

**PROYECTO SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA
PROMOTORES LA SERNA 66/30 KV Y SU LINEA DE
EVACUACION HASTA SE LA SERNA 66 KV**

RIOS RENOVABLES S.L.U.

TUDELA (NAVARRA)

Titular: RIOS RENOVABLES S.L.U.
Pol. Ind. Santos Justo y Pastor sn
31510 Fustiñana

Promotor: RIOS RENOVABLES S.L.U.
Pol. Ind. Santos Justo y Pastor sn
31510 Fustiñana

Ingeniero Técnico: JAVIER DE PEDRO IÑIGO. Col. 2546.
RIOS RENOVABLES, S.L.U.
Fecha: Abril 2024

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3/UN098BDCTX5BK1</p>
<p>Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024</p>
<p>VISADO</p>



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098BDCTX6BK1>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

ÍNDICE

I. MEMORIA.....	8
1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. ANTECEDENTES.....	10
1.2. OBJETO.....	11
1.3. PROMOTOR.....	11
1.4. REDACTOR.....	11
1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES.....	12
2. NORMATIVA APLICABLE.....	13
2.1. Normativa Local.....	13
2.2. Producción Eléctrica.....	13
2.3 Instalaciones de Baja Tensión.....	14
2.4. Instalaciones de Alta Tensión.....	14
2.5. Estructuras y Obra Civil.....	14
2.6. Seguridad y Salud.....	14
2.7. Medio Ambiente.....	15
2.8. Normas UNE Aplicables.....	16
2.8.1. Generales.....	16
2.8.2. Cables y Conductores.....	17
2.8.3. Accesorios para Cables.....	19
2.8.4. Transformadores.....	19
2.8.5. Aparamenta eléctrica.....	19
3. SET PROMOTORES LA SERNA 66/30 KV.....	20
3.1. Situación y emplazamiento.....	20
3.2. Acceso a la SET.....	21
3.3. Descripción técnica de la subestación.....	22
3.3.1.1. Descripción general.....	23
3.3.1.2. Transformador de Potencia.....	25
3.3.1.3. Posiciones en 66 kV.....	26
3.3.1.4. Posiciones en 30 kV.....	31
3.3.1.5. Sistema de Medida.....	33
3.3.1.6. Sistema de Servicios Auxiliares.....	33
3.3.1.7. Sistema de Telecomunicaciones.....	35
3.3.1.8. Sistema de Control y Protecciones.....	35
3.3.1.9. Sistema de Puesta a Tierra de la Subestación.....	36
3.3.1.10. Sistemas Complementarios.....	37
3.3.1.11. Limitación de los Campos Magnéticos.....	39
3.4. Afecciones.....	40
3.4.1. Urbanismo, linderos y caminos públicos.....	41
3.4.2. Riesgo sísmico.....	41
3.5. Descripción de los trabajos de construcción de la subestación.....	42
3.4.3. Movimiento de Tierras.....	42
3.4.4. Urbanizados de la Zona y Viales.....	42
3.4.5. Accesos.....	42
3.4.6. Edificio de Control.....	42
3.4.7. Cimentación para Transformador y Sistema de Recuperación y Recogida de Aceite.....	43
3.4.8. Cimentación para Soportes Metálicos y Pórticos.....	43
3.4.9. Red de Drenaje.....	44
3.4.10. Canalizaciones del Aparellaje Eléctrico.....	44
3.4.11. Cierre Perimetral.....	44
3.4.12. Abastecimiento de Agua y Evacuación de Aguas Residuales.....	44
4. LSAT 66 KV TUDELA.....	45


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

4.1.	Datos generales	45
4.2.	Características de la instalación	46
4.2.1.	Características del conductor subterráneo	46
4.2.2.	Disposición de montaje	47
4.2.3.	Accesorios	47
4.2.4.	Terminaciones	47
4.2.5.	Empalmes	48
4.2.6.	Sistema de puesta a tierra	48
4.2.6.1.	Puesta a tierra de cubiertas metálicas	48
4.2.7.	Derivaciones	48
4.2.8.	Ensayos eléctricos después de la instalación	48
4.2.9.	Canalización	48
4.2.10.	Arquetas	49
4.2.10.1.	Medidas de señalización y seguridad	49
4.3.	Afecciones	49
4.3.1.	Líneas Eléctricas	50
4.3.2.	Caminos	51
4.3.3.	Riesgo Sísmico	51
II.	CÁLCULOS	52
1.	CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEA SUBTERRÁNEA 66KV DESDE SUBESTACIÓN PROMOTORES HASTA BARRAS DE ST LA SERNA 66KV	54
1.1	INTENSIDADES NOMINALES A 66KV	54
1.2	CAÍDA DE TENSIÓN	54
2.	CÁLCULOS SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 66/30 KV	55
2.1.	CAÍDA ELÉCTRICOS ST DE PLANTA FOTOVOLTAICA	55
2.2.	CAÍDA ELÉCTRICOS ST DE PLANTA FOTOVOLTAICA	56
2.3.	CALCULO DE LA RESISTENCIA DE TIERRA	58
2.4.	CALCULO DE LA RESISTENCIA DE TIERRA	59
2.5.	CALCULO DE LA RESISTENCIA DE TIERRA	59
III	PLIEGO DE CONDICIONES	62
	CONDICIONES GENERALES PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS AT	63
1.	OBJETO	63
2.	CAMPO DE APLICACION	63
3.	DISPOSICIONES GENERALES	63
3.1.	CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES	63
3.2.	SEGURIDAD EN EL TRABAJO	64
3.3.	SEGURIDAD PÚBLICA	64
4.	ORGANIZACION DEL TRABAJO	65
4.1.	DATOS DE LA OBRA	65
4.2.	REPLANTEO DE LA OBRA	65
4.3.	MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO	65
4.4.	RECEPCION DEL MATERIAL	66
4.5.	ORGANIZACION	66
4.6.	FACILIDADES PARA LA INSPECCION	66
4.7.	ENSAYOS	66
4.8.	LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS	67
4.9.	MEDIOS AUXILIARES	67
4.10.	EJECUCION DE LAS OBRAS	67
4.11.	SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS	67
4.12.	PLAZO DE EJECUCION	68
4.13.	RECEPCION PROVISIONAL	68
4.14.	PERIODOS DE GARANTIA	69
4.15.	RECEPCIÓN DEFINITIVA	69



4.16. PAGO DE OBRAS	69
4.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS	69
5. DISPOSICIÓN FINAL	70
CONDICIONES PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN CON CONDUCTORES AISLADOS	71
6. FASES DE CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL	71
7. MOVIMIENTOS DE TIERRAS	71
7.1. DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	71
7.2. EXCAVACIÓN, ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN	71
8. REPLANTEOS	72
9. DRENAJES	72
10. RED DE TIERRAS	73
11. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	74
11.1. PREPARACIÓN	74
11.2. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN	75
11.3. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN	75
11.4. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN	75
11.5. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN	75
11.6. CURADO DEL HORMIGÓN	76
11.7. JUNTAS DE HORMIGONADO	76
11.8. ACABADO DEL HORMIGÓN	76
11.9. OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN	77
11.10. DESENCOFRADO	77
12. VALLA PERIMETRAL	77
13. CIMENTACIONES	77
14. CANALIZACIONES ELECTRICAS	78
15. EDIFICIO PREFABRICADO	78
16. ACABADO	79
17. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS	79
18. PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA	79
19. ZANJAS	80
19.1. ZANJAS EN TIERRA	80
19.1.1. EJECUCIÓN	80
19.1.2. DIMENSIONES Y CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN	82
19.2. ZANJAS EN ROCA	84
19.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES	84
19.4. ROTURA DE PAVIMENTOS	84
19.5. REPOSICION DE PAVIMENTOS	84
20. CRUCES (CABLES ENTUBADOS)	84
20.1. MATERIALES	85
20.2. DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS GENERALES DE EJECUCION	85
20.3. CARACTERISTICAS PARTICULARES DE EJECUCION DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES	87
21. TENDIDO DE CABLES	88
21.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA	88
21.1.1. MANEJO Y PREPARACION DE BOBINAS	88
21.1.2. TENDIDO DE CABLES	88
21.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERIA O TUBULARES	90
21.2.1. TENDIDO DE CABLES EN TUBULARES	90
21.2.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA	90
22. MONTAJES	91


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

22.1. EMPALMES	91
22.2. BOTELLAS TERMINALES.....	91
22.3. AUTOVALVULAS Y SECCIONADOR	91
22.4. HERRAJES Y CONEXIONES	92
22.5. COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS.....	92
22.5.1. OPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE HORMIGÓN	92
22.5.2. SOPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE LADRILLO	92
23. VARIOS	92
23.1. COLOCACIÓN DE CABLES EN TUBOS Y ENGRAPADO EN COLUMNA (entronques aéreo- subterráneos para M.T.).....	92
24. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES.....	93
IV. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS	94
1. OBJETO	94
2. AGENTES INTERVINIENTES	94
2.1. IDENTIFICACIÓN.....	94
1.1.1 Productor de Residuos (Promotor).....	95
1.1.2 Poseedor de residuos (constructor)	95
1.1.3 Gestor de residuos.....	95
2.2. OBLIGACIONES.....	95
1.2.1 Productor de residuos	95
1.2.2 Poseedor de residuos	96
1.2.3 Gestor de residuos.....	97
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	98
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.....	99
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA.....	100
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	102
6.1. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	103
7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	104
8. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA.....	105
V. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	106
1. OBJETO.....	107
2. ALCANCE	107
3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO. 107	
3.1. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.	107
3.1.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.	107
3.1.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.....	109
3.1.3. CONDICIONES AMBIENTALES	109
3.1.4. ILUMINACIÓN	110
3.1.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.....	110
3.1.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.	110
4. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.	110
4.1. INTRODUCCION.....	110
4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.....	111
5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.	112


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

5.1. INTRODUCCIÓN.....	112
5.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....	112
5.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.	113
5.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES..	114
5.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.....	114
5.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.....	114
5.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.....	115
6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.....	116
6.1. INTRODUCCIÓN.....	116
6.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	117
6.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.....	117
6.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL	118
6.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO	119
6.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.	121
7. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.....	121
7.1. INTRODUCCION.....	121
7.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.....	122
7.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.....	122
7.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.....	122
7.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.....	122
7.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.....	123
8. DESCRIPCION DE LA OBRA	123
8.1. DESCRIPCION Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	123
8.1.1. Explanación y acondicionamiento del terreno	124
8.1.2. Construcción de viales.....	124
8.1.3. Edificio de celdas y control.....	124
8.1.4. Bancada de transformador.....	124
8.1.5. Cimentación:.....	125
8.1.6. Canalizaciones eléctricas	125
8.1.7. Cerramiento perimetral.....	126
8.2. SITUACIÓN DE LA OBRA	126
9. PLAZO, DURACIÓN PREVISTA Y CANTIDAD DE PERSONAL	126
10. CONTROL DE LA PREVENCIÓN	126
10.1. ORGANIZACIÓN	126
10.2. COORDINACIÓN EMPRESARIAL RD 171/2004:	131
10.3. INFORMACION Y FORMACION A LOS TRABAJADORES	132
10.4. MUTUA DE ACCIDENTES	133
10.5. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA	133
10.6. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE	133
V. PRESUPUESTO	136
VI. PLANOS	138

Este documento puede contener páginas en blanco porque ha sido maquetado para su impresión a doble cara.


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

I. MEMORIA



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098IDCTX6BK1>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://vsado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098BDCTX5BKI>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La promotora Ríos Renovables S.L.U. está promoviendo y realizando los trámites necesarios para construir y conectar a red tres plantas solares fotovoltaicas de seguidores solares situadas en Corella (Navarra). Las plantas son EL ROYO (4.94MW), LA MUGA (4.94MW), y LA GALERA (4.94MW). *(Dichas plantas son objeto de otros proyectos.)*

Se solicitó a I-DE Redes Eléctricas Inteligentes S.A.U., en adelante I-DE, punto de conexión para varias instalaciones fotovoltaicas, con la consiguiente apertura de expediente.

Expedientes: 9042368141, 9042368281 y 9042368220

En dichos expedientes I-DE se dirigió al solicitante señalando una serie de condiciones para la conexión de las plantas solares “El Rojo”, “La Muga”, y “La Galera”, siendo éstas las siguientes:

- La conexión de la instalación a la red de I-DE se realizará en barras de 66kV de la ST LA SERNA 66kV.
- Se realizará una nueva posición de línea de 66 kV a construir en la Subestación ST LA SERNA (66 kV) con código de identificador único 112790239 y coordenadas en el sistema ETRS 89 (HUSO 30): [X=610021,28 m; Y=4661570,35 m], dotada de los mecanismos automáticos de teledisparo o sistemas inicialmente considerados que permitirían realizar la desconexión del generador para soslayar situaciones de sobrecarga en los transformadores de la ST La Serna.
- El punto de conexión será compartido entre las solicitudes:
 - PFV EL ROYO 4,94MW cursada por Ríos Renovables S.L.U. (CIF: B31745177)
 - PFV LA GALERA 4,94MW cursada por Ríos Renovables S.L.U. (CIF: B31745177)
 - PFV LA MUGA 4,94MW cursada por Ríos Renovables S.L.U. (CIF: B31745177)
 - PE HORAZOS 4,95MW cursada por Mistral renovables 22 S.L. (CIF: B72433444).
 - PE CANRASO 4,95MW cursada por Andrómeda Renovables 22 S.L. (CIF: B72433451)
 - PE BARCELOSA 4,95MW cursada por Olivo Generación Renovables S.L. (CIF: B44724052)

En dichos expedientes, y en las condiciones recibidas I-DE envía condiciones para la conexión en la ST LA SERNA 66kV.

Se adjunta como anexo a este proyecto:

- Los puntos de conexión y condicionados de IBERDROLA



1.2. OBJETO

El objeto del presente documento es la descripción del Proyecto formado por la Subestación Colectora/Elevadora Promotores La Serna 66/30 kV y la línea de evacuación hasta ST LA SERNA 66kV. Dicho proyecto se redacta con la finalidad:

- En el orden técnico, para obtener la Aprobación del presente Proyecto, que ha sido redactado de acuerdo con lo preceptuado en el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- En el orden administrativo, obtener la Autorización Administrativa Previa, Autorización Administrativa de Construcción y Declaración de Utilidad Pública de la línea de evacuación, según lo establecido en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Informar al Ayuntamiento del término municipal por el que pasa la línea de evacuación de la obra civil que se pretende llevar a cabo la implantación de las infraestructuras, así como solicitar la correspondiente licencia de obras. (Tudela)
- Servir de base para la contratación de las obras e instalaciones.
- Especificar y describir de forma genérica las características principales de la línea eléctrica subterránea de alta tensión destinada a la evacuación y de la subestación.

1.3. PROMOTOR

El promotor del presente proyecto es RIOS RENOVABLES S.L.U. con domicilio en Polígono Industrial Santos Justo y Pastor s/n, 31510 Fustiñana (Navarra). CIF: B31745177

Compartiendo las infraestructuras del presente proyecto con las sociedades:

- Mistral Renovables 22 S.L. con domicilio en Calle Francisco Vitoria 8, local, 50008 Zaragoza. CIF: B72433444
- Andrómeda Renovables 22 S.L. con domicilio en Calle Francisco Vitoria 8, local, 50008 Zaragoza. CIF: B72433451
- Olivo Generación Renovables, S.L. con domicilio en Calle Francisco Vitoria 8, local, 50008 Zaragoza. CIF: B44724052

1.4. REDACTOR

La empresa redactora del presente proyecto es RÍOS RENOVABLES S.L.U. con domicilio en:

Polígono Industrial Santos, Justo y Pastor
31.510 Fustiñana (NAVARRA)
CIF B-31745177 www.riosrenovables.net



1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Del estudio de la infraestructura eléctrica, de las necesidades energéticas (potencia generada), de las instalaciones eléctricas existentes y/o en proyecto, de la orografía y características del terreno, se ha optado por la solución de construir:

- Línea Subterránea 66 kV La Serna que sale de la subestación Colectora/Elevadora 66/30kV Promotores La Serna compuesta por un circuito 630 mm², este tramo será bajo tubos.
- Subestación Colectora/Elevadora Promotores La Serna 66/30kV común para los parques:
 - Ríos Renovables S.L.U.: El Royo (4,94 MW), La Muga (4,94 MW), y La Galera (4,94 MW).
 - Mistral Renovables 22 S.L.: Hornazos (4,95MW)
 - Andrómeda Renovables 22 S.L.: Canraso (4,95MW)
 - Olivo Generación Renovables S.L.: Barcelosa (4,95MW)

La energía generada por las plantas solares de Ríos Renovables S.L.U. (“El Royo”, “La Galera”, y “La Muga”) se evacuará a través de líneas subterráneas de media tensión de 30 kV. La energía generada por las plantas eólicas de Mistral Renovables S.L., Andrómeda Renovables S.L. y Olivo Generación Renovables S.L. (“Hornazos”, “Canraso” y “Barcelosa”) se evacuará a través de la línea subterránea media tensión 30kV.

El destino de todas las plantas será la Subestación Promotores La Serna 66/30 kV.

A continuación, se muestran los caminos y parcelas por las que transcurrirá la línea subterránea y en los que irá ubicada la subestación:

LÍNEA EVACUACIÓN SET PROMOTORES – ST LA SERNA 66kV			
Término Municipal	Polígono	Parcela	Referencia Catastral
Tudela	39	144	310000000001382355UA
Tudela	39	91250	-
Tudela	39	136	310000000001382347WY
Tudela	39	203	310000000001382413EU
Tudela	39	91270	-
Tudela	39	211	310000000001382420UA
Tudela	39	139	310000000001382350WY
Tudela	39	200	310000000001382410MR
Tudela	39	220	310000000002396627SY
Tudela	39	221	310000000002396620TX
Longitud 750m			
SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66kV			
TUDELA	39	144	310000000001382355UA
Superficie 70x45 (m2)			

Tabla 1. Características generales línea de evacuación y SET



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citinaavarra.com/cs/v3/UN098BDCTX5BK1>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

**Las parcelas designadas no tienen información catastral, por lo que se ha puesto la denominación de parcela del mapa sigpac.*

La superficie de la subestación es mayor a las necesidades de las instalaciones

2. NORMATIVA APLICABLE

Para la elaboración del presente Proyecto Básico se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

2.1. Normativa Local

- Normativa urbanística y ordenanzas municipales del Ayuntamiento de Tudela, Navarra, España.

2.2. Producción Eléctrica

- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión, de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- Todas las instalaciones cumplirán la Normativa Europea EN, la Normativa CENELEC, las Normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Normas particulares de REE.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

2.3 Instalaciones de Baja Tensión

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba Reglamento electrotécnico para baja tensión, y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT 01 a 52.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

2.4. Instalaciones de Alta Tensión

- R.D. 223/2008 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas. RLAT
- Recomendaciones UNESA.
- 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.
- R. D. 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normativas IEC y UNE aplicables.

2.5. Estructuras y Obra Civil

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Documentos Básicos del CTE aplicables.
- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- UNE-EN-1990/2019 Eurocódigos. Bases de cálculo de estructuras.

2.6. Seguridad y Salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

2.7. Medio Ambiente

- 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.



- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

2.8. Normas UNE Aplicables

A continuación, se describen la relación de normas UNE incluidas en la ITC-LAT 02 aplicables a este proyecto.

