18 \text{ kg/m}^2$ sobre superficies curvas (según indicado en el apartado anterior)
- Sismo: Se considera sismo según NCSE-02, con un valor de aceleración sísmica básica de 0,22 y una K de 1,1, que es el máximo nivel que nos podemos encontrar en España. Se aplica la regla del 30%.
- Carga electromecánica: En dirección positiva y negativa en el eje Z máxima resistencia de los aisladores en el embarrado.

3.7.2 Datos de salida (resultados)

En el cálculo se analizan los siguientes aspectos:

- Se realiza un cálculo de primer orden.
- Vigas:
 - Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional ($\beta=1,00$)
 - Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional
- Pilares:
 - Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional ($\beta=1,00$)
 - Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional
- Diagonales:
 - Yp: Pandeo se comprueba como intraslacional ($\beta=1,00$)
 - Zp: Pandeo se comprueba como intraslacional
- Esbeltez reducida máxima a compresión 2,50.
- Esbeltez reducida máxima a tracción 2,50.
- Se comprueba pandeo lateral (intervalos de comprobación cada 30 cm).
- Se comprueba abolladura del alma (intervalos de comprobación cada 30 cm).
- Vanos y voladizos:
- Comprobación de flecha instantánea por sobrecarga: flecha relativa $L / 350$.
- Comprobación de flecha total: flecha relativa $L / 150$.
- Se considera deformación por cortante.
- Se comprueban desplazamientos horizontales máximos: $H / 250$.

- Se comprueban desplazamientos horizontales máximos: $H / 250$
- Comprobación tensiones del acero: Se comprueba que todos los ratios, correspondientes a cada una de las barras que conforman el pórtico son menores de la unidad (100%).
- Comprobación de las flechas: Se comprueban los valores de los elementos más desfavorables, es decir, aquellos donde la flecha y la contraflecha son de mayor valor.

Para ello las flechas y contraflechas instantáneas por sobrecarga, correspondientes al soporte metálico, deben ser menores a $L / 350$, y las totales menores a $L / 150$.

Cuando se trata de un nodo que no está apoyado, sino en voladizo, la longitud se multiplica por dos.

- Comprobación de los desplazamientos: Del mismo modo se analizan los elementos que están sometidos a mayor desplazamiento y giro en cada una de las tres direcciones del espacio. La comprobación consiste en confirmar que los desplazamientos horizontales, correspondientes al soporte metálico, son menores a $H/250$; y los verticales a $2 \cdot L/300$.

4. CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES DE LA APARAMENTA

Por tratarse de una subestación normalizada por I-DE Redes Inteligentes las cimentaciones de la aparamenta están tabuladas, por lo que no se considera necesario incluir sus cálculos de forma específica en el presente proyecto.

Para su cálculo se tuvieron en cuenta las siguientes hipótesis de cálculo:

- Velocidad del viento
- Presión del viento sobre las superficies curvas
- Presión del viento sobre las superficies planas
- Peso del equipo
- Esfuerzos electrodinámicos sobre soportes unipolares.

Teniendo en cuenta estos esfuerzos, se asegura la estabilidad al vuelco en las peores condiciones y el coeficiente de seguridad mínimo obtenido es superior a 1,5.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA POSICIÓN DE LÍNEA 66kV Y
SUSTITUCIÓN DE AUTOTRANSFORMADOR
AT-1 POR UNO NUEVO DE 80 MVA

ST ALMANSA

(ALBACETE / COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA
LA MANCHA)

ANEXO - 2

CAMPOS MAGNÉTICOS

ANEXO 2 – CAMPOS MAGNÉTICOS

ÍNDICE

1. <u>OBJETO</u>	3
2. <u>NORMATIVA VIGENTE</u>	3
3. <u>CRITERIOS DE APLICACIÓN</u>	4
4. <u>CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN</u>	4
5. <u>ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS</u>	5
5.1 <u>CRITERIOS Y CONSIDERACIONES</u>	6
5.2 <u>APLICACIÓN DE SUPERPOSICIÓN</u>	6
6. <u>RESULTADOS OBTENIDOS</u>	6
7. <u>CONCLUSIONES</u>	10
8. <u>PLANOS</u>	11

ANEXO 2 – CAMPOS MAGNÉTICOS

1. OBJETO

El objeto de este anexo es el análisis de las emisiones magnéticas en el entorno exterior inmediato de la subestación eléctrica ST Almansa 132/66/20 kV.

El estudio comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que, por razón de la actividad de la subestación, puedan alcanzarse en dicho entorno, y su evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente en términos de límites técnicos en relación a las condiciones de protección a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria establecidas en dicha normativa.

Por otro lado, en el RD 337/2014 (Reglamento de Subestaciones) se indica que se deberá realizar cálculos para comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001

2. NORMATIVA VIGENTE

- RD 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- RD 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.

ANEXO 2 – CAMPOS MAGNÉTICOS

3. CRITERIOS DE APLICACIÓN

En el RD 1066/2001, se han establecido en el punto 3.1 Niveles de Campo, los niveles de referencia para campos eléctricos y magnéticos, según cuadro adjunto.

3.1 Niveles de campo.

CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μ T)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m ²)
0-1 Hz	—	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	
0,025-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	—
0,8-3 kHz	$250/f$	5	6,25	—
3-150 kHz	87	5	6,25	—
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	—
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	—
10-400 MHz	28	$0,73/f$	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

RD 1066/2001

Niveles de Referencia:

Rango de Frecuencia
0,025-0,8 kHz

Campo B
 $5/f$ (μ T)

Por lo tanto,
$$\frac{5}{f} = \frac{5}{0,05 \text{ kHz}} = 100 \alpha T \text{ (Nivel de Referencia)}$$

Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el nivel de referencia establecido es 100 microteslas (100 μ T).

4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La ST Almansa es una Subestación Eléctrica Transformadora 132/66/20 kV con todos los equipos eléctricos relativos a los sistemas de 132 y 66 kV instalados en intemperie, mientras que los relativos al 20 kV lo están en el interior de edificios.

ANEXO 2 – CAMPOS MAGNÉTICOS

De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limitan las radiaciones de campo eléctrico y magnético, describimos aquellos criterios que Iberdrola Distribución Eléctrica ha tomado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos y poder así cumplir los límites establecidos en el mismo.

- Los cables subterráneos que poseen una pantalla metálica atenúan el campo eléctrico. Además, si son distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.
- Los equipos eléctricos híbridos compactos MTS son equipos blindados por carcasas metálicas que anulan el campo eléctrico y disminuyen el campo magnético.
- Las celdas 20 kV son equipos blindados por carcasas metálicas que anulan el campo eléctrico y disminuyen el campo magnético, además se encuentran alejados del cerramiento y protegidos en el interior de un edificio.
- Los transformadores y autotransformadores de potencia se encuentran en intemperie / interior separados una distancia prudencial del cerramiento minimizando de esta forma las emisiones al exterior.
- Zanjas y atarjeas de cables se diseñan retranqueadas del cerramiento para minimizar las emisiones de campo magnéticos de las mismas.
- Las acometidas de cables de AT/MT se encuentran distribuidas en diferentes puntos como medida de limitar el valor máximo de campo magnético.

5. ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Se ha realizado un análisis y estudio de la emisión magnética producida por cada uno de los equipos eléctricos que constituyen la ST Almansa a través del programa simulación de campos magnéticos Oersted Versión 9.2 (de la empresa Integrated Engineering Software).

Los resultados obtenidos a través de la simulación informática son corroborados por las mediciones y muestras de campo magnético realizadas en otras instalaciones de características similares o en funcionamiento por todo el territorio nacional.

ANEXO 2 – CAMPOS MAGNÉTICOS

5.1 CRITERIOS Y CONSIDERACIONES

El estudio se realiza para los requerimientos de campos fuera de los límites de la subestación, por lo que no se darán valores de campo interiores, por ser zona privada e inaccesible al público.

Únicamente se consideran como fuentes de campo magnéticos los equipos y cables eléctricos existentes en el interior del cerramiento, no así los tramos de cable que pudiera haber en el exterior del cerramiento y otros equipos eléctricos ajenos a la subestación que pudiera haber en el exterior.

Para realizar el estudio, se ha considerado con un grado de carga del 100% en cada uno de los principales equipos (transformadores, líneas,..), para considerar una situación en la que se presentaría el mayor grado de emisión de campos.

Una vez conocidos los valores genéricos de campo magnético de cada uno de los elementos potencialmente generadores del mismo, mediante estudios realizados para el fin, se estipula los valores reales teniendo en cuenta la superposición de los mismos. Los valores obtenidos se representan en el plano incluido en el documento nº 4 “Planos” que muestra en planta el contorno exterior de la parcela de la subestación.

5.2 APLICACIÓN DE SUPERPOSICIÓN

Con la finalidad de conocer el valor real del campo magnético generado por el conjunto de dos o más elementos, hay que aplicar la superposición, es decir, aplicar el concepto de que el campo magnético existente en un punto, es la suma del campo magnético generado por cada una de las fuentes de campo magnético en ese preciso punto.

Hay que considerar que el campo magnético es una magnitud vectorial, por lo que la suma a realizar en citados puntos es vectorial.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

A continuación, se muestran los resultados del campo magnético generado por las principales fuentes de campo magnético de la subestación transformadora:

Las simulaciones y mediciones manifiestan un máximo nivel de campo magnético de 3,5 μ T en el contorno de la subestación. Estos niveles de campo disminuyen a medida que nos alejamos de la subestación, de tal forma que a 20 metros de la instalación estos niveles descienden a 2 μ T y a 40 metros los valores de campo magnético son inferiores a 1 μ T.

ANEXO 2 – CAMPOS MAGNÉTICOS

6.1 Acometida 132 kV en aéreo.

Tenemos un pico de **3,5 μT** bajo la línea y a 1m de altura sobre el suelo:

- A 20 m separado de la proyección en planta de la línea..... **2 μT**
- A 40 m separado de la proyección en planta de la línea..... **1 μT**
- A 80 m separado de la proyección en planta de la línea..... **0,3 μT**

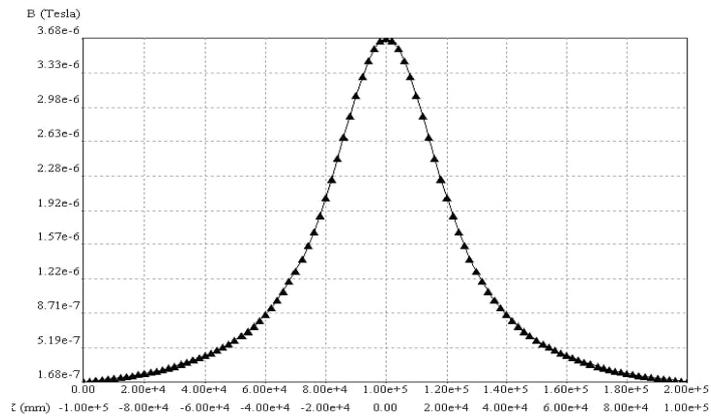


Ilustración 1. Acometida 132 kV en aéreo

6.2 Acometida 132 kV en subterráneo

Tenemos un pico de **8 μT** encima de la línea y a 1m de altura sobre el suelo:

- A 10 m separado de la proyección en planta de la línea..... **2 μT**
- A 20 m separado de la proyección en planta de la línea..... **1 μT**
- A 50 m separado de la proyección en planta de la línea..... **0,5 μT**

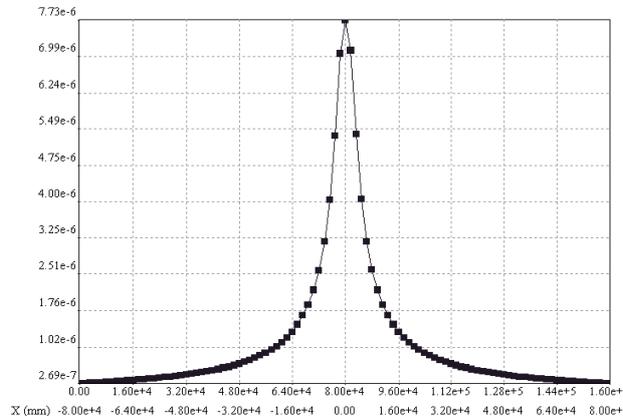


Ilustración 2. Acometida 132 kV en subterráneo

ANEXO 2 – CAMPOS MAGNÉTICOS

6.3 Acometida en 66 kV aérea simple y doble circuito.

En estas simulaciones en particular, los resultados de simular uno o dos circuitos son similares.

Tenemos un pico de **6,5 μT** bajo la línea y a 1m de altura sobre el suelo:

- A 30 m separado de la proyección en planta de la línea..... **1 μT**
- A 60 m separado de la proyección en planta de la línea..... **0,3 μT**

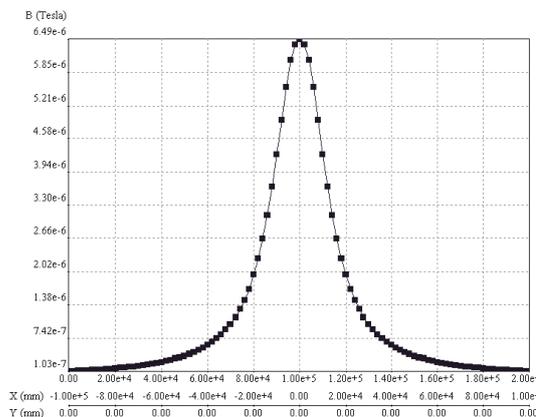


Ilustración 3. Acometida 66 kV en aéreo

6.4 Acometida 66 kV y 45 kV doble circuito en subterráneo

Para acometidas con dos líneas de flujo de carga entrante (o saliente si es una ST), nos da un valor como el siguiente:

Tenemos un pico de **7μT** encima de la línea y a 1m de altura sobre el suelo:

- A 5 m separado de la proyección en planta de la línea..... **1 μT**
- A 8 m separado de la proyección en planta de la línea..... **0,3 μT**

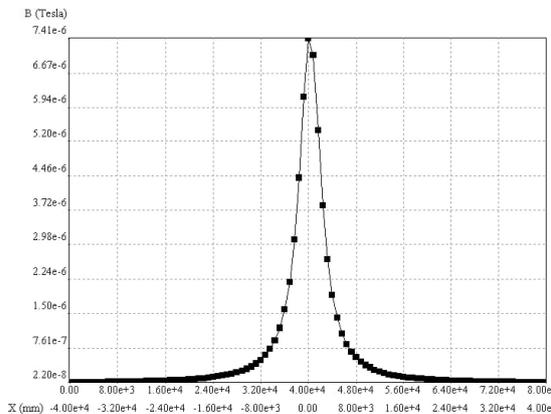


Ilustración 4. Acometida 66 kV en subterráneo

ANEXO 2 – CAMPOS MAGNÉTICOS

6.5 Acometida 20 kV en aéreo 1 solo circuito.

Simulando para una potencia de 7MVA (200 A), los resultados son los siguientes:

Tenemos un pico de **2μT** debajo de la línea y a 1m de altura sobre el suelo:

- A 5 m separado de la proyección en planta de la línea..... **1 μT**
- A 22 m separado de la proyección en planta de la línea..... **0,5 μT**

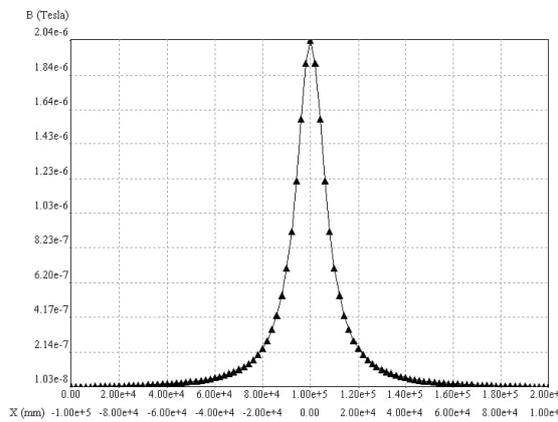


Ilustración 5. Acometida 20 kV en aéreo (simple circuito)

6.6 Acometida 20 kV en aéreo 2 circuitos.

Simulando para una potencia de 7MVA (200 A), por fase los resultados son los siguientes:

Tenemos un pico de **2,3μT** debajo de la línea y a 1m de altura sobre el suelo:

- A 10 m separado de la proyección en planta de la línea..... **1 μT**
- A 24 m separado de la proyección en planta de la línea..... **0,3 μT**

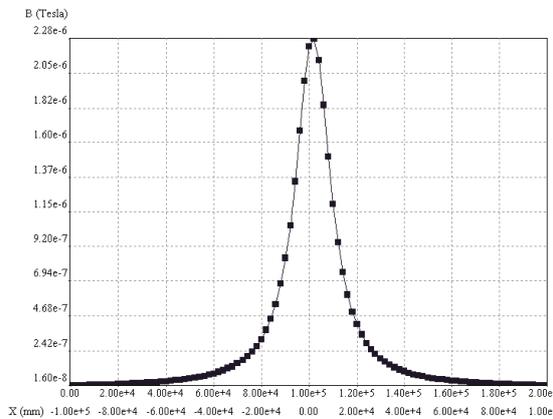


Ilustración 6. Acometida 20 kV en aéreo (doble circuito)

ANEXO 2 – CAMPOS MAGNÉTICOS

6.7 Acometidas subterráneas de 20 kV doble circuito.

Tenemos un pico de $2 \mu\text{T}$ encima de la línea y a 1m de altura sobre el suelo:

- A 2 m separado de la proyección en planta de la línea..... **1 μT**
- A 4 m separado de la proyección en planta de la línea..... **0,3 μT**
- A 50 m separado de la proyección en planta de la línea..... **0,1 μT**

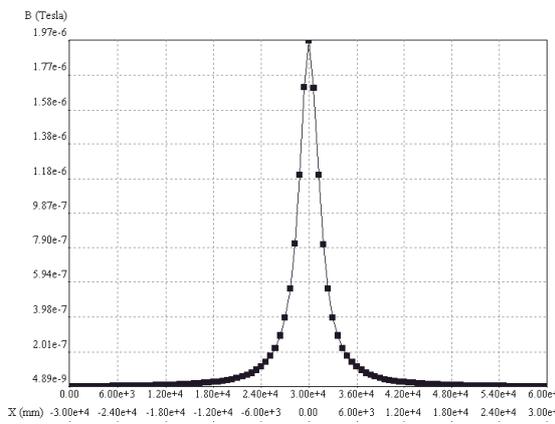


Ilustración 7. Acometida 20 kV en subterráneo (doble circuito)

El resto de fuentes de campo magnético como el aparellaje, no es simulado dado que los valores de emisión en el exterior son despreciables. En cuanto al edificio de control y celdas: alberga en sus distintas dependencias equipos de baja tensión de control, y las celdas, por lo que las intensidades existentes por estos equipos son bajas, luego igualmente son bajos los campos magnéticos generados y se consideran despreciables frente a los descritos en el apartado anterior.

7. CONCLUSIONES

Como conclusión sobre los análisis realizados en cuanto a la actividad de la ST Almansa en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los límites de radiación emitidos están muy por debajo de los límites técnicos establecidos en la normativa vigente, documentación enumerada en el apartado 2 “Normativa Vigente”.

Por consecuencia, se puede decir que las medidas correctoras tomadas en el diseño de la instalación y enumeradas en el apartado 4 “Características de la instalación” son suficientes para cumplir la normativa nacional e internacional de emisiones magnéticas.

ANEXO 2 – CAMPOS MAGNÉTICOS

8. PLANOS

En el documento nº 4 “Planos”, de este proyecto, se incluye un plano con la representación de las líneas de campo magnético originadas en las proximidades de la subestación.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA POSICIÓN DE LÍNEA 66kV Y
SUSTITUCIÓN DE AUTOTRANSFORMADOR
AT-1 POR UNO NUEVO DE 80 MVA

ST ALMANSA

(ALBACETE / COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA
LA MANCHA)

ANEXO - 3

OBRA CIVIL

ANEXO 3 – OBRA CIVIL

ÍNDICE

1.	<u>ACCESO Y VIALES INTERIORES</u>	<u>34</u>
2.	<u>CERRAMIENTO PERIMETRAL Y PUERTA DE ACCESO</u>	<u>34</u>
3.	<u>CANALIZACIONES ELÉCTRICAS</u>	<u>34</u>
4.	<u>SISTEMA DE DRENAJE</u>	<u>45</u>
5.	<u>CIMENTACIONES</u>	<u>45</u>
6.	<u>TERMINADO DEL PARQUE</u>	<u>45</u>

ANEXO 3 – OBRA CIVIL

1. ACCESO Y VIALES INTERIORES

El acceso existente a la subestación se realiza directamente desde la carretera CM-3220, con la que linda en la parte oeste.

El pequeño tramo de acceso entre la carretera hasta la puerta de la subestación está realizado con firme rígido de hormigón.

2. CERRAMIENTO PERIMETRAL Y PUERTA DE ACCESO

El cerramiento existente que delimita la subestación está formado por una malla metálica fijada sobre postes metálicos de 48,3 mm de diámetro. Este cerramiento metálico está colocado sobre murete de bloques de hormigón prefabricado.

El cerramiento que delimita el terreno de la zona ampliada de la subestación esta también formado por una malla metálica fijada sobre postes metálicos de 48,3 mm de diámetro, colocados cada 2,50 m. La sujeción de los postes al suelo se realiza mediante dados de hormigón, rematándose el espacio entre dados con un bordillo prefabricado. En la parte superior se remata con alambre espinoso orientado hacia el interior de la subestación. El cerramiento así constituido tendrá una altura de 2,30 m sobre el terreno, cumpliendo la mínima reglamentaria establecida de 2,20 m.

La puerta de acceso existente de 5 m dotada de dos hojas metálicas giratorias, y la de acceso de personal adosada a ésta, también metálica, y de 1,00 m de ancho no sufren cambios en la actuación prevista.

3. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Se construirán a base de zanjas registrables, zanjas bajo tubo o arquetas registrables según el caso, todas las canalizaciones necesarias para los cables de potencia, control, alumbrado, fuerza y telecomunicaciones.

Las zanjas se construirán con bloques de hormigón prefabricado, colocados sobre un relleno filtrante en el que se dispondrá un conjunto de tubos porosos que constituirán parte de la red de drenaje, a través de la cual se evacuará cualquier filtración manteniéndose las canalizaciones libres de agua.

ANEXO 3 – OBRA CIVIL

4. SISTEMA DE DRENAJE

La subestación con todas sus unidades de servicios, debe ser protegida y mantenida en las condiciones de diseño originales, dotándola de una red de drenaje superficial, complementaria y conectada a la ya existente, que sea capaz de captar y conducir al exterior del recinto las aguas procedentes de las lluvias o del subsuelo para proteger contra la humedad a los edificios, viales, cimentaciones, obras de contención de tierras, etc...

El drenaje de las aguas pluviales se realizará mediante una red de recogida formada por tuberías drenantes y arquetas que canalizarán las mismas a través de un colector hasta el exterior de la subestación. Se dispondrán pozos de registro a mitad del trazado del colector para facilitar las tareas de mantenimiento, y así poder hacerlo accesible en toda su longitud.

La salida de aguas de drenaje se corresponde con la ya existente en la instalación, pudiendo construirse una salida adicional mediante pozo drenante, en caso de imposibilidad de conexión.

5. CIMENTACIONES

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la fijación y anclaje de las estructuras metálicas de la apartamento de intemperie y otros elementos auxiliares tales como soportes iluminación.

6. TERMINADO DEL PARQUE

Acabada la adaptación de las cimentaciones y canalizaciones, se procederá a la extensión de una capa de grava de 10 cm en uniformidad con el existente en el resto del parque.

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA POSICIÓN DE LÍNEA 66kV Y
SUSTITUCIÓN DE AUTOTRANSFORMADOR
AT-1 POR UNO NUEVO DE 80 MVA

ST ALMANSA

(ALBACETE / COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA-
LA MANCHA)

ANEXO - 4

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

**NUEVA POSICIÓN DE LÍNEA 66kV Y
SUSTITUCIÓN DE AUTOTRANSFORMADOR
AT-1 POR UNO NUEVO DE 80 MVA**

ST ALMANSA

**(ALBACETE / COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA
LA MANCHA)**

101035706-0-PROY-0300

REV 00

22/01/2023

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN/OBRA	3
3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD	9
4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD	10
5. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RCD	12
6. RETIRADAS Y TRANSPORTES DE RCD	12
7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RCD	15
8. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACOPIO PREVISTA PARA RCD	16
9. PLIEGO DE CONDICIONES	17
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RCD	17

ANEXOS

- ANEXO 1: LISTADO Y GESTIÓN DE RCD
- ANEXO 2: PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

1. OBJETO

El objeto del presente documento es desarrollar el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (EGR) para el proyecto de nueva posición de línea 66kV y sustitución de autotransformador at-1 por uno nuevo de 80 MVA que estima la cantidad de este tipo de residuos que se generarán en la obra, establece las medidas para la prevención de los mismos y concreta las actuaciones a llevar a cabo durante la ejecución de la obra respecto a la manipulación, almacenamiento, recogida y tratamiento de los residuos de construcción y demolición (RCD).

El presente Estudio de Gestión de Residuos se redacta conforme a lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, así como lo indicado en los procedimientos aplicables de i-DE, Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U. (en adelante, I-DE).

2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN/OBRA

La ST Almansa está ubicada en la provincia de Albacete, dentro de la comunidad autónoma de Castilla La Mancha, y más concretamente en el término municipal de Almansa.

Su cota aproximada de explanación se sitúa en los 715 m sobre el nivel del mar.

La parcela destinada a la instalación se localiza en la coordenada georreferenciada (coordenadas U.T.M) siguiente:

X:665,976 Y:4.302,058

La parcela en la que se ubica esta instalación se corresponde con la referencia catastral número 002914400XJ60A0001JH, con una superficie total ocupada de 8.014 m².

Parte de la parcela con referencia catastral 02009A059053210000FR y una extensión de 27.446 m², será integrada en la actual subestación según el proyecto en tramitación según expediente 02240100224-4A; específicamente 12.304 m² que se encuentra en curso de expropiación.

En la actualidad, i-DE está realizando la tramitación en curso, expediente 02240100224-4^a, en la instalación, como se detalla a continuación por niveles de tensión.

Sistema de 132 kV

El sistema de tensión de 132 kV de instalación exterior presentará una configuración de simple barra partida compuesta por las siguientes posiciones:

- Dos (2) posiciones de línea blindadas de intemperie, L/ CH Cofrentes y L/ CSF Almansa, con llegada con cable aislado, con interruptor.
- Dos (2) posiciones de transformador / autotransformador, T-2 y AT-2, convencional de intemperie, con interruptor.
- Una (1) posición de autotransformador, AT-1, blindada de intemperie, con interruptor.
- Una (1) posición de partición de barras blindada de intemperie, con interruptor.

- Dos (2) posiciones de medida convencionales de intemperie sin interruptor, instaladas en los extremos de los embarrados principales.