2.8.1. Generales

- UNE 20324:1993: Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324/11V1:2000: Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 20324:2004 ERRATUM: Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE 21308-1:1994: Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
- UNE-EN 50102:1996: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102 CORR:2002: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/A1:1999: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 50102/AI CORR:2002: Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098IDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

- UNE-EN 60060-2:1997: Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60060-2/A11:1999: Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
- UNE-EN 60060-3:2006: Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 60060-3 CORR.:2007: Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
- UNE-EN 600711:2006: Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
- UNE-EN 60071-2:1999: Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
- UNE-EN 60270:2002: Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
- UNE-EN 60865-1:1997: Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
- UNE-EN 60909-0:2002: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.
- UNE-EN 60909-3:2004: Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

2.8.2. Cables y Conductores

- UNE 21144-1-1:1997: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1-1/2M:2002: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
- UNE 21144-1-2:1997: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinaavarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.

- UNE 21144-1-3:2003: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes circulantes.
- UNE 21144-2-1:1997: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-1/1M:2002: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-1/21V1:2007: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
- UNE 21144-2-2:1997: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
- UNE 21144-3-1:1997: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
- UNE 21144-3-2:2000: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- UNE 21144-3-3:2007: Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
- UNE 21192:1992: Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no adiabático.
- UNE 211003-2:2001 : Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m=7,2$ kV) a 30 kV ($U_m=36$ kV).
- UNE 211003-3:2001 : Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m=36$ kV).



- UNE 211435:2007: Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución.
- UNE-1-113 620-5-E-1:2007: Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 5E-1, 5E-4 y 5E-5).

2.8.3. Accesorios para Cables

- UNE 21021:1983: Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.

2.8.4. Transformadores

- UNE-EN 60076:2013: Transformadores de potencia.
- UNE-EN 60214:2015: Cambiadores de tomas.

2.8.5. Aparamenta eléctrica

- UNE-EN 62271:2019: Aparamenta de Alta Tensión.
- UNE-EN 60044-1/A2:2004: Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad.
- UNE-EN 60044-2/A2:2004: Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

3. SET PROMOTORES LA SERNA 66/30 KV

3.1. Situación y emplazamiento

La Subestación se instalará en una parcela perteneciente al Término Municipal de Tudela, Navarra, en concreto la parcela 144 del polígono 39. Las coordenadas (Huso 30 T UTM – ETRS) de referencia donde se localizará la Subestación Colectora/Elevadora Promotores son las siguientes:

- Coordenada X: 609638.9685 m E
- Coordenada Y: 4661088.2778 m N

La siguiente imagen ilustra la ubicación de la Subestación:

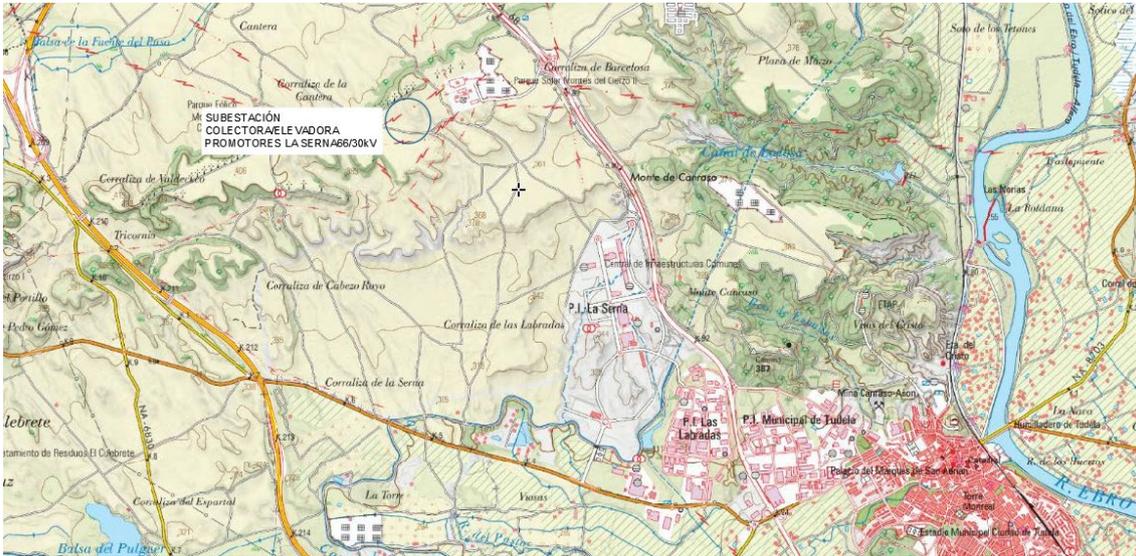


Figura 1: Localización Subestación Colectora/Elevadora Promotores

La Subestación Colectora/Elevadora se ubicará en la parcela de datos catastrales indicada a continuación:

Polígono	Parcela	Ref. Catastral	Municipio	Superficie (m ²)
39	144	31000000001382355UA	Tudela	5602,54

Tabla 2. Polígono y Parcela donde se instalará la Subestación Colectora/Elevadora.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN9A9BDCTX6BK1>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

3.2. Acceso a la SET

El acceso a la SET se producirá a través de un camino público existente. El acceso al recinto de la subestación eléctrica tendrá lugar a través de una puerta metálica situada en su lado Sur tal y como se aprecian en los planos adjuntos al proyecto.



Figura 2: Puerta de acceso a la subestación de promotores

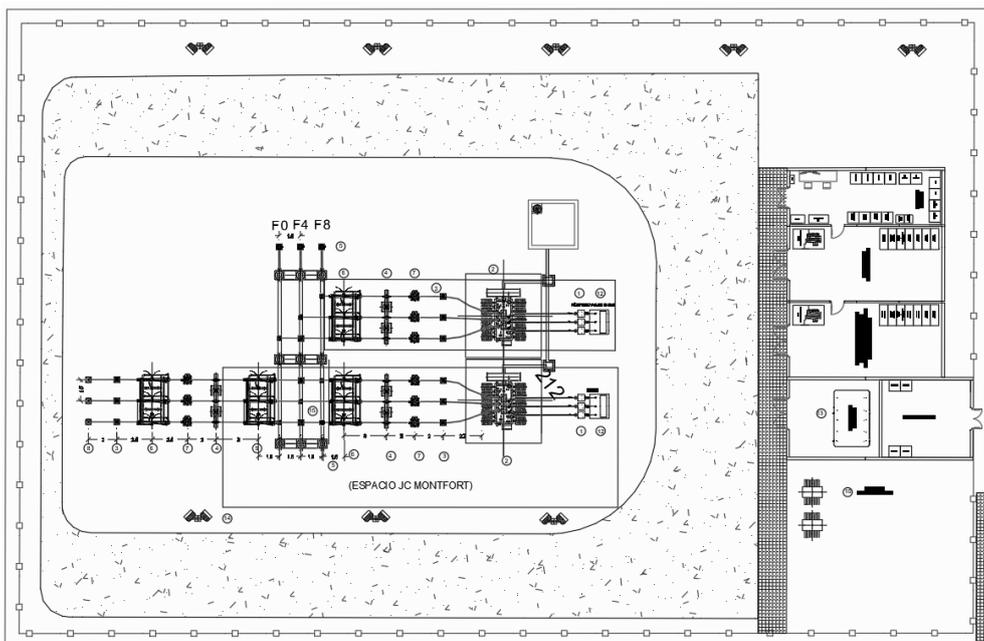


Figura 3: Layout de la subestación de promotores



Las coordenadas de la puerta de acceso son las siguientes:

- Coordenada X: 609631.5452 m E.
- Coordenada Y: 4661052.8137 m N.

Por otro lado, las coordenadas de la poligonal de la SET Colectora/Elevadora son las siguientes:

Punto	UTM 30 T (X)	UTM 30 T (Y)
1	609619.6294	4661051.6753
2	609664.8824	4661055.9989
3	609658.2556	4661124.7820
4	609613.0351	4661120.5809

Tabla 3. Coordenadas de la poligonal de la Subestación Colectora/Elevadora.

3.3. Descripción técnica de la subestación

Las características generales de los elementos que conforman la Subestación Promotores La Serna se van a dividir en dos posiciones, una de ellas perteneciente a Ríos Renovables, y la otra a Mistral Renovables 22, Andrómeda Renovables 22 y Olivo Generación Renovables.

En cuanto a los edificios eléctricos o de control de la subestación estarán distribuidos de la siguiente manera:

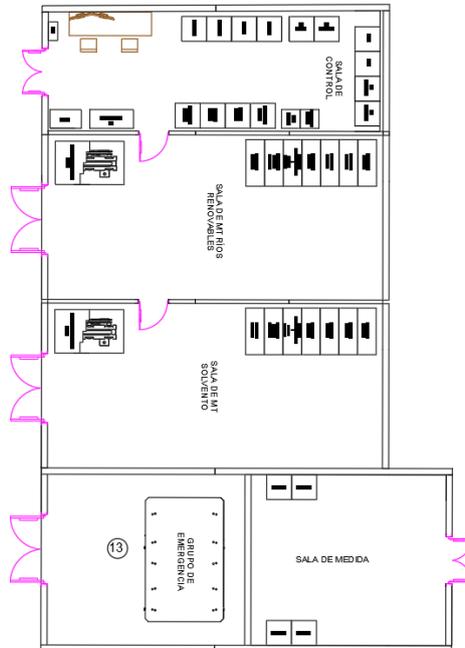


Figura 4: Distribución del edificio de control de la subestación

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098BDCTX5BKI

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

3.3.1.1. Descripción general

Las características generales de los elementos que conforman la posición se recogen en la siguiente tabla:

Características generales		
Nombre de la Subestación		SET Colectora/Elevadora Promotores La Serna 66/30 kV
Tipo de Subestación		Colectora/Elevadora
Tipo de Acometida	Entrada (30 kV)	Subterránea
	Entrada (66kV)	Aérea
	Salida (66 kV)	Subterránea
Niveles de Tensión (kV)		66/30
Tipo de Edificio de Control		Construcción in situ
Equipos e Instalaciones de la Subestación		Iluminación Exterior
		Aparellaje Alta Tensión Intemperie
		Celdas Media Tensión Tipo GIS
		Previsión para Banco de Condensadores
		Transformadores de SS.AA.
		Generador Diésel
		Vallado perimetral
		Control de accesos
		Sistema de Seguridad
		Sistema de Protección contra Incendios
		Cuadro de SS.AA.
		Sistema de Control y Comunicaciones
		Cuadro de CCTV
		Cuadro de Iluminación
Aire acondicionado		
Posiciones nivel de tensión 1 (66 kV)		Posición de transformador
		1



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

Características generales		
	Posición de entrada	0
	Posición de salida	1
Posiciones nivel de tensión 2 (30 kV)	Posición de transformador	1
	Posición de celdas de MT	10
Posiciones Embarrado MT	Acometida	1
	Salida de línea	6
	Salida de SSAA	1
	Salida de Reserva a Batería de Condensadores	1
	Reserva Equipada	1

Tabla 4. Características Generales de la Subestación.

Las futuras obras e instalaciones de la Subestación contemplarán:

- Obra Civil.
 - Movimientos de tierra.
 - Urbanización.
 - Cierre perimetral.
 - Accesos y caminos interiores.
 - Canalizaciones para cables.
 - Fundaciones.
 - Bancadas de Transformadores.
- Ingeniería Electromecánica.
 - Estructuras de Pórtico de línea.
 - Estructura de Equipos Principales.
- Ingeniería Eléctrica.
 - Conductores principales de Alta tensión.
 - Conductores de Media Tensión.
 - Cableado de Baja tensión.
 - Cableado de Control y Comunicaciones
 - Red de puesta a tierra principal.
 - Red de tierra aérea.
- Servicios Auxiliares necesarios.
 - Equipos Principales.
 - Iluminación.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098IDCTX6BK1

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

- Control de Accesos y Seguridad.
- Sistema de protección Contra Incendios.
- Ventilación y Aire Acondicionado.
- Edificios Civiles y Salas Eléctricas.
- Ingeniería de Control.
- Ingeniería de Protección.
 - Identificación.
 - Medición.
- Ingeniería de Comunicaciones y SCADA.

A continuación, se describen los equipos que la componen:

3.3.1.2. Transformador de Potencia

Se instalarán dos transformadores de potencia, uno para los parques de Ríos Renovables y otro para los parques de Mistral Renovables 22, Andrómeda Renovables 22 y Olivo Generación Renovables, cuyas características principales son las siguientes:

Características de los Transformadores	
Tipo	Transformador de baño de aceite
Número de fases	3
Conductor	Cu
Refrigeración	ONAN/ONAF
Relación de transformación (kV)	66±10x1,5% / 30
Potencia (MVA)	15 (Ríos Renovables) 5 (Mistral Renovables 22) 5 (Andrómeda Renovables 22) 5 (Olivo Generación Renovables)
Grupo de conexión	YNa0-d11
Cambiador de tomas	Regulación automática en carga
Tensión primario (kV)	66
Tensión secundario (kV)	30
Intensidad primario (A)	306,17
Intensidad secundario (A)	673,57
Capacidad de cortocircuito (kA)	Primario 31,5



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citinaavarrara.com/cs/v3/UN098BDCTX5BK1

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

Características de los Transformadores		
	Secundario	25
Tensión de cortocircuito (%)	11,5	

Tabla 5. Características de los Transformadores.

Los transformadores dispondrán de las siguientes protecciones:

- Buchholz del transformador.
- Analizador de Gases disueltos.
- Imagen térmica del primario.
- Imagen térmica del secundario.
- Termómetro de contactos.
- Nivel magnético.

Asimismo, irá equipado con los siguientes accesorios:

- Depósito de expansión, con indicador visual de nivel, tapones de llenado, válvulas de vaciado y desecador de aire con carga de silicagel.
- Válvulas para vaciado y filtrado. Dispositivo toma de muestras.
- Caja de bornas finales.
- Bornas para conexión a tierra de la cuba.
- Radiadores desmontables con válvulas de independización y tapones para purga y vaciado.
- Anillas para desencubado y arrastre.
- Ganchos para elevación del transformador completo.
- Soportes para elevar por medio de gatos.

3.3.1.3. Posiciones en 66 kV

Las características generales y específicas de los equipos que conforman las posiciones se describen en los apartados siguientes:

- Características del Sistema 66 kV

Características del Sistema 66 kV	
Tensión nominal (kV)	66
Tensión más elevada del material, Um (kV)	72,5
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	140
Tensión soportada a rayo	325
Conexión del neutro	Rígido a tierra
Distancia mínima de fuga (mm/kV)	31
Intensidad nominal de equipos (A)	1000



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

Características del Sistema 66 kV	
Intensidad máxima de defecto trifásico (kA)	31,5
Duración del defecto trifásico (s)	1

Tabla 6. Características del Sistema 66 kV.

- Conductores

Características Conductores	
Denominación	242-AL1/39-ST1A
Material	Aluminio-Acero
Composición	26x3,44 + 7x2,68
Sección de aluminio (mm ²)	241,7
Sección de acero (mm ²)	39,4
Sección total (mm ²)	281,1
Diámetro de conductor (mm)	21,8
Masa lineal (kg/km)	976,2
Carga de rotura (daN)	8489
Resistencia en c.c. 20°C (Ω/km)	0,1195
Módulo de elasticidad (N/mm ²)	73000
Coefficiente de dilatación lineal (C ⁻¹)	18,9 x 10 ⁻⁶
Densidad de corriente (A/mm ²)	2,04
Intensidad de corriente (A)	635

Tabla 7. Características Conductor.

- Interruptor Automático

Se emplearán interruptores automáticos tripolares de las siguientes características:

Características Interruptor 66 kV	
Nº de polos	3
Instalación	Intemperie
Intensidad nominal (A)	1000
Poder de corte nominal (kA)	31,5
Duración nominal c.c. (s)	1
Secuencia de maniobra nominal	0 – 0,3 s - CO - 3 min - CO



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098IDCTX5BK1>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

Características Interruptor 66 kV	
Medio de extinción	SF6
Mando tipo	3x Resorte

Tabla 8. Características del Interruptor 66 kV.

El mando será eléctrico de acumulación de energía a resorte, que se rearmará con un motor accionado en corriente continua. Las bobinas de cierre y disparo se podrán accionar localmente o de manera remota. Dispondrá del suficiente número de contactos auxiliares necesarios para la señalización y enclavamientos. El mando estará alojado en un armario estanco, provisto de resistencia de calefacción para evitar condensaciones. El interruptor debe constar con dos bobinas de disparo y bobina de mínima tensión.



Figura 5. Interruptor automático

- Seccionador

Los seccionadores tendrán las siguientes características:

Características Seccionador 66 kV	
Nº de polos	3
Instalación	Intemperie
Nº de columnas por polo	3
Apertura	Horizontal
Intensidad nominal (A)	1000
Intensidad admisible corta duración (kA)	31,5
Accionamiento cuchillas principales	1 x motorizado
Accionamiento cuchillas secundarias	1 x motorizado

Tabla 9. Características del Seccionador 66 kV.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

Seccionador tripolar de tres columnas, con la central giratoria y apertura doble lateral. Para el accionamiento de los tres polos se dispone de un motor eléctrico. Se instalará una caja de mando que contendrá los elementos de protección y accionamiento del motor, así como los pulsadores de cierre y apertura, selector local-remoto, lámparas de señalización y contador de maniobras. El seccionador se puede accionar también manualmente mediante manivela. Los seccionadores disponen de cuchillas de puesta. El accionamiento de las cuchillas de puesta a tierra se puede realizar por motor eléctrico o bien manualmente, para ello tendrá una caja de mando local.

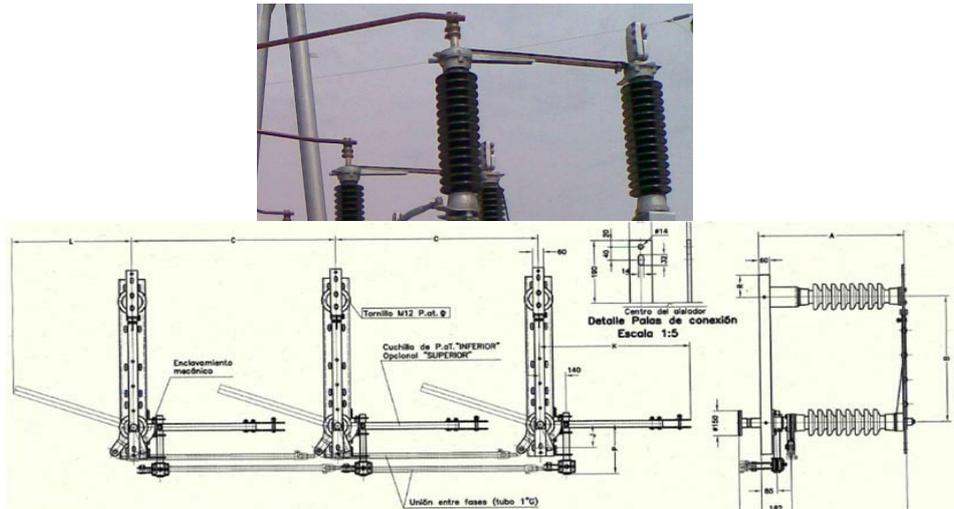


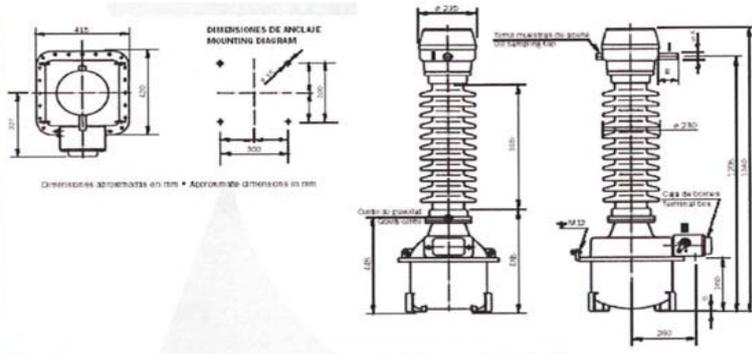
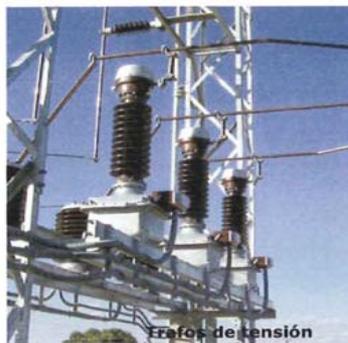
Figura 6. Seccionador tripolar 66kV

- Transformadores de Tensión Inductivos

Las características principales de los transformadores de tensión inductivos conectados fase-tierra, serán las siguientes:

Características Transformador de Tensión Inductivo 66 kV	
Instalación	Intemperie
Nº de núcleos	3
Relación de Transformación (kV)	66: $\sqrt{3}$ / 0,11: $\sqrt{3}$ -0,11: $\sqrt{3}$ -0,11: $\sqrt{3}$
Factor de tensión	1,5 Un 30s
Factor de tensión en servicio continuo	1,2 Un

Tabla 10. Características del Transformador de Tensión 66 kV.