Sistema de 66 kV

Una vez acabada la tramitación en curso, el proyecto el sistema 66 kV contará con las siguientes posiciones:

- Cuatro (4) posiciones de línea blindadas de intemperie, L/ Albacete, L/ Hoyuelas, L/ Villena y L/ Fuente la Higuera, todas con llegada en cable aislado, con interruptor.
- Tres (3) posiciones de transformador / autotransformador de potencia, T-1, AT-1 y AT-2, blindadas de intemperie con interruptor.
- Una (1) posición de enlace de barras blindada de intemperie con interruptor.
- Dos (2) posiciones de medida convencionales de intemperie sin interruptor, instaladas en los extremos de los embarrados principales.

Transformadores de potencia

La instalación contará con los siguientes transformadores:

- Un (1) transformador de potencia (T-1) 66/20 kV de 25 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNd11, con regulación en carga.
Este transformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados en el lado de MT.
- Un (1) transformador de potencia T-2 marca Siemens N° 84697 con una relación de transformación 132/22 kV de 20 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNd11, con regulación en carga.
Este transformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados en el lado de MT.
- Un (1) autotransformador AT-1 marca Westinghouse N° 62250 con una relación de transformación 132/66/22 kV de 45 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNyn0 / YNd11, con regulación en carga.
Este autotransformador cuenta con tres (3) pararrayos de tensión nominal 20 kV instalados junto a las bornas de 22 kV.
- Un (1) autotransformador AT-2 marca Incoesa N° 142478 con una relación de transformación 132/66/22 kV de 45 MVA, de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNa0d11, con regulación en carga.

Sistema de 20 kV

El parque de 20 kV presentará una configuración de simple barra partida en configuración de anillo, que se alimentará de los transformadores 132/20 kV (T-2) y 66/20 kV (T-1). Estará formada por tres (3) módulos de celdas normalizadas de ejecución metálica para interior, constituidos en total por las siguientes posiciones:

Módulo 1 (CIMT-1)

- Una (1) posición de transformador blindada de interior con interruptor (para alimentación del embarrado por T-1).
- Cinco (5) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares blindada de interior sin interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en barras blindada de interior sin interruptor, instalada en la celda física correspondiente a la posición de servicios auxiliares del módulo).
- Una (1) posición de partición de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de unión de barras blindada de interior sin interruptor.
- Dos (2) posición de reserva (no equipada).

Módulo 2 (CIMT-2)

- Una (1) posición de transformador blindada de interior con interruptor (para alimentación del embarrado por T-2).
- Cuatro (4) posiciones de línea blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de batería de condensadores blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de alimentación a transformador servicios auxiliares blindada de interior sin interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en barras blindada de interior sin interruptor, instalada en la celda física correspondiente a la posición de servicios auxiliares del módulo).
- Una (1) posición de partición de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de unión de barras blindada de interior sin interruptor.

Módulo 3 (CIMT-3)

- Una (1) posición de línea blindadas de interior con interruptor.
- Una (1) posición de medida tensión en barras blindada de interior sin interruptor, instalada en la celda física correspondiente a la posición unión de barras del módulo).
- Una (1) posición de partición de barras blindada de interior con interruptor.
- Una (1) posición de unión de barras blindada de interior sin interruptor.
- Tres (3) posiciones de reserva (no equipadas).

Las posiciones de partición y unión de barras mencionadas conforman en conjunto una única posición de partición de barras como función eléctrica.

Cada una de las posiciones de medida mencionadas, está incluida físicamente en otra celda del conjunto, en nuestro caso en las posiciones de servicios auxiliares de los módulos 1 y 2, y en la posición de unión para el caso del módulo 3.

Todos los circuitos se conectan al embarrado principal a través de un interruptor automático de corte en SF₆, excepto los circuitos de servicios auxiliares que se conectan por medio de fusibles calibrados de alto poder de ruptura y los circuitos de medida.

Transformadores de Servicios Auxiliares:

Las celdas de servicios auxiliares alimentarán dos (2) transformadores trifásicos de 250 kVA, relación 21,5 kV + 2,5% + 5% + 7,5% + 10% / 0,420- 0,242 kV, los cuales irán instalados en intemperie próximos al edificio en el que se alojan las celdas a las que se conectan, CIMT 1 y CIMT 2.

Reactancias de puesta a tierra:

La instalación contará con dos (2) reactancias trifásicas de puesta a tierra de 1.000 A - 10 segundos, en serie con dos (2) resistencias monofásicas de puesta a tierra de 500 A - 15 segundos, en las salidas de 20 kV de los transformadores de potencia T-1 y T-2, que servirán para dar sensibilidad a las protecciones de tierra y dotar a las mismas de una misma referencia de tensión, así como para limitar la intensidad de defecto a tierra en el sistema de 20 kV.

Baterías de condensadores:

La instalación contará con una (1) batería de condensadores de 3,6 MVar conectada al módulo de celdas del sistema de media tensión y asociada al transformador T-2.

Edificios

La instalación contará con tres (3) edificios para control y telecomunicaciones en una sola planta, prefabricados tipo metálico, en adelante CIMC.

- o Un (1) edificio tipo CIMC, con una superficie total construida de 41,16 m² destinado a albergar los armarios de protección y control de las posiciones del parque de 132 kV.
- o Un (1) edificio tipo CIMC, con una superficie total construida de 47,46 m² destinado a albergar los armarios de protección y control de las posiciones del parque de 66 kV.

- o Un (1) edificio tipo CIMC para control y telecomunicaciones, con una superficie total construida de 47,46 m² donde se ubicarán los diferentes armarios de servicios comunes: telecomunicaciones, UCS, servicios auxiliares, conjunto rectificador batería de 125 Vcc así como los armarios de seguridad corporativa, sistema PCI.

Para los módulos de celdas, se contará con los siguientes edificios:

- o Un (1) edificio tipo CIMT, con una superficie total construida cada uno de ellos de 18,69 m² donde se ubicarán las celdas MT 20 kV blindadas de interior correspondientes al módulo 1.
- o Un (1) edificios tipo CIMT, con una superficie total construida cada uno de ellos de 16,25 m² donde se ubicarán las celdas MT 20 kV blindadas de interior correspondientes al módulo 2.
- o Un (1) edificio tipo CIMT, con una superficie total construida de 13,61 m² donde se ubicarán las celdas MT 20 kV blindadas de interior correspondientes al módulo 3.

La disposición en planta de las edificaciones puede verse en el documento nº 4 "Planos".

Resto de instalaciones

Además de los circuitos y elementos principales descritos en los anteriores apartados, la instalación contará con los correspondientes equipos de medida, mando, control, protección y telecomunicaciones necesarios para la adecuada explotación de la instalación, y los sistemas de distribución de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua, junto con los equipos rectificadores-batería. Por sus características, estos equipos son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se ubican en cuadros y armarios situados en los 3 edificios tipo CIMC de 132 kV, 66 kV, y control y telecomunicaciones. Edificios donde se instalan todos aquellos componentes que tienen como función centralizar el control de la subestación.

La instalación contará con nuevos sistemas de seguridad contra incendios, perimetral y megafonía de emergencia controlado desde edificio de control.

La instalación contará también con una nueva zona para la higiene, para el personal de la subestación.

Para el hipotético caso de una fuga del material dieléctrico de los transformadores la instalación contará con un nuevo sistema preventivo de recogida del mismo compuesto por: cubeta solidaria con la bancada de cada transformador, sistema de evacuación desde cada transformador y un receptor de emergencia con una capacidad nominal de 50 m³, capaz de almacenar el volumen de dieléctrico equivalente al contenido de la cuba del transformador de mayor capacidad.

El conjunto de actuaciones propuestas en este alcance, sobre la tramitación en curso, son las siguientes:

Sistema de 132 kV

No se realiza ninguna actuación en el sistema de 132 kV

Sistema de 66 kV

Se llevará a cabo la construcción de una nueva posición de línea:

- Una (1) posición de línea, blindada de intemperie, L/ PFV Los Crespos / Virgen de Belén, con interruptor.

El aparellaje con que se equipa la posición es la siguiente:

- Dos (2) seccionadores tripolares tipo pantógrafo, de conexión a barras.
- Un (1) equipo híbrido compacto MTS 72,5 SF6 "SB", colocado en intemperie, dotado con los siguientes elementos que se ubican dentro de sus correspondientes compartimentos, aislados en SF6:
 - Tres (3) transformadores de intensidad.
 - Un (1) seccionador tripolar de tres (3) posiciones, para conexión de barras y cuchillas de puesta a tierra del lado del interruptor.
 - Un (1) interruptor automático tripolar de corte en SF6.
 - Seis (6) bushings SF6/aire con aislamiento polimérico.
- Tres (3) pararrayos.
- Tres (3) transformadores de tensión inductivo.

Transformadores de potencia

Sustitución del actual autotransformador (AT-1) de 132/66/22 kV de 45 MVA, por uno nuevo de las siguientes características:

- Un (1) autotransformador AT-1 con una relación de transformación 132/66/21,5 kV de 80 MVA (donde el arroyamiento terciario es exclusivamente para compensación), de instalación en exterior, aislado en aceite mineral, conexión YNa0d11, con regulación en carga.

El autotransformador sustituido, se ha definido previamente por la Propiedad de la instalación, como elemento achatarrrable, por tanto, será desmontado y trasladado a un gestor autorizado.

Sistema de 20 kV

No se realiza ninguna actuación en el sistema de 20 kV

Edificios

El alcance de este proyecto no se incluye actuación en los edificios existentes.

Resto de instalaciones

Además de los circuitos y elementos principales descritos en los anteriores apartados, también se ha previsto la instalación de los correspondientes aparatos de medida, mando, control y protección necesarios para la integración de la nueva posición de 66kV y del AT-1 que permita su adecuada explotación de la instalación.

Por sus características, estos equipos son de instalación interior, y para su control y fácil maniobrabilidad, se ubican en cuadros y armarios situados en los edificios de control y telecomunicaciones CIMC; edificios donde se instalan todos aquellos componentes que tienen como función centralizar el control de la subestación.

3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD

Para establecer el cómputo de los tipos y cantidades de RCD se han valorado, además de los datos técnicos establecidos en el presente Proyecto Técnico Administrativo y su presupuesto, los materiales y actividades susceptibles de producir RCD, así como los datos históricos obtenidos de trabajos de alcance y duración semejantes.

Se debe otorgar a este estudio un carácter estimativo; las cantidades de RCD y el coste de su gestión deberán ser ajustados en los correspondientes Planes de Gestión de Residuos de la obra y, sobre todo, en las liquidaciones finales de estos RCD.

La identificación y estimación de la cantidad de RCD que se prevé generar se resume en la tabla del Anexo 1. Los RCD han sido identificados y codificados de acuerdo a la Lista a lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Si durante la ejecución de la obra hubiese alguna duda en la identificación y/o clasificación de un RCD se consultará con el promotor. En todo caso los contratistas, como poseedores de los RCD, realizarán las gestiones de todos los RCD generados en la obra.

Básicamente en la ejecución de esta obra se generarán tres tipos de RCD:

- MATERIALES SOBRANTES SUSCEPTIBLES DE SER PELIGROSOS

Las actividades normales de obra a ejecutar para este proyecto no generarán residuos peligrosos como tal, sino materiales que una vez diagnosticados pueden ser clasificados como residuos peligrosos. Este tipo de materiales serán transportados al CAT (Centro de almacenamiento, diagnóstico y transferencia) de acuerdo a la normativa vigente.

Los CAT son centros de almacenamiento y diagnóstico de I-DE y en ellos se analizan exhaustivamente los equipos y materiales enviados, con el objetivo de reutilizarlos en otras obras. En caso de que la reutilización no fuera posible, se diagnosticaría la generación de un residuo peligroso, gestionándose como tal a partir de este momento.

En el Anexo 1 se indican los tipos y cantidades de materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos que se prevé serán generados en este proyecto.

- **RESIDUOS NO PELIGROSOS (RNP)**

La ejecución de las actividades descritas anteriormente dará lugar a residuos no peligrosos, entre los que destacan los residuos inertes, cuyos tipos y cantidades se indican en el Anexo 1.

- **RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS (RAU)**

Por último, indicar que para estos trabajos también se generarán residuos asimilables a urbanos (restos orgánicos, pequeños envases, etc.). Al igual que en los casos anteriores los tipos y cantidades de este tipo de residuos se indican en el Anexo 1.

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD

Se llevarán a cabo las siguientes medidas para la prevención de RCD en obra, de tal forma que se minimice todo lo posible su generación:

- Se realizarán controles y supervisiones periódicas de las pautas establecidas en el presente documento, informando del cumplimiento a través de informes y otros medios de comunicación, velando por su completa implantación.
- Cualquier problema que surja durante la ejecución en la implantación de las medidas y procesos marcados por el presente documento será comunicado al promotor de la obra.
- Se planificará, atendiendo a criterios técnicos y ambientales, la distribución de las infraestructuras necesarias para la ejecución de la obra, de forma que desde antes del comienzo de cada actividad queden bien establecidas las ubicaciones de, maquinaria, materiales sobrantes y residuos, en su caso casetas, baños, etc.
- En los casos en los que sea necesaria la instalación de baños portátiles, su ubicación y gestión estará bien delimitada y establecida desde el inicio.
- El parque de maquinaria estará bien establecido y delimitado. Se realizarán revisiones periódicas de las máquinas que lo componen, para prevenir derrames y para confirmar que estén en buen estado.
- Para evitar derrames no se realizará ningún tipo de reparación, mantenimiento o recarga de maquinaria en la obra. Aquellas actuaciones de mantenimiento de maquinaria

imprescindibles para el uso de ésta, y para las que no sea factible el desplazamiento a un taller, se podrán realizar in situ siempre que se utilicen medios de contención y prevención de derrames correctos y suficientes para evitar cualquier accidente (impermeabilización de suelos, bandejas antiderrames, absorbentes, etc.).

- Todas las máquinas tendrán al día sus ITV y marcados CE y se promoverá la elección de maquinaria y material con etiquetas ecológicas y sistemas de certificación forestal acreditables.
- Se mantendrá la obra limpia y ordenada, así como las calles, montes, aceras, pasajes, superficies ajardinadas y demás zonas comunes de dominio particular y público.
- Los acopios de materiales y residuos estarán localizados en los lugares establecidos y se delimitarán siempre mediante cintas de balizamiento. Los materiales a utilizar se preservarán del deterioro, acopiándolos, en la medida de lo posible, en zonas protegidas de robos, lluvia, insolación y otros factores degradantes.
- Se llevará un estricto control de los acopios de materiales a utilizar, evitando la pérdida, abandono y deterioro de materias primas potencialmente aprovechables. Se vigilará el correcto empleo y uso de los materiales y sus cantidades para sus funciones, evitando derroches.
- Se elegirán siempre que sea posible materiales sin envolturas y envases innecesarios, prevaleciendo los materiales a granel, y se fomentará la utilización de envases y embalajes fabricados con materias primas renovables, reciclables y biodegradables, como el papel, el cartón ondulado, el cartón compacto o la madera.
- Se promoverá el uso responsable del papel, minimizando en lo posible la utilización del mismo.
- Se dispondrá de los suficientes medios de contención y prevención de derrames, así como de lo necesario para su retirada en caso de que suceda un incidente.
- En todo momento se identificarán los responsables de implantación de los procesos de gestión de RCD, encargados de implantar cada una de las medidas propuestas, así como de informar de éstas y de cualquier problema que surja en su implantación.
- Se informará a todos los trabajadores de las buenas prácticas, medidas y medios establecidos para la gestión de los RCD, realizándose, si es necesario, campañas de sensibilización e información.
- Se velará para que todo trabajador sepa identificar los RCD que se van a generar en su actividad, conozca la situación de los distintos acopios y separe cada uno conociendo sus obligaciones al respecto de la gestión de los RCD.
- Se establecerán y coordinarán las retiradas de RCD, evitando en todo momento el rebose de contenedores o retrasos en la ejecución de obra.
- Todos los materiales susceptibles de considerarse residuo serán reutilizados en la propia obra siempre que sea posible o, en su defecto, en otras obras o actividades, evitando en lo posible la generación de residuos.

5. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN DE RCD

A continuación, se indican las opciones de valorización (reutilización y reciclaje), teniendo en cuenta la premisa de priorizar ésta, y eliminación que se realizarán sobre los RCD generados en la obra (las cuales se concretan por cada residuo en la tabla del Anexo 1):

- VALORIZACIÓN DE RCD

Todo material, equipo o máquina, antes de ser considerado residuo y siempre que sea posible, debe reutilizarse. Es fundamental para conseguir reutilizar al máximo ejercer una correcta planificación y ejecución de los acopios de RCD.

El orden de prioridad establecido para las reutilizaciones es el siguiente:

1. Reutilización en la propia obra.
2. Reutilización en otras obras o instalaciones de la compañía.
3. Reutilización en otras obras de terceros.

Quedan excluidos de este orden de prioridad los materiales naturales¹ cuando procedan de suelos que hayan soportado alguna de las actividades potencialmente contaminantes definidas en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, así como cuando se tengan indicios de que el suelo pueda estar contaminado.

Cuando el material, equipo o máquina no pueda reutilizarse, pasará a considerarse residuo y se gestionará a través de una empresa autorizada específica para el residuo, quién lo someterá, siempre que sea posible, a tratamientos de reciclaje apropiados.

Por tanto, todos los residuos de obra serán reciclados siempre que sea posible, en función de su naturaleza, no destinándose ningún residuo a eliminación directa.

Las operaciones de reciclaje a las que se sometan los residuos que se produzcan serán las especificadas por los correspondientes gestores en sus autorizaciones y en los documentos de control y seguimiento correspondientes a cada residuo.

Los acopios de estos materiales, sus transportes y gestión se acogerán a lo dispuesto en los correspondientes apartados de acopio, segregación, contenedores y transportes del presente documento y a la normativa específica vigente. Se dispondrá de toda la documentación resultante de la gestión de cada residuo que justifique su trazabilidad y asegure el sometimiento a estos procesos de valorización.

En lo que respecta a estos procesos por residuos, cabe destacar lo siguiente:

- Para residuos no peligrosos el proceso de valorización más común es, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos

¹ Se entiende como material natural a los suelos no contaminados excavados y otros materiales naturales excavados procedentes de obras de construcción o demolición, tales como tierras, arcillas, limos, arenas, gravas o piedras, incluidas en el código LER (Lista Europa de Residuos) 17 05 04.

contaminados para una economía circular, el R13 acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12.

- Para los residuos peligrosos (en caso de que sean así diagnosticados en el CAT) los procesos de valorización más comunes, atendiendo a lo regulado en el Anexo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, son:
 - R1 (Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía).
 - R3: Reciclado /recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluido el compostaje y otros procesos de transformación biológica).
 - R13 Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas de R1 a R12 (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).
 - R5 (Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas). Las operaciones de valorización de los residuos asimilables a urbanos que se produzcan serán realizadas a través de los servicios municipales disponibles.
- ELIMINACIÓN DE RCD

Tal y como se ha indicado, durante la obra se velará para que ningún residuo se elimine directamente si es viable su valorización previa, y la eliminación siempre será la última opción a considerar. La eliminación se realizará en vertedero autorizado específicamente diseñado para el tipo de residuo a entregar.

Las operaciones de eliminación efectuadas por cada gestor de residuos y tipo de residuo vendrán determinadas durante la ejecución de la obra, en las autorizaciones y certificados de entrega.

Las operaciones de eliminación que suelen realizarse, atendiendo a lo regulado en el Anexo III de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, son las siguientes:

- D15: Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D14 excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida en el lugar que se produjo el residuo.
- D5: Depósito controlado en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y del medio ambiente).
- D9: Tratamiento físico-químico no especificado en otros apartados del presente anexo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos numerados D1 a D12.

Se revisará y archivará (por un plazo mínimo de 5 años) la documentación justificativa de la trazabilidad de todos los residuos que se destinen a eliminación. Se atenderá a lo dispuesto por la normativa vigente en la materia.

6. RETIRADAS Y TRANSPORTES DE RCD

Las retiradas y transportes de RCD se realizarán conforme a la normativa vigente, a través de transportistas autorizados para los diferentes tipos de materiales y residuos que se desplazan.

Todas las retiradas de RCD serán registradas documentalmente y de inmediato en la obra. El registro de retiradas estará siempre actualizado y disponible en la obra. Se dispondrá de la documentación que lo justifique según la normativa, procedimientos y manuales aplicables. No quedará ningún RCD sin retirar tras la finalización de los trabajos.

Las retiradas y transportes de cada tipo de RCD se realizarán del siguiente modo:

- Retiradas de materiales susceptibles de ser peligrosos: el transporte será realizado lo antes posible conforme en todo momento a la normativa vigente que regula las cargas, descargas y transportes por carretera. En caso de que el material sobrante sea también mercancía peligrosa deberá cumplir los requisitos derivados del ADR, no sólo durante su envío al CAT, sino durante tránsitos intermedios que pudieran producirse (con excepción de las exenciones previstas en el propio ADR). Hasta su retirada estos materiales serán acopiados según lo dispuesto en el presente documento.

En el momento en el que se genere un material sobrante susceptible de ser peligroso, se procederá a su acopio (según lo dispuesto en el presente documento) y se retirará antes de 6 meses. El responsable de la retirada, entre otras acciones, comprobará que la matrícula del vehículo esté recogida en la autorización correspondiente.

- Retiradas de residuos no peligrosos: Se realizarán mediante gestores y transportistas autorizados conforme a la normativa vigente que regula las cargas, descargas y transportes de residuos no peligrosos e inertes, según los casos. Estas retiradas se harán lo antes posible según las necesidades de obra sin incumplir los plazos legales establecidos. Hasta su retirada, los residuos serán acopiados según lo dispuesto en el presente documento.
- Retiradas de residuos asimilables a urbanos: Se realizarán a través de los medios municipales disponibles.

En todo caso se ejecutarán las siguientes medidas en obra para las retiradas y transportes de RCD:

- Se vigilará que ningún RCD quede sin retirar tras la finalización de los trabajos ni esté almacenado más tiempo del regulado por la normativa vigente.
- Se velará por la implantación de las medidas relativas a la retirada y transporte de materiales y residuos de la obra.
- Todas las cargas y descargas de residuos y materiales susceptibles de serlo se realizarán en presencia de un responsable.
- Se comprobará que el vehículo sea apto para el transporte y cumpla las condiciones mínimas legales establecidas.
- Se comprobará que ningún material o residuo quede desperdigado o disperso por la obra y zonas colindantes, quedando la zona de carga y descarga en perfecto orden y limpieza.

- Todos los transportes de residuos y materiales susceptibles de serlo se realizarán directamente desde la obra a los lugares asignados, no pudiendo almacenarse en otro lugar no autorizado.
- Se realizarán los avisos de retirada en los plazos y formas exigidas en la normativa y procedimientos de I-DE.
- Los transportistas deberán tomar las precauciones necesarias para evitar pérdida de residuos, materiales y, en caso de ser necesario, levantamientos de polvo.
- Las cargas y transportes se harán dentro de las zonas y horarios legales establecidos.
- Se dispondrá de toda la documentación previa aplicable: autorizaciones del transportista, autorizaciones del gestor, documentos de aceptación, cartas de porte, listas de comprobación, etc.
- Los contenedores de residuos asimilables a urbanos que contengan residuos en su interior se vaciarán en los contenedores municipales más cercanos de manera regular o se dispondrán en la vía pública siguiendo los horarios y pautas legales vigentes.

7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RCD

Los RCD serán segregados en obra de acuerdo a su naturaleza, requisitos legales que los regulan y las operaciones de reciclado y valorización establecidas para ellos. En el Anexo 1 de este documento se indica la segregación de los RCD que se prevé generar.

Conforme a lo regulado en el Art. 5 del Real Decreto 105/2008, los RCD, deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

TABLA DE CANTIDADES UMBRAL	
RESIDUO	Cantidad umbral (t)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plásticos	0,5
Papel y cartón	0,5

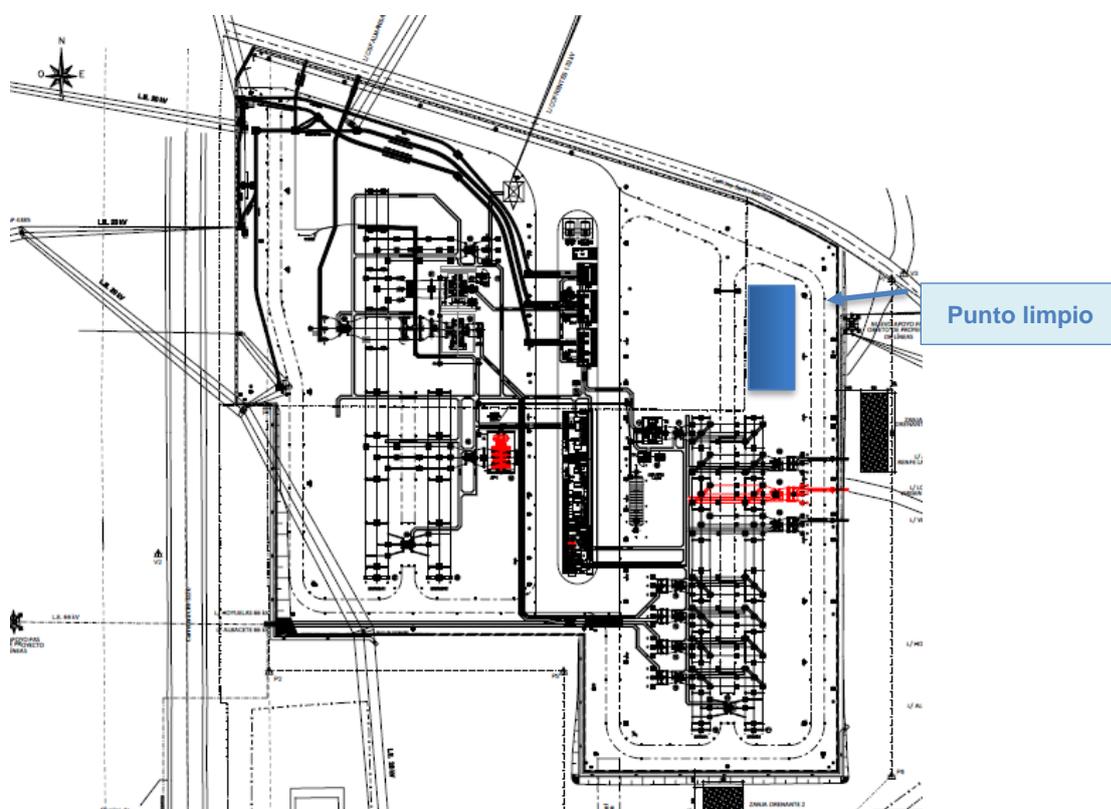
Las áreas y contenedores de los distintos tipos de RCD se agruparán en función de su naturaleza en zonas concretas. En la obra esta zona de almacenamiento / acopio será la indicada en el apartado 8 del presente documento.