**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098IDCTX5BK1

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

Figura 7. Transformador de tensión 66kV

- Transformador de Intensidad

Las características principales de los transformadores de intensidad serán las siguientes:

Características Transformador de Intensidad Posición de Línea 66 kV			
Instalación	Intemperie		
Nº de núcleos	4		
Relación de Transformación y clases de precisión			
	Núcleo 1	600 / 5A	10 VA; CL 0,2s
	Núcleo 2	600 / 5A	20 VA; CL 0,5s
	Núcleo 3	600 / 5A	30 VA; CL 5P-20
	Núcleo 4	600 / 5A	30 VA; CL 5P-20
Sobreintensidad admisible en permanencia	1,2 In primaria		

Tabla 11. Características Transformador de Intensidad Posición de Línea.



Figura 8. Transformador de intensidad 66kV

- Pararrayos Autovalvulares

Las características principales de los pararrayos autovalvulares serán las siguientes:

Características Pararrayos Autovalvulares 66 kV	
Tipo	Óxido de Zinc
Conexión	Fase-Tierra
Contador de descargas	No
Tensión más elevada de la red (Um)	72,5 kV
Tensión asignada (Ur)	42 kV
Tensión funcionamiento continuo (Uc)	60 kV
Intensidad nominal de descarga	10 kA

Tabla 121. Características de los Pararrayos autovalvulares 66 kV.

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098IDCTX5BK1

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

Las autoválvulas están constituidas por tres unidades herméticas selladas que contienen los bloques de resistencias de óxido de zinc.

3.3.1.4. Posiciones en 30 kV

El sistema de Media Tensión tendrá las características que se describen en los siguientes apartados.

- Características del Sistema en 30 kV

Características del Sistema 30 kV	
Tensión nominal (kV)	30
Tensión más elevada del material, Um (kV)	36
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	70
Tensión soportada a rayo	170
Conexión del neutro	Reactancia de puesta a tierra (Zig-zag)
Distancia mínima de fuga (mm/kV)	31
Intensidad nominal de barra (A)	1250
Intensidad máxima de defecto trifásico (kA)	25
Duración del defecto trifásico (s)	1

Tabla 13. Características Sistema 30 kV.

- Embarrado

El embarrado de Media Tensión para la conexión con el transformador será a partir de conducciones tubulares de las siguientes características:

Características Embarrado 30 kV	
Diámetro exterior (mm)	60
Diámetro interior (mm)	50
Sección total del conductor (mm ²)	865
Peso propio (kg/m)	7,8
Momento de inercia (cm ⁴)	32,29
Momento resistente (cm ³)	8,93
Intensidad admisible (A)	1550

Tabla 14. Características Embarrado 30 kV.

- Celdas de 30 kV

Las características principales de las celdas de MT son las siguientes:

Características Celdas 30 kV		
Aislamiento	GIS (SF6)	
Intensidad nominal	Celda Transformador	1250 A
	Celda Línea y Reserva	200 A
	Celda Transformador SS.AA	200 A

Características Celdas 30 kV		
	Celda Bat. Condensadores	200 A
Intensidad admisible corta duración (kA)	25	
Transformador de Intensidad (C. Transformador)	630-1250/5-5-5 A 10 VA cl. 0.5s; 20 VA cl. 5P20; 20 VA cl. 5P20	
Transformador de Tensión (C. Transformador)	30:√3 / 0,11:√3-0,11:√3-0,11:3 kV 10 VA cl. 0.2s; 10 VA cl. 0.5-3P; 20 VA cl. 3P	
Transformador de Intensidad (C. Línea/Reserva)	100-200/5 A - 100/5 A 10 VA cl. 5P20 10 VA cl. 0.2s	
Transformador de Intensidad (C. B. Cond.)	200/5-5 A 10 VA cl. 5P20; 10 VA cl. 0.5	

Tabla 15. Características Celdas 30 kV.

- Reactancia de Puesta a Tierra

Las características principales de la reactancia de puesta a tierra serán las siguientes:

Características Reactancia de Puesta a tierra 30 kV	
Grupo de Conexión	Zig-Zag
Intensidad de defecto a tierra por el neutro (A)	500
Duración de defecto a tierra por el neutro (s)	30
Tensión de ensayo a 50 Hz (kV)	50
Tensión prueba con onda de choque 1,2/50s (kV)	125

Tabla 16. Características Reactancia de puesta a tierra.

- Seccionador de Reactancia de Puesta a Tierra

Las características principales del seccionador de reactancia de puesta a tierra serán las siguientes:

Características Seccionador Reactancia de Puesta a tierra 30 kV	
Nº de polos	3
Instalación	Intemperie
Intensidad nominal (A)	630
Intensidad admisible corta duración (kA)	25
Tipo de Seccionador	Rotativo de tres columnas

Tabla 172. Características Seccionador de Reactancia de puesta a tierra.

- Pararrayos Autovalvulares

Las características principales de los pararrayos autovalvulares serán las siguientes:

Características Pararrayos Autovalvulares 30 kV	
Tipo	Óxido de Zinc
Conexión	Fase-Tierra
Contador de descargas	No

Características Pararrayos Autovalvulares 30 kV	
Tensión más elevada de la red (Um)	36 kV
Tensión asignada (Ur)	30 kV
Tensión funcionamiento continuo (Uc)	24,4 kV
Intensidad nominal de descarga	10 kA

Tabla 18. Características Pararrayos Autovalvulares 30 kV.

Las autoválvulas están constituidas por tres unidades herméticas selladas que contienen los bloques de resistencias de óxido de zinc.

3.3.1.5. Sistema de Medida

El sistema de medida en la Subestación Elevadora se realizará teniendo en cuenta las especificaciones establecidas por la normativa vigente.

En primer lugar, el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, establece en el Artículo 7 los distintos tipos de puntos de medida y fronteras, clasificados del 1 al 5, en función de la potencia o energía de interconexión, según el tipo de instalación conectada.

El Artículo 8 de este Real Decreto, establece que los contadores estáticos de medida deberán recibir autorización para su uso e instalación, basada en el cumplimiento de la norma UNE-EN 62053-22, para la medida de energía activa, y de la norma UNE-EN 62053-23, para la medida de energía reactiva. Adicionalmente, se establece que los transformadores de medida deberán estar conformes a la norma UNE-EN 60044 o norma que la sustituya.

Finalmente, en el Artículo 9 se establecen las clases de precisión requeridas para los transformadores de medida y contadores, en función del tipo de medida y frontera.

Será de aplicación también la Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, con todas sus Instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida, en las cuáles se establece, entre otros, las características de las medidas principales, redundantes y comprobantes, en función del tipo de frontera.

De acuerdo con el RD 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, la medida individual de cada Planta Fotovoltaica se hará con una medida principal de la energía en el lado de 30 kV, concretamente en la celda de línea de cada una de estas ubicadas en la propia subestación. Disponiendo para ello de transformadores de medida adaptados a la legislación, con el cuadro de contadores y registrador principal situados en el interior del edificio de control de la subestación.

Las características y modo de instalación de los equipos de medida cumplirán con la normativa y las prescripciones previamente citadas. Teniendo en cuenta esta clasificación, para estas medidas se dispondrá de los devanados secundarios adecuados en los transformadores de medida de intensidad y tensión.

Adicionalmente, en la implantación de la subestación se ha habilitado un cuarto de contadores con acceso exterior a la subestación, con objeto de que los operarios de la compañía distribuidora puedan acceder a los contadores y equipos de medida.

3.3.1.6. Sistema de Servicios Auxiliares

Los Servicios Auxiliares distribuirán la energía necesaria para el aparellaje y equipos instalados en la subestación, para asegurar la calidad del servicio y la seguridad que son necesarias para su funcionamiento fiable.


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

Los Servicios Auxiliares se dividirán en los de corriente continua y los de corriente alterna, y tendrán las siguientes características generales:

Corriente Alterna (C.A.)	
Características Generales	400 / 230 V ; 50 Hz
Transformadores de SS.AA.	30 / 0,4 kV ; 160 kVA
Generador Diesel	400 V ; 160 kVA
Otros equipos:	Interruptores BT
Corriente Continua (C.C.)	
Características Generales	125 Vcc / 24 Vcc
Equipos:	Rectificador
	Batería
	Convertidor 125 / 24 Vcc
	Interruptores BT
	Inversor

Tabla 19. Características Sistema SS.AA.

El sistema de Servicios Auxiliares alimentará a una serie de cargas y equipos de la Subestación Elevadora, que pueden clasificarse entre Esenciales y No Esenciales, según la tabla a continuación:

Tipos de Cargas de SS.AA.	
Cargas Esenciales	Equipos de Protección
	UCP (Unidad de Control de Posición)
	UCS (Unidad de Central de Subestación)
	Sistema de Comunicaciones
	Sistema de Protección Contra Incendios
	Alarmas en general
	Maniobras de Interruptores
Cargas No Esenciales	Climatización
	Sistema Anti-intrusión
	Sistema de Ventilación del Transformador
	Alumbrado interior edificio
	Motor Resorte
	Motor Seccionador
	Alumbrado interior cuadros

Tabla 20. Tipos de Cargas de SS.AA.

Así, las cargas Esenciales serán aquellas que su continuidad de funcionamiento es vital para la seguridad de las instalaciones, y se alimentarán desde el sistema de almacenamiento

de baterías, bien de forma directa por los circuitos de C.C. de la Subestación o mediante el empleo de un inversor de C.C. / C.A. para las cargas de C.A.

En segundo lugar, las cargas No Esenciales serán aquellas que su continuidad de funcionamiento no es vital para la seguridad de las instalaciones. Éstas cargas se alimentarán de manera general, a través de los circuitos de C.A.

3.3.1.7. Sistema de Telecomunicaciones

Las necesidades de servicios de telecomunicaciones consisten en servicios de telefonía, canales de comunicación para las protecciones de línea, circuitos de telecontrol y de telegestión. Para la comunicación de las protecciones se utilizarán enlaces por fibra óptica para las protecciones primarias, secundarias y teledisparo. Se dotará al edificio de control de la subestación de fibra óptica multimodo y red de telefonía con protocolo IP.

En la Subestación se instalará una central telefónica para dar los servicios necesarios. Para la integración de esta central en la red IP se utilizará por un lado un router conectado con 2 tramos de 10 Mbits con la central que se determine y por otro lado con 1 switch. Se instalarán dos estaciones base DECT para la telefonía inalámbrica. Una de ellas en el interior del edificio de mando y otra en la cubierta de este. Esta última será de intemperie y dispondrá de una antena direccionable que proporcione cobertura en la totalidad de la Subestación.

Las alarmas emisión/recepción del equipo terminal de onda portadora y la alarma general de la teleprotección de baja frecuencia se cablearán a relés auxiliares para su supervisión.

La telegestión de equipos se realizará a través de la red IP. Para los servicios de telefonía y datos, en el edificio de mando, se instalará cableado estructurado mediante cables de categoría 5 o superior. Este cableado partirá del armario principal de comunicaciones ubicado en dicha sala, y llegará radialmente a todas las dependencias y casetas donde sea necesario.

Para interconectar el CCS con las miniULC's de las posiciones, al igual que las protecciones primarias con la sala de comunicaciones, se dispondrá de una red doble estrella para la cual se colocarán dos cables dieléctricos antirroedores de 16 fibras ópticas multimodo entre las casetas y la sala de comunicaciones del edificio de control donde se instalará un armario repartidor por dos canalizaciones diferentes, a ser posible. También se tenderán 6 cables de 16 fibras ópticas multimodo entre la sala de comunicaciones y la sala de control.

3.3.1.8. Sistema de Control y Protecciones

La Subestación contará con un sistema de control integrado que comprende el alcance descrito en los siguientes apartados:

- Parque en 66 kV

Funciones de Protección

- 2 Discordancia de polos.
- 3 Supervisión de la bobina de disparo.
- 50BF Fallo del interruptor.
- 21 Protección de distancia.
- 87L Protección diferencial de línea.
- 87T Protección diferencial de transformador.
- 87B Protección diferencial de barras.
- 67 Protección de sobreintensidad direccional.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098ID/CTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- 67N Protección de sobreintensidad direccional de neutro.
 - 81M/m Protección de sobre/sub-frecuencia.
 - 27 Protección contra mínima tensión.
 - 59 Protección contra máxima tensión.
 - 25 Protección de sincronismo.
 - 79 Protección de reenganche.
 - 64 Protección contra faltas a tierra.
 - 50/51 Protección de sobreintensidad instantánea/temporizada de fase.
 - 51N Protección de sobreintensidad de neutro instantánea/temporizada.
 - 63 Relé Buchholz.
 - 49 Relé imagen térmica.
 - 26 Relé de temperatura.
 - 71 Relé de nivel de aceite.
 - 86 Disparo y bloqueo de cierre.
 - Teledisparo, mediante comunicación por fibra óptica, al extremo de la línea.
- Parque en 30 kV

Funciones de Protección

- 50/51 Protección de sobreintensidad instantánea/temporizada de fase.
- 51N Protección de sobreintensidad de neutra instantánea/temporizada de fase.
- 67/67N Protección de sobreintensidad direccional de fase/neutro.
- 27 Protección contra mínima tensión.
- 59 Protección contra máxima tensión.
- 50BF Protección de fallo de interruptor.

3.3.1.9. Sistema de Puesta a Tierra de la Subestación

El sistema de puesta a tierra general de la Subestación Elevadora se diseñará a partir de la norma IEEE 80, siempre bajo el cumplimiento de la ITC-RAT 13.

La red de puesta a tierra se ejecutará a partir de una malla metálica enterrada. El material conductor y la sección a emplear en la malla de puesta a tierra deberá estar acorde a la Sección 11 de la norma IEEE 80. El diseño de la red de puesta a tierra será a partir de una malla de conductores, unidos entre sí formando una cuadrícula, y se instalarán picas de puesta a tierra, como mínimo, en los extremos de la malla de puesta a tierra, con objeto de favorecer la disipación de las corrientes de falta hacia la tierra.

El cálculo de la puesta a tierra se llevará a cabo a partir de la formulación descrita en la Sección 16 de la norma IEEE 80, y deberá de verificar que, en caso de intensidad drenada en el terreno por el hecho de una falta, no se superen en ningún punto de la instalación las tensiones de paso y de contacto admitidas. Los valores admisibles máximos para tensiones de paso y contacto se calcularán a partir de las expresiones de la Sección 8 de la norma IEEE 80.

Rodeando el cerramiento de la subestación, a 1 m de la distancia de este, tanto por el interior como por el exterior, se coloca un cable perimetral, unido al resto de la malla de tierra, con objeto de evitar que se produzcan tensiones de contacto superiores a las permitidas en las cercanías del cerramiento, que son los puntos más conflictivos y de acceso general a personas.

En cuanto a los elementos metálicos presentes en la Subestación, como carcasas de equipos, vallado perimetral, puertas, tuberías, etc, se unirán también a la malla de tierra. Para ello se dejarán previstas las correspondientes derivaciones de cable, así como tramos de cable de longitud suficiente para unir directamente a la malla, sin conexiones desmontables, las puestas a tierra de servicio, como son los neutros de los transformadores, las autoválvulas y las cuchillas de puesta a tierra.

o Puesta a Tierra Superior

La red de puesta a tierra superior o sistema de protección contra rayos tiene como cometido la captación de descargas atmosféricas y su conducción a la malla de tierra, para que pueda ser disipada sin poner en riesgo la seguridad del personal ni de la Subestación.

El diseño de este sistema estará basado en las especificaciones de la norma UNE-EN 62305, debiéndose realizarse un estudio del riesgo en función del emplazamiento y de las características de la Subestación. El sistema adoptará el modelo electrogeométrico de las descargas atmosféricas, cuyo criterio de seguridad que establece es el de apantallamiento total de los embarrados y de los equipos que componen el aparellaje, siendo este criterio el que establece que todas las descargas atmosféricas que puedan originar tensiones peligrosas y que sean superiores al nivel del aislamiento de la instalación, deben ser captadas por los pararrayos.

Mediante el estudio del riesgo, se valorarán las distintas pérdidas a partir de las directrices marcadas por la norma UNE-EN 62305-2. En función del nivel de riesgo, se establecerá un nivel de protección contra el rayo, que designará las pautas del sistema de protección contra rayos.

Para este tipo de Subestaciones, el sistema típico de protección contra rayos consiste en la colocación de pararrayos, que protegen a los equipos de la subestación. Estos pararrayos estarán unidos a la red de tierra enterrada de la subestación a través de las estructuras metálicas que los soportan.

3.3.1.10. Sistemas Complementarios

- Alumbrado

La subestación dispondrá de un sistema de alumbrado exterior y otro sistema de alumbrado interior con un mínimo de luminosidad que permita realizar las maniobras precisas con total seguridad para el trabajador. La instalación de alumbrado deberá de ser conforme y seguir las especificaciones de la norma UNE-EN 12464.

La iluminación exterior estará compuesta por lámparas de vapor de sodio de alta presión alojadas en proyectores de tecnología LED, instalados a una altura que permita un mantenimiento sencillo. Éstas serán encendidas por medio de un reloj programador instalado en el cuadro de servicios auxiliares que podrá ser programado manual o automáticamente.

Por otra parte, el sistema de alumbrado interior permitirá realizar cualquier operación con seguridad por medio de pantallas para tubos fluorescentes o por medio de equipos de tecnología LED equivalentes.

Además, se instalará un alumbrado de emergencia que se encuentre alimentado mediante grupos autónomos y contenga lámparas de incandescencia. Esta iluminación tendrá una

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BD/CTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

luminancia mínima de 10 lx cuando se produzca una emergencia y de 1 lx cuando el sistema de alumbrado funcione con normalidad.

Se entrará al estado de emergencia cuando falle el alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de la nominal.

- Sistema de Seguridad

La Subestación contará con un sistema de seguridad cuya función principal será proteger el interior de la instalación de cualquier intrusión no deseada, y estará compuesto por los siguientes elementos:

- Sistema de control de acceso: Tanto en la puerta de acceso a la Subestación como en la entrada del Edificio de Control se instalará un sistema de control de acceso compuesto por dos lectores de proximidad, uno exterior (de entrada) y otro interior (de salida) que indicarán al sistema respectivamente la entrada y salida de personas del recinto de la Instalación.
- Sistema de circuito cerrado de televisión (CCTV) con cámaras que permitan la vigilancia en tiempo real y en alta definición de todo el perímetro de la Instalación, contando con sistema de grabación de vídeo incorporado.
- Detectores de Intrusión: Se instalarán detectores de intrusión insensibles a perturbaciones atmosféricas y vehículos circulantes por las cercanías, garantizando la detección de cualquier intruso en el perímetro de la instalación.

El sistema de cámaras estará concebido de tal manera que pueda barrer toda la extensión de la Subestación, con detector de movimiento configurable. Dicho sistema será autónomo y será gestionado por un servidor web integrado o sistema equivalente.

Todos los canales de CCTV irán grabados sobre disco duro, y el conexionado de los equipos grabadores será IP.

Las cámaras de vídeo serán de tipo térmicas analógicas, las cuales se convertirán en digitales para poder transmitir la señal a través de fibra óptica. Serán de uso exterior, térmicas con lente de 10° de apertura y 19, 24 o 50 mm de longitud focal.

Serán válidas para instalaciones exteriores, a prueba de corrosión, agua, polvo y empañamiento de la lente. Se instalarán en lugares altos, quedando a una altura sobre el nivel del suelo que sea suficiente para evitar obstáculos.

Todas las cámaras se suministrarán con sus respectivas licencias o una licencia general para todo el conjunto de cámaras.

El Sistema de Seguridad deberá tener alimentación desde el Sistema de Servicios Auxiliares de la Subestación.

El propio sistema será el encargado de gestionar automáticamente las señales de alarma, comprobando en primer lugar si se trata de una alarma no deseada. En caso de intrusión, el sistema enviará una señal de aviso al centro integral de seguridad y al responsable de la instalación, que procederá a su verificación, y avisando si procede a las fuerzas de seguridad, bomberos, etc.

Durante la construcción se estiman necesarias medidas adicionales de seguridad mediante vigilancia permanente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- Sistema de Protección Contra Incendios

Se instalará en la Subestación un Sistema de Protección Contra Incendios, en base a los requisitos establecidos por el Real Decreto 2267/2004, y por el RD 337/2014 ITC-RAT-14 e ITC-RAT-15. El Sistema de Protección Contra Incendios dispondrá de los siguientes elementos:

- Sistema de extinción: En lo que se refiere al sistema de extinción, se instalarán extintores portátiles en todos los sectores de incendio de la subestación y serán seleccionados e instalados de acuerdo con lo indicado en la normativa.
 - El parque de intemperie se considerará como un área susceptible de incendio adecuando la extinción según las necesidades. Aquellos extintores que se instalen en intemperie estarán protegidos por un armario. Para el transformador de potencia se instalarán elementos fijos de extinción automática de incendios.
- Sistema de detección: Se dotará al edificio de un sistema que cubra todas las dependencias de este. Estará conformado por una central de incendios para comunicación y mando del sistema, sirenas de aviso, detectores de humo y llama, y pulsadores de alarma.
- Medidas de protección pasiva: Se aplicarán sistemas contra propagación del fuego en los pasos de cables entre las salas del Edificio de Control y en las entradas de cables al edificio. Además, los cables se dispondrán en bandejas en el falso suelo del edificio, con objeto de disponer tendidos ordenados y separados.

- Ventilación y Aire Acondicionado

Dado que el Edificio de Control aloja equipos electrónicos y así mismo al personal de la Subestación, por motivos de su trabajo normal de operación local y mantenimiento, es necesario climatizarla para mantener en ella una temperatura adecuada.

El sistema de climatización debe ser capaz de compensar las pérdidas térmicas de los equipos de la Sala de Control y Comunicaciones, y de los equipos de la Sala de Celdas de MT.

Para la climatización del Edificio de Control se instalarán unidades de aire acondicionado mural, sistema Split, tipo partido, con bomba de calor aire-aire, absorbiendo la capacidad frigorífica necesaria para cada sala.

3.3.1.11. Limitación de los Campos Magnéticos

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones. Así, deberá comprobarse que el valor de los campos magnéticos no supera lo establecido en el Real Decreto 1066/2001.

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.

No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

3.4. Afecciones

Los organismos competentes que pudieran verse afectados por la implantación de la SET PROMOTORES LA SERNA son los listados a continuación:

- Ayuntamiento de Tudela.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Sociedad Española de Ornitología.
- Ecologistas en Acción.
- Departamento de Cultura y Deporte del Gobierno de Navarra.
- Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.
- Red Eléctrica de España, S.A.
- I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.
- Departamento de Cohesión Territorial del Gobierno de Navarra.

En la siguiente tabla se resumen las afecciones consideradas por la implantación de la subestación, las cuales serán evaluadas en cuanto a cruzamientos, paralelismos y distancias eléctricas para evitar descargas eléctricas.

Tipo	Afecciones del Proyecto
Subestaciones y Centrales	N/A
Líneas Eléctricas	X
Espacios Naturales Protegidos	N/A
Área de protección avifauna	X
Zonas Mineras	N/A
Afecciones Aeroportuarias	N/A
Caminos Públicos	X
Vías Pecuarias	N/A
Ferrocarriles	N/A
Carreteras	N/A
Hidrología	N/A
Espacios Culturales Protegidos	N/A
Gaseoductos	N/A
Oleoductos	N/A

Tipo	Afecciones del Proyecto
Tuberías	N/A

Tabla 29. Afecciones del Proyecto.

3.4.1. Urbanismo, linderos y caminos públicos

La parcela sobre la que se proyecta la SET se ve afectada por el paso de caminos públicos al norte, este y oeste, tal como se ve representado en el plano 1. Situación y emplazamiento.

A la hora de realizar la implantación de la SET, se ha considerado una distancia mínima de 2 m desde la linde de las parcelas hasta el vallado perimetral.

Los caminos que lindan con la parcela, a pesar de estar registrados como tal no son caminos transitados actualmente.

3.4.2. Riesgo sísmico

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

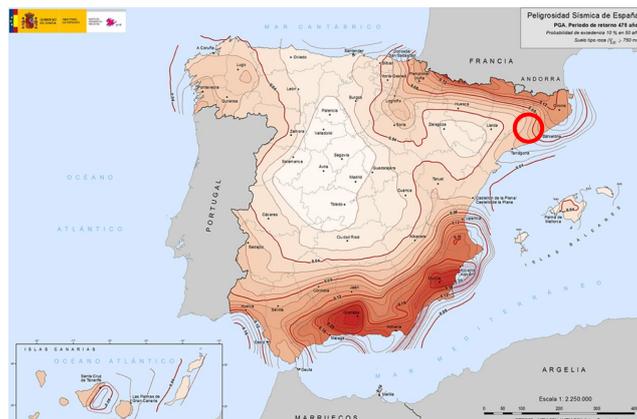


Figura 10: Mapa Riesgo sísmico.

La figura a continuación ilustra la evaluación de los riesgos sísmicos y volcánicos en la zona de actuación del Proyecto, que como se puede observar, están clasificados en un rango bajo.

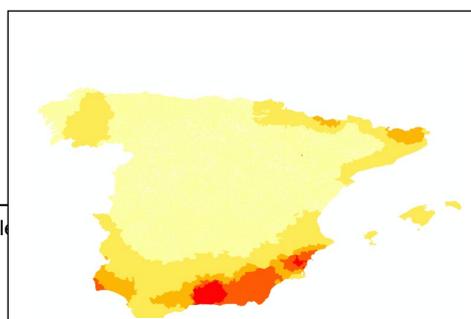




Figura 11: Riesgo Sísmico en la Zona de Actuación.

3.5. Descripción de los trabajos de construcción de la subestación

3.4.3. Movimiento de Tierras

Se explanará el terreno, llevándose a cabo el desbroce y retirada de la tierra vegetal, que se acopiará en obra para su extendido final en las zonas libres exteriores, procediéndose posteriormente a la realización de trabajos de excavación y relleno compactado en las correspondientes zonas hasta la referida cota de explanación. Las zonas libres interiores de la explanada se terminarán con una capa de grava de canto rodado de hasta 15 cm de espesor, favoreciendo así el drenaje de la plataforma. La transición de la explanada con el terrero natural se resolverá mediante taludes. El movimiento de tierras será realizado conforme a las instrucciones de la Dirección Facultativa y a la vista del estudio geotécnico que ha de realizarse previamente al inicio de las obras.

3.4.4. Urbanizados de la Zona y Viales

Se ha proyectado el acceso a la subestación a través de un tramo de firme flexible a construir desde el camino limítrofe con la parcela hasta la puerta de acceso de la subestación. Los viales interiores serán de firme rígido de 15 cm de hormigón HA-300 sobre una base de material seleccionado. El ancho de estos será de 6 metros. Los materiales a utilizar cumplirán las Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Se recubrirá una capa de grava de 15 cm de espesor en la superficie de la subestación, con el fin de alcanzar la resistencia eléctrica necesaria del terreno para limitar las tensiones de paso y de contacto, así como mejorará el drenaje y el desplazamiento por el parque.

3.4.5. Accesos

El acceso a la nueva subestación se realizará a través de un vial de 7 metros de ancho de nueva construcción, el cuál garantizará el acceso a la plataforma de los vehículos portadores de los equipos.

El acceso será de firme flexible con una banda de rodadura de zahorra de 25 cm (CBR>20) compactada al 100% del P.M, sobre una base de suelo seleccionado de 20 cm, previamente se realizará el saneamiento de la capa superior de cobertura vegetal.

3.4.6. Edificio de Control

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BD/CTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

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

Básicamente se trata de un edificio con zócalo inferior de hormigón visto, cerramiento prefabricado con voladizo superior y peto y cubierta plana con placas alveolares e impermeabilización. La cimentación vendrá determinada por las cargas propias y de uso, así como de las condiciones de cimentación del terreno que determine el oportuno estudio geotécnico.

Las salas de control, de comunicaciones, y de media tensión contarán con falso suelo. En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables.

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

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

3.4.7. Cimentación para Transformador y Sistema de Recuperación y Recogida de Aceite

Para la cimentación y movimiento del transformador se realizará una bancada de raíles para facilitar su desplazamiento. Esta bancada realizará también el trabajo de recuperación de aceite en el caso de una eventual fuga del mismo desde la cuba del transformador y, por lo tanto, estará unida al depósito general de recogida de aceite mediante tubos de fibrocemento. La bancada del transformador se diseñará como una viga elástica apoyada en el terreno y con una carga uniformemente repartida igual a la presión que ejerce sobre el terreno toda la fundación con una acción 1,25 veces el peso del transformador más el peso propio. El depósito de recogida de aceite, conectado con la bancada del transformador, estará constituido por muretes y solera de hormigón armado con un acabado impermeable. La parte superior estará formada por un forjado unidireccional formado por viguetas de hormigón pretensado y bovedilla cerámica. La capacidad del depósito de aceite corresponderá al volumen de dieléctrico del transformador, mayorada en previsión de entrada de agua.

3.4.8. Cimentación para Soportes Metálicos y Pórticos

Las fundaciones de la parte correspondiente al parque, es decir, fundaciones para soportes de apartamento de intemperie y pórticos serán de tipo "zapata aislada". Serán de hormigón en masa (salvo armaduras para retracciones del hormigón) y llevarán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado). Las fundaciones se proyectarán de acuerdo con la naturaleza del terreno. El método de cálculo empleado será el de Sulzberger que confía la estabilidad de la cimentación a las reacciones horizontales y verticales del terreno. No se admitirá un ángulo de giro de la cimentación, cuya tangente sea superior a 0,01 para alcanzar el equilibrio de las acciones que produzcan el máximo momento de vuelco. El coeficiente de seguridad al vuelco, relación entre el momento estabilizador y el momento de vuelco no será inferior a 1,5.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX6BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

3.4.9. Red de Drenaje

El drenaje de la Subestación se realizará mediante una red de desagüe formada por tubos perforados colocados en el fondo de zanjas de gravas y rellenas de material filtrante adecuadamente compactado. En la explanación del terreno se preverán unas ligeras pendientes, no inferior el 0,5%, conformando distintas cuencas hacia las zanjas de cables. La conexión de los bajantes de los edificios se realizará mediante arquetas a pie de bajante que conectarán con la red general antes mencionada. Se incorporará una cuneta entre el borde del camino de acceso a la Subestación para canalizar el agua hacia la recogida general de la zona. El desagüe de las aguas pluviales se realizará mediante esta red de recogida formada por tuberías drenantes que canalizarán las mismas al terreno.

3.4.10. Canalizaciones del Aparellaje Eléctrico

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia se construirá una red de canales para cables prefabricados y zanjas enterradas, respectivamente. En los cruces con los viales se utilizarán unos pasatubos reforzados. El conjunto de los canales de cables de control será de hormigón armado o prefabricados.

3.4.11. Cierre Perimetral

El cerramiento que delimitará el terreno destinado a alojar las instalaciones de la subestación estará formado por una malla metálica rematada en su parte superior con alambre de espino, fijado todo sobre postes metálicos de 48,3 mm, colocados cada 2,50 m. La sujeción de los postes al suelo se realizará mediante dados de hormigón, rematándose el espacio entre dados con un bordillo prefabricado. El cerramiento así constituido tendrá una altura de 2,30 m sobre el terreno, cumpliendo la mínima reglamentaria establecida en 2,20 m. Se instalarán para el acceso a la subestación dos puertas, una peatonal de doble hoja y 1,5 m de anchura y otra para el acceso de vehículos tipo corredera de 6 m de anchura. Alrededor de todo este vallado se extenderá una capa de grava de 15 cm de espesor y 1 m de anchura, con objeto de limitar la resistencia del terreno y asegurar las tensiones de paso y contacto a toda persona aun cuando esté ubicada en el exterior.

3.4.12. Abastecimiento de Agua y Evacuación de Aguas Residuales

El abastecimiento de agua, que se utilizará exclusivamente para aseo del personal, se realizará a través de un depósito enterrado que será periódicamente rellenado. Las aguas residuales procedente de los aseos se desaguarán a un depósito estanco, teniendo en cuenta la escasa cantidad de este tipo de residuos. Este depósito estaría dotado de señalización de llenado y sería vaciado periódicamente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTXS8KI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

4. LSAT 66 kV TUDELA

4.1. Datos generales

Como parte de las infraestructuras comunes de evacuación de las plantas solares y eólicas, se dispondrá de una línea de evacuación que permita conectar la SET Colectora/Elevadora Promotores La Serna 66/30 kV con la ST La Serna 66kV.

A continuación, se describe la información general de la línea objeto de este proyecto. En los siguientes apartados se indicarán y justificarán las características generales de diseño, cálculos y construcción que debe atender la misma.

Denominación de línea	LSAT 66 kV La Serna
Tipo de línea	Subterránea
Nivel de Tensión (kV)	66
Categoría	Segunda
Nudo del extremo de red	ST 66 kV La Serna
Nudo del extremo de generación	SET Colectora/Elevadora Promotores La Serna 66/30 kV
Longitud (m)	750

Tabla 30. Información General de la LSAT La Serna 66 kV.

La línea de evacuación se proyecta en el Término Municipal de Tudela, en la Comunidad Foral de Navarra.

A continuación, se indican las coordenadas UTM (HUSO 30 T) aproximadas del inicio y fin de la línea:

Emplazamiento de la Línea de Evacuación	Inicio de Línea	Fin de Línea
Zona	30 T	30 T
Abcisa (X)	609631.0467 m E	610135.1107 m E
Norte (Y)	4661116.3931 m N	4661273.9612 m N

Tabla 31. Localización de la Línea de Evacuación LSAT 66 kV La Serna.

El inicio de la línea subterránea de 66kV La Serna se encuentra en la SET Colectora/Elevadora Promotores La Serna 66/30 kV perteneciente al término municipal de Tudela, y el fin de línea se localizará en la ST 66 kV La Serna, en el término municipal de Tudela.

A continuación, se muestra el plano de localización de la línea subterránea de 66 kV Tudela



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.cifinavarra.com/cs/v3UN098IDCTX5BK1>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO



Figura 12: Localización LSAT 66kV Tudela

4.2. Características de la instalación

4.2.1. Características del conductor subterráneo

El conductor a utilizar en la línea de 66 kV será del tipo RHZ1 36/66 kV 1x630mm² de Prysmian, con las siguientes características:

Características Conductor	
Tipo Constructivo	Unipolar
Conductor	Aluminio, semirrígido clase 2 según UNE-EN 60228
Aislamiento	Polietileno Reticulado, XLPE
Nivel de Aislamiento U ₀ /U (Um)	36/66 kV
Semiconductora Externa	Capa extrusionada de material conductor separable en frío
Pantalla Metálica	Hilos de cobre con lámina metálica adherida a la cubierta externa
Temperatura Máx.Admisible en el Conductor en Servicio Permanente	90°C
Temperatura Máx.Admisible en el Conductor en Régimen De Cc	250°C
Sección	630 mm ²
Peso Aproximado	9100 kg/km



Características Conductor	
Diámetro Nominal Aislamiento	56,0 mm
Diámetro Nominal Exterior	67,9 mm
Resistencia Eléctrica del Conductor A 20°C C.C	0,0283 Ω/km
Intensidad Máxima Admisible Directamente Enterrado (1m de Profundidad, Tª Terreno = 25 °c, 1,5k·M/W)	861 A
Radio de Curvatura	1,3 m

Tabla 32. Características del Conductor de la línea de 66 kV.

4.2.2. Disposición de montaje

Los cables se agruparán en tresbolillo, en ternas dispuestas en un nivel, siguiendo el esquema de colocación de fases siguiente:

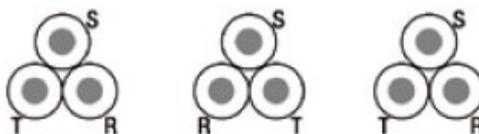


Figura 13: Colocación de cables en tresbolillo.

La instalación de los conductores a lo largo de todo el trazado se llevará a cabo bajo tubo enterrado.

4.2.3. Accesorios

Los accesorios serán adecuados a la naturaleza, composición y sección de los cables, y no deberán aumentar la resistencia eléctrica de éstos. Las terminaciones deberán ser, asimismo, adecuados a las características ambientales (interior, exterior, contaminación, etc.)

La ejecución y montaje de los accesorios de conexión se realizarán siguiendo el Manual Técnico correspondiente cuando exista, o en su defecto, las instrucciones del fabricante.

4.2.4. Terminaciones

Las terminaciones serán adecuadas al tipo de conductor empleado en cada caso. Existen dos tipos de terminaciones para las líneas de Media Tensión:

- Terminaciones convencionales contráctiles en frío, tanto de exterior como de interior: se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442.

Conectores separables: se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF6. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442

4.2.5. Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio. En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442.

4.2.6. Sistema de puesta a tierra

4.2.6.1. Puesta a tierra de cubiertas metálicas

Se conectarán a tierra las pantallas de todas las fases en cada uno de los extremos y en los empalmes intermedios. Esto garantiza que no existan grandes tensiones inducidas en las cubiertas metálicas.