Para la separación de RCD en obra se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Las zonas de acopio/almacenamiento de residuos se señalarán e identificarán mediante carteles visibles y legibles en los que se identifiquen los residuos o materiales que contiene y la contrata a la que pertenecen.
- Para los residuos y materiales a segregar que sea necesario se dispondrá de contenedores para poder acopiarlos separadamente. Se asegurará que nunca lleguen a rebasarse las capacidades de estos contenedores.
- Los contenedores estarán siempre identificados, localizados y ubicados en los lugares indicados en la documentación de cada proyecto, cumpliendo las características reguladas por la normativa legal vigente. Así mismo los contenedores deberán adaptarse siempre a la tipología del material o residuo que contienen. Las empresas que realicen los trabajos estarán informadas de los requisitos mínimos necesarios que debe cumplir cada contenedor y de su ubicación en los distintos puntos de acopio.
- La disposición, mantenimiento y retirada de los contenedores de obra es responsabilidad de las contratas.
- No se ubicará ningún contenedor fuera de la obra (ejemplo vía pública) sin la preceptiva autorización administrativa.
- Los contenedores de residuos susceptibles de generar suspensión de polvo o materiales pulverulentos se cubrirán con lonas, especialmente al final de la jornada laboral y siempre que estén llenos.
- Los contenedores se dispondrán con una separación unos de otros que evite mezclas (recomendado 0,5m) y con una accesibilidad tal que el uso por los trabajadores cumpla las medidas de seguridad, permita el tránsito del personal y su fácil manejo (recomendado 1m). Siempre quedará un lateral del contenedor libre para la recogida y utilización. Permanecerán siempre en correcto estado de orden y limpieza, realizándose batidas diarias que eviten la dispersión de los residuos y materiales que contienen por la obra e inmediaciones.
- Durante los traslados de RCD en el interior de la zona de obras se respetarán las normas establecidas de velocidad, para evitar pérdidas de carga y levantamiento de polvo.

8. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ACOPIO PREVISTA PARA RCD

Para llevar a cabo una correcta segregación, almacenamiento y recogida de RCD, se proyectará la instalación de unas áreas o puntos limpios, cuya localización se puede ver en la siguiente figura.



En caso de modificación del lugar diseñado para los puntos limpios, se enviará al promotor la nueva modificación, que deberá estar acordada con los responsables ambientales de la obra.

9. PLIEGO DE CONDICIONES

El presente documento se incluirá en los Pliegos de Condiciones en lo referente a la gestión de los residuos de obra para la contratación de los trabajos y deberá ser cumplido. Cualquier modificación del mismo deberá ser indicada en el Plan de Gestión de Residuos (PGR) que cada contratista deberá realizar de forma previa al inicio de la obra.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RCD

El Anexo 2 recoge el coste estimado para la gestión global de RCD planificada en este documento. Este presupuesto se concretará en los correspondientes Planes de Gestión de Residuos.

Los precios se han obtenido del análisis de obras de características y alcance similar, si bien no dejan de ser precios estimativos que deberán concretarse en las liquidaciones finales de la obra.

ANEXO 1
IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RCD

IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR				SEGREGACIÓN		ACOPIO		TRANSPORTES	
NATURALEZA	NOMBRE	m3	t	OBLIGACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONTENEDORES / ÁREAS RECOMENDADAS	Nº CONTENEDOR ESTIMADO	Nº TRANSPORTES ESTIMADO	TIPO DE TRATAMIENTO
Materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos	Transformadores de potencia	48,80	41,00	SI	Estos equipos son siempre segregados del resto de materiales de obra	Sobre solera protegida impermeabiliza	NA	1	Caracterización previa para determinar su tratamiento
	Aceite dieléctrico usado	33,13	30,5	SI	Se segregan en destino. Se considera que se traslada dentro de los equipos con aceite	NA	NA		Caracterización previa para determinar su tratamiento
	Material impregnado de contaminante (trapos, papel y material absorbente impregnados de aceite u otro contaminante)	0,02	0,01	SI	Estos equipos son siempre segregados del resto de materiales de obra	Bidón hermético 	1		Caracterización previa para determinar su tratamiento
NATURALEZA	NOMBRE	m3	t	OBLIGACIÓN	DESCRIPCIÓN	CONTENEDORES / ÁREAS RECOMENDADAS	Nº CONTENEDOR ESTIMADO	Nº TRANSPORTES ESTIMADO	TIPO DE TRATAMIENTO
Residuos no peligrosos (no inertes)	150101 Envases de papel y cartón sin sustancias peligrosas de contratistas	1,11	0,10	NO	Estos materiales sobrantes serán segregados del resto de materiales de obra	Big-bag 	2	1	Valorización
	150102 Envases de plástico sin sustancias peligrosas de contratistas	0,44	0,20	NO	Estos materiales sobrantes serán segregados del resto de materiales de obra	Big-bag 	1		Valorización
	150103 Envases de madera (incluidas BOBINAS) sin sustancias peligrosas de contratistas	6,00	3,00	SÍ	Estos materiales sobrantes serán segregados del resto de materiales de obra	Acopio en zona aislada 	NA		Valorización

	170203	Plástico	0,10	0,05	NO	Estos materiales sobrantes serán segregados del resto de materiales de obra	Big-bag 	1	1	Valorización
	170201	Madera	0,02	0,03	NO	Estos materiales sobrantes serán segregados del resto de materiales de obra	Big-bag 	1		Valorización
	170401	Cables de cobre desnudo, varillas, pletinas, tubos (Cu limpio)	0,01	0,05	NO	Estos materiales sobrantes serán segregados del resto de materiales de obra	Big-bag 	1		Valorización
	170402	Cables de aluminio-acero y cables de aluminio aislado (Al-Ac, Al PVC)	0,01	0,02	NO	Estos materiales sobrantes serán segregados del resto de materiales de obra	Big-bag 	1		Valorización
	170405	Hierro de apoyos y aparellaje	0,02	0,15	SÍ	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Big-bag y suelo (estructura) 	1		Valorización
Residuos no peligrosos (inertes)	170101	Hormigón (no solo bancada o cimentación)	0,001	0,002	SÍ	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Contenedor metálico cubierto 	1	1	Valorización
	170504	Excedente de tierras y piedras no contaminadas	15,50	34,10	SÍ	Estos materiales sobrantes son siempre segregados del resto de materiales de obra	Acopio 	NA	2	Valorización2

R.A.U.	Envases ligeros	0,05	0,01	SI	Los residuos asimilables a urbanos se generan por la propia presencia de trabajadores en la obra. Siempre habrá un acopio específico para estos residuos	<p>Contenedor urbano de plástico con ruedas</p> 	1	NA	Valorización
	Fracción resto	0,03	0,02	SI	Los residuos asimilables a urbanos se generan por la propia presencia de trabajadores en la obra. Siempre habrá un acopio específico para estos residuos	<p>Contenedor urbano de plástico con ruedas</p> 	1	NA	Valorización

ANEXO 2

PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

	MSRP	RNP (In)	RNP	RAU	TOTAL
Ejecución de acopio/s	60,00 €	45,00 €	55,00 €	10,00 €	170,00 €
Alquiler/compra contenedores	120,00 €	1.440,00 €	120,00 €	20,00 €	1.700,00 €
Transportes de obra a gestión	300,00 €	300,00 €	300,00 €	0,00 €	900,00 €
Caracterización de materiales	0,00 €	3.000,00 €	0,00 €	0,00 €	3.000,00 €
Gestión/tratamiento	10.650,00 €	170,51 €	89,83 €	0,00 €	10.910,34 €
Gestión documental	45,00 €	10,00 €	15,00 €	0,00 €	70,00 €
					16.750,34 €

MSRP Materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos
RNP (In) Residuos no peligrosos (Inertes)
RNP Residuos no peligrosos (No Inertes)
RAU Residuos asimilables a urbanos

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA POSCIÓN DE LÍNEA 66kV Y
SUSTITUCIÓN DE AUTOTRANSFORMADOR
AT-1 POR UNO NUEVO DE 80 MVA

ST ALMANSA

(ALBACETE / COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA-
LA MANCHA)

ANEXO - 5

RESOLUCIÓN AMBIENTAL

III.- OTRAS DISPOSICIONES Y ACTOS

Consejería de Desarrollo Sostenible

Resolución de 15/06/2021, de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible de Albacete, por la que se formula el informe de impacto ambiental del proyecto: Planta solar fotovoltaica Los Crespos de 20 MW e infraestructuras de evacuación. Expediente: 02250401984 (expediente PRO-AB-21-1297), situado en el término municipal de Almansa (Albacete), cuya promotora es Biotec Energías Renovables, SL. [2021/7424]

La Ley 2/2020, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, en su artículo 6.2 concreta los proyectos que deben ser sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada por el órgano ambiental para determinar si tienen o no efectos significativos sobre el medio ambiente. En el caso de que no los tengan, no será necesario someterlos al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria. Esta decisión debe ser motivada y pública, y se tiene que ajustar a los criterios establecidos en el anexo III de dicha Ley.

El proyecto denominado Planta Solar Fotovoltaica Los Crespos de 20 MW e infraestructuras de evacuación, cuyo promotor es Biotec Energías Renovables, S.L. y el proyecto Planta Solar Fotovoltaica de 4,90 MW PF Virgen de Belén e infraestructuras de evacuación, cuyo promotor es el mismo; ambos proyectos se construirán conjunta y simultáneamente en el mismo entorno (T.M. de Almansa), visto si es de aplicación el artículo 6.1.a) de la Ley 2/2020, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, se observa que no se trata de un proyecto que, en acumulación con el otro proyecto similar que se pretende construir en la misma zona, alcance el umbral establecido en el Anexo I de la Ley 2/2020, Grupo 3 (Industria energética), apartado m) Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar destinada a su venta a la red, que no se ubiquen en cubiertas o tejados de edificios existentes y que ocupen más de 100 ha de superficie; pues suman (50,21 ha + 15,28 ha) 65,49 entre ambas.

Estos proyectos están configurados para funcionar independientemente, si bien comparten las infraestructuras de evacuación de la energía generada. En los documentos ambientales de las plantas solares fotovoltaicas referidas se han considerado los efectos sinérgicos y acumulativos de estos proyectos conjuntamente, por lo que el órgano ambiental ha realizado la tramitación de los expedientes coordinadamente. De esta forma, el presente informe de impacto ambiental establece las medidas preventivas, correctoras y compensatorias con un carácter complementario a las medidas que se proponen en los correspondientes documentos ambientales de los proyectos reseñados.

En concreto, la actuación se encuentra contemplada en el anexo II de la Ley 2/2020, dentro del Grupo 4 "Industria Energética", apartado h "Instalaciones para la producción de energía eléctrica a partir de la energía solar no incluidas en el anexo I ni instaladas sobre cubiertas o tejados de edificios, y que ocupen una superficie mayor de 10 hectáreas".

El vallado en todo el perímetro de la planta es de 4.607,72 m y se encuentra contemplado en el anexo II de la Ley 2/2020, dentro del Grupo 1, apartado i) Vallados y cerramientos de cualquier tipo sobre el medio natural, con longitudes superiores a 4.000 metros.

La LSAT de 66 kV de 3.190 m de longitud total, entre la subestación Los Crespos y la subestación Almansa se encuentra contemplada en el anexo II de la Ley 2/2020, dentro del Grupo 4 "Industria Energética", apartado b) Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.

Se localizan además otros proyectos de energía solar fotovoltaica y eólica en funcionamiento o en tramitación más o menos cercanos al proyecto objeto, todos ellos en el término municipal de Almansa:

Las plantas fotovoltaicas que se conectarán a la SET Premier Montesa son:

- PSF Montesa Solar. La potencia instalada será de 199,99 MW pico. En Evaluación y situada a 4,500 km.
- OCA-SC-21-0387 PSF Almansa 1, de 99,99 MWp. En Evaluación y situada a 3,200 km.
- PSF Trespuntas I. La potencia instalada será de 60 MW pico. En Evaluación y situada a 2,600 km.
- PSF Gran Montesa 1. La potencia instalada será de 100 MW pico. En Evaluación y situada a 1,400 km.
- PSF Gran Montesa 2. La potencia instalada será de 75 MW pico. En Evaluación y situada a 4,800 km.

Todas ellas en procedimiento de Evaluación Ambiental por parte del Miteco.

Además, dentro del ámbito de estudio se localizan las siguientes infraestructuras:

- PSF El Saladar en funcionamiento y situado a 200 m.
- PSF Las Cabezuelas en funcionamiento y situado a 1,600 km.
- PRO-AB-21-1298 PSF Virgen de Belén de 5 MW. En Evaluación y situado a 5 m.
- PRO-AB-19-1124 PSF Almansa I de 4,994 MWp. En construcción y situado a 1,800 km.
- PRO-AB-19-1121 PSF Almansa II de 2,966 Mwp. En construcción y situado a 7,000 km.
- PRO-AB-18-1000 PSF Casa Alcoy de 49,99 Mwp. En construcción y situado a 5 m.
- OCA-SC-21-0371 PPF Cerro Gordo y Llano Palero de 153 MW. En Evaluación y situado a 6,200 km.
- Parque Eólico Cerro de la Silla. La potencia nominal total es de 15.300 kW y está compuesta por 18 turbinas eólicas. En funcionamiento y situado a 8,700 km los primeros aerogeneradores.
- Parque Eólico Sierra de la Oliva. La potencia nominal total es de 46.860 kW y está compuesta por 71 turbinas eólicas. En funcionamiento y situado a 4,500 km los primeros aerogeneradores.
- Parque Eólico Hoyuelas Rosales. La potencia nominal total es de 32.000 kW y está compuesta por 40 turbinas eólicas. En funcionamiento y situado a 6,800 km los primeros aerogeneradores.

En base a todo lo anterior, el órgano ambiental realizó la tramitación del expediente, valorando las sinergias de todos los proyectos existentes en la zona. El presente Informe de impacto ambiental establece las medidas preventivas, correctoras y compensatorias con un carácter complementario a las medidas que se proponen en los correspondientes documentos y estudios de impacto ambiental de otros proyectos de la zona.

Primero. Descripción del proyecto definido en la documentación aportada por el promotor.

El promotor del proyecto denominado "Planta Solar Fotovoltaica Los Crespos de 20 MW" e infraestructuras de evacuación asociadas (T.M. de Almansa, Albacete)", es la mercantil Biotec Energías Renovables, S.L., actuando como órgano sustantivo el Servicio de Industria y Energía de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Albacete y como órgano ambiental el Servicio de Medio Ambiente de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible en Albacete.

Según el documento ambiental, de fecha enero de 2021, el proyecto consiste en la construcción y posterior explotación de una planta solar fotovoltaica (en adelante, PSF) de 23,08 MW de potencia pico instalada y 20,00 MW de potencia nominal.

1.1.- Datos técnicos.

La Planta Solar Fotovoltaica Los Crespos de 20 MW, se ubica en el paraje de "Gazpacho", a unos 4.250 m al sureste del núcleo urbano de Almansa, dentro de este término municipal de Almansa, en la provincia de Albacete, Castilla-La Mancha.

Por su parte, la línea eléctrica subterránea de alta tensión 66 kV discurre también por el término municipal de Almansa, concretamente en dirección sureste-noroeste por los parajes de "Canto Blanco, Casa Blanca, Molino de las Monjas y Secano".

La planta presentará un acceso rodado a la misma, a través de la Autovía A-31, Albacete-Alicante, con dirección a esta última, desde la salida 147, entre los puntos kilométricos 146 y 147, al municipio de Almansa. Desde esta salida, y a través de la N-430, se circunvala el municipio de Almansa, hasta pasar el punto kilométrico 591, para desde este coger el camino "del Campillo". Durante 2,3 km a través de este camino, y tras cruzar la línea ferroviaria de ADIF nos encontraremos con las parcelas objeto de este proyecto.

El proyecto cuenta con una superficie total de 502.072,46 m² (50,2 ha). Concretamente, el área ocupada por los paneles fotovoltaicos, considerando la proyección horizontal sobre el terreno, es de 416.848,61 m² (41,68 ha)

La longitud total de vallado en todo el perímetro de la planta es de 4.607,72 m.

La Planta Solar Fotovoltaica Los Crespos de 20 MW y las infraestructuras de evacuación se instalarán en terrenos correspondientes a las siguientes parcelas catastrales:

Polígono y parcela	Referencia catastral	Clase	Uso	Superficie (m2)
Polígono 519, Parcela 107	02009A519001070000DI	Rústico	Agrario	192580
Polígono 519, Parcela 10107	02009A519101070000DB	Rústico	Agrario	181405
Polígono 519, Parcela 30107	02009A519301070000DZ	Rústico	Agrario	79176
Polígono 519, Parcela 40107	02009A519401070000DP	Rústico	Agrario	63391

El área de la planta solar fotovoltaica está delimitada por la poligonal cuyos principales vértices presentan las siguientes coordenadas UTM (sistema de referencia ETRS89, Huso 30 N):

Vértice	X	Y		Vértice	X	Y
1	669245,50	4300348,60		12	668468,00	4301044,60
2	669320,20	4300477,80		13	668524,50	4301109,10
3	669316,40	4300659,50		14	668397,70	4301239,30
4	668768,30	4301121,10		15	668568,40	4301463,50
5	668762,70	4301120,70		16	668583,30	4301516,00
6	668889,00	4300129,40		17	668742,60	4301150,70
7	668889,00	4300129,40		18	668748,70	4301121,80
8	669197,80	4300005,50		19	668468,00	4301044,60
9	669245,50	4300348,60		20	668795,90	4300758,20
10	669320,20	4300477,80		21	668445,80	4301358,10
11	669316,40	4300659,50				

La subestación para evacuación de energía eléctrica de la planta fotovoltaica de "Los Crespos" y de la planta fotovoltaica de "Virgen de Belén", de tecnología solar fotovoltaica, se emplaza en las coordenadas UTM (ETRS 89) indicadas a continuación: X: 668.484,00; Y: 4.301.376,96. Ocupando la subestación una extensión de 1.620 m2.

La línea subterránea de alta tensión particular de 66 kV, se plantea como parte de las infraestructuras de evacuación de energía eléctrica que se va a generar en la planta fotovoltaica denominada FV Los Crespos, de 20 MWn y FV Virgen de Belén, de 5 MWn, ambas con el mismo punto de acceso y conexión a la red de distribución. La energía que se va a generar en las citadas plantas FV, será conducida a la subestación elevadora particular de 30/66 kV y 25 MVA a través de las líneas de media tensión en 30 kV interiores de cada planta, colectándose en las barras de media tensión de la subestación y elevándose a través de un transformador de potencia 30/66 kV para evacuar dicha energía en bloque a través de una línea de alta tensión de 66kV.

La planta solar fotovoltaica de Los Crespos de 20 MWn presenta los siguientes datos generales:

- Módulos fotovoltaicos: Un total de 51.298 módulos solares fotovoltaicos monocristalinos de 72 células de tipo bifacial, de 450 Wp de potencia cada unidad, por lo tanto con una potencia total pico instalada de 23.084,1 kW.
- Inversores: De tipo string, para la conversión de energía de CC a CA, a una tensión de salida de 800 V, se dispone de 112 inversores, de 175 kW de potencia nominal, por lo tanto, con una potencia total en inversores de 19.600 kW.
- Estructura: De tipo seguidores solares sobre un eje horizontal (N-S) para seguimiento automático (E-O), con un pitch o distancia entre seguidores de 7 m y con una configuración 1V o un módulo en vertical. La planta contará con dos tipos de seguidores según número de módulos, uno para un máximo de 78 módulos y otro para un máximo de 52 módulos. Una pequeña parte de la instalación se ejecutará mediante estructura fija, para formar una barrera artificial a la fuerza de los vientos dominantes de E-O. Dichas estructuras serán de hincia directa al terreno de configuración 2V o 2 módulos en vertical con una separación entre filas de 5,60 m.
- Estación transformadora: Se dispondrán cuatro estaciones transformadoras a lo largo de la planta, que hará las funciones de transformador de cliente, formada cada estación por, los necesarios cuadros generales de protección de CA a la tensión de 800 V, un transformador de aceite, de tipo exterior, de 5000 kVA de potencia, con una relación de transformación de 0,8/30 kV, junto con un edificio prefabricado que contendrá un conjunto de celdas, formada por celda de línea de salida, celda de protección general con interruptor automático y celda de línea de entrada.
- Infraestructura de evacuación particular: Formada por una LSAT S/C 30 kV de 1.740 m de longitud total, con secciones de 3x240, 3x400 y 3x630 mm². Subestación particular de 66/30 kV con un transformador de 25 MVA y

LSAT particular de 66 kV de 3190 m de longitud total, con cableado de 3x500 mm², entre la subestación particular y la subestación de compañía.

- Servicios auxiliares: Los consumos asociados a inversores, sistema de seguridad, sistema de monitorización y edificio de control serán realizados desde transformadores de servicios auxiliares ubicados en cada estación transformadora, a lo largo de la planta.

- Obra civil: Preparación del terreno, vallado perimetral, viales interiores, cimentaciones de edificio de control y centros prefabricados, zanjas de media tensión y baja tensión.

- Infraestructura de evacuación compañía: Conforme al informe con número de expediente 9036629621-C000740482, emitido por la compañía distribuidora, la conexión con la red de distribución se realizará en barras de 66 kV sobre la ST Almansa.

1.2.- Alternativas.

Tal y como se describe en el artículo 52 (Solicitud de Inicio de la Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada) de la Ley 2/2020, de Evaluación Ambiental en Castilla-La Mancha, el promotor presentará ante el órgano sustantivo un documento ambiental que deberá contener “una exposición de las principales alternativas estudiadas, incluida la alternativa cero, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales”. En el capítulo 1.6 del documento ambiental se realiza dicho estudio.

Se ha presentado la alternativa cero -que no incorporaría ninguna mejora ambiental ni satisface las necesidades del promotor-, alternativas relativas al tipo de tecnología (escogiéndose la solar fotovoltaica), y alternativas según la selección de emplazamiento, las cinco ubicadas dentro del municipio de Almansa, apostándose por la segunda alternativa por sus menores afecciones ambientales.

Con respecto a las líneas de evacuación, se opta por su realización en subterráneo.

1.3.- Evaluación de las repercusiones en Red Natura 2000.

Se considera entorno cercano al proyecto aquellos terrenos que se encuentren a una distancia aproximada de menos de 5 kilómetros alrededor de la zona de proyecto. En este caso, la figura más próxima se sitúa a 10,2 km al noreste, siendo ésta el LIC “Serra d’Enguera”, a 10,2 km al norte, se sitúa el LIC “Sierra del Mugrón” y ZEPA “Meca - Mugrón - San Benito”, a 13,7 km al oeste, se sitúa la ZEPA “Área esteparia del este de Albacete”, a 15 km al sur, se sitúa la ZEPA “Estepas de Yecla” y a 15 km al este, se sitúa la ZEPA “Els Alforins”. Dada la distancia entre el presente proyecto con respecto a las figuras anteriormente analizadas, no se prevé que el desarrollo de este proyecto suponga una amenaza para la misma. Por tanto, el promotor no considera necesario abordar la evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000. Indica asimismo, que los impactos sobre la fauna se estiman poco probables y serían molestias a la avifauna (en fase de ejecución y en fase de funcionamiento) y mortalidad derivada de posibles atropellos por parte de vehículos. Se estiman ambos impactos como compatibles, pudiéndose reducir con las medidas preventivas y correctoras establecidas.

1.4.- Análisis de Riesgos.

Según la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, con objeto de garantizar un alto nivel de protección al medio ambiente, se deben tomar las medidas preventivas convenientes, respecto a determinados proyectos, que por su vulnerabilidad ante accidentes graves o catástrofes naturales (inundaciones, terremotos, subidas del nivel del mar etc.), puedan tener efectos adversos significativos para el medio ambiente.

Se ha incluido un apartado específico (punto 2.10.7. del documento ambiental) que incluye la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación, de los efectos esperados sobre los factores que determina la Ley derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes, sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos. Se concluye en dicho análisis que no existe ningún riesgo importante o muy grave, mientras que el riesgo de lluvias máximas se considera moderado y para su reducción se toman las medidas de ejecución de un adecuado sistema de drenado y de evacuación de las aguas pluviales en la planta fotovoltaica (ver en el Proyecto de ejecución de la PSF anexo 1.3 anejo de obra civil). Respecto a otros riesgos, no obstante, se han adoptado todas las medidas pertinentes frente a los mismos para minimizar, llegado el caso, sus efectos.

1.5.- Medidas preventivas, correctoras y compensatorias presentadas por el promotor.

Además de una serie de medidas preventivas y de protección tanto en fase de obras como de funcionamiento, el promotor también señala las líneas generales que regirán el establecimiento de medidas de carácter corrector y compensatorio, que en cualquier caso, aparte de las indicadas por el promotor se adoptarán las indicadas en esta Resolución. Se proponen las siguientes medidas compensatorias por parte del promotor:

Estas medidas consistirán, por un lado, las áreas circundantes a los viales interiores de la planta, incluyendo la orla exterior perimetral junto al vallado, deberán ser revegetados de la forma más adecuada de acuerdo a sus características (pendiente, superficie...). Se primará la naturalización de los terrenos que alberguen los generadores fotovoltaicos, promoviendo suelos provistos de vegetación natural.

Protección de la fauna: Control de este factor dentro del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental del Proyecto.

Protección del paisaje: Desarrollo de acciones previstas en un Plan de Restauración o Proyecto de Integración Paisajística a redactar. Esta medida deberá ponerse en marcha entre la fase final de la obra de construcción y la puesta en funcionamiento, abordando la restauración del espacio natural afectado por la construcción de las estructuras de carácter temporal y obras civiles y de las posibles zonas de acopio o parques de maquinaria que se generen.

Según el artículo 3, apartado 24), de la Ley 42/2007 de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, las medidas compensatorias se definen como las medidas específicas que se incluyen en un plan o proyecto que tienen por objeto compensar, lo más exactamente posible, su impacto negativo sobre la especie o el hábitat afectado. Es decir, la finalidad de las medidas compensatorias será equilibrar los efectos negativos ocasionados a un valor natural con los efectos positivos de la medida generados sobre el mismo o semejante valor natural, en el mismo o lugar diferente.

En este caso, las medidas compensatorias estarán orientadas a equilibrar los efectos sobre especies como el Sisón común. Se propone la ejecución de un estudio específico dirigido a estimar la población de sisón desde la puesta en marcha de las obras y después con una duración mínima de cinco años desde la puesta en marcha del parque para ver la influencia de la infraestructura en la población detectada de cara a determinar el efecto sombra que pueda generar. La metodología coincidirá con la del estudio inicial para poder realizar las comparaciones posteriores.

Se propone además la ejecución de un programa ambiental en una superficie igual a la que constituye hábitat adecuado para esta especie, cuya superficie y situación se consensuarán con el órgano ambiental, llevando a cabo agricultura extensiva de cultivos herbáceos de secano en dicha superficie cumpliendo además una serie de condiciones adicionales:

En primer lugar, las parcelas que se seleccionen para ejecutar la referida medida compensatoria tienen que carecer previamente de las características para ser consideradas como hábitat adecuado para la avifauna esteparia.

En segundo lugar, para no crear un hábitat fragmentado, las parcelas que se integren en dicha medida compensatoria tienen que ser colindantes.

En tercer lugar, la medida compensatoria estará operativa antes del inicio de las obras, para asegurar la disponibilidad de ese nuevo hábitat antes de que el proyecto pueda causar efectos negativos significativos sobre la avifauna esteparia.

Se incluirá durante los cinco primeros años de explotación del proyecto un estudio en relación con el cumplimiento y mantenimiento de esta medida compensatoria y, por otra parte, en relación con la eficacia de dicha medida, es decir, sobre el uso de esos terrenos por especies de avifauna esteparia, y en concreto por el sisón común.

1.6.- Plan de Seguimiento y vigilancia previsto por el promotor.

a) Seguimiento en fase de construcción. Durante la ejecución de las obras se ha de realizar un seguimiento de las mismas para comprobar que todo se lleva a cabo tal y como establece el proyecto y que las medidas preventivas y correctoras propuestas para esta fase se están aplicando correctamente. El seguimiento en esta fase se realizará con una frecuencia semanal durante el periodo de duración de la misma, pudiendo aumentar dicha frecuencia si la intensidad de las obras así lo requiere. Incluirá los siguientes aspectos: controles generales, control de la calidad

del aire, control de áreas de actuación, control de residuos y vertidos, control de la vegetación e integraciones efectuadas, control genérico de la fauna, control de la calidad del paisaje y control de valores arqueológicos y de patrimonio.

b) Seguimiento en fase de explotación. Se considera necesario abordar estudios que consideren el grupo aves y otros como por ejemplo los quirópteros dentro del Programa de Vigilancia Ambiental, sumado al bioindicador vegetación, que junto al parámetro paisaje y el resto de factores de control de cualquier instalación industrial (residuos, vertidos, etc.) conformarán el Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de Explotación. Se realizará control de las instalaciones, de la fauna, y de la calidad de la vegetación o el paisaje.

c) Emisión de informes relativos a la vigilancia ambiental. El Programa de Vigilancia Ambiental deberá contemplar, como mínimo, la emisión de los siguientes informes:

- Tras la finalización de obras. Informe único donde se describan detalladamente la evolución y consecución de los trabajos, así como las medidas preventivas y correctoras ejecutadas. Igualmente se indicarán todas las incidencias y desviaciones ambientales durante la obra. Todas las actuaciones y mediciones que se realicen durante la vigilancia ambiental en la obra deberán tener constancia escrita y gráfica mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías y planos, de forma que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas y la normativa vigente que le sea de aplicación. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos de construcción, estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.

- En la fase de funcionamiento y durante el tiempo que establezca la Administración competente. Informe anual de la situación de las instalaciones y de las medidas de protección propuestas, con especial incidencia en el seguimiento de la fauna, la gestión de residuos y el estado y mantenimiento de las medidas propuestas en el Plan de Integración a implementar.

- Sin periodicidad fija. Emisión de informes especiales y puntuales cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros o situaciones de riesgo, con objeto de arbitrar las medidas complementarias necesarias, en orden a eliminar o, en su caso, minimizar o compensar dichos deterioros o riesgos, así como informes que requiera la Administración competente en relación con la construcción o el funcionamiento de la PSF.

Segundo. Tramitación y consultas.

El 9 de marzo de 2021, se reciben en el Servicio de Medio Ambiente de Albacete, la solicitud de inicio del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada del proyecto y el documento ambiental, dando cumplimiento al artículo 52 de la Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.

El 9 de marzo de 2021 el promotor presentó copia del resguardo de la tasa correspondiente según la Ley 9/2012 de 29 de noviembre, de tasas y precios públicos de Castilla-La Mancha y otras medidas tributarias.

El 23 de marzo de 2021, el órgano ambiental notificó al promotor del proyecto que la documentación presentada junto con la solicitud de inicio era completa. Sobre la base de dicha documentación, y de acuerdo con el artículo 53 de la citada Ley 2/2020, se formularon consultas previas a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, con el objeto de que informaran en el ámbito de sus competencias. Estos organismos e instituciones consultadas han sido los siguientes (se señalan con un asterisco aquellos que han emitido contestación a las consultas formuladas):

1. Subdelegación del Gobierno en Albacete – Dependencia del Área de Industria y Energía. (*)
2. Consejería de Fomento - Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
3. Consejería de Educación, Cultura y Deportes - Delegación Provincial en Albacete - Servicio de Cultura. (*)
4. Confederación Hidrográfica del Júcar.
5. WWF/Adena- España.
6. Ecologistas en Acción de Albacete.
7. Sociedad Albacetense de Ornitología (SAO). (*)
8. Consejería de Hacienda y Administraciones Públicas. Dirección General de Protección Ciudadana. (*)
9. Diputación Provincial de Albacete.
10. Iberdrola Renovables Castilla La Mancha.
11. Ministerio de Transición Ecológica - Secretaría de Estado de Medio Ambiente- Dirección General de Biodiversidad y Calidad Ambiental. Sub. Gral. Evaluación Ambiental.
12. Red Eléctrica de España, S.A.U. (*)
13. ADIF. Subd. de Oper. A.V.

14. I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
15. Consejería de Desarrollo Sostenible. -Dirección General Economía Circular. -Servicio Prevención e Impacto Ambiental.
16. Consejería de Desarrollo Sostenible- Delegación Provincial Desarrollo Sostenible en Albacete. Servicio de Medio Natural y Biodiversidad. (*)
17. Ayuntamiento de Almansa.
18. Consejería de Desarrollo Sostenible - Delegación Provincial Desarrollo Sostenible en Albacete. Unidad de Coordinación Provincial de Agentes Medioambientales.

Respecto a las alegaciones presentadas por el Servicio de Medio Natural y Biodiversidad, así como de la Sociedad Albacetense de Ornitología respecto a la fragmentación de los proyectos. Esta alegación, se considera aclarada mediante los informes de 15/6/2018 y 23/6/2020 de la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio para la Transición Ecológica, a consultas realizadas por la Dirección General de Transición Energética de la Consejería de Desarrollo Sostenible, contestando que, en relación con los requisitos que debe cumplir una instalación de producción para poder ser considerada independiente, informa que:

“[...] Esta Dirección General entiende que una instalación debe disponer de equipos tanto electromecánicos, como de medida, para poder cumplir su finalidad, esto es, la producción de energía eléctrica, de forma independiente.

La Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, reconoce la libre iniciativa empresarial para el ejercicio de la actividad de producción. Por ello, siempre y cuando se cumplan los requisitos anteriores, será el promotor quien, en el ejercicio de ese derecho, decidirá cuál es su instalación.

En relación a las infraestructuras de evacuación que formen parte de la instalación de producción, el Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, recogía expresamente en el apartado 5 del anexo XI que “Siempre que sea posible, se procurará que varias instalaciones productoras utilicen las mismas instalaciones de evacuación de la energía eléctrica, aun cuando se trate de titulares distintos” esta previsión no se mantiene expresamente en la normativa vigente, pero no se prohíbe, es más, son varias las referencias en la normativa sectorial eléctrica las que contemplan la posibilidad de que dichas infraestructuras sean compartidas.

Todo ello sin perjuicio del cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, y, en concreto, teniendo en cuenta que las características de los proyectos deberán considerarse, en particular y entre otros aspectos, desde el punto de vista de la acumulación con otros proyectos, existentes y/o aprobados. [...]”.

En este sentido, el promotor ha presentado documentación en la que certifica que los proyectos de generación de energía eléctrica son independientes entre sí.

En cuanto a las afecciones a Red Natura 2000 nos atenemos a lo indicado en el punto 1.3 de este Informe de Impacto Ambiental

Las sugerencias y los aspectos más importantes que figuran en las contestaciones a las consultas recibidas en el órgano ambiental se incluyen en el apartado Cuarto del presente Informe.

Tercero. Análisis según los criterios del anexo III de la Ley 2/2020.

Una vez analizada la documentación que obra en el expediente, y considerando las respuestas recibidas a las consultas practicadas, se realiza el siguiente análisis, según los criterios recogidos en el anexo III de la Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha, para determinar si el proyecto tiene efectos significativos sobre el medio ambiente y, por tanto, si debe someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria, según lo previsto en la Sección 1.ª del Capítulo II del Título II de dicha Ley.

El promotor deberá adoptar las medidas que se indican a continuación, además de los condicionantes ambientales incluidos en el Documento Ambiental presentado, siempre que no se opongan a lo establecido en el presente Informe de Impacto Ambiental.

Se informará a todo el personal implicado en la realización de las obras, del contenido del presente Informe de Impacto Ambiental, de manera que se ponga en su conocimiento las medidas que deben adoptarse a la hora de realizar los trabajos.

3.1.- Características del proyecto.

Se trata de un proyecto para el aprovechamiento de la energía solar, con el evidente impacto paisajístico y de ocupación de suelo, ya que se trata de un huerto solar de 50,21 ha de superficie ocupada, en un entorno donde se van a implantar al menos otras dos PSF (Virgen de Belén y Casa Alcoy), lo que conlleva la ocupación total de una superficie de (50,21 ha + 15,28 ha + 125 ha) 190,49 ha aproximadamente.

La subestación elevadora denominada ST Los Crespos 66/30 kV, se plantea como parte de las infraestructuras de evacuación de energía eléctrica que se va a generar en la planta fotovoltaica denominada FV Los Crespos, de 20 MWn y FV Virgen de Belén, de 5 MWn, ambas con el mismo punto de acceso y conexión a la red de distribución.

La energía que se va a generar en las citadas plantas FV, será conducida a la subestación elevadora a través de las líneas de media tensión en 30 kV, colectándose en las barras de media tensión de la subestación y elevándose a través de un transformador de potencia 30/66 kV para evacuar dicha energía en bloque a través de una línea de alta tensión de 66 kV

Teniendo en cuenta el tamaño, acumulación con otros proyectos, utilización de recursos naturales, generación de residuos, contaminación, riesgo de accidentes, etc., no se considera necesario someter el presente proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

3.2.- Ubicación del proyecto.

La planta solar fotovoltaica de Los Crespos de 20 MWn se encuentra situada en el Polígono 519, parcela 107, 10107, 30107, 40107, del término municipal de Almansa, Albacete. Con una superficie total delimitada por vallado de 502.072,46,00 m². y un perímetro total delimitado por vallado de 4.607,72 m.

La planta objeto de este proyecto presentará un acceso rodado a la misma, a través de la Autovía A-31, Albacete-Alicante, con dirección a esta última, desde la salida 147, entre los puntos kilométricos 146 y 147, al municipio de Almansa. Desde esta salida, y a través de la N-430, se circunvala el municipio de Almansa, hasta pasar el punto kilométrico 591, para desde este coger el camino "Del Campillo". Durante 2,3 km a través de este camino, y tras cruzar la línea ferroviaria de ADIF nos encontraremos con las parcelas objeto de este proyecto.

Se considera que el medio que ocupa este proyecto presenta una capacidad de carga adecuada para su implantación, ya que no aparecen figuras de protección recogidas en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, así como en la Ley 9/1999, de 26 de diciembre, modificada por la Ley 8/2007, de 15 de marzo, de Conservación de la Naturaleza en Castilla-la Mancha.

La zona en la que se van a instalar las PSF no tiene vegetación natural aparente, ya que se trata de zonas de cultivo de secano, por lo que es un hábitat adecuado para la avifauna de carácter estepario (avutarda, sisón, aguiluchos, etc) y para diversas rapaces que usan la zona como área de campeo o alimentación (especialmente los aguiluchos cenizo y pálido, cernícalo primilla, aves rapaces de mediano-gran tamaño como milanos, grandes águilas, etc).

Según el informe del Servicio de Medio Natural y Biodiversidad de Albacete, el proyecto podría suponer un menoscabo sobre la comunidad de aves asociadas a ecosistemas esteparios debido a la ocupación del territorio por la planta solar fotovoltaica, y su acumulación con otras plantas solares próximas construidas y de futura construcción. Asimismo, es necesario considerar el posible efecto barrera generado por la instalación de nuevos vallados perimetrales. No obstante, se concluye que la construcción y funcionamiento del proyecto, incluyendo las infraestructuras de evacuación compartidas con otros proyectos de la misma naturaleza, es compatible con la fauna evaluada, siempre que se establezcan medidas preventivas y correctoras tendentes a minimizar los posibles impactos negativos sobre la fauna silvestre del entorno en general, y sobre la avifauna en particular. Además, se considera necesario implantar medidas compensatorias de conservación y consolidación del hábitat de aves esteparias, derivadas de la ocupación del terreno.

3.3.- Características del potencial impacto.

Fundamentalmente, los impactos negativos de este tipo de proyectos inciden mayoritariamente sobre la fauna, la vegetación y el paisaje. Con respecto a la fauna, porque provocan la reducción del hábitat de campeo de aves protegidas y crean un efecto barrera originado por el cerramiento perimetral, lo que supone un obstáculo para el libre

tránsito. En relación a la vegetación, la implantación lleva en sí el desarraigo de ésta o, al menos, su modificación. El paisaje, inevitablemente, resulta sustancialmente alterado.

A nivel medioambiental, el incremento del uso de las energías renovables supone un pilar fundamental en la estrategia de lucha contra la contaminación y el cambio climático. Entre éstas, la solar fotovoltaica se ha perfilado como una energía capaz de proporcionar una alta eficiencia si los recursos ambientales son favorables. Dilucidar si la capacidad de acogida de la zona elegida para una instalación de este tipo es adecuada o no, será el aspecto clave que determine la viabilidad o no del presente proyecto.

Dado que las ventajas ambientales que ofrecen las energías renovables constituyen una respuesta eficaz para atajar la crisis climática y ambiental actual, que la alternativa elegida ocupa relativamente poca superficie para un proyecto de este tipo, que se localiza cerca del punto de evacuación, que resulta factible a tenor de los informes recibidos atenuar los impactos sobre la fauna, la vegetación y el paisaje con el desarrollo de medidas preventivas y correctoras (vallado permeable, pantalla vegetal perimetral...), que se incluyen medidas compensatorias que contrarrestarían los impactos residuales, así como el hecho de que no existen informes en contra que pudieran condicionar la viabilidad del proyecto, se estima que la capacidad de acogida del territorio resulta apta para la actividad propuesta siempre que el promotor adopte las medidas fijadas en el documento ambiental y en el presente Informe, así como aquellas recogidas en posteriores documentos que se realicen durante la vida útil de la PSF y su desmantelamiento.

Es bien sabido que, a nivel medioambiental, el incremento del uso de las energías renovables supone un pilar fundamental en la estrategia de lucha contra la contaminación y el cambio climático. Entre éstas, la energía solar fotovoltaica se ha perfilado como una energía capaz de proporcionar una alta eficiencia si los recursos ambientales son favorables. Además, dado que uno de los condicionantes principales de dichas instalaciones energéticas radica en el punto de conexión, la mayoría de las PSF suelen localizarse en torno a éste, generándose zonas que aglutinan una elevada concentración de parques solares, lo cual puede interpretarse como favorable (al no invadirse otras zonas del territorio y posibilitar el uso compartido de infraestructuras de evacuación) o desfavorable (la capacidad de acogida del territorio puede verse desbordada), según las circunstancias de cada lugar.

Se producirá un impacto de reducidas dimensiones en un período de tiempo corto durante la fase de obras. Teniendo en cuenta la extensión del impacto; su magnitud y complejidad; su probabilidad; y su duración, frecuencia y reversibilidad, no se considera necesario someter el presente proyecto a la evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Cuarto. Medidas preventivas, correctoras o compensatorias para la integración ambiental del proyecto.

Sin perjuicio de las medidas preventivas y correctoras contempladas por el promotor del proyecto en el documento ambiental presentado, las cuales se consideran vinculantes con el contenido del presente Informe, y considerando las respuestas recibidas a las consultas realizadas, se formulan las siguientes medidas adicionales de protección, tratándose de condiciones que deberán incorporarse en la correspondiente autorización emitida por el órgano sustantivo.

4.1.- Protección de los recursos naturales de la zona, flora y fauna.

a) Protección de los recursos naturales protegidos

Conforme a la información disponible, el proyecto no acarrea afecciones negativas significativas a la Red de Áreas Protegidas de Castilla-La Mancha, a hábitats de interés comunitario, ni a hábitats naturales y elementos geomorfológicos de protección especial. Según el contenido del informe emitido por el Servicio de Medio Natural y Biodiversidad de Albacete, el proyecto podría representar un impacto negativo sobre determinadas especies de avifauna asociada a ambientes esteparios por una ocupación significativa del territorio y a la transformación del biotopo potencial de estas especies; en este sentido se determina el establecimiento de una superficie compensatoria de al menos 50,21 ha, sobre la que se desarrollarán una serie de actuaciones tendentes a preservar el hábitat idóneo para las especies esteparias.

También se deberá implementar, como medida compensatoria, un programa de fomento de la educación ambiental, por un importe de al menos el 0,01 % del presupuesto de la actuación proyectada, cuyos contenidos y plazos se deberán recoger en una memoria específica que deberá ser aprobada por el órgano ambiental.

b) Protección de la vegetación.

Durante las tareas de replanteo de las obras, se delimitará (mediante balizamiento) toda zona susceptible de afección, así como formaciones o elementos vegetales a proteger fuera del área de actuación directa. Se tratará de ocupar la menor superficie posible evitando la invasión de zonas aledañas a las áreas de actuación directa.

En la zona donde se ejecute la actuación, se respetará la vegetación arbórea que pudiera existir, salvo que sea imposible su conservación por motivos de la actuación debidamente justificados, en cuyo caso se deberá indicar en el proyecto los árboles afectados (especie, diámetro de tronco a 1 metro del suelo y estado fitosanitario) y el destino de los mismos.

En caso de producirse descuajes o daños sobre el ramaje de la vegetación a preservar, deberá realizarse la poda correcta de las ramas dañadas y aplicar después pastas cicatrizantes en caso de ser de consideración, evitando así la entrada de elementos patógenos y humedad.

En el caso de ser necesaria la corta de vegetación arbórea o arbustiva, será la mínima necesaria, debiendo solicitar la autorización correspondiente conforme a la Ley 3/2008 de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha (información trámite web: <https://www.jccm.es/tramitesygestiones/modificacion-de-la-cubierta-vegetal>) y deberá ser supervisada por los Agentes Medioambientales de la comarca.

La eliminación de los restos vegetales se realizará con la mayor brevedad posible para evitar la aparición de plagas forestales y reducir el riesgo de incendios forestales. Se cumplirá la normativa vigente en materia de prevención de incendios forestales.

Los acopios de tierra procedente de la excavación de las zanjas para tuberías, y los materiales empleados, deben hacerse en zonas desprovistas de vegetación.

En relación al mantenimiento y control de la vegetación espontánea que pueda surgir bajo el campo solar de la PSF (seguidores y pasillos de separación), deberán emplearse técnicas alternativas al uso de fitocidas o herbicidas, con especial preferencia por el control mediante el pastoreo libre con ganado ovino por sus ventajas ambientales, o el desbroce manual con medios mecánicos como segunda opción. En casos extraordinarios y debidamente justificados, se podrá autorizar la eliminación de la vegetación mediante productos químicos respetuosos con el medio ambiente.

La existencia del tapiz herbáceo bajo el campo solar puede representar una zona potencial para la alimentación, cobijo y reproducción de determinadas especies de fauna silvestre, extremo que, entre otros, será comprobado durante el desarrollo del plan de seguimiento y vigilancia ambiental del proyecto.

Durante la fase de funcionamiento, se prevé un impacto por la pérdida de hábitat de la fauna silvestre y la fragmentación del territorio. Los cerramientos perimetrales suponen un obstáculo para el tránsito de la fauna y pueden albergar elementos nocivos para la misma, por lo que requieren medidas correctoras.

La permeabilidad del vallado se conseguirá si la parte del cercado en contacto con el suelo dispone regularmente de una luz suficiente para el paso de la fauna de pequeño tamaño, lo cual se puede materializar de diversas formas:

- . Con un entramado de al menos 15 x 30 cm en su zona inferior.
- . Mediante la instalación de gateras entre los postes de sujeción.
- . Elevando a una altura de al menos 20 cm sobre el suelo si se utiliza malla metálica electrosoldada o de torsión.
- . Colocándolo de modo que el entramado de mayor luz quede en su parte inferior en caso de utilizarse un vallado del tipo de los cinagéticos.

Asimismo, para minimizar los elementos nocivos, el vallado debe tener las siguientes características:

- . Sin voladizo o visera superior.
- . No tener alambre de espino ni elementos cortantes o punzantes.
- . Sin anclaje al suelo entre postes de sujeción, ni cable tensor inferior.
- . No deben presentar dispositivos para su conexión a corriente eléctrica, salvo autorización expresa.
- . Sin dispositivos que sólo permitan la entrada y no la salida de fauna.
- . Respeto a cauces públicos, caminos públicos y vías pecuarias, así como los correspondientes retranqueos y otras servidumbres, que se realizarán de acuerdo con las normas específicas, las ordenanzas municipales y el Código Civil.
- . Se instalarán elementos señalizadores, cada 5 m, y cuya tipología no aumente el impacto paisajístico de la instalación.

Las barreras vegetales perimetrales tendrán un ancho mínimo de 5 m, con la vegetación distribuida al menos en 3 líneas cuya separación variará según las características de las especies utilizadas. La barrera deberá cubrir distintos rangos de altura. En su diseño primará el objetivo de la naturalidad.

b.1) Directrices para las actuaciones en la superficie compensatoria.

Como se indicó al principio, se deberá actuar en una superficie de al menos 50,21 ha. En esta superficie se deberán realizar actuaciones de reforestación (o medidas excepcionales de apoyo a la regeneración natural de la vegetación para preservar los valores ambientales de éstos y de su entorno) y medidas para favorecer el hábitat estepario, de acuerdo con el siguiente condicionado:

- Las barreras perimetrales y las revegetaciones realizadas en el interior de la planta solar, no computarán como superficie compensatoria.
- Las plantaciones (o actuaciones para favorecer el hábitat estepario) se realizarán en recintos cuyo uso sea tierras arables (TA) en Sigpac.

- En las replantaciones se utilizarán en todo caso especies autóctonas, concordantes con las comunidades vegetales preexistentes, desestimándose la utilización de especies alóctonas y ornamentales, ya que no tendrán la consideración de zonas verdes, sino de "monte" a los efectos de la Ley 3/2008, de 12 de junio, de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha.
- No se aceptarán como plantaciones compensatorias las que estén acogidas a programas públicos de forestación que estén subvencionadas según la Orden de 15-05-2008, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural modificada por la Orden de 22/02/2010, de la Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural por la que se regulan las ayudas para fomentar la primera forestación de tierras agrícolas.
- Será de aplicación la normativa nacional sobre producción, comercialización y utilización de los materiales forestales de reproducción (Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción, Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos filogenéticos, Real Decreto 1891/2008 de 14 de noviembre, por el que se regula el procedimiento de inscripción de los productores en el Registro Nacional de Productores de Semillas y de Plantas de Vivero, y Real Decreto 58/2005, que traspone el régimen fitosanitario comunitario al ordenamiento jurídico español).
- Todos los materiales de reproducción empleados deberán proceder de viveros o establecimientos debidamente inscritos en el Registro de Productores de Plantas de Vivero de la Comunidad Autónoma de Castilla – La Mancha, viveros oficiales o, en su defecto, de aquellos otros viveros igualmente legalizados.
- La plantación deberá realizarse al menos un mes después de la preparación del terreno, sin dejar pasar más de un año desde la misma, y se realizará en el período comprendido entre octubre y abril del año siguiente, a savia parada. Es necesario plantar cuando exista tempero y ausencia de condiciones atmosféricas adversas como fuertes heladas o días de viento.
- La composición específica y la tipología de las revegetaciones, deberán adaptarse a las características de la zona en la que se ubiquen. Como norma general se buscará potenciar la sucesión ecológica de la serie de vegetación potencial del área afectada, mediante el empleo de las especies representativas de etapas avanzadas. Siempre que la estación lo permita, se primará la introducción del estrato arbóreo frente al arbustivo.
- La densidad de plantación deberá ser suficiente para garantizar la rápida cobertura del terreno. De este modo las densidades variarán en función de las características de la vegetación a instaurar, estableciéndose las siguientes densidades mínimas:
 - a) Para especies arbóreas se utilizarán densidades de plantación comprendidas entre 800 y 900 plantas por hectárea. Es muy aconsejable efectuar un subsolado previo a la plantación, con una profundidad de labor de al menos 50 cm. Se recomienda el marco 4 x 3 (4 m entre filas y 3 m entre plantas) adaptado a dicha labor previa. La disposición de plantas será preferentemente al tresbolillo, y deberá evitarse en la medida de lo posible la regularidad de las plantaciones, con la mezcla pie a pie o intentando simular la formación de pequeños bosquetes irregulares. Para hacer esta técnica viable se requiere supervisar la disposición in situ de especies.
 - b) Para especies de matorral de porte alto se utilizarán densidades de 1.600 plantas/ha (marco aprox. 3x2); para especies arbustivas de porte medio 2.500 plantas/ha (marco aprox. 2x2); para especies subarbustivas 10.000 plantas/ha (marco aprox. 1x1). Para plantaciones mixtas se considerarán valores intermedios en función del peso de cada tipo de vegetación dentro de la mezcla. En el caso de pantallas vegetales perimetrales estas densidades se incrementarán en un 15% para garantizar una mayor cobertura.
- Para las actuaciones en la superficie orientadas al objetivo de fomento del hábitat estepario, se tendrán en cuenta las medidas contempladas en el plan de gestión de las ZEPA de ambientes esteparios (Orden 63/2017, de 3 de abril, de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Castilla-La Mancha). Las actuaciones estarán orientadas principalmente a la creación de zonas de refugio y alimento para aves esteparias, para lo que se establece el siguiente condicionado:
 - a) Se podrá dividir la zona de actuación en 4 partes, fomentando la aparición de zonas borde, revegetando dos de las partes con arbustos de porte bajo (romero, tomillo, espliego, aliaga, etc.) y con gramíneas silvestres (esparto, albardín, etc.), y en las otras dos partes sembrando una mezcla de cereales al 60% y leguminosas al 40%.
 - b) Se cumplirá estrictamente con el Código de Buenas Prácticas Agrarias. Las semillas no contendrán productos fitosanitarios que supongan riesgos para la fauna. Asimismo, en los tratamientos fitosanitarios y de abonado no se emplearán agroquímicos, utilizándose en su lugar métodos alternativos como los propios de la agricultura ecológica, o del control integrado.
 - c) Las dosis de siembra se situarán en el límite superior del rango de kg/ha habitual, según la variedad. A lo largo de todo el ciclo fenológico se mantendrá el cultivo en buenas condiciones agronómicas, optimizando parámetros como la densidad y el estado vegetativo.
 - d) La mezcla de cereales y leguminosas puede realizarse en el espacio (mezcla íntima) o en el tiempo (rotación de cultivos), y tiene como función la de proporcionar cobijo y alimento para la fauna. Por lo tanto esta siembra no se cosechará. Para maximizar el periodo de disponibilidad, se utilizarán variedades tradicionales de ciclo largo. En ningún caso la siega se realizará antes del mes de julio.

e) Ya que no existe cosecha, se incorporará al suelo toda la masa vegetal aérea del cultivo. Para ello se efectuará una siega, y posteriormente se triturarán los restos vegetales, para facilitar la incorporación.

f) Si se utiliza el barbecho, se ajustarán las hojas de la rotación de cultivos de modo que todos los años existan las superficies sembradas de la resolución.

g) Se han de minimizar los laboreos. Para ello, en las hojas de barbecho, se mantendrá el rastreo, de modo que la labor de alzado no se realice antes del mes de febrero siguiente a la siega.

h) En las áreas de matorral que acompañen a las siembras se evitarán los signos de regularidad.