Figura 14: Puesta a tierra de cubiertas metálicas.

No será necesario realizar trasposición de fases dado que las ternas se montarán en tresbolillo.

4.2.7. Derivaciones

Las derivaciones de este tipo de líneas se realizarán desde las celdas de línea situadas en centros de transformación o reparto desde líneas subterráneas haciendo entrada y salida.

4.2.8. Ensayos eléctricos después de la instalación

Una vez que la instalación ha sido concluida, es necesario comprobar que el tendido del cable y el montaje de los accesorios (empalmes, terminales, etc.), se ha realizado correctamente.

4.2.9. Canalización

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 5 cm y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del tubo se dispondrá otra capa de 10 cm de espesor, como mínimo, que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3UN099BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual de una energía de 20 J y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de A.T. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

Y, por último, se terminará de rellenar la zanja con tierra procedente de la excavación, debiendo de utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos.

4.2.10. Arquetas

Se evitará, en lo posible, los cambios de dirección, en los puntos donde se produzcan, para facilitar la manipulación de los cables se dispondrán arquetas con tapas registrables o no. Con objeto de no sobrepasar las tensiones de tiro indicadas en las normas aplicables a cada tipo de cable en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias, registrables, ciegas o simplemente calas de tiro en aquellos casos que lo requieran. En la entrada de las arquetas las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Se colocarán arquetas, como máximo, cada 200 m, adicionalmente se instalarán en aquellas partes del trazado de la línea que presenten giros pronunciados, y antes y después de cruzamientos con afecciones.

La información relativa al número total de arquetas consideradas se encuentra referida en el plano correspondiente del trazado de la línea subterránea.

4.2.10.1. Medidas de señalización y seguridad

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces, etc.). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

4.3. Afecciones

Los organismos competentes que pudieran verse afectados por el trazado de las líneas de evacuación son los listados a continuación:

- Ayuntamiento de Tudela.
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Sociedad Española de Ornitología.
- Ecologistas en Acción.
- Departamento de Cultura y Deporte del Gobierno de Navarra.
- Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.
- Confederación Hidrográfica del Ebro.
- Red Eléctrica de España, S.A.
- I-DE Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

En la siguiente tabla se resumen las afecciones consideradas por el trazado de las líneas las cuales serán evaluadas en cuanto a cruzamientos, paralelismos y distancias eléctricas para evitar descargas eléctricas.

Tipo	Afecciones del Proyecto
Subestaciones y Centrales	N/A
Líneas Eléctricas	X
Espacios Naturales Protegidos	N/A
Zonas Mineras	N/A
Áreas de protección de avifauna	X
Afecciones Aeroportuarias	N/A
Caminos Públicos	X
Vías Pecuarias	N/A
Ferrocarriles	N/A
Carreteras	N/A
Hidrología	N/A
Espacios Culturales Protegidos	N/A
Gaseoductos	N/A
Oleoductos	N/A
Tuberías	N/A

Tabla 33. Afecciones del Proyecto.

4.3.1. Líneas Eléctricas

A lo largo del trazado de la línea aparecen una serie de cruzamientos con líneas eléctricas existentes.

En el plano 6.1 *Afecciones línea eléctrica* pueden verse los cruzamientos y paralelismos con líneas eléctricas existentes.

En la siguiente tabla se representan los cruzamientos:

#	Cruzamiento	UTM (X)	UTM (Y)
1	Cruzamiento 1 Trazado Subterráneo AT con LÍNEA ELÉCTRICA 220 kV	610068.0230	4661173.2634
2	Cruzamiento 2 Trazado Subterráneo AT con LÍNEA ELÉCTRICA 66 kV	610078.8064	4661172.9682
3	Cruzamiento 3 Trazado Subterráneo AT con LÍNEA ELÉCTRICA 220 kV	610111.3041	4661171.4920
4	Cruzamiento 4 Trazado Subterráneo AT con LÍNEA ELÉCTRICA 220 kV	610124.3117	4661187.2904

Tabla 34: Coordenadas de Cruzamientos con Líneas Eléctricas Existentes.

4.3.2. Caminos

A lo largo del trazado de la línea aparecen cruzamiento y ocupación de caminos públicos que se muestran en el plano 6.2 *Afección caminos* y se identifican en la tabla del apartado 1.5.

4.3.3. Riesgo Sísmico

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b - un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

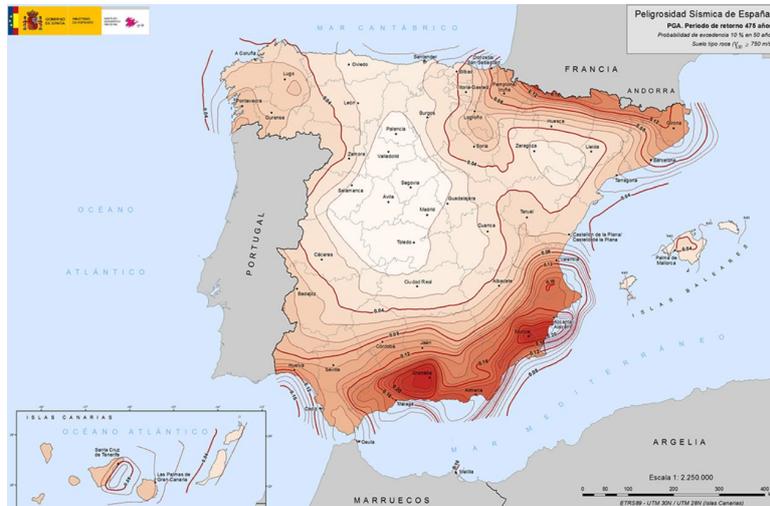


Figura 15: Mapa Riesgo sísmico.

La figura a continuación ilustra la evaluación de los riesgos sísmicos y volcánicos en la zona de actuación del Proyecto, que como se puede observar, están clasificados en un rango bajo.

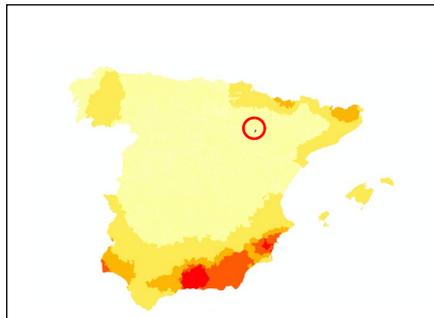


Figura 16: Riesgo Sísmico en la Zona de Actuación.

**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://visado.citnavarra.com/cs/3UN098IDCTXS8KI>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

Fustiñana (Navarra), Abril de 2024
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Javier de Pedro
Colegiado nº 2546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098BDCTX6BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

II. CÁLCULOS

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinaavarrara.com/ics/v/3U9N098IDCTX5BKI</p>	<p>Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

1. CÁLCULOS ELÉCTRICOS LÍNEA SUBTERRÁNEA 66KV DESDE SUBESTACIÓN PROMOTORES HASTA BARRAS DE ST LA SERNA 66kV

1.1 INTENSIDADES NOMINALES A 66KV

Los valores de las intensidades nominales de la instalación a la tensión de servicio de 66 kV., I_n , vienen dados por la expresión:

$$I_n = \frac{P_t}{\sqrt{3} * U}$$

siendo:

P_t = Potencia de los trasformadores instalados

U = Tensión de servicio

LINEA ORIGEN	I_n (A)
SUBESTACION PROMOTORES LA SERNA HASTA BARRAS ST LA SERNA 66kV	162

Intensidad perfectamente soportada por conductor HEPRZ1 36/66 kV 1x630mm² de aluminio.

1 x sección conductor (Al)/sección pantalla (Cu) (mm ²)	Intensidad máxima admisible enterrado* (A)	Intensidad máxima admisible al aire** (A)	Resistencia del conductor a 20 °C (Ω/km)	Reactancia inductiva (Ω/km)	Capacidad (μF/km)
36/66 kV					
1x35/25	130	134	0,868	0,179	0,100
1x50/25	154	160	0,641	0,170	0,107
1x70/25	190	200	0,443	0,159	0,117
1x95/25	227	241	0,32	0,153	0,127
1x120/25	259	278	0,253	0,146	0,138
1x150/25	291	316	0,206	0,140	0,150
1x185/25	330	363	0,164	0,134	0,164
1x240/25	385	430	0,125	0,125	0,192
1x300/25	437	494	0,1	0,119	0,219
1x400/25	501	575	0,0778	0,115	0,244
1x500/25	575	673	0,0605	0,109	0,278
1x630/25	659	788	0,0469	0,105	0,308
1x800/25	746	911	0,0367	0,100	0,351
1x1000/25	835	1040	0,0291	0,097	0,386

1.2 CAÍDA DE TENSIÓN.

Se empleará la siguiente fórmula:

$$e = 1.732 * I [(L * \text{Cos} j / k * s * x * n) + (X_u * L * \text{Sen} j / 1000 * x * n)] = \text{voltios (V)}$$



	Potencia (kwn)	Longitud (m)	Sección (mm2)	Tensión (v)	Cos φ	Perdidas (%)
LINEA 66KV DE SUBESTACION COMPARTID HASTA ST LA SERNA	30000	750	400	66000	1	0,0369

NOTA:

- *Nudo con mayor c.d.t.

Para cumplir con la normativa de caída máxima de tensión es necesario utilizar conductor RHZ1 36/66 kV 1x400mm2 de aluminio.

2. CÁLCULOS SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 66/30 kV

2.1. CAÍDA ELÉCTRICOS ST DE PLANTA FOTOVOLTAICA

INTENSIDADES NOMINALES:

- Intensidades nominales a 66kV:

Los valores de las intensidades nominales de la instalación a la tensión de servicio de 66kV., I_n , vienen dados por la expresión:

$$I_n = \frac{P_t}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

P_t = Potencia de transformador instalado 1 = 20.000kVAS

P_t = Potencia de transformador instalado 2 = 20.000kVAS

U = Tensión de servicio = 66kV

$I_n 1$ = 174,95 A

$I_n 2$ = 174,95 A

Intensidad perfectamente soportada por el tubo de cobre 30/25 mm, que dispone de una capacidad de transporte 550A.

- Intensidades nominales a 30kV:

El valor de la intensidad nominal de la instalación a la tensión de servicio de 30kV, I_n , vienen dados por la expresión:



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

Siendo:

$$I_n = \frac{P_t}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Pt 1 = Potencia de transformador instalado 1 = 20.000kVAS

Pt 2 = Potencia de transformador instalado 2 = 20.000kVAS

U = Tensión de servicio = 30kV

In 1 = 384,9 A

In 2 = 384,9 A

Intensidad perfectamente soportada por el tubo de cobre 30/25 mm, que dispone de una capacidad de transporte 550^a. Y por el conductor de 400mm² HEPRZ1 12/20Kv, que soporta una intensidad máxima de 450A.

INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO:

Según información proporcionada por Iberdrola, la intensidad de cortocircuito en el punto de conexión es de 25.000kVA en trifásica.

$$P_{cc} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{cc}$$

Potencia de cortocircuito en el lado de 66kV.

P_{cc} = 1,73 x 66V x 25.000kVA

P_{cc} = 2,854 MVAS

S_{cc} en el lado de 66kV.

V_{cc}(%) = 0,08

S_{cc} 1 = 20MVAS/0,08

S_{cc} 1 = 250MVAS

S_{cc} 2 = 20MVAS/0,08

S_{cc} 2 = 250MVAS

I_{cc} en el lado de 30kV.

I_{cc} = 250MVAS / 1,73 X 30kV

I_{cc} = 4,81 KVA

2.2. CAÍDA ELÉCTRICOS ST DE PLANTA FOTOVOLTAICA


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citina Navarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

La puesta a tierra tiene por objeto el garantizar la seguridad de las personas e instalaciones en caso de defecto. Debido a ello, se calcularán los valores máximos previsible de las tensiones de paso y contacto, así como el valor del potencial de defecto, que deberán ser inferiores a los máximos admisibles por el Reglamento Sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Los cálculos son los siguientes:

DATOS DE PARTIDA

Intensidad de cortocircuito	25000Ka
Tiempo de eliminación del defcto	0,1 sg.
Resistividad superficial del terreno:	
En el interior de la subestación, capa de gfrvas de 10 cm	3000 Ω.m
En el exterior	50 Ω.m
Resistividad del terreno a 0,7m de profundidad	50 Ω.m
Tipo de puesta a tierra	Malla realizada con cable de cobre desnudo de 70mm ²

VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE LAS TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

- Valor máximo admisible de la tensión de paso:

De acuerdo con lo indicado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13, el valor máximo de la tensión de paso admisible en la instalación, considerando todas las resistencias

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

que intervienen en el circuito, viene dada por la siguiente expresión

ρ_s =Resistividad superficial del terreno en Ω.m

U_{ca} =Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies.

Para una duración de la corriente de falta de 0,1seg. Es de 633V

R_{a1} =2.000 Ω

U_p máximo admisible con capa superficial:

$$U_p = 10 \times 633 \times (1 + (2 \times 2000 + 6 \times 3000) / 1000)$$

$$U_p = 145,590 \text{ V}$$

U_p máximo admisible sin capa superficial es de:

$$U_p = 10 \times 633 \times (1 + (2 \times 2000 + 6 \times 50) / 1000)$$



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citina Navarra.com/asy/3UN098IDCTX5BK1

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

$$U_p = 33,549 \text{ V}$$

VALORES MÁXIMOS ADMISIBLES DE LA TENSIÓN DE CONTACTO

De acuerdo con lo indicado en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT13, el valor máximo de tensión de contacto admisible en la instalación, considerando todas las resistencias

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

que intervienen en el circuito, viene dada por la siguiente expresión:

ρ_s = Resistividad superficial del terreno en $\Omega.m$

U_{ca} =Tensión de contacto aplicada admisible, la tensión a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre una mano y los pies.

Para una duración de la corriente de falta de 0,1seg. Es de 663v

R_{a1} =2.000 Ω

Uc máximo admisible con capa superficial es de:

$$U_c = 633 \times \left(1 + \frac{2000}{2} + 1,5 \times 3000 \right) / 1000$$

$$U_c = 4.114 \text{ V}$$

Uc máximo admisible sin capa superficial es de:

$$U_c = 633 \times \left(1 + \frac{2000}{1,5 \times 50} \right) / 1000$$

$$U_c = 1.313 \text{ V}$$

2.3. CALCULO DE LA RESISTENCIA DE TIERRA

De acuerdo con la malla proyectada, el valor de la resistencia de puesta a tierra, vendrá dada con suficiente aproximación por la expresión:

$$R_t = \frac{\rho}{4 \cdot r} + \frac{\rho}{L}$$

Siendo:

ρ = Resistividad del terreno en $\Omega.m$

r = Radio en m. de un círculo de la misma superficie que el área cubierta por la malla.

L = Longitud total de los conductores enterrados en la malla.

Para el centro de transformación:

$$R_t = \left(\frac{50}{4 \times 12,81} \right) + \left(\frac{50}{418} \right)$$

$$R_t = 2,68 \Omega$$


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citnavarra.com/cs/v3/UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

2.4. CALCULO DE LA RESISTENCIA DE TIERRA

Según MT 2.22.05 de Diseño se puestas a tierra en apoyos de líneas aéreas de alta tensión nominal 30,45 y 66Kv sin hilo de tierra, la intensidad de defecto a tierra existente en la instalación se calcula mediante la expresión:

$$I'_{1F} = \frac{1,1.U_n}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{X_{LTH}^2 + R_m^2}}$$

Siendo $X_{LTH} = 1.677 \Omega$, $U_n = 66.000 \text{ V}$, según tabla 16 de esta MT y tabla 2 de la MT 2.00.03 de Normas Particulares para instalaciones de clientes en AT.

Tensión nominal de la red U_n (kV)	Tipo de puesta a tierra del neutro en la subestación	Reactancia equivalente X_{LTH} (Ω)
30	Zig-Zag 1000 A	2,117
45	Rígido a tierra	1,143
66	Rígido a tierra	1,677

Tabla 16.- Reactancia equivalente en la subestación

La intensidad de defecto a tierra es:

$$I_d = 13.261^a$$

El tiempo de actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra se calcula mediante

$$t = \frac{2500}{I'_{1F}} \quad (s), \text{ para líneas de } U_n = 45 \text{ y } 66 \text{ kV}$$

la expresión:

$$t = 0,1 \text{ sg}$$

2.5. CALCULO DE LA RESISTENCIA DE TIERRA

Cálculos según metodología de la norma UNE, IEEE Std 80-2000

p. Coeficiente de paso según la malla de tierra calculada.



Ks. Coeficiente que tiene cuenta el efecto del número n de conductores, la separación “D” entre conductores y la profundidad de enterramiento “h” de los conductores de la red.

Ki = coeficiente de corrección de irregularidades, denominado “factor de no uniformidad”. Tiene en cuenta la falta de uniformidad del flujo de corriente de tierra desde diferentes partes de la red.

Km = Coeficiente que tiene en cuenta las características geométricas de la malla.

ρ = Resistividad superficial del terreno

Id = Intensidad de defecto

Vpi = Valor de la tensión de paso en el interior

Vpe = Valor de la tensión de paso en el exterior

P = Resistividad superficial del terreno

D = Espacio entre conductores (metros)

h = Profundidad de enterramiento = 0,7 m

L = Longitud total del conductor enterrado (metros).

d = diámetro del conductor (metros).

n = Número de conductores en paralelo.

VALOR MÁXIMO PREVISIBLE DE LA TENSIÓN DE PASO

El valor máximo previsible de la tensión de paso viene dado por la expresión:

$$V_p = \frac{K_p * \rho * I_d}{L}$$

	ρ. (Ω.m)	Id(A)	D(m)	L(m)	Diámetro de cable 70 mm ²	n
C.T.	50	13.261	3	418	0.01m	13,89

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

$$K_i = 0,656 + 0,172n$$

Kp = Ks x Ki

Ks = 0,67

Ki = 0,3

Kp = 0,2

Vp exterior = 317,24V

Vp interior = 19.034 V

RESUMEN

Tensión de paso en el exterior (sin capa superficial)

$$V_p = 317,24 < V_{pa} = 33.549 \text{ Cumple norma}$$



Tensión de paso en el interior (con capa superficial)

$$V_p = 19.039 < V_{pa} = 145.590 \text{ Cumple norma}$$

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el exterior del CT, se emplazará una acera perimetral de 10cm de espesor, con grava a 1,5 m del vallado del centro de transformación.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de paso y contacto en el interior, en el piso del centro de transformación se instalará una malla de tierra con conductor de cobre de 70mm de sección, formado una retícula no superior a 3 x 3 m. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de grava de 10 cm de espesor como mínimo.

Los elementos metálicos dentro de la subestación irán conectados a la malla de tierra subterránea, al objeto de dar mayor seguridad al personal que transite por la misma y garantizar un buen funcionamiento de las protecciones.