- Se elaborará un proyecto de revegetaciones compensatorias, que deberá ser lo suficientemente detallado para justificar el cumplimiento de los requisitos exigidos. Para ello se considera necesario que contenga, como mínimo, la información que se detalla a continuación:

a) Descripción de las forestaciones arbóreas o arbustivas: listado e indicación de todos los recintos forestados; descripción de las labores llevadas a cabo, con detalle de la preparación del terreno, composición específica, densidad de plantación y distribución de la planta en el terreno; certificado de planta del vivero conforme a la normativa vigente; planos.

b) Plan de mantenimiento de forestaciones: descripción de las labores llevadas a cabo, y en caso de reposición de marras se indicará el porcentaje de las mismas, así como las especies afectadas; certificado de planta del vivero conforme a la normativa vigente; planos. El porcentaje máximo de marras admisible será del 20% al quinto año de plantación.

c) En el caso de cultivos para mejora de hábitat estepario: se ha de explicar el plan de cultivos, las especies, labores y tratamientos utilizados a lo largo del ciclo fenológico, incluyendo planos donde se sitúen, en su caso, las distintas hojas de la rotación de cultivos; representación gráfica de la disposición de áreas de matorral y de siembra, y descripción de las especies empleadas; certificado de planta del vivero conforme a la normativa vigente; planos.

d) En aplicación del Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, debe señalarse el control previsto de la vegetación adventicia en las instalaciones, sugiriéndose el empleo de medios mecánicos o tradicionales como el pastoreo.

De forma previa al inicio de las obras, el promotor deberá concretar y presentar un proyecto de medidas compensatorias, que habrá de obtener informe favorable del órgano ambiental antes del inicio de la ejecución de las obras, con los siguientes contenidos mínimos:

A) Proyecto de revegetaciones compensatorias en una extensión mínima de 50,21 ha de superficie; que incluirá tanto las medidas de reforestación (o medidas excepcionales de apoyo a la regeneración natural de la vegetación para preservar los valores ambientales de éstos y de su entorno), como las medidas para favorecer el hábitat estepario. Se deberán incluir las referencias detalladas de parcelas y polígonos propuestos, con el compromiso de mantenerlas dedicadas a estas medidas durante toda la vida útil del proyecto.

B) Proyecto de barreras vegetales perimetrales y medidas para la naturalización de la zona interior de la instalación energética.

C) Programa de fomento de la educación ambiental.

Estos contenidos deberán ceñirse a lo propuesto en el condicionado de la presente Resolución y deberán quedar reflejadas sus características, plazos de realización y presupuestos.

c) Protección de la fauna.

De interferir con cualquier especie amenazada que no cuente con planes de recuperación, de conservación del hábitat o de manejo específicos, se estará al régimen general de protección del artículo 64 y a las prohibiciones del artículo 77 de la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza. Por ello, en caso de constatar la presencia de cualquier especie protegida en ciclo reproductor en la fase de construcción, se comunicará a los Agentes Medioambientales de la comarca, pudiendo llegar a requerirse un periodo preventivo de paralización de las obras o "parada biológica" si fuera necesario.

Según el informe del Servicio de Medio Natural y Biodiversidad de Albacete, en las parcelas objeto de estudio se detectaron especies de aves rapaces incluidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 33/1998, de 5 de mayo), tales como el águila real, culebrera europea, búho real, azor común y gavián común, así como de algunas aves esteparias, tales como el cernícalo primilla (del cual se detectaron 3 colonias), el aguilucho pálido, el aguilucho cenizo, el sisón común y la ganga ortega, todas ellas catalogadas como "vulnerables". Asimismo, el muestreo incluye varias especies de quirópteros amenazadas, como el murciélago montañero y el murciélago ratonero mediano.

Igualmente, a unos 1200 m al norte de las instalaciones se sitúa la Laguna del Saladar. Según la documentación aportada, se observaron gran número de especies de aves acuáticas, muchas incluidas en el CREA de CLM, como el zampullín cuellinegro, el morito común, el flamenco común, el tarro blanco y la avoceta común, catalogadas como "vulnerables", y el porrón pardo, con la categoría de "en peligro de extinción".

Por ello, debe proporcionarse un estudio faunístico (con especial atención a estas especies) de al menos cinco ciclos de duración, a fin de verificar las afecciones sobre las mismas. Dicho estudio deberá tener en cuenta las sinergias que

la actuación pueda tener con otras instalaciones de energías renovables y líneas eléctricas presentes en el territorio. También ha de tenerse en cuenta la proximidad de la ZEPA "Meca-Mugrón-San Benito", la ZEC "Sierra del Mugrón" (ES5233034) y la ZEC "Sierra de Enguera" (ES5233045), a fin de valorar la dispersión de especies desde la misma. En relación a lo anterior, puede considerarse que el proyecto puede suponer molestias y una cierta reducción del hábitat favorable para estas especies, por lo que deberán incluirse medidas preventivas, correctoras y compensatorias a este respecto. Algunas de estas medidas pueden ser, en el caso del águila real, mejorar la disponibilidad de especies presa, como puede ser el caso del conejo de monte y/o paloma. Mientras que, en el caso de las especies esteparias, el promotor debe proponer medidas concretas y cuantificadas en el tiempo y en el espacio, de cara a compensar, con carácter previo, el hábitat que se pudiera detraer a dichas especies mediante la cesión de superficie apta que constituya hábitat propicio para las mismas; así como de mejora del hábitat y su estructura, tanto de manera natural, como mediante el empleo de métodos artificiales (refugios, majanos, primillares...). Estas superficies deberán ser concretadas en un documento y efectivas antes de la concesión de las oportunas licencias de actividad, debiendo contar con el visto bueno del órgano ambiental.

En relación al mantenimiento y control de la vegetación espontánea que pueda surgir bajo los campos solares (seguidores y sus pasillos de separación), deberán emplearse técnicas alternativas al uso de fitocidas o herbicidas, con especial preferencia por el control mediante el pastoreo libre con ganado ovino por sus ventajas ambientales, o el desbroce manual con medios mecánicos como segunda opción. En casos extraordinarios y debidamente justificados se podrá autorizar la eliminación de la vegetación adventicia mediante productos químicos respetuosos con el medio ambiente.

En el diseño de las instalaciones ha de contemplarse la protección de lo cableados y otros elementos sensibles frente a roedores y lagomorfos, protegiéndolos adecuadamente para evitar problemas futuros.

En cualquier caso, queda prohibida la utilización de herbicidas, plaguicidas, insecticidas, rodenticidas y otros productos químicos que por sus características provoquen perturbaciones en los sistemas vitales de la fauna silvestre que potencialmente utilice este entorno como zona de alimentación, en particular la avifauna insectívora y granívora, los pequeños roedores o las especies que precisan el consumo de insectos en determinadas etapas de su vida (periodo de cría de los pollos en las aves, etapas iniciales del crecimiento, etc.).

Se aislarán los elementos de la estructura fotovoltaica que puedan provocar la electrocución del ganado y de la fauna silvestre que pueda circular por los campos solares.

De acuerdo a la Ley 3/2015, de 5 de marzo, de Caza de Castilla-La Mancha, modificada por la Ley 2/2018, su artículo 50 establece que los huertos y parques solares y eólicos se considerarán Zonas de Seguridad, en la que el ejercicio de la caza se encuentra prohibido y, por tanto, el uso de cualquier medio para practicarlo. Las instalaciones y una faja de 100 metros alrededor del perímetro, a efectos de la propia actividad cinegética, serán considerados como zona de seguridad. En caso de que el terreno esté incluido en un coto de caza, el terreno ocupado deberá ser excluido expresamente de la actividad cinegética, reformando si fuera preciso el Plan de Ordenación Cinegética correspondiente.

4.2.- Protección de los sistemas hidrológico e hidrogeológico.

El promotor indica en el Documento Ambiental que se dispondrá de agua embotellada para consumo del personal y que, para los casos en que fuera necesario la aplicación de riegos como medida correctora de las emisiones de polvo, se procederá a la contratación de una empresa especializada de transporte y suministro de agua.

Durante la fase de construcción se puede considerar la generación de aguas residuales relacionadas con los aseos para el personal de obra. Para ello, se dispondrá de baños químicos con depósito propio de recogida de aguas residuales. La cantidad y disposición de los baños se desarrollará cumpliendo los requisitos señalados por el Ministerio de Salud (Real Decreto 1627/1997 y Real Decreto 486/1997). La implementación de los baños químicos y la recogida de aguas residuales serán encargadas a una empresa que se encuentre autorizada por la autoridad sanitaria de la región. Se mantendrá un sistema de registro respecto a los baños químicos y las aguas servidas y se enviará mensualmente a la Delegación Provincial de Salud.

Para los pequeños arroyos afectados dentro del área de trabajo (todos ellos de escasa entidad), se deberán tener en cuenta las siguientes indicaciones en el ámbito de las competencias de la Confederación Hidrográfica del Júcar:

- Los cruces de líneas eléctricas sobre el dominio público hidráulico (DPH), así como cualquier actuación sobre dicho dominio, de acuerdo con la vigente legislación de aguas, y en particular con el art. 127 del Reglamento del DPH, deberán disponer de la preceptiva autorización de este organismo.
- En ningún caso se autorizarán dentro del DPH la construcción montaje o ubicación de instalaciones destinadas albergar personas, aunque sea con carácter provisional o temporal, de acuerdo con lo establecido en el artículo 77 del Reglamento de DPH.

- Se han de respetar las servidumbres de 5 metros de anchura de los cauces públicos, según establece el artículo 6 del Real Decreto Legislativo 1/2001.
- Se ha de considerar que toda actuación que realice en la zona de policía de cualquier cauce público deberá contar con la preceptiva autorización de la Confederación, según establece la vigente legislación de aguas, y en particular las actividades mencionadas en el artículo 9 del Reglamento del DPH.
- En caso de realización de captaciones de aguas directamente del DPH se deberá disponer de la correspondiente autorización, cuyo otorgamiento corresponde a la Confederación.
- En caso de que se fuera a producir cualquier vertido a aguas superficiales o subterráneas se deberá obtener la correspondiente autorización de vertido, para lo cual el titular deberá presentar ante el Órgano Ambiental competente de otorgar la Autorización Ambiental Integrada, la documentación prevista en el artículo 246 del Reglamento de DPH, al objeto de que la misma sea posteriormente remitida al Organismo de cuenca para emitir el correspondiente informe vinculante en materia de vertidos.
- El suelo de la zona de almacenamiento (depósito y acopio de materiales) tendrá que estar impermeabilizado para evitar riesgos de infiltración y contaminación de aguas superficiales y subterráneas, asegurando que se eviten pérdidas por desbordamiento. En cualquier caso, es necesario controlar todo tipo de pérdida accidental, así como filtraciones que pudieran tener lugar en el centro. A tal efecto, se deberá pavimentar y confinar las zonas de trabajo, tránsito o almacén, de forma que el líquido que se colecte en caso de precipitación nunca pueda fluir hacia la zona no pavimentada.
- Se llevará a cabo una gestión adecuada de los residuos, tanto sólidos como líquidos, pudiéndose habilitar un "punto verde" en la instalación, en el que recoger los residuos antes de su recogida por parte del gestor autorizado. Las superficies sobre las que se dispongan los residuos serán totalmente impermeables para evitar afección a las aguas subterráneas.
- Se recomienda la construcción de un foso de recogida de aceite bajo los transformadores ubicados en las subestaciones transformadoras. Dicho foso estará dimensionado para albergar todo el aceite del transformador en caso de derrame del mismo y deberá estar impermeabilizado para evitar riesgos de filtración y contaminación de aguas superficiales y subterráneas.
- Con respecto de los posibles residuos líquidos peligrosos que se generen con motivo de la actuación, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar la contaminación del agua, estableciendo áreas específicas acondicionadas, delimitadas e impermeables para las actividades que puedan causar más riesgo, como puede ser el cambio de aceite de la maquinaria o vehículos empleados.
- En el paso de todos los cursos de agua y vaguadas por los caminos y viales que puedan verse afectados, se deberán respetar sus capacidades hidráulicas y no se llevará a cabo ninguna actuación que pueda afectar negativamente a la calidad de las aguas.
- En lo referente a la alteración geomorfológica durante la fase de construcción habrá que tener en cuenta en posible impacto sobre la hidrología que pueda proceder de la remoción de los materiales durante las fases de construcción y su posterior arrastre pluvial, provocando un incremento del aporte de sólidos a los cauces, por lo que se deberán tomar las medidas necesarias para evitarlo.
- En lo referente al vallado perimetral, si éste discurriera por encima de cualquier cauce es posible que pueda suponer un obstáculo para el libre fluir de las aguas, con el consecuente riesgo de taponamiento por arrastre de troncos, ramas, etc. Por ello se recomienda dejar expedito el cauce de manera que se permita la libre circulación de las aguas, así como el posible tránsito de fauna acuática a través de él, tanto en el sentido de la corriente como en el sentido contrario. No se permitirá por ellos la construcción de un vallado que en la zona del cauce suponga una estructura que llegue hasta la lámina de agua, por lo cual el cruce del cauce se deberá diseñar de forma que el cerramiento quede elevado sobre el mismo en al menos un metro.
- En la zona de la actuación no se tienen datos referentes a la inundabilidad, pero puesto que la actuación que se pretende desarrollar ocupará la zona de policía de un cauce público y lo cruzará, para obtener la autorización de obras de este Organismo se deberá justificar que la misma no supone incidencia en el régimen de corrientes a efectos de lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986), en el que se establece que en la zona de flujo preferente de los cauces no pueden autorizarse actividades vulnerables frente a las avenidas ni actividades que supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de la citada zona de flujo preferente.
- Se deberán respetar los predios inferiores, de acuerdo al artículo 47.1 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, que establece que "Los predios inferiores están sujetos a recibir las aguas que naturalmente y sin obra del hombre desciendan de los predios superiores, así como la tierra o piedra que arrastren en su curso. Ni el dueño del predio inferior puede hacer obras que impidan esta servidumbre ni el del superior obras que lo agraven".

En la apertura de zanjas se evitará en todo momento alcanzar el nivel freático.

Se informa que el entorno de actuación se encuentra dentro de una zona declarada como vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrario, denominada "Mancha Oriental", según consta en la Resolución de 10-02-2003, de la

Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se designan, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, determinadas áreas como zonas vulnerables a la contaminación de las aguas producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias. Por tanto, deberá cumplirse lo establecido en el Programa de Actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos aprobado por la Orden de 4 de febrero de 2010, de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, y modificada por la Orden de 7 de febrero de 2011, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.

Para evitar contaminaciones de capas freáticas por fertilización abusiva se deberá cumplir el Código de Buenas Prácticas Agrarias (Resolución 24-09-98 de la Dirección General de Producción Agraria). Debe tenerse en cuenta que las parcelas se encuentran dentro de una zona declarada como vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrario, según la Resolución de 07/08/1998 de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente. Por tanto, deberá cumplirse lo establecido en el Programa de Actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario aprobado por la Orden de 02/08/2012, de la Consejería de Agricultura, por la que se modifica la Orden de 07/02/2011, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente.

En relación a la aplicación de fitosanitarios se actuará según lo contemplado en el Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, se emplearán aquellos que por motivos de especificidad, tiempo de persistencia, etc., sean más recomendables. Asimismo, se adoptarán las medidas necesarias para que su aplicación no suponga un riesgo para la contaminación de aguas superficiales o subterráneas. Deberá llevarse un libro de registro de los productos utilizados en el que se indique la fecha, zona de aplicación, categoría de peligrosidad para las diferentes especies, nombre del producto comercial, materia activa y dosis empleada en cada aplicación. Igualmente, se realizarán revisiones periódicas de forma regular en los equipos de aplicación.

4.3.- Protección del suelo.

Se respetarán las barreras de piedra existentes como medida de conservación de suelos agrícolas, de forma que éstas seguirán cumpliendo la función de retención de suelos frente a escorrentía superficial. No se realizará ninguna actuación que implique la inversión de las capas de suelo existentes. Así mismo, no se realizará ninguna actuación que implique desmontes o terraplenados (salvo que se obtenga una autorización de forma previa), de forma que no se modifique el perfil existente, evitando que se generen procesos de escorrentía superficial.

Tal y como cita el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados, el transporte y la distribución de energía eléctrica -concretamente las subestaciones eléctricas y los transformadores de potencia o reactancias-, están incluidas en el Anexo 1 "Actividades potencialmente contaminantes del suelo", por lo que el promotor estará obligado a remitir al órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente (Dirección General de Economía Circular de la Consejería de Desarrollo Sostenible), en un plazo no superior a dos años, un informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolla dicha actividad, con el alcance y contenido mínimo que se recoge en el anexo II del citado Real Decreto. Toda actuación realizada al respecto deberá constar dentro del PVSA. Mas información en el enlace: <https://www.castillalamancha.es/node/137811>

Por otro lado, desde un enfoque urbanístico, regulado por el Decreto Legislativo 1/2010, de 18 de mayo, por la que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística, con las modificaciones de la Ley 8/2014, de 20 de noviembre, el proyecto y actividad pretendidos deberán ser compatibles con los usos permitidos en la clase de suelo donde se quieren desarrollar, según el planeamiento urbanístico vigente en el municipio.

La restauración deberá realizarse en el plazo máximo de un año tras el cese de la actividad, poniéndolo en conocimiento del órgano ambiental.

Se hará uso de los caminos existentes, evitándose abrir nuevos en la medida de lo posible, procediéndose a su mejora y mantenimiento. En cualquier caso se garantizará la libre circulación por los mismos.

Durante el replanteo de las diferentes instalaciones, deberá jalonarse el ámbito mínimo imprescindible para la circulación de la maquinaria pesada, evitando de esta forma ocupar más terreno del necesario.

Los suelos fértiles extraídos en tareas de excavación, caminos de acceso y zonas de instalaciones de obra, serán trasladados a zonas potencialmente mejorables. Dichas tareas de traslado se realizarán sin alterar los horizontes del

suelo, con el fin de no alterar la estructura del mismo. El almacenaje de las capas fértiles se realizará en cordones con una altura inferior a 1,5 m, situándose en zonas donde no exista compactación por el paso de maquinaria y evitando así la pérdida de suelo por falta de oxígeno en el mismo. Se comprobará, previamente a su instalación, la estanquidad de la fosa séptica y de todos aquellos depósitos que pudieran albergar efluentes contaminados.

Las zonas auxiliares usadas durante las obras se recuperarán lo antes posible, mediante la adecuada descompactación del terreno y la correspondiente revegetación del mismo. La plantación y protección de los taludes de desmontes y terraplenes generados por la apertura de viales o por acondicionamiento de tramos, se realizará lo más rápidamente posible.

Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de depósitos para las tierras y lugares de acopio, para las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria. Se llevará a cabo un control topográfico de los límites de excavación y de depósito, para ajustarse a lo señalado en el proyecto.

Para evitar la contaminación del suelo y del subsuelo, los productos de limpieza, aceites usados, etc., generados durante el funcionamiento, serán almacenados correctamente en depósitos herméticos y enviados a centros de gestión de residuos autorizados., no permitiéndose en ningún caso su vertido en el terreno. De cualquier forma se evitará en la medida de lo posible realizar cambios de aceite a pie de obra.

Quedará prohibida la deposición en el terreno de restos del lavado de hormigón, mediante la apertura de hoyos de sobrantes de cementos. Se deberán utilizar cubetas para su posterior traslado a plantas de tratamiento.

Las obras de construcción, consistentes en colmatación de zonas o huecos de un emplazamiento con el fin de compensar desmontes y terraplenes dentro de la misma parcela, no requieren autorización. No obstante, será necesario solicitar autorización ante Servicio de Medio Ambiente cuando en la construcción del proyecto sea necesario realizar operaciones de relleno de tierra o depósito de tierras sobrantes en parcelas distintas a las del proyecto, de acuerdo a la Ley 22/2011, de Residuos y Suelos Contaminados. Cuando pueda ser de aplicación, se podrá tramitar un expediente de valorización de materiales naturales excavados, rigiéndose por la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron, siempre que sustituyan otros materiales que no sean residuos para obras de construcción y operaciones de relleno, según el artículo 2.4. de dicha Orden.

4.4.- Protección a la atmósfera, calidad del aire y prevención del ruido.

La actividad no se encuentra en el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera, publicado en el Real Decreto 100/2011, de 28 de enero.

A fin de cumplir con la normativa vigente respecto a los niveles de emisión de partículas a la atmósfera y con el fin de minimizar la producción y dispersión del polvo, se estará a lo dispuesto por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

En cuanto a las obras de instalación del nuevo tendido, en relación a la calidad del aire, se prohibirá circular a más de 20 km/h para evitar la dispersión masiva de polvo; un camión cisterna regará los caminos y los camiones cargados de estériles se cubrirán con lona.

La maquinaria y vehículos a utilizar deberán haber pasado las correspondientes y obligatorias Inspecciones Técnicas de Vehículos, en especial las revisiones referentes a las emisiones de gases.

Con respecto al ruido, se tendrá en cuenta lo establecido en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, sus Reglamentos de desarrollo (Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre y el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero) y lo que establezcan al respecto las correspondientes ordenanzas municipales. En general, se procederá a la revisión y control periódico de los silenciosos de los escapes, rodamientos, engranajes y mecanismos en general de la maquinaria; todas las revisiones de ruido de la maquinaria se recogerán en fichas de mantenimiento y se aplicarán las medidas preventivas oportunas para minimizar el efecto de las proyecciones y de la onda aérea.

Para evitar la contaminación lumínica, deberá cumplirse lo establecido en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias. Las zonas alumbradas se limitarán a las imprescindibles para el

correcto funcionamiento de las instalaciones de control y mantenimiento de la PSFV. En estos casos, el alumbrado se dimensionará empleando tipos de luz que minimicen la contaminación lumínica vertical y los deslumbramientos, con los haces de luz dirigidos hacia el suelo. Las luminarias en el resto de la planta solar fotovoltaica funcionarán únicamente en casos de emergencia por motivos de seguridad en el trabajo y frente a actos vandálicos, quedando prohibido el alumbrado permanente en el interior de los campos generadores fotovoltaicos.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar la alteración lumínica de la zona y la incidencia en la atracción de lepidópteros nocturnos. Por ello, se recomienda la reducción del número de luminarias al mínimo imprescindible, la instalación de sistemas de iluminación de más alta eficiencia, evitar la proyección directa de luz hacia el cielo o que supongan reflejos y la regulación de su encendido con sensores de movimiento.

La actividad también deberá ajustarse a la regulación que a tal efecto establezca la normativa municipal en sus ordenanzas.

4.5.- Protección del paisaje.

La implantación de infraestructuras supone la intromisión en el entorno de un elemento no natural, que producirá un impacto negativo sobre el paisaje del entorno, por lo que se adoptarán medidas encaminadas a minimizar dicho impacto.

Desde el punto de vista de la normativa urbanística, en las edificaciones es necesario emplear acabados de los paramentos con colores y materiales tales que consigan la integración paisajística para dar cumplimiento al artículo 16 del Reglamento de Suelo Rústico aprobado por Decreto 242/2004 y modificado por Decreto 177/2010.

Para mitigar el impacto paisajístico, las infraestructuras se integrarán en el entorno, siendo sus coloraciones acordes con las tonalidades naturales de los alrededores. Los acabados exteriores de cerramientos y cubiertas se realizarán en colores mates acordes con las propias características del entorno. En ningún caso permanecerán sin tratar superficies de colores brillantes o que produzcan reflejos. Asimismo, los paneles solares se ubicarán, en la medida de lo posible, en las zonas menos visibles desde las principales vías de circulación, siendo de utilidad la utilización de pantallas vegetales par su integración paisajística. En la subestación transformadora, edificio de control y demás construcciones auxiliares se emplearán materiales acordes con el entorno y respetando la tipología constructiva y colores de la zona.

En fase de construcción las instalaciones fijas provisionales se situarán en zonas poco visibles y su color será poco llamativo. Como medida correctora complementaria se estima necesaria la realización de batidas de limpieza de residuos en el área de influencia directa del parque. Dichas batidas estarán destinadas a la retirada de residuos voluminosos procedentes de las obras, pequeños residuos procedentes de la afluencia de trabajadores, tales como botellas, botes, colillas, etc.

Como medida correctora del impacto paisajístico en fase de funcionamiento, se han de instalar barreras vegetales perimetrales que tendrán un ancho mínimo de 5 m, con la vegetación distribuida al menos en 3 líneas cuya separación variará según las características de las especies utilizadas. La barrera deberá cubrir distintos rangos de altura. En el diseño de estas primará el objetivo de la naturalidad.

Las barreras vegetales perimetrales y revegetaciones interiores al vallado no se tendrán en cuenta como superficie compensatoria. Se informa que el proyecto requiere calificación urbanística previa a las licencias municipales.

4.6.- Protección a patrimonio, infraestructuras y dominio público.

La Viceconsejería de Cultura y Deportes resuelve informar favorablemente el referido proyecto, y ello sin perjuicio de que, en el caso de que aparecieran restos durante la ejecución del mismo, se deberá actuar conforme a lo previsto en el artículo 52 de la Ley 4/2013, de 16 de mayo de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha (deber de comunicación a la Administración competente en materia de Patrimonio Cultural) y así, antes de continuar con la ejecución de dicho proyecto, deberá garantizarse su control arqueológico.

Cualquier modificación del emplazamiento del proyecto de obra civil autorizado en este momento deberá contar con el visado y la autorización de la Viceconsejería de Cultura y Deportes.

Deberán respetarse en todo momento los elementos correspondientes al patrimonio cultural y etnográfico que pudiesen encontrarse presentes en el área de actuación. Así mismo, se restaurarán los elementos del paisaje agrario tradicional que hayan tenido que ser destruidos por la ejecución de la obra.

El proyecto deberá garantizar la continuidad territorial de las vías de comunicación afectadas (vías pecuarias, caminos públicos, servidumbres...) que deberán quedar expeditas y funcionales, cualquier otra afección o uso pretendido deberá ser autorizable de acuerdo con sus normas específicas y el Código Civil.

Para la protección del viario rural una vez que se han terminado las obras, se procederá al acondicionamiento de los caminos afectados.

El proyecto se sitúa anexo a la línea de ferrocarril F.C. Albacete-Alicante, debe respetarse el dominio público ferroviario, así como otros dominios públicos que pudiesen existir, de acuerdo a su normativa vigente.

En relación a la afección de las instalaciones a las vías pecuarias, la línea de evacuación cruza la Vereda de Granada, por lo que deberá garantizarse la protección de dicho dominio público pecuario y contar con los permisos oportunos con carácter previo, de acuerdo a lo dispuesto en la legislación y normativa en materia de vías pecuarias vigente.

En caso de existir afección a cualquier infraestructura (carreteras, caminos, etc.) se deberá cumplir con lo dispuesto en la Ley 9/1990, de Carreteras y Caminos de Castilla-La Mancha, así como contar con las diferentes autorizaciones.

De igual modo, cuando no exista normativa de ordenación específica en el término municipal afectado, se respetarán las distancias de retranqueo a caminos y fincas colindantes establecidas en el Reglamento de Suelo Rústico (Decreto 242/2004, de 27 de julio).

Con respecto al resto de infraestructuras que pudieran ser afectadas, se estará a lo que disponga su normativa sectorial según su naturaleza, en relación con los retranqueos mínimos, distancias de seguridad y gálibos, y autorizaciones pertinentes.

4.7.- Gestión de residuos.

En general los residuos deben ser caracterizados y separados con objeto de determinar su naturaleza y destino, almacenados sin originar un riesgo para la salud humana y el medio ambiente, y garantizar la fluidez en su salida cumpliendo el artículo 7 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados. En el ámbito regional se informa de la entrada en vigor del Decreto 78/2016, de 20 de diciembre de 2016, por el que se aprueba el Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha y su modificación publicada en el Decreto 26/2021, de 23 de marzo.

El poseedor de los residuos deberá entregarlos a gestores autorizados para su valorización, conservando la documentación acreditativa de entrega, estando prohibido su abandono o eliminación

Se extremará la precaución para evitar vertido alguno de aceites, así como cualquier otro contaminante.

Si se generan residuos de construcción y demolición, estarán sujetos a las especificaciones establecidas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Tanto el promotor como los agentes intervinientes que durante su actividad produzcan algún residuo peligroso deberán estar inscritos en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos en la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible de Albacete.

Durante el desarrollo de la actividad debe conservarse la documentación acreditativa de entrega de los residuos generados a gestores autorizados.

En relación a la gestión, reparación, mantenimiento y en su caso la retirada por sustitución o desmantelamiento definitivo de las placas solares fotovoltaicas, deberá cumplirse lo establecido en el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (y el Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifica el RD anterior), así como la posible catalogación de estos residuos como peligrosos, ateniéndose en este caso a lo dispuesto en la legislación vigente.

Una vez finalizada la actividad, se desmantelarán las instalaciones, se retirarán todos los restos de material, residuos o tierras sobrantes a vertederos adecuados a la naturaleza de cada residuo y se restaurarán los terrenos ocupados

a su estado original, dejando el área de actuación en perfecto estado de limpieza. El desmontaje y la recuperación de la zona deberán realizarse en el plazo máximo de un año tras la finalización de la actividad.

4.8.- Adecuación urbanística.

El terreno en el que se ubicarán las actuaciones está clasificado como suelo rústico, debiéndose cumplir las prescripciones de la Orden de 31-03-2003, por la que se aprueba la instrucción técnica de planeamiento sobre determinados requisitos sustantivos que deberán cumplir las obras, construcciones e instalaciones sobre suelo rústico, así como las especificaciones que establece el Decreto Legislativo 1/2010, de 18/05/2010, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Ordenación del Territorio y de la Actividad Urbanística, el Decreto 242/2004, por el que se aprueba el Reglamento de Suelo Rústico (modificado por el Decreto 177/2010) y el Decreto 29/2011, de 19/04/11, por el que se aprueba el Reglamento de la Actividad de Ejecución del Texto Refundido de la Lotau.

De acuerdo a la Resolución de 30/01/2020, de la Secretaría General de la Consejería de Fomento, por la que se dispone la publicación de la Instrucción número 8 de 20/01/2020 sobre reforestación fotovoltaicas, publicada en el DOCM nº 26 de 7 de febrero de 2020, Las previsiones de los artículos 64.2.2º TRLOTAU y 38.1.2º) del RSR relativas a la obligación de reforestación de al menos la mitad de la superficie de la finca, no resultan de aplicación a los proyectos de instalaciones de generación, transporte y distribución de energía entre los que se incluyen las plantas solares fotovoltaicas, al no estar incluidos en los supuestos expresamente enumerados por los citados artículos. En estos casos, la superficie de reforestación o las medidas excepcionales de apoyo a la regeneración natural de la vegetación para preservar los valores naturales o agrarios de los terrenos y de su entorno, se deberán fijar de acuerdo con cada proyecto concreto y con las posibles afecciones que deberán analizarse en el correspondiente procedimiento medioambiental de la actividad.

4.9.- Riesgo de accidentes y Prevención de incendios.

Los planes, proyectos o actuaciones de índole urbanística deben de cumplir y respetar los estudios de riesgo de los distintos Planes de Protección Civil existentes en la actualidad, en función de su tipología (Territoriales, Especiales y Específicos).

Será el técnico competente que elabore el correspondiente Plan, Proyecto o Actuación quien, a la vista del correspondiente análisis de riesgos, fijado por cualquier plan de protección civil que pudiera afectar a la instalación, determine, en su caso, las medidas concretas a adoptar por el titular de la actividad.

Se deberá consultar, por si fuese necesario la elaboración de un Plan de Auto protección, la Norma Básica de Autoprotección (NBA), aprobada por Real Decreto 393/2007, del Ministerio de Interior, que establece en su Anexo I las actividades (estableciendo umbrales mínimos) para las que se deberán presentar el correspondiente Plan de Autoprotección (PAU), junto con el resto de documentos necesarios, para el otorgamiento de la licencia, permiso o autorización necesaria para el comienzo de la actividad. Recordar, también, el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, por si fuese de aplicación.

Por lo tanto el Servicio de Protección Ciudadana en Albacete, indica que, revisados los principales riesgos de posibles emergencias de protección civil, se concluye que los terrenos, afectados por la Planta Solar Fotovoltaica y Línea de Evacuación, presentan como riesgo más significativo, el sísmico, al tratarse de una zona de riesgo moderado. También, habrá que tener en cuenta la correcta gestión de las pequeñas ramblas que pueden afectar a las instalaciones, tras fuertes lluvias o drenajes de zonas colindantes (FEMAs). En cuanto al riesgo de incendios forestales, indicar que no es alto, siempre que se tengan en cuenta las premisas reflejadas en el presente informe. El resto de riesgos de protección civil no se consideran relevantes, aunque ello no implique el que se puedan producir. Como siempre, ante cualquier riesgo de importancia, resaltar que se activarían los correspondientes planes de emergencia territoriales y especiales, tutelados por las diferentes Administraciones Públicas (municipal, regional, etc.).

En cuanto al riesgo de contaminación, a priori no es significativo pues el proyecto no está incluido en el Anejo I del Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación, de modo que no requiere autorización ambiental integrada.

De forma general, para la protección de los trabajadores, durante el desarrollo de las actividades deben observarse las disposiciones de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Por otra parte, para la prevención de incendios forestales, la Ley 3/2008 de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha, establece en su artículo 58.9 que, en todo caso, las urbanizaciones, instalaciones de naturaleza industrial, turística, recreativa o deportiva, ubicadas dentro de los montes o en su colindancia, deberán contar con un Plan de Autoprotección, en el que, entre otras medidas, figurará la construcción de un cortafuego perimetral cuya anchura, medida en distancia natural, estará en función, al menos, del tipo de vegetación circundante y pendiente del terreno (...). En cualquier caso, en la concreción de medida se estará a lo que disponga el Servicio competente con carácter previo la puesta en marcha de la instalación. Asimismo, se cumplirá lo establecido en materia de prevención de incendios forestales en la Orden de 16/05/2006, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se regulan las campañas de prevención de incendios forestales.

La elaboración de los planes de autoprotección por riesgo de incendio forestal será responsabilidad de la persona, física o jurídica, titular de las instalaciones o edificaciones a las que el plan se refiera, de conformidad con lo establecido por la legislación vigente en el ámbito estatal o autonómico (Plan Infocam y RD 893/2013). El Plan de Autoprotección deberá ser elaborado por un técnico competente capacitado para dictaminar sobre aquellos aspectos relacionados con la autoprotección frente a los riesgos a los que esté sujeta la actividad (RD 393/2007).

El Plan de Autoprotección deberá acompañar a los restantes documentos necesarios para el otorgamiento de la licencia, permiso o autorización necesaria para el comienzo de la actividad (art. 4.2 del RD 393/2007).

Los planes de autoprotección por riesgo de incendio forestal deberán contar con un informe favorable de la Dirección General con competencias en el Servicio Operativo de Extinción de Incendios Forestales y la Dirección General con competencias en la prevención de incendios forestales: Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad (Plan Infocam).

Por otro lado, los restos procedentes de las cortas y desbroces de vegetación deberán ser retirados del terreno en el menor tiempo posible, no debiendo quedar ningún residuo en el comienzo de la época del peligro alto. Para la eliminación mediante quema deberá obtenerse autorización previa en la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible, quedando este sistema prohibido en época de riesgo alto.

En el trazado de la línea eléctrica se deberá tener en cuenta el máximo alejamiento a los núcleos de población y a las edificaciones aisladas para cumplir los límites de exposición a las emisiones radioeléctricas establecidas en el "Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas".

4.10.- Innovación tecnológica y cambio climático.

Se utilizarán las mejores técnicas disponibles, conforme a la Directiva 2010/75/UE y su transposición mediante la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, y sus modificaciones por el Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, y el Real Decreto 773/2017, de 28 de julio.

Asimismo, se propone la aplicación de sistemas de gestión y auditoría medioambiental (EMAS) conforme al Reglamento (CE) nº 1221/2009 del Parlamento Europeo y del consejo, relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditorías medioambientales.

Existirá el compromiso de permitir el uso compartido de infraestructuras de evacuación por parques de tecnología similar, cuando la cercanía y tecnología así lo aconsejen.

Se fomentará la eficiencia energética de las edificaciones, ya que así se reducen las emisiones de CO₂ a la atmósfera y por tanto los efectos adversos del cambio climático. A nivel regional la Ley 1/2007, de 15 de febrero, de Fomento de las Energías Renovables e Incentivación del Ahorro y Eficiencia Energética en Castilla-La Mancha, establece como objetivo el potenciar el uso racional de los recursos energéticos de carácter renovable en Castilla-La Mancha, fomentar la utilización racional de la energía en cualquiera de sus formas y promover el ahorro y la eficiencia energética. Además, la Ley 7/2019, de 29 de noviembre, de Economía Circular de Castilla-La Mancha establece un marco general para fomentar la transición a una economía hipocarbónica y reducir la generación de residuos y su carga contaminante, promoviendo su valorización, entre otros objetivos.

Se recomienda al promotor realizar la inscripción del estudio de la huella de carbono de la presente actividad en el registro creado mediante el Real Decreto 163/2014, de 14 de marzo, por el que se crea el registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono.

4.11.- Plan de desmantelamiento y restauración.

Una vez finalizada la actividad de forma permanente, se eliminarán las instalaciones, se retirarán todos los restos de material, residuos o tierras sobrantes a vertederos adecuados a la naturaleza de cada residuo y se restaurarán los terrenos ocupados a su estado original, dejando el área de actuación en perfecto estado de limpieza. El desmontaje y la restauración deberán realizarse en el plazo máximo de un año tras la finalización de la actividad y deberá ponerse en conocimiento del Servicio de Medio Ambiente de la Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible de Albacete (Órgano Ambiental) para dar por finalizado el expediente.

Asimismo, en caso de que la actividad sea traspasada, también se deberá poner en conocimiento de este organismo.

Quinto. Especificaciones para el seguimiento ambiental del proyecto.

5.1.- Especificaciones generales.

De acuerdo con el artículo 64 de la Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha, corresponde al órgano sustantivo el seguimiento del cumplimiento del Informe de Impacto Ambiental.

El Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental (PSVA), que será revisado anualmente (o bien de forma especial y puntual si alguna circunstancia excepcional lo requiriera) mediante un informe global a presentar ante los órganos sustantivo y ambiental, será el documento rector que englobe todas aquellas actuaciones encaminadas a evaluar el cumplimiento de las prescripciones contenidas en el presente Informe así como en el Documento Ambiental, y en el que se englobarán tanto el PSEF como la evaluación de las medidas compensatorias y las medidas de restauración, además de los informes de situación en virtud del Real Decreto 9/2005.

El programa de vigilancia ambiental y el listado de comprobación se harán públicos en la sede electrónica del órgano sustantivo.

El órgano ambiental podrá recabar información y realizar las comprobaciones que considere necesarias para verificar el cumplimiento del condicionado del informe de impacto ambiental. De las inspecciones llevadas a cabo, podrán derivarse modificaciones de las actuaciones previstas, con el fin de lograr la consecución de los objetivos de la presente Resolución.

Todo el personal implicado en el proyecto deberá tener conocimiento de las medidas medioambientales que se deben adoptar en la realización de los trabajos y en la explotación de la actividad, debiendo nombrar a un responsable del PVSA, que podrá ser personal interno o externo de la empresa promotora, y notificar su nombramiento tanto al órgano sustantivo como ambiental.

Todas las actuaciones y mediciones que se realicen en aplicación del programa de vigilancia ambiental, deberán tener constancia escrita y gráfica mediante actas, lecturas, estadillos, fotografías y planos, de forma que permitan comprobar la correcta ejecución y cumplimiento de las condiciones establecidas, y la normativa vigente que le sea de aplicación. Esta documentación recogerá todos los datos desde el inicio de los trabajos de construcción estando a disposición de los órganos de inspección y vigilancia.

El seguimiento y la vigilancia incidirán especialmente en los siguientes aspectos (se enumeran aquellos puntos que requieren atención especial o han de ser añadidos al seguimiento y vigilancia propuestos en el Documento Ambiental):

A) Durante la fase de ejecución de las obras de construcción del proyecto:

- Debe realizarse el replanteo de las obras con los Agentes Medioambientales, así como el jalonamiento del ámbito mínimo imprescindible para la circulación de la maquinaria pesada, evitando de esta forma ocupar más terreno del necesario.
- Control de que se adoptan medidas preventivas y correctoras para mantener los caminos en buen estado.
- Comprobación de que se han adoptado medidas para garantizar un tráfico ordenado para garantizar la seguridad de los vecinos de la zona.
- Control de que el vallado se ha ejecutado según lo propuesto en la presente Resolución.
- Control de la implantación de las medidas preventivas, de protección y correctoras previstas para garantizar la menor afección a la fauna.

- Control sobre los movimientos de tierras realizados, posibles aportes o vertidos. Medidas para evitar fenómenos erosivos y de pérdida de suelo.
- Control de las medidas preventivas encaminadas a la minimización de polvo y otros contaminantes a la atmósfera.
- Control de la correcta gestión de todos los residuos generados durante la construcción del proyecto, con especial atención a los residuos peligrosos y a los contratos suscritos con los gestores de residuos.
- Control del desempeño correcto de la intervención arqueológica.

B) Durante la fase de funcionamiento del proyecto:

- Control de la eficacia de las medidas preventivas, de protección y correctoras propuestas por el promotor en el Documento Ambiental.
- Comprobación de que la aplicación del PVSA es correcta.
- Mantenimiento óptimo de la pantalla vegetal perimetral.
- La no utilización de herbicidas, plaguicidas, insecticidas, rodenticidas y otros productos químicos.
- Control de la correcta gestión de los residuos generados durante la fase de explotación del proyecto, con especial atención a los residuos peligrosos, y a la validez de los contratos suscritos con los diferentes gestores de residuos.

C) Durante el desmantelamiento del proyecto, tras la finalización de su vida útil o cese de la actividad: control de los extremos previstos en el apartado 4.11 de la presente resolución.

5.2.- Control externo de puntos críticos.

De acuerdo con la Orden del 26 de enero de 2005 de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regula la autorización a entidades y profesionales para el seguimiento y control de las actividades sometidas a evaluación de impacto ambiental, se requiere un control externo de los puntos críticos que se enumeran a continuación.

Las entidades responsables de realizar este seguimiento tendrán que estar inscritas en el Registro de Entidades y Profesionales de la Consejería de Desarrollo Sostenible encargados de realizar el control externo de la vigilancia ambiental.

Se deberá realizar el seguimiento de los siguientes puntos críticos:

- Control de no afección a la vegetación, barreras de piedra y linderos preexistentes.
- Control de la idoneidad del vallado frente a la fauna.
- Control de la gestión de los residuos.
- Control del programa de seguimiento y vigilancia específico de la avifauna y quirópteros.
- Control del seguimiento de adaptación de grupos de fauna e indicadores.
- Control del cumplimiento de las medidas compensatorias.
- Control de las plantaciones compensatorias y barreras vegetales perimetrales.
- Control de la integración paisajística.

Como mínimo, la entidad encargada por el promotor para efectuar este control externo deberá elaborar el informe ambiental al que hace referencia el artículo 3 de la citada Orden cada año desde el inicio de las obras hasta, al menos, los cinco primeros años de funcionamiento del proyecto (el órgano ambiental podrá determinar la necesidad de ampliar este periodo de cinco años, en función de los resultados del seguimiento).

Dichos informes ambientales se remitirán a través del órgano sustantivo al órgano ambiental, para facilitar la supervisión y coordinación entre dichos órganos.

Sexto. Documentación adicional.

El promotor de este proyecto deberá presentar la siguiente documentación ante el órgano sustantivo (Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible de Albacete - Servicio de Industria y Energía) y ambiental (Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible de Albacete - Servicio de Medio Ambiente), preferentemente en formato digital:

a) Antes de la autorización del proyecto por parte del órgano sustantivo:

- Propuesta de Programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental, incluyendo con detalle los controles y presupuesto de las actuaciones del programa en concordancia con esta resolución de informe de impacto ambiental (deberá obtener el visto bueno del órgano ambiental antes del inicio de las obras).

b) Antes del inicio de las obras (una vez autorizado el proyecto):

- Proyecto de medidas compensatorias en una extensión mínima de 50,21 ha; con informe favorable del órgano ambiental, incluyendo los contenidos indicados en el apartado 4.1.1. de la presente resolución (proyecto de revegetaciones compensatorias y medidas para favorecer el hábitat estepario, indicando parcelas y polígonos propuestos; proyecto de barreras vegetales perimetrales y medidas para la naturalización de la zona interior de la instalación energética; se detallarán sus características, plazos de realización y presupuesto).
- Notificación de la fecha prevista para el inicio de las obras con una antelación mínima de 10 días.
- Designación por parte del promotor de un responsable para el cumplimiento del plan de seguimiento y vigilancia ambiental del proyecto.
- Notificación sobre la producción y gestión de residuos, en los términos del artículo 29 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Autorización de la Confederación Hidrográfica del Júcar.
- Permisos de acceso y conexión necesarios.
- Autorización administrativa de modificación de cubierta vegetal conforme a la Ley 3/2008 de Montes y Gestión Forestal Sostenible de Castilla-La Mancha.
- Copia de la Autorización por parte de la Sección de Vías Pecuarias del Servicio de Medio Natural y Biodiversidad, en cuanto a la posible afección a la vía pecuaria.
- Licencias municipales que procedan (llevan implícita la calificación urbanística).
- Copia de la comunicación de inicio de actividades que conllevan producción de residuos, según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, así como de los contratos establecidos con los diferentes gestores autorizados para la retirada de los residuos generados y almacenados en la explotación, con especial atención a los diferentes tipos de residuos peligrosos.

c) Antes del inicio de la actividad (una vez finalizadas las obras):

- La fecha de inicio de la puesta en marcha de la actividad se comunicará por parte del responsable del PVSA con una antelación mínima de 10 días.
- Primer informe del PVSA que informe acerca de las actuaciones realizadas y el estado de la zona tras las obras, en el que se deberá incluir, además del primer informe del PSEF y del primer informe sobre el control y la evaluación de la ejecución de las medidas compensatorias (mediante memoria descriptiva y anejo fotográfico), una evaluación de las medidas de restauración y de integración paisajística.
- Informe del promotor justificando el cumplimiento del Proyecto de medidas compensatorias.

d) Anualmente, desde el inicio de la actividad y a lo largo de los cinco primeros años del proyecto (podrá prorrogarse según determine el órgano ambiental):

- Informes sobre los controles y actuaciones en aplicación del Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental.
- Informe del programa de Seguimiento y Vigilancia Ambiental específico de la avifauna y quirópteros.
- Informe de Control Externo de Puntos Críticos.

e) Trascurridos tres meses tras la finalización de la vida útil del proyecto o del cese de la actividad:

Plan de restauración integral de los terrenos afectados.

Séptimo. Conclusión.

En consecuencia, una vez realizado el análisis técnico del expediente de evaluación de impacto ambiental conforme a la Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha, en virtud del Decreto 87/2019, de 16 de julio, por el que se establece la estructura orgánica y las competencias de la Consejería de Desarrollo Sostenible, modificado por el Decreto 276/2019, 17 diciembre, y en el ejercicio de las atribuciones conferidas por la Resolución de 13/10/2020, de la Dirección General de Economía Circular, por la que se delegan competencias en materia de evaluación ambiental en las delegaciones provinciales de la Consejería de Desarrollo Sostenible, esta Delegación Provincial de Desarrollo Sostenible de Albacete, resuelve que el proyecto "Planta Solar Fotovoltaica Los Crespos de 20 MW e infraestructuras de evacuación. Exp: 02250401984" (Exp. PRO-AB-21-1297) no necesita someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria por estimarse que no tiene efectos significativos en el medio ambiente, siempre que se cumplan las medidas ambientales y de seguimiento que propone el promotor y los requisitos ambientales que se desprenden del presente informe de impacto ambiental.

Esta Resolución se hará pública a través del Diario Oficial de Castilla-La Mancha y de la sede electrónica de la Consejería de Desarrollo Sostenible (<https://neva.jccm.es/nevia>), tal y como establece el artículo 54.3 de la Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.

El presente Informe de Impacto Ambiental perderá su vigencia y cesará en la producción de los efectos que le son propios en el plazo máximo de cuatro años desde su publicación en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha, salvo que se hubiera autorizado el proyecto y comenzado su ejecución, de acuerdo con el artículo 54.4 de la Ley 2/2020. El promotor podrá solicitar prórroga de vigencia antes de que transcurra el plazo de la misma, la cual se podrá conceder, en su caso, por dos años adicionales, contados a partir de la finalización del plazo inicial de vigencia, para lo cual se estará a lo marcado en el artículo 55 de la Ley 2/2020. En el caso de producirse la caducidad, el promotor deberá iniciar nuevamente el procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto.

De conformidad con el artículo 55.5 de la Ley 2/2020, el presente informe de impacto ambiental no será objeto de recurso alguno sin perjuicio de los que pudieran proceder en vía administrativa o judicial frente al acto futuro de autorización del proyecto, en su caso.

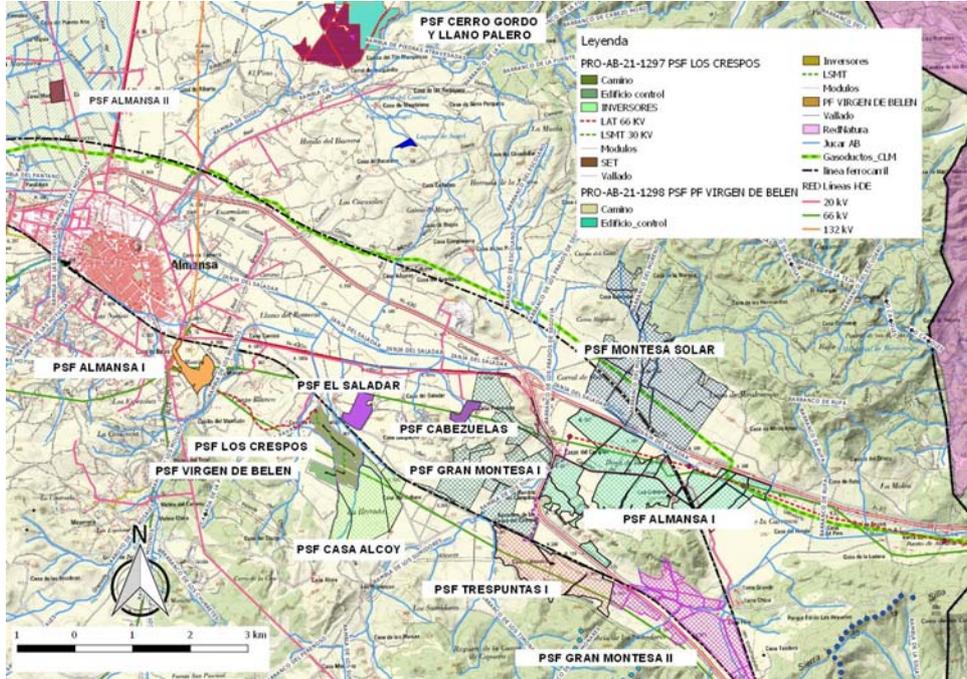
Por último, y de conformidad con el artículo 56 de la Ley 2/2020, el órgano sustantivo, en el plazo de quince días hábiles desde que adopte la decisión de autorizar o denegar el proyecto, remitirá al Diario Oficial de Castilla-La Mancha, un extracto del contenido de dicha decisión para su publicación. Asimismo, publicará en su sede electrónica la decisión sobre la autorización o denegación del proyecto y una referencia al Diario Oficial de Castilla-La Mancha en el que se ha publicado este Informe de Impacto Ambiental.