Se ha previsto la instalación de picas de 2 mts de longitud, hincadas en el suelo y soldadas en, con el objeto de asegurar una mejor difusión de potenciales. Ver planos

Fustiñana (Navarra), Abril de 2024
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Javier de Pedro
Colegiado nº 2546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098IDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

III PLIEGO DE CONDICIONES

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098IDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

CONDICIONES GENERALES PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS AT

1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

2. CAMPO DE APLICACION

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas o subterráneas de alta tensión hasta 132 kV.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

3. DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado 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. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

- a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

- d) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- e) Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Protección y medida, así como las Ordenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- f) Real Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.
- g) Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- h) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado “h” del 1º párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

3.3. SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

4. ORGANIZACION DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

4.1. DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

4.2. REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

4.3. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

4.4. RECEPCION DEL MATERIAL

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

4.5. ORGANIZACION

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

4.6. FACILIDADES PARA LA INSPECCION

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

4.7. ENSAYOS

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

4.8. LIMPIEZA Y SEGURIDAD EN LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

4.9. MEDIOS AUXILIARES

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

4.10. EJECUCION DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

4.11. SUBCONTRATACION DE LAS OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098BDCTX6BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

4.12. PLAZO DE EJECUCION

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante, lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

4.13. RECEPCION PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliera estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

4.14. PERIODOS DE GARANTIA

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

4.15. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

4.16. PAGO DE OBRAS

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

4.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

5. DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://sido.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

CONDICIONES PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN CON CONDUCTORES AISLADOS

6. FASES DE CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL

Para la ejecución de las obras civiles se realizará en las siguientes fases teniendo en cuenta la disposición en profundidad de los elementos a construir y serán las siguientes:

- 1º - Movimiento de tierras y compactación.
- 2º - Replanteos.
- 3º - Red de drenajes.
- 4º - Red de tierras.
- 5º - Edificio
- 5º - Valla perimetral
- 6º - Deposito de recogida de aceite
- 7º - Canalizaciones eléctricas
- 8º - Bancada de transformador y cimentaciones
- 9º - Acabado.

7. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Para la realización del movimiento de tierras y explanación se tendrán en cuenta las siguientes fases.

7.1. 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.

7.2. EXCAVACIÓN, ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

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

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

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. La operación de escarificación consistirá en disgregar el terreno superficial con los medios mecánicos adecuados y previamente a su compactado.

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.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, edificaciones, elementos de sustentación de instalaciones.

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

8. REPLANTEOS

El replanteo se realizará partiendo de los ejes marcados en los planos como ejes longitudinal y transversal y las distintas cotas parciales indicadas en los planos de PLANTA DE CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES ELECTRICAS, PLANTA DE DRENAJE y PLANTA DE RED DE TIERRAS.

Cuando se haya efectuado un replanteo, se dará conocimiento de ello a la Dirección Facultativa para que ésta realice su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

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

9. DRENAJES

El drenaje de las aguas pluviales se realizará mediante una red de recogida formada por tuberías drenantes que canalizarán las mismas a través de un colector hasta el exterior de la subestación, vertiendo en las cunetas próximas. En el perímetro de la subestación al comienzo de los tubos se instalarán unas arquetas de ventilación.

Se instalará tubo drenante de 125 mm por el interior de la subestación y por debajo de las canalizaciones con una pendiente del 0.5% rodeado de grava lavada. Las características del tubo drenante serán las siguientes:

- Material: Polietileno
- Flexible

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- Exterior corrugado de diámetro 125mm
- Interior liso de diámetro + 107mm
- Irá cubierto con fibra geotextil de 130gr/m² y 0,9mm de espesor para evitar la entrada en el tubo de material que pueda obstruirlo.

La unión de los tubos se realizará con arquetas ciegas debajo de las canalizaciones y con arquetas registrables en los sitios con acceso.

Los conductos derivarán a un pozo de registro que se instalará en el vértice de la subestación donde se realizarán los vertidos de agua fuera de la subestación.

10. RED DE TIERRAS

Se establece un sistema de puesta a tierra que permita limitar las tensiones de paso y de contacto por debajo de los límites establecidos, anulando el peligro de electrocución del personal que transite tanto en el interior como en el exterior de la subestación y a su vez permita el buen funcionamiento de las protecciones.

El sistema estará básicamente formado por:

- Líneas principales realizadas con cable de cobre de sección adecuada que se dispondrá por debajo de la solera, en contacto directo con el terreno en el fondo de la excavación cubriendo toda la planta y formando una red mallada, constituida por cuadrículas. Las uniones entre cables (nudos de las cuadrículas) y entre estos y las picas de tierra se realizarán mediante soldadura aluminotérmica, previa meticulosa preparación y limpieza de las superficies de contacto.
- Electrodo, que se unirán a las líneas principales para conectar a tierra el sistema mediante soldaduras aluminotérmicas y serán de acero cobreadas de 18 mm de diámetro y de 2000 mm de longitud, distribuidas tanto en el perímetro de la malla como en su interior.
- Líneas secundarias se montarán con cable de cobre de sección adecuada, que se derivan de las líneas principales y que tienen por objeto el poder realizar la conexión a tierra del conjunto de masas o estructuras que se encuentran en la superficie de la instalación.

Todos los sistemas portacables de la instalación (tubos, bandejas, etc.) se conectarán a tierra en el inicio de sus recorridos, mediante cable de cobre desnudo, recorriendo las bandejas y grapado a las mismas.

La conexión a equipos y estructuras se realizará mediante grapas atornilladas que permitan la desconexión de los conductores cuando se quiera verificar los sistemas de puesta a tierra.

Se conectarán a tierra directamente, sin uniones desmontables intermedias los sistemas de tierra de servicio como son: Neutro de transformadores de potencia y de medida, hilos de tierra de las líneas aéreas, seccionadores de puesta a tierra, tomas de tierra de las autoválvulas, etc. Estos puntos están marcados en el plano de red de tierras como puesta a tierra de servicio.

Sistema de tierras inferiores incluirán las soldaduras aluminotérmicas con sus correspondientes moldes, el cable, las picas, las grapas y todos accesorios de desgaste necesarios.

La malla de tierra se tenderá a la profundidad indicada en el proyecto, siguiendo la disposición indicada en los planos del mismo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

Las conexiones se efectuarán con soldadura aluminotérmica y los cruzamientos se harán sin cortar el cable.

Para el montaje de la red de tierras se seguirán las instrucciones del fabricante de las soldaduras aluminotérmicas.

11. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

La composición del hormigón será la adecuada para que la resistencia de proyecto o resistencia característica especificada del hormigón a compresión a los veintiocho días, expresada en N/mm², la expresada en el cuadro adjunto.

Las dosificaciones de hormigón a emplear en las distintas estructuras, en contacto con el suelo y por debajo de la cota de la explanación tendrán una relación agua/cemento menor o igual a 0,60.

No se podrá colocar hormigón cuando la temperatura baje de 2° C, ni cuando siendo superior se prevea que puede bajar de 0° C durante las 48 horas siguientes, ni cuando la temperatura ambiente alcance los 40°C. Se suspenderá el hormigonado cuando el agua de lluvia pueda producir deslavado del hormigón.

En la ejecución de las cimentaciones no serán admisibles juntas de trabajo, admitiéndose las imprescindibles por ejecución del hormigonado, para las que se garantizará una perfecta limpieza de la superficie ejecutada con anterioridad. En losas continuas y pavimentos se ejecutarán juntas de trabajo cada 5 m, mediante corte del hormigón fresco.

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

11.1. PREPARACIÓN

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca u hormigón de limpieza endurecido, se limpiarán las superficies de contacto mediante chorro de agua y aire a presión, eliminándose los charcos de agua que pueda haber.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, comprobará la calidad de los encofrados.

En las barras de las armaduras se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, no permitiéndose la soldadura excepto en mallazos preelaborados, se mantendrá la distancia de las armaduras al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquella durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolver los separadores sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón H-10 para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar caídas de tierra sobre ella, antes o durante el subsiguiente hormigonado. Esta capa de hormigón de limpieza deberá llegar hasta que el terreno disponga de una capacidad portante de 1,5kg/cm² mínimo, manteniendo siempre un espesor mínimo de 10 cm.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinaavarra.com/cs/v3/9N098BD/CTX5BK1</p>	<p>Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

11.2. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón se preparará en plantas que cuenten con experiencia en la elaboración de hormigones de similar calidad y que cuenten, preferentemente, con homologaciones oficiales.

Previamente al inicio de las obras, la planta aportará las características completas de todos los componentes que se prevé utilizar (áridos, cemento, agua y aditivos), así como su dosificación, experiencia de la misma con informes de obras ejecutadas con resistencias análogas a las exigidas y en condiciones climatológicas y de distancias similares. En caso de no disponer de dichas referencias, en las que de modo especial deberá haberse utilizado el mismo cemento (con idéntica cantidad de cenizas u otros componentes) la planta deberá hacer ensayos con diferentes dosificaciones y aditivos, debiendo supervisarse los resultados de resistencias por un laboratorio ajeno a la planta y homologado.

En este estudio deberá contemplarse la utilización de retardantes de fraguado si las condiciones climatológicas y de distancia de transporte lo requieren.

11.3. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante. Dado que la distancia entre la planta y el lugar de utilización del hormigón puede ser importante el suministro deberá contar con el número de camiones asignados a la obra que se precisen para asegurar la continuidad del hormigonado, con una espera máxima entre camiones de 15 minutos.

11.4. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurren favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2'5 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

11.5. COMPACTACIÓN DEL HORMIGÓN

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueas, sobre todo en los

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	-----------------------------------	--------

fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. Si se avería uno de los vibradores empleado y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o se procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonando, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido el vibrador averiado.

11.6. CURADO DEL HORMIGÓN

Se tendrá especial cuidado en el curado del hormigón, de modo que no produzcan fisuras.

Para ello se usará algún producto del tipo de Bettorcure P con dosificación de, al menos, 200 gr./m², o mayores en caso de ser necesario, que deberán aplicarse en el momento de fraguado que garantice su correcto funcionamiento.

11.7. JUNTAS DE HORMIGONADO

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón. En ningún caso se pondrá en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su V. B. o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación.

11.8. ACABADO DEL HORMIGÓN

Las superficies del hormigón que vayan a quedar vistas (aceras, parte superior de los pedestales) deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero del mismo color y calidad que el hormigón.

Las superficies superiores de las zapatas que no vayan a quedar vistas quedarán alisadas, asegurándose el recubrimiento de las armaduras.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

11.9. OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

11.10. DESENCOFRADO

Tanto en los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre Juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

12. VALLA PERIMETRAL

Todo el recinto destinado al parque intemperie, estará protegido por una valla de 2,3 m de altura medida desde el exterior.

Estas vallas estarán formadas por malla electrosoldada con pliegues de refuerzo y postes de acero galvanizado.

La valla dispondrá de una puerta de acceso para vehículos.

La valla y las puertas dispondrán de señalización de advertencia de peligro por alta tensión, con objeto de advertir sobre el peligro de acceso al recinto a las personas ajenas al servicio.

Todos los postes disponen de un espárrago roscado que se instalará por la parte interior de la subestación y servirá para conectar a tierra en vallado.

13. CIMENTACIONES

Se realizarán cimentaciones de hormigón en masa tipo HM20.


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX6BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

Se procederá a la excavación y posterior hormigonado con los pernos de anclaje de las cimentaciones para el anclaje de los pilares de la estructura metálica y soportes de aparellaje exterior.

Antes del hormigonado se colocarán los pernos de anclaje sujetos con unas plantillas con las medidas entre pernos indicadas en los planos de detalle de cada cimiento. Quedarán embebidos en los cimientos tanto los tubos de salida de cables de control indicados en el plano de planta de obra civil como los rabillos de las tierras secundarias que salen de la red de tierras principal. Anclajes para embeber en los cimientos para fijación de la estructura soporte, incluirán tuercas, arandelas y plantillas de hormigonado.

Todos los cimientos se realizarán en dos fases correspondiendo la primera fase a la ejecución del cimiento con los pernos y la segunda al acabado una vez instaladas y niveladas las estructuras y soportes.

14. CANALIZACIONES ELECTRICAS

Se construirán con bloques de hormigón prefabricado colocándose un relleno filtrante en el que se dispondrán un conjunto de tubos porosos que constituirán parte de la red de drenaje, a través del cual se evacuará cualquier filtración, manteniéndose las canalizaciones libres de agua.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes.

El trazado de las canalizaciones permitirá la conexión de todos los puntos del parque con el edificio de control.

A estos canales principales llegaran tubos, protectores de los cables, de PVC corrugado flexibles de 100mm de diámetro desde los distintos equipos de la subestación.

Los tubos descansarán sobre capa de arena de espesor no inferior a 10 cm. Se cuidará la perfecta colocación de los tubos sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable. Los tubos se colocarán completamente limpios en su interior, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

Todos los huecos de paso de cables en muros y forjados deberán sellarse con un producto ignífugo que impida la entrada de agua a las canalizaciones pero que permita posibles aplicaciones posteriores a la construcción inicial.

15. EDIFICIO PREFABRICADO

El edificio será prefabricado, es decir muros-de fachada, estructura, forjado de la cubierta, zapatas, carpintería metálica tales como rejillas, puertas exteriores e interiores, pintado de paredes y techos con pinturas adecuadas a exteriores e interiores, accesorios, revestimientos, carriles y perfiles de anclajes o cualquier otro elemento constructivo necesario.

Por otra parte, será de obra, la realización del resto de elementos “in situ” como, solados, aceras, pasos para cables de control, tabiquería interior de fábrica de ladrillo, carpintería, falso suelo, ventanas de “paves” de vidrio, etc., todo ello rematado y pintado, así como el resto de los elementos necesarios para la total terminación y acabado del edificio.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

Se trata de un edificio de una sola planta.

16. ACABADO

Una vez concluida la obra civil del parque y el tendido de la malla de cobre en su subsuelo para formar la red inferior de tierras, se procederá a la operación del engravado de todo el terreno que quede libre de cualquier tipo de obra.

Para esta operación se utilizará grava de cantera molida y lavada de tamaño entre 25 y 30 mm, extendiéndose la misma sobre la superficie de tierra resultante y con un espesor de 10 cm.

17. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Para la recepción y puesta en servicio de la instalación se realizarán las pruebas que se precisen para asegurar su correcto funcionamiento.

Al término de la obra se entregará una copia de todos los planos del proyecto indicando de forma legible, clara y sin tachaduras, todas las modificaciones que se hayan realizado durante la ejecución de la obra, para su delineación definitiva.

También se entregarán los protocolos de las pruebas realizadas.

18. PREPARACION Y PROGRAMACION DE LA OBRA

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de alta tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que se valen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los deberá tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

19. ZANJAS

19.1. ZANJAS EN TIERRA

19.1.1. EJECUCIÓN

Su ejecución comprende:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena.
- c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo.
- d) Colocación de la cinta de Atención al cable@.
- e) Tapado y apisonado de las zanjas.
- f) Carga y transporte de las tierras sobrantes.
- g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

a) Apertura de las zanjas.

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protecciones de arenas.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de substancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo.

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Colocación de la cinta de Atención al cable@.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos AAtencción a la existencia del cable@, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

e) Tapado y apisonado de las zanjas.

Una vez colocadas las protecciones del cable, se½alizadas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de AAtencción a la existencia del cable@, se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente se½alizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

19.1.2. DIMENSIONES Y CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN

2.1.2.1. Zanja normal para media tensión.

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo, o de 25 cm. entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm. con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

Al ser de 10 cm. el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad. Cuando esto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0,70 m. deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de la Obra.

2.1.2.2. Zanja para media tensión en terreno con servicios.

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm. en la proyección horizontal de ambos.

d) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

2.1.2.3. Zanja con más de una banda horizontal.

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

19.2. ZANJAS EN ROCA

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

19.3. ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

19.4. ROTURA DE PAVIMENTOS

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

a) La rotura del pavimento con maza (Almádena) está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con lajadera.

b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

19.5. REPOSICION DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de estos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

20. CRUCES (CABLES ENTUBADOS)

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

A) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- B) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- C) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- D) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

20.1. MATERIALES

Los materiales para utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se se $\frac{1}{2}$ ala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no da $\frac{1}{2}$ ar a éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción espa $\frac{1}{2}$ ola del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 o 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silícea, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

20.2. DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS GENERALES DE EJECUCION

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3UN098IDCTX5BK1</p>
<p>Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024</p>
<p>VISADO</p>

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación con el perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 o 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se hecha previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable queda situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

20.3. CARACTERISTICAS PARTICULARES DE EJECUCION DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m. y a una profundidad mínima de 1,30 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de una conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre el cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1m. de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m. en los cables interurbanos o a 0,30 m. en los cables urbanos.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

21. TENDIDO DE CABLES

21.1. TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA

21.1.1. MANEJO Y PREPARACION DE BOBINAS

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que, si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de esta.

21.1.2. TENDIDO DE CABLES

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mmR de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante de este. En cualquier caso, el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX6BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	-----------------------------------	--------

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de estos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de protección y medida, etc., deberán señalizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos, al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

21.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERIA O TUBULARES

21.2.1. TENDIDO DE CABLES EN TUBULARES

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro de este o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se serrará el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

21.2.2. TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de AColocación de Soportes y Palomillas@.

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de se¹/₂alización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

22. MONTAJES

22.1. EMPALMES

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los ba¹/₂os de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

22.2. BOTELLAS TERMINALES

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductoras dadas en el apartado anterior de Empalmes.

22.3. AUTOVALVULAS Y SECCIONADOR

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω .

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3UN098IDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm. □ inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m. emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

22.4. HERRAJES Y CONEXIONES

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de protección y medida como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Asimismo, se procurará que queden completamente horizontales.

22.5. COLOCACION DE SOPORTES Y PALOMILLAS

22.5.1. OPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE HORMIGÓN

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará asimismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

22.5.2. SOPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE LADRILLO

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

23. VARIOS

23.1. COLOCACIÓN DE CABLES EN TUBOS Y ENGRAPADO EN COLUMNA (entronques aéreo-subterráneos para M.T.)

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no da½en a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m. aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m. sobre él. Cada cable unipolar de M.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se repartan los esfuerzos sin da½ar el aislamiento del cable.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citinaavarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo de cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

24. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Fustiñana (Navarra), Abril de 2.024
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: JAVIER DE PEDRO IÑIGO
Colegiado nº 2.546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

IV. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

1. OBJETO

El objeto de este documento es la identificación y cuantificación de los residuos generados por la instalación y puesta en marcha del parque solar fotovoltaico, en cumplimiento con la normativa vigente en materia de residuos.

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1. IDENTIFICACIÓN

El presente estudio corresponde al Proyecto de SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30KV Y LÍNEA DE EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA 66 KV (TUDELA, NAVARRA).

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

- Promotor: RIOS RENOVABLES S.L.U.
- Proyectista: RIOS RENOVABLES S.L.U.
- Director de Obra: JAVIER DE PEDRO IÑIGO



1.1.1 Productor de Residuos (Promotor)

Se identifica con el titular la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición, en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 “Definiciones” del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

1.1.2 Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

1.1.3 Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valoración y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. OBLIGACIONES

1.2.1 Productor de residuos

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previas para el almacenamiento, manejo, separación y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto de proyecto.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

1.2.2 Poseedor de residuos

La persona física o jurídica que ejecute la obra (constructor). Además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de esta un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumplan en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 Y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figuren, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BKI
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbico, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma de Navarra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor de los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

1.2.3 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbico, el tipo de residuos, codificados, con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002. De 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbico, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 3 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre “Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición”

No es aplicable al presente estudio, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- b) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

Aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les serán de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- 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. Inerte adecuado
- Plan estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- DECRETO 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León» (BOCyL de 24 de marzo de 2014).
- Modificación del 23 de diciembre de 2010, de la Ley 5/1999, de Urbanismo de Castilla y León
- Disposición adicional Séptima. Garantía o fianza para la gestión de residuos de construcción y demolición del Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
- Ley 9/02, Declaración de proyectos regionales de infraestructuras de residuos de singular interés en la Comunidad
- Decreto 74/02, Estrategia Regional de Residuos de Castilla y León
- Decreto 50/98, modifica el Decreto 90/90
- Decreto 90/90, Plan Director Regional de Gestión de Residuos Urbanos

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considerada como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino o reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de los servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3UN098BDCTXS8KI</p>
<p>Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024</p>
<p>VISADO</p>

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	
RCD de Nivel I	
1	Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II	
RCD de naturaleza no pétreo	
1	Asfalto
2	Madera
3	Metales (incluidas sus aleaciones)
4	Papel y cartón
5	Plástico
6	Vidrio
7	Yeso
8	Basuras
RCD de naturaleza pétreo	
1	Arena, grava y otros áridos
2	Hormigón
3	Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4	Piedra
RCD potencialmente peligrosos	
1	Otros

Tabla 3: Clasificación RCD generados

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc.) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

	GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
	http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098IDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0	Fecha: 8/4/2024
VISADO	

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m3)	Peso (t)	Volumen (m3)
RCD de Nivel I				
1. Tierras y pétreos de la excavación				
Tierras y piedras de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	1,18	0,000	0,000
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
2. Madera				
Madera	17 02 01	1,1	55,744	50,676
3. Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos	15 01 04	0,6	0,000	0,000
Hierro y acero	17 04 05	2,1	0,000	0,000
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	1,5	4,500	3,000
4. Papel y cartón				
Envases de papel y cartón	15 01 01	0,75	29,520	39,360
5. Plástico				
Plástico	17 02 03	0,6	7,872	13,120
6. Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	0,6	1,800	3,000
Residuos biodegradables	20 02 01	1,5	0,000	0,000
Residuos de la limpieza viaria	20 03 03	1,5	0,000	0,000
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m3)	Peso (t)	Volumen (m3)
RCD de naturaleza pétreo				
2. Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados)	17 01 01	1,5	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	1,5	0,000	0,000



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTXS8KI

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m3)
RCD de Nivel I		
1. Tierras y pétreos de la excavación	0,000	0,000
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
2. Madera	55,744	50,676
3. Metales (incluidas sus aleaciones)	0,000	0,000
4. Papel y cartón	29,520	39,360
5. Plástico	7,872	13,120
6. Basuras	1,800	3,000
7. Yeso	0,000	0,000
8. Vidrio	0,000	0,000
RCD de naturaleza pétreo		
2. Hormigón	0,000	0,000
4. Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,000	0,000

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por la falta de espacio físico en la obra no resultara técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa

a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener el gestor de la instalación documentación acreditativa de éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5 "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

Tipo de residuo	Total residuo obra (t)	Umbral según norma (t)	Separación "in situ"
Hormigón	0,000	80	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	0,000	40	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas aleaciones)	0,000	2	NO OBLIGATORIA
Madera	55,744	1	OBLIGATORIA
Vidrio	0,000	1	NO OBLIGATORIA
Plástico	7,872	0,5	OBLIGATORIA
Papel y cartón	29,520	0,5	OBLIGATORIA

6.1. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Aquellos residuos valorizables, como madera, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales y otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTXS8KI>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la "LA ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo del presupuesto de Gestión de Residuos del proyecto.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3/UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

8. DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Fustiñana (Navarra), Abril 2024
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Javier de Pedro
Colegiado nº 2546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

V. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://vsado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098IDCTX6BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

1. OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud (E.S.S.) se elabora de acuerdo con lo indicado en el R.D. 1627/97, tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras del PROYECTO SUBESTACIÓN Y LINEA a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

Atendiendo a las disposiciones descritas en el R.D. 39/1997, de 27 de febrero, la prevención de riesgos laborales, como actuación a desarrollar en el seno de la empresa, se integrará en el conjunto de sus actividades y decisiones, tanto en los procesos técnicos, en la organización del trabajo y en las condiciones en que éste se preste, como en la línea jerárquica de la empresa, incluidos todos los niveles de la misma.

La puesta en práctica de toda acción preventiva seguirá las siguientes fases, en primer término, el conocimiento de las condiciones de cada uno de los puestos de trabajo, para identificar y evitar los riesgos y evaluar los que no puedan evitarse a partir de ahí el empresario planificará toda la actividad preventiva.

2. ALCANCE

El presente estudio de seguridad y salud es de aplicación a todo el personal que interviene en la obra: operarios, técnicos (Dirección facultativa, Coordinador de seguridad, Jefe de obra, Ayudantes), Propiedad, etc.

3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO

3.1. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no origine riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

3.1.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS.

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores, para ello el pavimento constituirá un conjunto homogéneo, llano y liso sin solución de continuidad, de material consistente, no resbaladizo o susceptible de serlo con el uso y de fácil limpieza, las paredes serán lisas, guarnecidas o pintadas en tonos claros y susceptibles de ser lavadas y blanqueadas y los techos deberán resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo y ser lo suficientemente consistentes.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	-----------------------------------	--------

El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.

Todos los elementos estructurales o de servicio (cimentación, pilares, forjados, muros y escaleras) deberán tener la solidez y resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables, adoptando una superficie libre superior a 2 m² por trabajador, un volumen mayor a 10m³ por trabajador y una altura mínima desde el piso al techo de 2,50 m. Las zonas de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

El suelo deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, sin irregularidades ni pendientes peligrosas. Las aberturas, desniveles y las escaleras se protegerán mediante barandillas de 90 cm de altura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, y en cualquier situación no supondrán un riesgo para éstos.

Las vías de circulación deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 100 cm.

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista y deberán estar protegidas contra la rotura.

Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

Los pavimentos de las rampas y escaleras serán de materiales no resbaladizos y caso de ser perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 mm. La pendiente de las rampas variará entre un 8 y 12 %. La anchura mínima será de 55 cm para las escaleras de servicio y de 1 m. para las de uso general.

Caso de utilizar escaleras de mano, éstas tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de estas. En cualquier caso, no se emplearán escaleras de más de 5 m de altura, se colocarán formando un ángulo aproximado de 75° con la horizontal, sus largueros deberán prolongarse al menos 1 m sobre la zona a acceder, el ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán frente a las mismas, los trabajos a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad y no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.

Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocarán en el exterior. El número, la distribución y las dimensiones de las vías deberán estar preparadas para poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente, dotando de alumbrado de emergencia aquellas que lo requieran.

La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión, para ello se dimensionarán todos los circuitos considerando las sobreintensidades previsibles y se dotará a los conductores y resto de aparataje eléctrica de un nivel de aislamiento adecuado.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección conectados a las carcasas de los receptores eléctricos, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local, características del terreno y constitución de los electrodos artificiales).

3.1.2. ORDEN, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO. SEÑALIZACIÓN.

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos.

Las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Se eliminarán con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

Los lugares de trabajo y, en particular, sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico.

3.1.3. CONDICIONES AMBIENTALES

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse las condiciones siguientes:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27 °C. En los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25 °C.
- La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70 por 100, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50 por 100.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.
- La renovación mínima del aire de los locales de trabajo será de 30 m³ de aire limpio por hora y trabajador en el caso de trabajos sedentarios en ambientes no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y 50 m³ en los casos restantes.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX6BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

3.1.4. ILUMINACIÓN

Al ser un proyecto al aire libre, se depende de la luz natural. con el fin de poder iluminar las vías de evacuación en caso de fallo del alumbrado general.

3.1.5. SERVICIOS HIGIÉNICOS Y LOCALES DE DESCANSO.

En el local se dispondrá de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible por los trabajadores.

Se dispondrán vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo, provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, con una capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Si los vestuarios no fuesen necesarios, se dispondrán colgadores o armarios para colocar la ropa.

Existirán aseos con espejos, retretes con descarga automática de agua y papel higiénico y lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. Llevarán alicatados los paramentos hasta una altura de 2m. del suelo, con baldosín cerámico esmaltado de color blanco. El solado será continuo e impermeable, formado por losas de gres rugoso antideslizante.

Si el trabajo se interrumpiera regularmente, se dispondrán espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, diferenciándose espacios para fumadores y no fumadores.

3.1.6. MATERIAL Y LOCALES DE PRIMEROS AUXILIOS.

El lugar de trabajo dispondrá de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores y a los riesgos a que estén expuestos.

Como mínimo se dispondrá, en lugar reservado y a la vez de fácil acceso, de un botiquín portátil, que contendrá en todo momento, agua oxigenada, alcohol de 96, tintura de yodo, mercurocromo, gasas estériles, algodón hidrófilo, bolsa de agua, torniquete, guantes esterilizados y desechables, jeringuillas, hervidor, agujas, termómetro clínico, gasas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, antiespasmódicos, analgésicos y vendas.

4. DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

4.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	-----------------------------------	--------

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997 establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y de salud en el trabajo, entendiéndose como tales aquellas señalizaciones que referidas a un objeto, actividad o situación determinada, proporcionen una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual.

4.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

La elección del tipo de señal y del número y emplazamiento de las señales o dispositivos de señalización a utilizar en cada caso se realizará de forma que la señalización resulte lo más eficaz posible, teniendo en cuenta:

- Las características de la señal
- Los riesgos, elementos o circunstancias que hayan de señalizarse
- La extensión de la zona a cubrir
- El número de trabajadores afectados

Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgo de caída de personas, choques o golpes, así como para la señalización de riesgo eléctrico, presencia de materias inflamables, tóxicas, corrosivas o riesgo biológico, podrá optarse por una señal de advertencia de forma triangular, con un pictograma característico de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuas de color blanco o amarillo.

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo.

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

5.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

5.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

5.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

5.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

5.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

5.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores a ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los piones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

5.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como norma general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con la pistola fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

Las pulidoras y abrillantadoras de suelos, lijadoras de madera y alisadoras mecánicas tendrán el manillar de manejo y control revestido de material aislante y estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos o abrasiones.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilería, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

6. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

6.1. INTRODUCCIÓN.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	-----------------------------------	--------

para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las normas reglamentarias las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997 establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, entendiendo como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

La obra en proyecto referente a la Ejecución de una Edificación de uso Industrial o Comercial se encuentra incluida en el Anexo I de dicha legislación, con la clasificación a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, d) Montaje y desmontaje de elementos prefabricados, e) Acondicionamiento o instalación, l) Trabajos de pintura y de limpieza y m) Saneamiento.

6.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

6.2.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

Los Oficios más comunes en las obras de construcción son los siguientes:

- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.
- Trabajos en altura

Los riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos eléctricos (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

6.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelo, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablones trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo está en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará de que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

Para evitar el contacto eléctrico directo se utilizará el sistema de separación por distancia o alejamiento de las partes activas hasta una zona no accesible por el trabajador, interposición de obstáculos y/o barreras (armarios para cuadros eléctricos, tapas para interruptores, etc.) y recubrimiento o aislamiento de las partes activas.

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, como el número máximo de personas que puedan estar presentes en ellos.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

6.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Instalación eléctrica provisional de obra.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.

Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.

La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios o de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTXS8KI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.

Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.

Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los parámetros verticales o bien a "pies derechos" firmes.

Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.

Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

300 mA. Alimentación a la maquinaria.

30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.

30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.

Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra. El neutro de la instalación estará puesto a tierra.

La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

6.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente.

7. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

7.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Así son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3/UN098ID/CTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

7.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

7.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

7.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

7.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098IDCTX5BK1</p>	<p>Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

7.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

8. DESCRIPCION DE LA OBRA

8.1. DESCRIPCION Y ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS.

A continuación, se describen brevemente los trabajos a ejecutar:

- Explanación y acondicionamiento del terreno donde se va a ubicar el edificio
- Malla de la red de tierra
- Bancada para transformador de potencia
- Depósito de recogida de aceite
- Cimentaciones para equipos intemperie
- Construcción de edificio (albergará las dependencias correspondientes para ubicar los sistemas eléctricos de 30kV, equipos de control, protección, comunicación, servicios auxiliares en B.T., etc)
- Canalizaciones eléctricas
- Viales interiores
- Cerramiento perimetral

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

8.1.1. Explanación y acondicionamiento del terreno

Después de realizar el replanteo de la implantación se procederá a eliminar la capa vegetal, y a la posterior compactación del mismo.

La excavación de los pozos de las zapatas y de las riostras, se realizarán por medios mecánicos, procurando mantenerla abierta el menor tiempo posible. Además, se tendrá en cuenta el relleno del trasdós de los muros con árido rodado y limpio.

A la vez que se realiza la explanación, se instalará la red de tierras de las instalaciones, consistiendo en tendido de cable de cobre. Las uniones entre los cables de dicha red se realizarán mediante soldadura aluminotérmica.

8.1.2. Construcción de viales

Se realizará un vial de acceso general y un vial interior que recorra la subestación. Las curvas de dichos viales se realizarán con radios de 6 m para permitir el giro de góndolas y camiones.

8.1.3. Edificio de celdas y control

El edificio cumplirá con el Código Técnico de la Edificación. Así mismo, el edificio cumplirá con la normativa existente en cuanto a prevención de incendios (resistencia al fuego adecuada de sus materiales, diseño de vías de evacuación, puertas con barra antipánico, etc).

El edificio de la instalación se realizará en una sola planta. Se realizará con estructura metálica, de hormigón o prefabricada. Su cerramiento será de bloque de ladrillo, enchado exteriormente con acabado pintado, con o sin asilamiento térmico, pero siempre con cámara de aislamiento para evitar condensaciones. En lo que respecta a la solera, tendrá canalizaciones necesarias para el tendido de los cables de potencia y control, o bien solera plana con falso suelo técnico autoportante para los equipos a montar en las salas de control y servicios auxiliares.

Todos los accesos al interior de edificio se realizarán con puertas metálicas con cerraduras aislamiento acústico-térmico y con dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a montar.

La iluminación y aireación será a través de ventanas practicables o rejillas.

La puesta a tierra del edificio se realizará con un anillo interior conectado a la red de tierras de la subestación, que enlaza con el exterior en la zona de acceso si la puerta es metálica, estando conectados todos los equipos y las masas metálicas del edificio mediante soldaduras aluminotérmicas, grapas y terminales de puesta a tierra.

8.1.4. Bancada de transformador

Se construirá un foso para el transformador. Este foso tendrá como misión la recogida del posible aceite que se derrame del transformador y su conducción hacia el depósito de recogida. Como sistema apagafuegos se utilizará grava, dispuesta en el cubeto sobre una rejilla al efecto. El transformador de potencia apoyará sobre carriles embebidos en vigas armadas, contenidas en el propio foso del transformador, de

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

modo que el foso queda dividido en tres cuerpos. Su construcción se realizará en hormigón armado, con carriles de acero, y tubos de hormigón para el paso de líquidos entre cada uno de los cuerpos y salida hacia el depósito.

Las vías del transformador se prolongarán hasta el vial, de forma que se pueda efectuar la maniobra de descarga desde la plataforma de transporte, colocación de ruedas, giro mediante grúa y posicionado de transformador en un emplazamiento mediante arrastre con tracteles o similar.

8.1.5. Cimentación:

Ejecución de zapatas de cimentación.

- a. Desbroces: Se despejará de tierra vegetal, matorrales, etc., por medios mecánicos, la superficie necesaria para la ejecución de las zapatas. Por otro lado, se procederá a la eliminación de piedras, rocas, elementos estructurales o cualesquiera otras irregularidades o discontinuidades del terreno afectado por las obras.
- b. Vaciados y transporte de tierras: con medios mecánicos hasta una cota de 2,30 m como máximo. Se dejará rampa para acceso durante el resto de los trabajos en el pozo.
- c. Relleno con material seleccionado de la propia excavación y compactado.
- d. Hormigón de limpieza hasta una altura de 10 cm para nivelado y limpieza del fondo de la excavación.
- e. Realización de la armadura, parcialmente labrada en taller externo, montada y amarrada insitu. Colocación de anillo o virola, incluyendo nivelación, fijación y todo lo necesario para su correcta ejecución. Tierras.
- f. Encofrado de la zapata y apuntalamiento del mismo.
- g. Hormigonado desde bomba y vibrado del hormigón. Fraguado del hormigón.
- h. Desencofrado.

8.1.6. Canalizaciones eléctricas

Se realizarán todas las canalizaciones y arquetas necesarias en el interior de la parcela de la subestación, incluso las de las líneas de 30 kV.

Se utilizarán preferentemente los siguientes tipos de canalización para los cables:

Canalización multi-tubular y arquetas para cables de MT. Se tendrá en cuenta en el diseño que se deben disponer varias canalizaciones de M.T. independientes, con 6 líneas de salida como máximo por cada una.

Canalización prefabricada registrable con tapas desmontables para los cables de mando, medida, protección, etc. a utilizar en la superficie ocupada por la instalación de intemperie. Estas canalizaciones se realizarán mediante encofrado in situ, o bien mediante elementos prefabricados aprobados por la Propiedad, provistos de drenaje inferior cada 2 m. aproximadamente hacia un tubo dren colocado debajo.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BKI
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

Se realizarán también las arquetas exteriores adyacentes al cierre en las que conectarán las zanjas interiores con las exteriores.

8.1.7. Cerramiento perimetral

Todo el recinto de la subestación estará protegido por un vallado metálico de simple torsión, conectado a la red de puesta a tierra de la subestación, de 2 metros de altura, provisto con señales de advertencia de peligro por alta tensión en cada una de sus orientaciones, con objeto de advertir sobre el peligro de acceso al recinto a las personas ajenas al servicio.

8.2. SITUACIÓN DE LA OBRA

La instalación fotovoltaica está ubicada en el término municipal de TUDELA en la provincia de NAVARRA.

Se puede observar un detalle más preciso de la parcela en el plano “Situación”

9. PLAZO, DURACIÓN PREVISTA Y CANTIDAD DE PERSONAL.

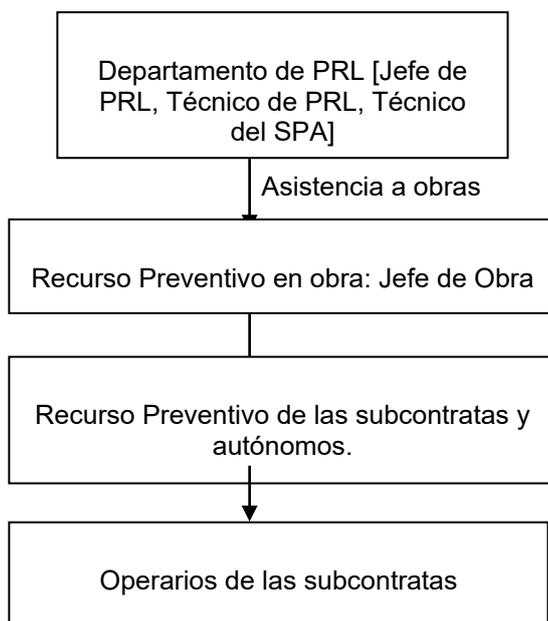
Plazo para la ejecución de la obra: 12 meses.