Se adjunta anexo cartográfico

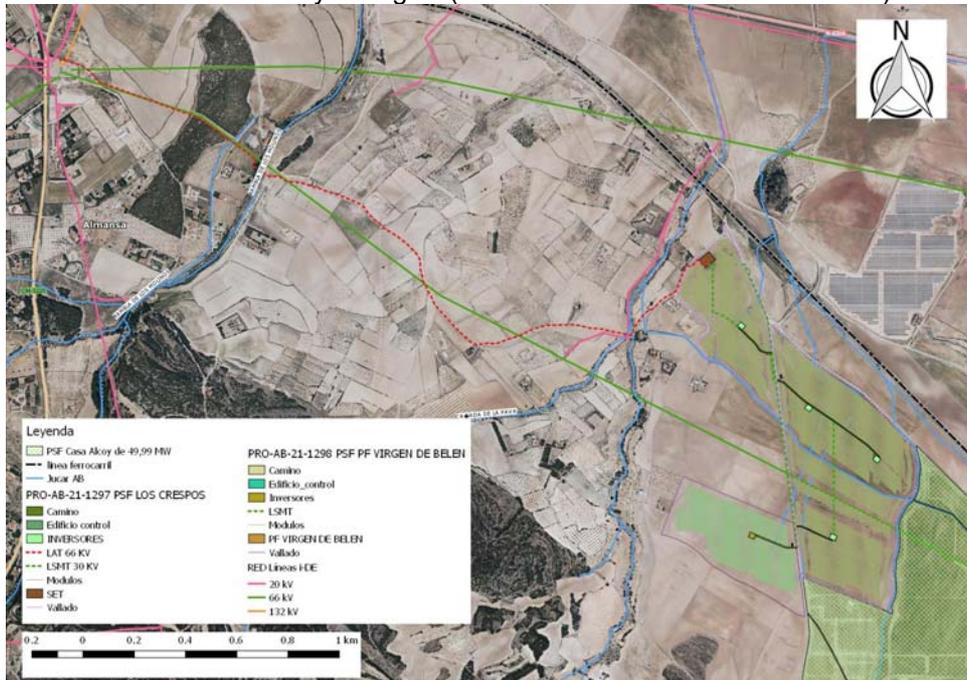
Albacete, 15 de junio de 2021

La Delegada Provincial
MARÍA LLANOS VALERO HERNÁNDEZ

ANEXO CARTOGRÁFICO



Plano de situación y sinergias (Fuente Servicio de Medio Ambiente)



Ortofoto (Fuente Servicio de Medio Ambiente)

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA POSICIÓN DE LÍNEA 66kV Y
SUSTITUCIÓN DE AUTOTRANSFORMADOR
AT-1 POR UNO NUEVO DE 80 MVA

ST ALMANSA

(ALBACETE / COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA
LA MANCHA)

DOCUMENTO Nº 2

PLIEGO DE CONDICIONES

El Ingeniero Industrial
D. Javier Zaballos Nieto
Enero 2024

ÍNDICE

1.	<u>OBJETO</u>	4
2.	<u>ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS</u>	5
3.	<u>DISPOSICIONES GENERALES</u>	6
3.1	<u>SEGURIDAD EN EL TRABAJO</u>	6
3.2	<u>GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL</u>	6
3.3	<u>CÓDIGOS Y NORMAS</u>	6
3.4	<u>CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN POR CONTRATA</u>	11
4.	<u>CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL</u>	12
4.1	<u>RELLENOS</u>	12
4.2	<u>HORMIGONES</u>	12
4.3	<u>ÁRIDOS PARA HORMIGONES</u>	13
4.4	<u>MORTEROS</u>	14
4.5	<u>CEMENTOS</u>	14
4.6	<u>AGUA</u>	15
4.7	<u>ARMADURAS PASIVAS</u>	16
4.8	<u>PIEZAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO</u>	17
4.9	<u>MATERIALES SIDERÚRGICOS: CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS</u>	17
4.10	<u>LAMINADOS DE ACERO PARA ESTRUCTURAS</u>	17
5.	<u>CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS</u>	18
5.1	<u>MANUALES DE MÉTODOS APLICABLES</u>	18
5.2	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>	19
5.2.1	Desbroce y limpieza del terreno	19
5.2.2	Demoliciones	19
5.2.3	Escarificación y compactación	19
5.2.4	Excavaciones, rellenos, terraplenes, sub. bases granulares, red de drenajes...	19
5.3	<u>HORMIGONES</u>	20
5.4	<u>PAVIMENTOS DE HORMIGÓN</u>	20
5.5	<u>ARMADURAS</u>	21
5.6	<u>LAMINADOS</u>	21
5.7	<u>ENCOFRADOS</u>	21

5.8	<u>PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO</u>	21
5.9	<u>ESTRUCTURA METÁLICA</u>	21
5.10	<u>EMBARRADOS Y CONEXIONES</u>	22
5.11	<u>APARAMENTA</u>	22
5.11.1	Interruptores	22
5.11.2	Seccionadores	22
5.11.3	Resto de la aparamenta	22
5.12	<u>TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS DE POTENCIA</u>	23
5.13	<u>BATERIAS DE CONDENSADORES</u>	24
5.14	<u>CELDAS BLINDADAS DE MEDIA TENSIÓN</u>	24
5.15	<u>CABLES DE POTENCIA</u>	25
5.16	<u>CABLES DE FUERZA Y CONTROL</u>	25
5.17	<u>PUESTA A TIERRA</u>	25
6.	<u>PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</u>	26
7.	<u>RECEPCIÓN DE LAS OBRAS</u>	29

1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es establecer los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de las obras del proyecto, así como las condiciones técnicas y control de calidad que han de cumplir los materiales utilizados en el mismo.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican no tienen carácter limitativo, teniendo que efectuar además de las indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

2. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

CPC:	Condiciones Particulares de Contratación.
PGCT:	Pliego General de Condiciones Técnicas de Obra Civil.
i-DE	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U..
NI:	Normas de i-DE.
IEC:	International Electrotechnical Commission.
UNE:	Una Norma Española.
MOPT:	Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
NLT:	Normas de ensayo del Laboratorio del Transporte y mecánica del suelo.
MAT:	Muy Alta Tensión.
AT:	Alta Tensión.
MT:	Media Tensión.
BT:	Baja Tensión.
ET:	Especificación /es Técnica/s.
M-HS-XX:	Manuales de Métodos áreas civil y montaje.
M-HM-XX:	
CE-21:	Código Estructural
BOE:	Boletín Oficial del Estado.
PG3:	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 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, en base al cual cada Contratista elaborará un Plan que deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud nombrado al efecto por el promotor, previo al inicio de las obras.

Además, se tendrá en cuenta la normativa:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 1627/1997, de 24 de octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, modificado por RD. 2177/2004, RD. 604/2006, RD. 1109/2007 y RD. 337/2010.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- RD 171/2004, de 30 de enero, de por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- RD 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas, Procedimientos y Requisitos de Seguridad aplicables a los trabajos en instalaciones de AT y MAT.
- Manuales de Organización de i-DE.

3.2 GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL

Todas las obras del proyecto se ejecutarán garantizando el cumplimiento de la legislación y reglamentación medioambiental aplicable.

3.3 CÓDIGOS Y NORMAS

Todas las obras del proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones se ejecutarán cumpliendo las normas y recomendaciones en su última edición o revisión que les sean de aplicación y estén vigentes en el momento del inicio de estas.

Entre ellas se tendrán en cuenta las siguientes:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC - RAT 01 a 23 (Aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, B.O.E. núm. 139 de 09/06/2014).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51 (Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. núm. 224 de 18/09/2002).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, B.O.E. núm. 68 de 19/03/2008).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. núm. 310 de 27/12/2000).
- Normas “UNE”, “IEC” y aplicables:
 - UNE-EN 10025-2:2020: Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
 - UNE-EN 60071:2020: Coordinación de aislamientos. Partes 1 y 2: Definiciones, principios y reglas y Guía de aplicación.
 - UNE-EN 60076:2013: Transformadores de potencia.
 - UNE-EN IEC 60376:2019: Especificaciones para hexafluoruro de azufre (SF6) de calidad técnica y gases complementarios que se utilizarán en sus mezclas para uso en equipos eléctricos.
 - UNE-EN IEC 60480:2020: Especificaciones para la reutilización del hexafluoruro de azufre (SF6) y sus mezclas en equipos eléctricos.
 - UNE-60529:2018: Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
 - UNE-EN 60865-1:2013: Corrientes de cortocircuito.
 - UNE-EN-60909-0:2016 Corriente de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna.
 - UNE-EN 61869-1:2010: Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
 - UNE-EN 61869-2 -3 -5: Transformadores de medida de intensidad y tensión. Partes 2, 3 y 5: Requisitos adicionales para transformadores de intensidad, tensión inductivos y tensión capacitivos.
 - UNE-EN 61936-1:2012/A1:2014: Instalaciones eléctricas de tensión nominal superior a 1 kV en corriente alterna. Parte 1: Reglas comunes.
 - UNE-EN 62271-1:2019: Aparata de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes para aparata de corriente alterna.

- UNE-EN 62271-100:2021: Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna para alta tensión
- UNE-EN 62271-102:2021: Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna
- UNE-EN 62271-200:2012/AC:2015 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV
- UNE-EN 62271-203:2013: Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
- UNE-EN 62271-205:2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 205: Conjuntos compactos de aparamenta de tensiones asignadas superiores a 52 kV
- UNE-EN IEC 62485-2:2019: Requisitos de seguridad para las baterías e instalaciones de baterías. Parte 2: Baterías estacionarias.
- UNE-IEC/TS 60815:2013 EX (Serie completa: partes 1, 2 y 3): Selección y dimensionamiento de los aisladores de A.T para uso en las condiciones de contaminación.
- UNE 207020:2012 IN: Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión.
- UNE 211006:2010: Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- IEC 60060:2022 SER: High-voltage test techniques.
- IEEE Standard 80-2013 Guide for Safety in AC Substation Grounding.
- Normas de i-DE aplicables:
 - NI 00.06.10: Recubrimientos galvanizados en caliente para piezas y artículos diversos.
 - NI 00.07.20: Pértigas aislantes de maniobra para AT. Características y ensayos.
 - NI 00.07.50: Estructuras metálicas, apoyos, soportes, crucetas, etc. Especificaciones Técnicas.
 - NI 18.03.00: Tornillos, tuercas y arandelas de acero galvanizado, grado C para estructuras metálicas.
 - NI 29.00.00: Señales de seguridad.
 - NI 29.00.01: Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos.
 - NI 29.41.01: Pértigas aislantes de maniobra y accesorios: Selección de elementos.
 - NI 29.42.10: Puntos fijos para las puestas a tierra para trabajos en subestaciones.
 - NI 29.43.00: Verificador unipolar de ausencia de tensión para instalaciones de AT. (Con Anexo A).
 - INS 46.99.00: Equipos de protección y control.
 - INS 48.20.02: Aisladores cerámicos de apoyo para instalaciones de intemperie.

- NI 50.20.04: Receptores de emergencia enterrados de plásticos reforzados con fibra de vidrio (PRFV) y sus arquetas asociadas.
- NI 50.20.43: Bloques y tapas para canales de cables en subestaciones.
- NI 50.26.01: Picas cilíndricas de acero-cobre.
- INS 50.40.11: Edificios prefabricados para subestaciones de distribución.
- INS 50.42.06: Aparamenta bajo envolvente metálica hasta 52 kV.
- INS 50.43.02: High Voltage Gas Insulated Switchgear for Substations.
- INS 50.43.31: Aparamenta de Tecnología Mixta de Alta Tensión bajo envolvente metálica aislada en gas para Subestaciones.
- INS 50.44.05: Cuadros de Servicios Auxiliares de C.A. y C.C.
- NI 52.10.01: Apoyos de perfiles metálicos para líneas aéreas hasta 30 kV.
- NI 52.95.03: Tubos de plástico corrugados y accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de distribución.
- NI 52.59.05: Elementos antielectrocución para el forrado de conductores, bornas, aisladores de apoyo y piezas de conexión en subestaciones.
- NI 52.95.20: Tubos de plástico y accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.
- NI 54.10.01: Conductores desnudos de cobre para líneas eléctricas aéreas y subestaciones de alta tensión.
- NI 54.30.01: Tubos de cobre para usos eléctricos.
- NI 54.60.01: Conductores desnudos de aluminio para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- NI 54.90.01: Tubos de aluminio para embarrados de subestaciones.
- NI 56.10.00: Cables unipolares aislados sin cubierta para paneles y medida.
- INS 56.35.01: Low Voltage Multicore Cables.
- NI 56.37.01: Cables unipolares XZ1 con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV.
- NI 56.43.01: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT hasta 30 kV.
- NI 56.44.01: Cables unipolares con aislamiento seco de etileno propileno de alto módulo y cubierta de poliolefina (HEPRZ1) para redes de AT de 45 y 66 kV
- INS 56.46.06: Single core power cables with extruded insulation and associated accessories for 115 kV (UM = 121 kV) up to 132 kV (UM = 145 kV).
- NI 56.80.02: Accesorios para cables subterráneos de tensiones asignadas de 12/20 (24) kV hasta 18/30 (36) kV. Cables con aislamiento seco.
- NI 56.80.04: Accesorios para cables subterráneos de tensión asignada de 26/45 (52) kV y 36/66 (72,5) kV. Cables con aislamiento seco.
- NI 58.07.05: Elementos de conexión eléctrica para alta tensión. Características generales, ensayos y recepción.
- INS 61.00.01: Interruptores automáticos de tanque vivo para instalaciones de intemperie.

- INS 72.00.01: Transformadores de potencia.
- NI 72.30.00: Especificación particular - transformadores trifásicos sumergidos en líquido aislante para distribución en baja tensión.
- INS 72.50.03: Transformadores de intensidad de exterior para subestaciones de 24 a 420 kV.
- INS 72.54.03: Transformadores de tensión inductivos de exterior para subestaciones de 11 kV hasta 396 kV.
- INS 74.00.02: Seccionadores giratorios y de puesta a tierra para instalaciones de intemperie.
- NI 75.21.01: Condensadores y baterías de condensadores para AT.
- NI 75.30.02: Pararrayos de óxidos metálicos sin explosores con envoltura polimérica para alta tensión hasta 36 kV.
- INS 75.30.04: Pararrayos de óxidos metálicos para instalaciones de intemperie.
- NI 75.40.02: Reactancias trifásicas de puesta a tierra para subestaciones.
- NI 75.45.01: Resistencias monofásicas de potencia para puesta a tierra del neutro.
- NI 76.83.01: Canaletas para conducción de cables aislados en paneles y cuadros.
- INS 77.02.51: Equipos Cargador - Batería de CC (Níquel - Cadmio).
- ET 97.49.01: Armarios de Protección, Control y Medida para Subestaciones.
- ET 97.50.20: Tapas de canales PRFV, Title: GRP trench covers.
- ET 97.50.22: Arquetas registro de cables prefabricadas de hormigón en subestaciones.
- NI 97.51.01: Unidad de control de subestación. Sistema integrado de control y protección (UCS SIPCO).
- Manuales Técnicos, de i-DE aplicables:
 - M.T. 1.10.06: Criterios Generales de Protección y Control en el Diseño y Adaptación de Instalaciones de la Red de Transporte y Distribución.
 - M.T. 2.04.30: Transformadores de potencia de ST y STR. Trabajos de montaje, desmontaje, transporte, ensayos en campo y su control.
 - M.T. 2.05.06: Procedimiento General para trabajos en baja tensión, en equipos de control, medida y protección situados en paneles o bastidores de subestaciones.
 - M.T. 2.33.15: Red subterránea de AT y BT. Comprobación de cables subterráneos.
 - M.T. 2.33.16: Redes subterráneas de tensión igual a 66 kV hasta 220 kV. Comprobación de cables subterráneos
 - M.T. 2.60.01: Requisitos de Seguridad Contra Incendios en Subestaciones.
 - M.T. 2.64.25: Ensayos en transformadores de potencia de ST y STR.
 - M.T. 2.71.07: Sistema preventivo de contención de fugas de dieléctrico de transformadores de potencia (ST-STR) Diseño y Construcción.
 - MT 2.71.08: Inspección de los sistemas preventivos de contención de fugas de dieléctrico de los transformadores de potencia en STs y STRs.

- MT 2.73.08: Sistema de protección de la fauna contra contactos con embarrados de conexión a transformadores de potencia.
- M.T. 3.51.01: Puntos a telecontrolar en las instalaciones de distribución eléctrica.
- M.T. 3.51.22: Solución de Telecomunicaciones en STs, STRs e Instalaciones Asimilables.
- M.T. 4.60.11: Información general de los riesgos y de las medidas de prevención, protección y emergencia de las instalaciones de I-DE Redes Eléctricas Inteligentes. para la coordinación de actividades empresariales.
- CTE aplicables.
 - Normativa sobre Edificación: Código Técnico de la Edificación.
- Instrucciones de carreteras (Secciones de firme 6.1 IC, 6.2 IC y secciones aplicables).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de carreteras y Puentes (PG-3), con sus correspondientes revisiones y actualizaciones, tanto en el BOE como en el propio documento.
- Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) aprobada por el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.
- Código Estructural (CE-21) aprobada por el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio.
- Instrucciones Técnicas del fabricante, aplicables a los equipos y componentes a instalar y correspondientes a almacenamiento, manipulación, montaje, ensayos y puesta en servicio.
- Norma DB-SE-A “Estructuras de acero laminado en edificación”.

3.4 CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN POR CONTRATA

Serán las que vengan reflejadas en las “Condiciones Generales del Grupo Iberdrola para la Contratación de Obras y Servicios” (CGC-OS-ES 02) Edición 2ª de Octubre 2018, así como las descritas en las condiciones particulares de contratación.

Además de las condiciones anteriormente indicadas, la contrata está obligada al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

4. CONDICIONES DE LOS MATERIALES DE LA OBRA CIVIL

Los componentes fundamentales de la Subestación están definidos en la Memoria Descriptiva y en los planos incluidos en el presente Proyecto Técnico Administrativo, documentos nº 1 y nº 4 respectivamente.

La información se completa con la relación de materiales que figura en el Presupuesto, documento nº 3.

Respecto a la obra civil se indica a continuación la calidad y preparación de los materiales a utilizar.

4.1 RELLENOS

El material de relleno será el apropiado según normativa y su ejecución se ajustará a las indicaciones de dicha normativa y del Manual de Métodos “M-HS-02 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados”.

4.2 HORMIGONES

La composición del hormigón será la adecuada para obtener la resistencia de proyecto o resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días, expresada en N/mm², tal y como se especifica en el artículo 33 *Hormigones* de la CE-21.

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- a) La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será la establecida en el apartado 43.2.1 del CE-21

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																				
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Contenido mínimo de cemento (kg/m ³).	Masa	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	275	300	275	300	275	300	325	300	300	300
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325

- b) La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 500 kg. Solo en casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la dirección facultativa, se podrá superar dicho límite.
- c) No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida en el apartado 43.2.1. del CE-21

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																			
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2
Máxima relación agua/cemento.	Masa	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50
	Armado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50

En la dosificación se tendrá en cuenta, no solo la resistencia mecánica y la consistencia que deba obtenerse, sino también la clase de exposición ambiental que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro del este o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

De acuerdo con el tipo de entorno donde esté localizada la estructura de hormigón, la designación de la clase de exposición relativa al hormigón estructural vendrá recogida en la Tabla 27.1.a del CE-21. El valor mínimo de la resistencia de proyecto f_{ck} (Valor adoptado en proyecto para la resistencia del hormigón a compresión, como base de cálculo) no será inferior a 20 N/mm² en hormigones en masa, ni a 25 N/mm² en hormigones armados o pretensados, según apartado 33.1 *Valor mínimo de la resistencia del CE-21.*

4.3 ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Las características de los áridos deberán permitir alcanzar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón que con ellos se fabrica, así como cualquier otra exigencia que se requiera a este en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Los áridos deben tener marcado CE según la norma UNE-EN 12620, y las propiedades definidas en la declaración de prestaciones (DdP) deberán cumplir lo establecido en el Artículo 30 *Áridos* del CE-21.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias de horno alto enfriadas por aire o áridos reciclados, todos ellos según UNE-EN 12620.

Los áridos no deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. en proporciones superiores a lo indicado en el Código Estructural (CE-21).

4.4 MORTEROS

Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las piezas sean rectificadas o moldeadas y permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.

Los morteros ordinarios pueden especificarse por:

- a) Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm².
- b) Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de f_m supuesto.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M5. En cualquier caso, para evitar roturas frías de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

4.5 CEMENTOS

El cemento debe de ser capaz de proporcionar al hormigón las características que se exigen al mismo en el Artículo 33 del CE-21, y deberá adecuarse a las condiciones ambientales a las que va a estar expuesto.

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan las siguientes condiciones:

- Conformidad con la reglamentación específica vigente
- Cementos de clase resistente 32,5 N/mm² o superior.
- Cumplimiento de las limitaciones de uso establecidas en la tabla del Artículo 28 Cementos del CE-21.

Tabla 28. Tipos de cemento utilizables

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C.
	Cementos para usos especiales ESP VI-1.
Hormigón armado.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B.
Hormigón pretensado.	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V, P).

En la tabla 28, las condiciones de utilización permitida para cada tipo de hormigón, se deben considerar extendidas a los cementos blancos (BL) y a los cementos con características adicionales de resistencia a sulfatos y al agua de mar (SRC y SR), de resistencia al agua de mar (MR, SR y SRC) y de bajo calor de hidratación (LH) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquellos.

Está expresamente prohibido el almacenamiento en el mismo silo o la mezcla de cementos de diferentes tipos, clases de resistencia o fabricantes en la elaboración del hormigón, ya que se perdería la trazabilidad y las garantías del producto

4.6 AGUA

Cumplirá como mínimo las condiciones impuestas en el artículo 29 de la CE-21.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión

El agua potable de red de grandes núcleos urbanos, que cumpla el Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro, es apta para el amasado y curado del hormigón.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las condiciones indicadas en artículo 29 *Aguas* del CE-21, determinada conforme con los métodos de ensayo recogidos para cada característica en la norma UNE correspondiente.

DOCUMENTO Nº 2 PLIEGO DE CONDICIONES

Tabla 29. Especificaciones del agua de amasado

Característica del agua		Limitación	Norma
Exponente de hidrógeno, pH.		≥ 5	UNE 83952
Sulfatos (en general), expresado en SO ₄ ²⁻ .		≤ 1 g/l	UNE 83956
Sulfatos (cementos SRC y SR), expresado en SO ₄ ²⁻ .		≤ 5 g/l	
Ion cloruro.	a) hormigón pretensado.	≤ 1 g/l	UNE 83958
	b) hormigón armado y hormigón en masa con armaduras para evitar fisuración.	≤ 2 g/l	
Álcalis, expresado en Na ₂ O _{equiv} (1) (Na ₂ O + 0,658 K ₂ O).		≤ 1,5 g/l	(2)
Sustancias disueltas.		≤ 15 g/l	UNE 83957
Hidratos de carbono.		= 0 g/l	UNE 83959
Sustancias orgánicas solubles en éter.		≤ 15 g/l	UNE 83960

(1) Si se sobrepasa este límite, se podrá utilizar el agua solo en el caso de que se acredite haber medidas para evitar posibles reacciones álcali-árido.

(2) La determinación de álcalis se podrá realizar mediante la técnica de fotometría de llama o espectroscopia de masa con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS).

4.7 ARMADURAS PASIVAS

El acero con el que se conforman las armaduras pasivas del hormigón cumplirá lo indicado en el Artículo 34 *Aceros para armaduras pasivas* del CE-21. Los productos en los cuales se presentará el acero estarán constituidos por:

- Barras o rollos de acero soldable corrugado o grafilado, Cumplirán lo indicado en el apartado 34.2 del CE-21

Tipo de acero	Acero soldable		Acero soldable con características especiales de ductilidad	
Designación	B 400 S	B 500 S	B 400 SD	B 500 SD

- Alambre de acero soldable B 500 T, según apartado 34.3 del CE-21.
- Mallas electrosoldadas, según apartado 35.2.1. del CE-21.

Tabla 35.2.1.a Tipos de mallas electrosoldadas

Tipos de mallas electrosoldadas	ME 500 SD	ME 400 SD	ME 500 S	ME 400 S	ME 500 T
Tipo de acero	B 500 SD, según 34.2	B 400 SD, según 34.2	B 500 S, según 34.2	B 400 S, según 34.2	B 500 T, según 34.2

- Armaduras básicas electrosoldadas, según apartado 35.2.2 del CE-21

Tabla 35.2.2 Tipos de armaduras básicas electrosoldadas en celosía

Tipos de armaduras básicas electrosoldadas en celosía	AB 500 SD	AB 400 SD	AB 500 S	AB 400 S	AB 500 T
Tipo de acero de los cordones longitudinales	B500SD, según 34.2	B400SD, según 34.2	B500S, según 34.2	B400S, según 34.2	B500T, según 34.3

De manera general los productos de acero no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Las armaduras formadas por estos productos de acero deberán de cumplir lo indicado en el Artículo 35 *Armaduras Pasivas* del CE-21.

Las secciones nominales y las masas nominales serán las establecidas en la tabla 6 de la norma UNE-EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 % de la sección nominal.

4.8 PIEZAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

La forma y dimensiones de las piezas prefabricadas, se ajustarán perfectamente a los planos aprobados, así como a las indicaciones del proyecto, y al cuerpo de la obra a ensamblar, siendo recibidos todos aquellos cuerpos que requieran su unión.

4.9 MATERIALES SIDERÚRGICOS: CARACTERÍSTICAS Y ENSAYOS

Los tornillos serán de la clase ordinaria y de una calidad del acero 5.6 y cumplirán, así como las tuercas y arandelas, las condiciones impuestas en la CTE.

4.10 LAMINADOS DE ACERO PARA ESTRUCTURAS

Los aceros laminados para estructuras serán de calidad S275JR de acuerdo con la norma UNE-EN 10025.

En aquellos casos en los que se suministren perfiles ya elaborados, incluirán 2 manos de pintura protectora antioxidante y su medición se realizará por su peso directo.

5. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

5.1 MANUALES DE MÉTODOS APLICABLES

La ejecución de las obras cumplirá los siguientes manuales de métodos y especificaciones técnicas:

- M-HS-20305 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados.
- M-HS-20306 Malla de Tierras.
- M-HS-20307 Fabricación y Puesta en Obra de Hormigón.
- M-HS-20308 Elaboración y Colocación de Armaduras.
- M-HS-20309 Colocación de Encofrados.
- M-HS-20310 Cimentaciones y Bancadas.
- M-HS-20311 Muros de Fábrica.
- M-HS-20312 Ejecución y Control de Morteros.
- M-HS-20313 Red de Drenajes.
- M-HS-20314 Canalizaciones de Cables.
- M-HS-20315 Viales y Acabados .
- M-HS-20316 Cerramiento Perimetral.
- M-HS-20405 Montaje de Estructuras y Soportes Metálicos.
- M-HS-20406 Montaje de Aparellaje MAT, AT y MT.
- M-HS-20408 Tendido y Conexión de cables de Potencia.
- M-HS-20409 Montaje de Embarrados y Derivaciones.
- M-HS-20410 Montaje de Conexión a Red de Tierras.
- M-HS-20411 Montaje del Transformador de Potencia.
- M-HS-20413 Montaje de Armarios, Equipos Eléctricos y Cuadros.
- M-HS-20414 Montaje de Celdas
- M-HS-20416 Montaje de equipos HIS
- M-HS-20302 Rev01 00 Especificación Técnica de Obra Civil.
- M-HS-20402 Rev00 00 Especificación Técnica de Montaje.

5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.2.1 Desbroce y limpieza del terreno

En función del tipo de terreno existente, la dirección de la obra determinará la cantidad de tierra vegetal, arbolado, tocones, maleza, etc., a retirar y extracciones a realizar. Así mismo decidirá si depositar la extracción en lugares predeterminados para su posterior aprovechamiento o por el contrario retirarla a escombreras autorizadas.

5.2.2 Demoliciones

Comprende el derribo o demolición, total o parcialmente, de todas las construcciones que obstaculicen la obra a realizar y la retirada de la obra del material que no se tenga que reutilizar.

5.2.3 Escarificación y compactación

Pueden presentarse 2 tipos diferentes de terrenos a escarificar:

- a) Terrenos sin firme existente.
- b) Terrenos con firme existente.

En ambos casos la operación consistirá en disgregar el terreno superficial con los medios mecánicos adecuados y previamente a su compactado.

La compactación se realizará hasta conseguir una densidad de al menos, un 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según norma UNE 103.501/94.

5.2.4 Excavaciones, rellenos, terraplenes, sub. bases granulares, red de drenajes...

La medición de la **excavación** y relleno con el propio material, se realizará por diferencia teórica entre perfiles transversales del terreno tomados antes del inicio de las excavaciones y después de realizada la compactación. En el caso de utilizarse en el relleno material de préstamo, su medición se realizará por el mismo procedimiento.

Para la realización de las **excavaciones** se seguirán las normas establecidas a tenor de las características particulares de la cimentación del terreno, y sus dimensiones se ajustarán a las indicadas en los planos del proyecto.

No se procederá a ningún tipo de **relleno** sin previo reconocimiento de las zonas de vertido y aprobación por parte de i-DE.

Los materiales de **relleno** se ajustarán a las indicaciones del Manual de Métodos "M-HS-02 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados".

La superficie superior del **terraplén** se realizará con material granular, y dispondrá de la pendiente suficiente que facilite la salida de aguas o bien dispondrá de un sistema de drenaje.

Los materiales de la **capa granular**, empleados entre la base del firme y la explanada, se ajustará a lo indicado en el artículos 510 del PG-3.

Las **redes de drenaje** definidas en los planos del proyecto, se realizarán habitualmente mediante tubo de hormigón poroso, policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad o cualquier otro material sancionado por la experiencia, siendo cubierto con material filtrante una vez colocados en la zanja, ajustándose al artículo 420 del PG-3.

5.3 HORMIGONES

Antes de verter hormigón sobre hormigón endurecido se limpiará la superficie de contacto mediante chorro de agua y aire a presión, y/o picado, eliminando seguidamente el agua que se haya depositado, así como se realizará el tratamiento adecuado con productos especiales de unión entre fraguados y frescos.

El hormigón se compactará por vibraciones hasta asegurar que se han llenado todos los huecos, se ha eliminado el aire de la masa y refluye la lechada en la superficie.

Durante el primer período de endurecimiento, no se someterá al hormigón a cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración y la superficie se mantendrá húmeda durante 7 días, como mínimo, protegiéndola de la acción directa de los rayos solares.

No se podrá colocar hormigón cuando se prevea que la temperatura puede bajar de 0°C durante las 48 horas siguientes, ni cuando la temperatura ambiente alcance los 40°C. Se suspenderá el hormigonado en condiciones de lluvia pueda producir deslavado del hormigón o de viento excesivo

Se garantizarán las condiciones de puesta en obra y curado de hormigón indicados en el Artículo 52 del CE-21..

No se iniciará el hormigonado en ningún tajo, sin la inspección previa de i-DE, que comprobará la terminación de encofrados, el estado de las superficies de apoyo, la cuantía y la correcta colocación de las armaduras, de las juntas, así como de cualquier extremo que estime oportuno.

5.4 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Las juntas de dilatación de pavimentos de hormigón se realizarán una vez endurecido el hormigón mediante corte con disco, siendo la profundidad mayor de seis centímetros.

5.5 ARMADURAS

La disposición de las armaduras una vez hormigonadas, será tal y como figura en los planos e instrucciones del proyecto, debiendo estar perfectamente sujetas para soportar el vertido, peso y vibrado del hormigón, respetándose especialmente los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 44.2.1 del CE-21 mediante el uso de separadores de hormigón.

5.6 LAMINADOS

La disposición de los laminados y su medición se realizarán conforme a los valores teóricos de acuerdo con los planos e instrucciones del Proyecto, no considerándose los despuntes, solapes, ganchos, platillas, etc., que pudieran introducirse.

5.7 ENCOFRADOS

Los encofrados de madera o metálicos, serán estancos y estarán de acuerdo con las dimensiones previstas en el proyecto, serán indeformables bajo la carga para la que están previstos y no presentarán irregularidades bruscas superiores a 2 mm ni suaves superiores a 6 mm medidos sobre la regla patrón de 1 m de longitud. Su desplazamiento final, respecto a las líneas teóricas de replanteo, no podrá exceder de los 6 mm.

Los encofrados, así como las cimbras y apuntalamientos que los sustentan deberán de cumplir lo indicado en el Artículo 48 del CE-21.

5.8 PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Durante el proceso de carga, transporte y montaje o colocación, los elementos prefabricados deberán suspenderse y apoyarse en los puntos previstos, a fin de que no se produzcan solicitaciones desfavorables.

5.9 ESTRUCTURA METÁLICA

La presentación de los anclajes se efectuará con las plantillas previstas para este fin.

Una vez clasificada la estructura y comprobado que las dimensiones (incluso taladros) corresponden a las medidas indicadas en el Proyecto, se procederá al izado de la misma mediante:

- Estrobo y elevación de las estructuras.
- Fijación de las mismas en sus anclajes mediante pernos u hormigón.
- Aplomado, nivelación y alineación de las mismas.

5.10 EMBARRADOS Y CONEXIONES

Embarrados de cable y derivaciones:

- Los embarrados de cable se ejecutarán realizando un tramo de muestra de cada vano tipo, con arreglo a las tablas de tendido. Luego se montarán en el suelo todos los tramos izándolos y regulándolos posteriormente.

Embarrados rígidos de tubo o pletina:

- Los embarrados de tubo se prepararán y ejecutarán en el suelo, incluyendo el doblado con máquina, empalmes si son necesarios, y taladros. En el caso de los tubos de aluminio, se prevé un equipo de soldadura para la unión de las palas de conexión. Posteriormente se izarán y montarán los diferentes tramos.

Conexiones:

- Se prepararán, limpiarán, colocarán y apretarán las piezas de conexión según se indique.

5.11 APARAMENTA

5.11.1 Interruptores

Se procederá a la fijación en sus bancadas y una vez nivelados se regularán y ajustarán según instrucciones del fabricante.

El llenado del fluido aislante se realizará a la presión indicada por el fabricante. Cuando se trate de aceite, se realizará un filtrado hasta alcanzar una rigidez dieléctrica mínima de 150 kV/cm.

En su recepción se comprobará la densidad del gas a través del densímetro, y la presión de gas para el caso de interruptores de SF₆.

El fabricante del interruptor deberá revisar el montaje y dar su aprobación al mismo.

5.11.2 Seccionadores

Se procederá al izado, fijación en sus soportes y una vez nivelados se regularán y ajustarán según instrucciones del fabricante.

Se comprobarán los ajustes, engrases finales, así como la penetración de las cuchillas, conforme a las indicaciones del fabricante.

5.11.3 Resto de la aparamenta

Se procederá a la situación, nivelación y fijación a los soportes correspondientes y, en donde proceda, se instalarán las conducciones necesarias hasta las cajas de centralización.

Para su montaje se seguirán las instrucciones del fabricante.

El montaje de los transformadores de medida, cuando se monte uno por fase, se realizará siguiendo el número de fabricación: el menor fase 0 y el mayor en la fase 8. Una vez montados se medirán aislamientos. En los transformadores de intensidad además, se medirá la polaridad y relación de transformación.

En los pararrayos, cuando proceda, se montarán los contadores de descargas. Se comprobará y medirá el aislamiento entre la base donde lleve la puesta a tierra y el soporte metálico.

5.12 TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS DE POTENCIA

Actividades principales a desarrollar en el montaje:

- Descarga y traslado hasta su emplazamiento definitivo junto con sus accesorios.
- Montaje de accesorios y bornas.
- Tratamiento y llenado de aceite bajo vacío.
- Recepción final.

Concretamente, para el tratamiento y llenado de aceite se realizará lo siguiente:

- Se comprobará la existencia de una ligera sobrepresión de gas en la cuba del transformador.
- Se efectuará el vacío de la cuba, al mismo tiempo se realizará el filtrado del aceite en depósitos aparte.
- Una vez conseguidos los valores de rigidez dieléctrica y vacío indicados en la Especificación Técnica de Montaje de Transformadores de Potencia, se iniciará el llenado de la cuba por la parte inferior hasta alcanzar un nivel cercano a la tapa.
- Se procederá a la rotura de vacío.
- Una vez montados todos los elementos del trafo se procederá al llenado final del trafo.

El aceite antes del llenado debe tener un contenido de humedad de 10 ppm o menos y el contenido de gases no debe exceder del 1%.

Cuando la cuba no esté preparada para pleno vacío, se procederá solamente al tratamiento del aceite y al llenado del transformador.

En el caso de transformadores nuevos, el fabricante del transformador realizará el montaje y supervisará la puesta en servicio del mismo.

5.13 BATERIAS DE CONDENSADORES

Antiguas:

Se efectuará el montaje de la estructura metálica, aisladores soporte, embarrados, derivaciones, transformadores de medida, condensadores con sus fusibles de protección correspondientes y regulación de los mismos.

Cada elemento condensador deberá descargarse previamente a tierra.

En la puesta en servicio de las baterías de condensadores antiguas, se medirá la tensión residual en el triángulo abierto, formado por los secundarios de los transformadores de tensión, que es la tensión a que queda sometida cada serie de condensadores.

Modernas:

Se efectuará el montaje del soporte metálico, colocación y fijación de los módulos de la batería sobre el soporte.

Se efectuará el montaje de los embarrados y derivaciones.

Se realizarán mediciones de las series con todos sus elementos, y eliminando elementos hasta que la sobretensión a que queda sometida sea del 10%.

En la puesta en servicio de las baterías de condensadores modernas, se vigilará la corriente residual entre los neutros para detectar el desequilibrio.

5.14 CELDAS BLINDADAS DE MEDIA TENSIÓN

Se realizarán las siguientes operaciones:

- Desembalaje, situación, ensamblado, nivelado y fijación de los diversos elementos que componen el conjunto, en su bancada correspondiente.
- Se realizará la unión de embarrados principales y derivaciones.
- Comprobación y colocación de los aislamientos de embarrados.
- Cableado de interconexiones entre celdas, hasta la caja de centralización, colocación y cableado de todos los aparatos.
- Puesta a tierra.
- Pruebas funcionales de maniobra y control.

5.15 CABLES DE POTENCIA

El tendido se realizará formando ternas trifásicas (fases 0, 4, 8).

No se admitirán empalmes en el tendido inicial de los cables de potencia.

Se comprobará el cumplimiento de las instrucciones del tendido y montaje dadas por el fabricante del cable, así como los ensayos eléctricos previos a la puesta en servicio.

Los cables irán marcados identificando circuito y fase en las zonas visibles y arquetas de registro.

5.16 CABLES DE FUERZA Y CONTROL

Se incluyen en este apartado las siguientes actividades:

- Plan de tendido y conexionado.
- Tendido.
- Conexionado.
- Mediciones y comprobaciones.

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión.

Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

5.17 PUESTA A TIERRA

Cualquier elemento que no soporte tensión deberá estar conectado a la malla de tierra. El contacto de los conductores de tierra deberá hacerse de forma que quede completamente limpio y sin humedad.

La malla de tierra se tenderá a la profundidad indicada en el proyecto, siguiendo la disposición indicada en los planos del mismo.

Las conexiones se efectuarán con soldadura aluminotérmica y los cruzamientos se harán sin cortar el cable.

No se tapará ningún tramo de malla de tierra, ni soldadura alguna, sin la autorización previa de la dirección de obra.

6. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El plan de control, tanto de la ejecución como de los materiales utilizados, se preparará en base a los criterios de buena práctica y conforme a las instrucciones, normas, pliegos, etc., de aplicación en cada caso, debiéndose cumplir como mínimo los requisitos expuestos en los siguientes apartados.

El Contratista de acuerdo con lo indicado en las Especificaciones Técnicas, o en su defecto en las Normas e Instrucciones de Organismos Oficiales, encargará la realización de ensayos y pruebas a laboratorios homologados.

Mensualmente el Contratista entregará los certificados de calidad de todos los materiales utilizados, indicando las unidades de obra a que afecta. Al término de la obra civil se cumplimentará en Anexo 1 de la Especificación Técnica "IBDE-IO-2015-0005 ET Obra Civil Subestación Iberia".

Replanteos:

Los errores máximos permitidos serán:

- Entre ejes de replanteo y ejes de cimentaciones 2 mm
- Entre ejes de cimentaciones y testas de los pernos 1 mm
- En nivelación de bases de cimentaciones 1 mm
- En nivelación de carreteras y viales 5 mm
- En nivelación de explanada 20 mm

Movimientos de tierras:

Cuando se efectúen movimientos de tierras para explanación de carreteras, viales, etc. se deberán cumplir los valores de Límite de Atteberg, análisis granulométrico, equivalente de arena, Proctor normal/modificado, CBR de laboratorio, materia orgánica y densidad "in situ", según especifica en cada caso las correspondientes normas NLT o UNE.

El control de ejecución de los terraplenes se hará conforme al Manual de Métodos "M-HS-02 Explanaciones, Excavaciones y Rellenos Localizados".

Hormigón:

Para garantizar las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el Capítulo 13 del CE-21, se realizará un control de ejecución a nivel normal conforme al Manual de Métodos "M-HS-04 Fabricación y Puesta en Obra de Hormigón".

De acuerdo a la mencionada guía:

- La comprobación de la resistencia del hormigón se realizará en el laboratorio, mediante la rotura a compresión de probetas sacadas a pie de obra, a la edad de 7 y 28 días, según normas UNE-EN 12350-1, UNE-EN 12390-1, UNE-EN 12390-3.
- La comprobación de su consistencia se realizará a pie de obra, mediante el cono de Abrams, según norma UNE-EN 12350-2.

Por otra parte el Contratista especificará al responsable de la planta de hormigonado, las características del hormigón a utilizar, principalmente en lo que respecta a resistencia y consistencia.

Piezas prefabricadas de hormigón armado o pretensado:

El fabricante presentará un expediente en el que se recojan las características tales como:

- Calidad del Hormigón.
- Calidad del acero.
- Dimensiones y tolerancias.
- Solicitaciones.
- Precauciones durante su montaje.

Armaduras:

- Verificación de la sección equivalente.
- Ensayos y características según Norma UNE 36068:94.
- Comprobación de los valores característicos del material, límite elástico, rotura y alargamiento.
- Verificar que las características de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón armado, cumplen con la norma UNE 36092:96.

Montaje de Estructuras Metálicas y Soportes:

Las tolerancias dimensionales de los conjuntos montados serán indicadas en los planos. Las tolerancias admitidas se incluyen en el cuadro adjunto:

	SOPORTES	ESTRUCTURAS	DINTELES
Aplomado	$\pm \text{altura}/1000 \leq 25$ mm	$\pm 3 \text{‰}$ de la altura	
Nivelación	$\pm 2,5$ mm (*)Con un máximo de 2,5 mm entre cada soporte de seccionadores	$\pm 2,5$ mm	Horizontal: $\pm 3 \text{‰}$ de la longitud
Alineación	$\pm 2,5$ mm (anclaje mediante hormigón)		
	Holgura que permita el taladro, < 2,5 mm (anclaje mediante pernos)		
Flecha		$\pm \text{altura}/1000 \leq 15$ mm (F. de los pilares de la estructura respecto a su eje vertical)	$\pm \text{Longitud}/1000 \leq 10$ mm (F. entre ejes de apoyo)

Notas:

- Encarado de pilares para estructuras: $\pm 3 \text{‰}$ del eje de alineación.
- Longitud del dintel: ± 5 mm (En los casos que tenga junta de dilatación ± 15 mm).

Para garantizar las condiciones, el control de la ejecución del resto de la obra se ajustará a las Normas, Pliegos e Instrucciones que les sean de aplicación en cada caso y en particular a las señaladas en el apartado 3.3 del presente documento.

7. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Al término de las obras comprendidas en el Proyecto, se hará una recepción de las mismas, levantándose el correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si éste es el caso, dándose la obra por terminada si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con el presente Pliego de Condiciones.

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta, y se darán las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Para la recepción y puesta en servicio de la instalación se realizarán las pruebas que se precisen para asegurar su correcto funcionamiento. Se pueden distinguir tres fases, en las cuales se exponen los ejemplos más significativos, teniendo que cumplimentar en cada fase los Planes de Puntos de Inspección correspondientes según la Especificación Técnica "IBDE-IO-2013-0078 ET Montaje Electromecánico Iberia".

Medición y comprobaciones:

- Medida de resistencia de la malla de tierra y de las tensiones de paso y contacto.
- Medida de aislamiento de cables y de la aparamenta de AT.
- Medida de rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores y aislamiento de los bobinados.
- Polaridad de los transformadores de intensidad.
- Timbrado de cables de control.

Pruebas locales y P.E.S. de equipos de baja tensión:

- Pruebas funcionales de seccionadores.
- Pruebas funcionales de interruptores.
- Pruebas funcionales de transformadores de potencia.
- Pruebas y puesta en servicio de rectificadores y baterías de acumuladores.
- Puesta en servicio de armarios de servicios auxiliares.

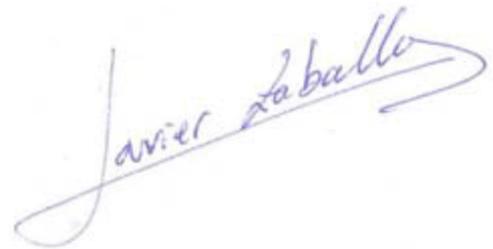
Pruebas de control, telecontrol y puesta en servicio de la aparamenta de AT:

- Comprobación de los circuitos de mando, control, señalización y alarma de interruptores y seccionadores, de intensidades y tensiones de los transformadores de medida, de bloqueos y condicionantes de control.
- Pruebas de regulación de tensión de transformadores de potencia.
- Pruebas de protecciones, equipos de medida, de telecontrol, registradores cronológicos.
- Energización de todos los elementos de la Subestación y prueba de su funcionamiento a tensión normal.
- Puesta en servicio.

A la finalización de la obra, el Contratista entregará un expediente de Fin de Obra que comprenderá:

- Los protocolos de pruebas realizadas.
- Dos copias de planos "AS-BUILT", en rojo y amarillo.

**El Ingeniero Industrial
D. Javier Zaballos Nieto**



Salamanca, enero de 2024

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

NUEVA POSICIÓN DE LÍNEA 66 kV Y
SUSTITUCIÓN DE AUTOTRANSFORMADOR
AT-1 POR UNO DE 80 MVA

ST ALMANSA

(ALBACETE / COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA-
LA MANCHA)

DOCUMENTO Nº 3

PRESUPUESTO

El Ingeniero Industrial
D. Javier Zaballos Nieto
Colegiado 16.023 COIIM

Enero 2024

ÍNDICE

0.	<u>OBJETO</u>	3
1.	<u>OBRA ELÉCTRICA</u>	4
1.1	<u>SISTEMA DE 132 KV</u>	4
1.1.1	Elementos industriales de trabajo	4
1.1.2	Elementos auxiliares de trabajo	4
1.2	<u>SISTEMA DE 66 KV</u>	5
1.2.1	Elementos industriales de trabajo	5
1.2.2	Elementos auxiliares de trabajo	5
1.2	<u>TRANSFORMACIÓN</u>	6
1.2.1	Elementos industriales de trabajo	6
1.3	<u>CONTROL, PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES</u>	7
1.3.1	Elementos industriales de trabajo	7
1.3.2	Elementos auxiliares de trabajo	7
2.	<u>OBRA CIVIL</u>	8
2.2	<u>ADECUACIÓN DE LOS TERRENOS Y MALLA DE TIERRA</u>	8
2.3	<u>CIMENTACIONES</u>	8
2.4	<u>CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DRENAJES</u>	9
3.	<u>MONTAJE ELECTROMECAÁNICO</u>	9
4.	<u>ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS</u>	10
5.	<u>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</u>	10
6.	<u>RESUMEN</u>	11
7.	<u>RESUMEN PRESUPUESTO PARA LIQUIDACIÓN ICIO</u>	12

0. OBJETO

El presupuesto que a continuación se detalla, corresponde al alcance de los trabajos previstos en el presente proyecto con el objeto de la consecución de las Autorizaciones Administrativas y de Proyecto.

1. OBRA ELÉCTRICA

1.1 SISTEMA DE 132 KV

1.1.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	3,00	Pararrayo de protección 145 kV (transformador)	652,00	1.956,00
TOTAL PARCIAL				1.956,00

1.1.2 Elementos auxiliares de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	50,00	Kg. Cable aluminio Arbutus	4,8	240,00
2	12,00	Pieza de conexión y derivación	38	456,00
3	20,00	Pieza de conexión de puesta tierra	5	100,00
4	15,00	Kg. Cable de cobre desnudo 150 mm ²	13,14	197,00
TOTAL PARCIAL				993,10

TOTAL SISTEMA 132 kV

2.949,10

1.2 SISTEMA DE 66 KV

1.2.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	1,00	Equipo compacto híbrido 5043400 - MTS SB/72/FE/BU/2000/I-DE	59.800,00	59.800,00
2	2,00	Seccionador pantógrafo 72,5 kV SP III 66 kV	15.000,00	30.000,00
3	3,00	Pararrayos de protección 72,5 kV (línea)	353,00	1.059,00
4	3,00	Pararrayos de protección 72,5 kV (transformador)	326,00	978,00
5	3,00	Transformador de tensión de línea – 7255216 - TTI 66000R3/110R3-110 EX 0,5-3P PO	2.165,00	6.495,00
TOTAL PARCIAL				98.332,00

1.2.2 Elementos auxiliares de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	5,00	Aislador Apoyo C4-325-PO-UP-d	104	520,00
2	3.000,00	kg. Estructura metálica galvanizada, con herraje y tornillería	3,5	10.500,00
3	250,00	Kg. Tubo aluminio Ø 80/64 mm (Embarado secundario)	4,5	1.125,00
4	50,00	kg. Cable aluminio Arbutus	4,8	240,00
5	70,00	Piezas de conexión y derivación	38	2.660,00
6	70,00	Piezas de conexión de puesta a tierra	4,9	343,00
7	30,00	kg. Cable de cobre desnudo 150 mm ²	9,5	285,00
TOTAL PARCIAL				15.673,00

TOTAL SISTEMA 66 kV

114.005,00

1.2 TRANSFORMACIÓN

1.2.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	1,00	PTIII-132/66kV 80MVA (YNa0d11)	1.740.000,00	1.740.000,00
TOTAL PARCIAL				1.740.000,00
TOTAL TRANSFORMACIÓN				1.740.000,00

1.3 CONTROL, PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES

1.3.1 Elementos industriales de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	1,00	Armarios de control, protección y medida sistema 66 kV (1 armarios de posición de línea)	35.000,00	35.000,00
TOTAL PARCIAL				35.000,00

1.3.2 Elementos auxiliares de trabajo

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	7.800,00	ml Cable de fuerza y control 0,6/1 kV de diversas composiciones 66 kV	2,60	20.280,00
2	40,00	Latiguillos de fibra óptica	20	800,00
TOTAL PARCIAL				21.080,00

TOTAL CONTROL, PROTECCIÓN Y SERV. AUXILIARES	56.080,00
-----------------------------------------------------	------------------

TOTAL OBRA ELÉCTRICA SUBESTACIÓN	1.913.034,10
-----------------------------------------	---------------------

2. OBRA CIVIL

2.2 ADECUACIÓN DE LOS TERRENOS Y MALLA DE TIERRA

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	100,00	m3. Relleno, extendido y apisonado de zahorras	29,85	2.985,00
2	200,00	kg. Cable de cobre desnudo 150 mm ² para red de tierras	9,41	1.882,00
3	50,00	Soldaduras Cadwell	16,61	830,50
4	1,00	Ud. Pica Bimetálica 2,0 m	53,56	53,56
TOTAL PARCIAL				5.751,06

2.3 CIMENTACIONES

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	3,5	m3 Excavación y hormigonado de cimentaciones MTS Línea	340,00	1.190,00
2	2,4	m3 Excavación y hormigonado de cimentaciones TT Línea	340,00	816,00
3	4,8	m3 Excavación y hormigonado de cimentaciones de Seccionadores	340,00	1.632,00
4	4	m3 Excavación y hormigonado de cimentaciones de Aisladores	340,00	1.360,00
5	0,8	m3 Excavación y hormigonado de cimentaciones Terminales y pararrayos	340,00	272,00
TOTAL PARCIAL				5.270,00

2.4 CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DRENAJES

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	30	ml Construcción canalizaciones de cables tipo B (simple), cuyos laterales y soleras están formados por piezas prefabricadas, incluida excavación y tapas.	72,89	2.186,70
2	15	ml Construcción canalizaciones de cables tipo B reforzada (simple), cuyos laterales y soleras serán de hormigón armado HA-25, de 20 y 15 cm de espesor respectivamente y armado con malla de acero corrugado de 6mm de diámetro y 25 cm de cuadrícula, incluida excavación, tapas reforzadas y drenaje.	218,85	3.282,75
3	45	ml Tubo 110 mm Ø para canalizaciones eléctricas	20,63	928,35
4	4	ud. Arqueta registro paso de cables	160,00	640,00
TOTAL PARCIAL				7.037,80
TOTAL OBRA CIVIL				18.058,86

3. MONTAJE ELECTROMECAÁNICO

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	1	Montaje aparellaje, transporte y varios	106.717,46	106.717,46
2	1	Desmontaje del transformador existente	60.000,00	65.000,00
4	1	Montaje transformador	60.000,00	60.000,00
TOTAL PARCIAL				226.717,46
TOTAL MONTAJE ELECTROMECAÁNICO				226.717,46

4. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	1	Estudio de Gestión de Residuos	16.750,34	16.750,34
TOTAL PARCIAL				16.750,34
TOTAL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS				16.750,34

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Part.	Cant.	CONCEPTO	Precio Unitario €	Precio TOTAL €
1	1	Estudio de Seguridad y Salud	9.673,30	9.673,30
TOTAL PARCIAL				9.673,30
TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD				9.673,30

6. RESUMEN

1	Obra Eléctrica	1.913.034,10
2	Obra Civil	18.058,86
3	Montaje Electromecánico	226.717,46
4	Estudio de Gestión de Residuos	16.750,34
5	Estudio de Seguridad y Salud	9.673,30
TOTAL PRESUPUESTO		2.184.243,06

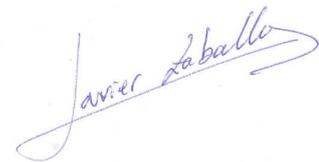
El presupuesto actualizado según este Proyecto Técnico Administrativo de la ST ALMANSA asciende a la cantidad de **DOS MILLONES CIENTO OCHENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES Y SEIS CENTIMOS (2.184.243,06€)** (IVA no incluido).

7. RESUMEN PRESUPUESTO PARA LIQUIDACIÓN ICIO

A continuación, se incluye un resumen del presupuesto de la instalación que se contabilizaría para la aplicación del Impuesto de Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO).

1 Obra Eléctrica	1.913.034,10
2 Obra Civil	18.058,86
3 Montaje Electromecánico	226.717,46
TOTAL PRESUPUESTO ICIO	2.157.810,42

**El Ingeniero Industrial
D. Javier Zaballos Nieto
Colegiado 16.023 COIIM**



Salamanca, enero de 2024