Número de trabajadores previstos (máximo): 60

10. CONTROL DE LA PREVENCIÓN

10.1. ORGANIZACIÓN

ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA Y RESPONSABILIDADES EN MATERIA DE PRL




GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

CARGO	RESPONSABILIDADES MÁS IMPORTANTES EN MATERIA DE PRL
<p>Jefe de Obra</p>	<p>Máximo responsable de la aplicación en obra del Plan de Seguridad, para lo que dispondrá de todos los medios que estén a su alcance.</p> <p>Conocer el PSS y aplicar las cumplir y hacer cumplir las normas de seguridad y medidas preventivas.</p> <p>Coordinar las actividades de los subcontratistas y personal propio en materia de PRL.</p> <p>Responsable del archivo de la documentación de PRL y de que esté al día.</p> <p>Controlar el cumplimiento de las obligaciones de los subcontratistas y exigir su cumplimiento.</p> <p>Planificar las medidas preventivas a aplicar en cada momento de la obra.</p> <p>Paralización de los trabajos que supongan riesgo grave e inminente.</p> <p>Conocer las medias a aplicar en caso de emergencia y ordenar los recursos y actuaciones en caso de accidente, incendio, etc.</p> <p>Informar al Téc. Sup. PRL acerca las incidencias y necesidades de la obra, solicitar asesoramiento técnico, etc.</p> <p>Poner en conocimiento del coordinador y solicitar la autorización de la dirección facultativa en el caso de superar de forma excepcional los niveles de subcontratación.</p> <p>Controlar y supervisar que las medidas preventivas se encuentran antes del inicio de cada tajo.</p> <p>Controlar y exigir el uso de EPIs y protecciones colectivas.</p> <p>No permitir que se trabaje en condiciones de falta de seguridad, poniendo especial interés en las actividades calificadas de especial riesgo como trabajos en zanjas, en altura, con riesgo eléctrico, maquinaria pesada, etc.</p> <p>Controlar que los tajos se encuentran en condiciones de orden y limpieza.</p> <p>Paralización de los trabajos que supongan riesgo grave e inminente.</p> <p>Comprobar que el montaje de andamios se realiza en condiciones de Seguridad según las normas e instrucciones de montaje y seguridad del fabricante.</p> <p>Controlar y ordenar el trabajo de la brigada de Seguridad.</p> <p>Conocer las medidas a aplicar en caso de emergencia y tener a mano teléfonos de emergencias, botiquín y extintor.</p> <p>Controlar el acceso de personal autorizado a la obra</p>



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**

<http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

<p>Técnico PRL de contratista. Sup. de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad dispuestas en el PSS. • Paralización de los trabajos que supongan riesgo grave e inminente. • Planificar junto con el equipo de obra las medidas preventivas y protecciones colectivas de los tajos por comenzar.
<p>Técnico PRL de SPA. Sup.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad dispuestas en el PSS. • Paralización de los trabajos que supongan riesgo grave e inminente. • Planificar junto con el equipo de obra las medidas preventivas y protecciones colectivas de los tajos por comenzar. • Impartir charlas formativas en obra acerca de los riesgos y medidas preventivas, normas de seguridad, actuaciones en caso de emergencias y primeros auxilios.
<p>Administrativo</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Llevar al día el archivo, gestión y control de la documentación de PRL en obra. • Comprobar que el personal de obra está autorizado para trabajar en virtud del cumplimiento de los requisitos legales.
<p>Recursos preventivos de cada subcontratista</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el PSS y aplicar las medidas y normas de seguridad en sus trabajos. • Conocer las medidas a aplicar en caso de emergencia y tener a mano tfnos. De emergencias, botiquín y extintor. • Informar a sus trabajadores de los riesgos, normas de seguridad y medidas preventivas. • Paralización de los trabajos que supongan riesgo grave e inminente. • Planificar las medidas de seguridad antes del inicio de los trabajos. • Comprobar la idoneidad de dichas medidas. • Coordinarse con el resto de recursos preventivos y con el recurso preventivo del contratista y encargado.
<p>Operarios y trabajadores de Subcontratas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cada subcontratista informará a sus trabajadores acerca de los riesgos, medidas preventivas y normas de seguridad recogidas en el PSS. • Aplicar en el ámbito de sus responsabilidades dichas normas. • No comenzar un trabajo cuando estimen que existe riesgo grave e inminente para su seguridad.



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

<http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer uso y cuidar los EPIs que les sean entregado. • Cumplir y hacer cumplir a sus compañeros las normas de seguridad. • Denunciar a su superior, Téc. PRL., Encargado, etc., cualquier incumplimiento de las medidas de seguridad. • Colocación, mantenimiento y reposición de protecciones colectivas, señalización de tajos, y resto de medidas de seguridad que se les asignen. Están al servicio del recurso preventivo del contratista. • Conocer las medidas a aplicar en caso de emergencia y tener a mano tños. De emergencias, botiquín y extintor.
--	--

Coordinador de seguridad y salud

El Plan de Seguridad y Salud, elaborado en aplicación del estudio de seguridad y salud incorporado al proyecto de ejecución, será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud antes de la ejecución de la obra, o por la Dirección Facultativa en ausencia de éste. Controlará su aplicación práctica, dando además todas las instrucciones que considere necesaria durante la ejecución de la obra y que no hayan sido incluidas en el presente estudio.

Recurso Preventivo

En aplicación del artículo 4º, 3 de la Ley 54/2003, que añade a la LPRL 31/1995 el artículo 32.bis, se designará Recurso Preventivo.

En aplicación de lo dispuesto en el artículo segundo del R.D. 604/2006, que incorpora una disposición adicional única en el RD 1627/97:

- En el Plan de Seguridad y Salud se determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos: estarán presentes en los trabajos que se indican en el anexo II del RD 1627/97 y el CT 39/2004 sobre la presencia de Recursos Preventivos a requerimiento de la Inspección de Trabajo y la Seguridad Social.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, el Recurso Preventivo observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas o ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, deberá dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas previstas en el PSS y poner tales circunstancias en conocimiento del Contratista/s para que se adopten las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas.

En ausencia del Recurso Preventivo., actuará como Recurso Preventivo el Jefe de obra o encargado en ausencia de este, que tendrán los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos definidos en la ley y cuenten con la formación de nivel básico, como mínimo. En este supuesto, tales trabajadores


<p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA</p> <p>http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1</p>
<p>Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024</p>
<p>VISADO</p>

deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

Se solicitará el Nombramiento de un responsable de Seguridad a cada una de las empresas subcontratadas y autónomos que participen en la obra, quedando constancia de ello por escrito.

La figura del Recurso Preventivo en la obra, de acreditada competencia será la encargada de organizar, dirigir y mantener el control y supervisión de los trabajos realizados por empleados de la empresa, así como de los realizados por otras empresas subcontratadas. En particular deberá:

- a. Velar por el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas en el PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD de la obra y en las disposiciones contractuales del Promotor.
- b. SUPERVISAR y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
- c. No permitir que se trabaje en condiciones de falta de seguridad, poniendo especial interés en las actividades calificadas de ESPECIAL RIESGO por la legislación vigente: Anexo II del R.D. 1627/97 y Anexo I del R.D. 39/97.
- d. Procurar que los trabajos se desarrollen en buen estado de ORDEN Y LIMPIEZA.
- e. Controlar el uso efectivo de los EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI's) necesarios para los trabajos, así como encargarse de su suministro y reposición.
- f. Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las PROTECCIONES COLECTIVAS (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si éstas no existen o han sido anuladas.
- g. Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES empleados.
- h. INFORMAR puntualmente a su superior jerárquico y al Jefe de PRL de las incidencias que se produzcan en materia de seguridad.
- i. Tener a mano una lista con las DIRECCIONES Y TELÉFONOS de los centros sanitarios y de extinción de incendios más cercanos, por si fuese necesario en caso de accidente.
- j. Deberá supervisar la fase de montaje y desmontaje de los ANDAMIOS, así como revisarlos y dejar constancia de ello antes del uso de los mismos por los trabajadores. Podrá delegar estas labores en otra persona de la propia empresa o externa con capacidad para ello (curso básico de PRL de 50h y experiencia mínima de 2 años).
- k. Mantendrá la necesaria colaboración con los RECURSOS PREVENTIVOS de las subcontratas.

Inspecciones periódicas

Periódicamente se realizarán visitas por un Servicio de Prevención que se ajustan al siguiente procedimiento:

- Las inspecciones en obra se realizarán siguiendo un formato interno.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

- En caso de detectar una deficiencia se indicará esta circunstancia en el apartado correspondiente, y en el cuadro de medidas indicar la descripción de la medida a tomar, el responsable y la fecha límite de implantación.
- La inspección no tiene por qué limitarse estrictamente a los puntos del formato. (Utilizar el campo observaciones para otros puntos).
- Asimismo, durante el control se hará un seguimiento de las anomalías no cerradas detectadas en anteriores inspecciones.
- La inspección se referirá exclusivamente a los aspectos que se pueden observar en el momento de la visita. En el caso de que se encuentren evidencias suficientes o riesgos producidos durante operaciones no realizadas en el momento de la visita, se indicarán en el mismo formato.
- Entre los puntos a supervisar se incluirá, de manera sistemática, la actuación de los trabajadores respecto a la observación de las medidas de prevención y protección, cumplimiento de instrucciones de trabajo y comportamiento seguro.

10.2. COORDINACIÓN EMPRESARIAL RD 171/2004:

El contratista aplicará a la obra el cumplimiento de los requisitos legales del RD 171/2004, que le son de aplicación:

- Documentalmente: Para controlar la implantación de las medidas de prevención contempladas en el PSS, se dispondrá en la obra de una carpeta con la información necesaria para mantener al día la documentación y registros generados de prevención:
 - Acta de aprobación del Plan de Seguridad y Salud
 - Plan de seguridad y Salud.
 - Libro de visitas de la Inspección de Trabajo.
 - Apertura del centro de trabajo
 - Libro de incidencias.
 - Libro de subcontratación o ficha del anexo a la Ley 32/2006 hasta la redacción del reglamento que lo regule.
 - Nombramiento de Recurso Preventivo
 - Documentación relativa a subcontratistas
 - Entrega y Adhesión al plan (a la firma del contrato),
 - En el contrato se indicará igualmente que la empresa Subcontratista cumple con lo dispuesto en la LPRL 31/95 y su posterior desarrollo normativo (en especial RD 1627/97 y Ley 32/2006) y Nombramiento del Recurso Preventivo.
 - Documentación relativa a sus trabajadores
 - Alta SS de los trabajadores.
 - Formación en materia de PRL e información de los riesgos concretos contenidos en el PSS al que se han adherido.
 - Reconocimientos médicos
 - Entrega de EPIs


GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA
http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX6BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

- Documentación relativa a accidentes.
 - Informes de visitas del coordinador o anotaciones en el Libro de Incidencias, inspector de trabajo, servicio de prevención...
 - Etc.
- b. Mediante reuniones de Seguridad y Salud en obra: se constituirá una Comisión de Coordinación formada por:
- El Jefe de Obra, que hará las funciones de presidente.
 - Un representante en materia de seguridad y salud de cada una de las empresas que desarrollen trabajos en obra.
 - Cada uno de los trabajadores autónomos intervinientes.
 - Los delegados de prevención y/o representantes de los trabajadores de las empresas citadas.
 - Los delegados de prevención y/o representantes de los trabajadores de las empresas de próxima incorporación (si se conocen).
 - Los técnicos de los Servicios de Prevención Ajenos de las empresas intervinientes.
 - Los técnicos de los Servicios de Prevención Ajenos de las empresas de próxima incorporación (si se conocen).

En el seno de dicha comisión, se llevarán a cabo reuniones de seguridad en la obra de forma ordinaria con frecuencia mensual y, de forma extraordinaria, cuando las circunstancias lo hagan necesario o así lo solicite la mayoría de los miembros de la comisión y a las que se convocará a las personas mencionadas. El objetivo de estas reuniones de seguridad será revisar las medidas preventivas previstas en el plan de seguridad y salud para las actividades que se van a realizar, adoptando nuevas medidas si se estima oportuno, coordinar los trabajos en los casos de interferencia entre varias actividades de obra y revisar el grado de implantación de la seguridad en la obra, cumpliendo con lo estipulado en el RD 171/2004. Por otro lado este será el foro en el que se hará efectiva la consulta y participación de los trabajadores en la seguridad de la obra.

Por otro lado, en la obra se mantendrá el Libro de visitas, Libro de Incidencias, copia del Plan de Seguridad y Salud, Libro de Subcontratación y toda la documentación relativa a trabajadores (alta en la SS, formación PRL, Certificados de aptitud médica y entrega de EPIs, informes de investigación si procede, etc.)

10.3. INFORMACION Y FORMACION A LOS TRABAJADORES

La formación e información de los trabajadores sobre riesgos laborales y métodos de trabajo seguro a utilizar son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos laborales y realizar la obra sin accidentes.

Se informará y formará a todo el personal que participe en la obra de los riesgos propios de su actividad laboral, de los procedimientos de seguridad y salud que deben aplicar, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios para su protección, antes del inicio de los trabajos. Se les entregará igualmente un manual de seguridad del trabajador con los riesgos generales en la construcción, las medidas preventivas y normas de seguridad.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

10.4. MUTUA DE ACCIDENTES

Para cubrir las necesidades del personal de la empresa, tanto a nivel asistencial como para las coberturas necesarias en caso de accidente, se tiene tendrá contratada una mutua.

Cada Subcontrata y Trabajador autónomo tendrán contratada con una Mutua, tanto a nivel asistencial como para las coberturas necesarias en caso de accidente. Las direcciones y teléfonos de emergencia se unirán a los Planos del Plan de Seguridad y Salud.

En relación con la medicina preventiva, para evitar en lo posible las enfermedades profesionales y los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de las toxicomanías peligrosas, se prevé que tanto la empresa como los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realicen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores de esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Y que así mismo, todos ellos, exijan puntualmente este cumplimiento, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno para esta obra.

Los reconocimientos médicos, además de las exploraciones competencia de los médicos, detectarán lo oportuno para garantizar que el acceso a los puestos de trabajo se realice en función de la aptitud o limitaciones físico síquicas de los trabajadores como consecuencia de los reconocimientos efectuados.

En el pliego de condiciones particulares se expresan las obligaciones empresariales en materia de accidentes y asistencia sanitaria.

10.5. ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

Proceso de actuación en caso de emergencia:

- a. Evacuación de la obra.
- b. Atención de primeros auxilios, si fuera necesaria.
- c. Aviso a los servicios competentes: bomberos, ambulancia, etc. De los que se mantendrán expuestos los teléfonos de contacto en la caseta de obra.
- d. Aviso a la Organización: de forma estándar se contactará con el Adjunto a Producción.

En el PSS se desarrollará el Plan de autoprotección y se indicarán las medidas en caso de emergencia.

El Jefe de Obra o el Encargado será responsable de realizar estos pasos en caso de emergencia.

10.6. ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE

Asistencia médica

En caso de accidente se podrá asistir al accidentado mediante:

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

- Botiquín.
- Asistencia médica (Mutua o Centro Médico más cercano. Ver cartel con los teléfonos expuesto en la caseta de obra)

Como resultado de la asistencia médica, la Mutua o el Centro médico que haya prestado los servicios entregarán al trabajador un Parte de asistencia médica y en caso de baja laboral, el Parte de baja en el que se indicará la gravedad del accidente. El trabajador deberá entregar la copia para la empresa del parte de baja.

Se actuará de la misma forma a la incorporación del trabajador (Parte de alta).

Comunicación

Cualquier accidente detectado en obra, sea de personal del Contratista o de subcontratistas, será comunicado al Jefe de obra y éste avisará al Jefe de PRL y al Coordinador de Seguridad y Salud en obra.

En caso de accidente mortal, muy grave, grave o si afecta a más de cuatro trabajadores, el Jefe de PRL avisará también al Director de Organización y Sistemas y al Director General de forma inmediata.

Sólo en el caso de accidentes de personal del CONTRATISTA, el Jefe de PRL lo comunicará inmediatamente al Jefe de RRHH y a la Asesoría externa, mediante el formato Notificación de Accidente, debidamente cumplimentado. Ésta última, lo comunicará al Ministerio de Trabajo mediante el sistema DELTA, en los siguientes plazos, atendiendo al tipo de accidente:

- Mortal, muy grave, grave o si afecta a más de cuatro trabajadores, se debe notificar en el plazo de 24h.
- Leve con baja laboral, se debe notificar en el plazo de 5 días hábiles.
- Leve sin baja laboral, se debe notificar en los 5 primeros días hábiles del mes siguiente.

EL Jefe de PRL solicitará copia del Parte de Accidente generado por el sistema DELTA a la asesoría externa y lo archivará con la documentación del accidente.

Investigación e informe

Se investigarán todos los accidentes que sucedan (con o sin baja) y aquellos incidentes que determine el Jefe de PRL.

Si el accidente es leve, el Jefe de obra realizará el correspondiente Informe de Investigación de Accidentes, según el Informe de Investigación de Accidentes, o bien si el accidentado es subcontratado y la empresa subcontratista aporta informe de investigación, el Jefe de obra, participará en dicha investigación y aprobará el informe con su firma.

Tanto en obra como en oficina, los accidentes graves, muy graves y mortales serán investigados por el Servicio de Prevención Ajeno contratado por el CONTRATISTA.

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098BDCTX5BK1
Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024
VISADO

Para la realización de la investigación, se deberá visitar la zona donde ocurrió a fin de tomar los datos necesarios, (lugar, disposición de maquinaria, materiales, señalización, medidas de protección y prevención existentes en la zona, etc.).

La zona donde ocurrió el accidente debe mantenerse sin cambios hasta que sea realizada la toma de datos de la investigación del accidente, para evitar pérdida/ o deterioro de información.

En la Investigación se determinarán las causas originales del accidente y se tomarán las acciones correctivas que se consideren necesarias.

Archivo de la documentación.

La documentación que debe archivar de cada accidente es:

- Parte de Accidente
- Parte de baja laboral
- Parte de alta laboral
- Informe de investigación

El Jefe de Obra archivará y remitirá copia, al Jefe de PRL, de la documentación generada de los accidentes acaecidos en la obra, tanto de personal del CONTRATISTA como del personal subcontratado.

Fustiñana (Navarra), Abril 2.024
El Ingeniero Técnico Industrial



Fdo.: Javier de Pedro
Colegiado nº 2546

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citnavarra.com/cs/v3UN098IDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

V. PRESUPUESTO

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098BDCTX5BK1	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

RESUMEN DE PRESUPUESTO

SUBESTACIÓN PROMOTORES LA SERNA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
SUBESATACIÓN	SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 66/30KV.....	788.581,07	81,50
LINEA66KV	LINEA AT 66 KV.....	161.250,00	16,67
RESI	RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.....	6.562,80	0,68
SEGSALUD	SEGURIDAD Y SALUD.....	3.668,80	0,38
REPCAMI	REPARACIÓN CAMINOS.....	7.500,00	0,78
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		967.562,67	
	21,00% I.V.A.....	203.188,16	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		1.170.750,83	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		1.170.750,83	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO SETENTA MIL SETECIENTOS CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citina Navarra.com/cs/3U9NO98IDCTX5BKI>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACIÓN PROMOTORES LA SERNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 66/30kV									
01.01	Ud OBRA CIVIL SUBESTACIÓN						1,00	28.146,67	28.146,67
01.02	Ud SOPORTES METÁLICOS						2,00	17.390,00	34.780,00
01.03	Ud APARALLAJE 66kV						2,00	71.630,00	143.260,00
01.04	Ud EMBARRADOS 66kV						2,00	37.140,00	74.280,00
01.05	Ud TRANSFORMADOR DE POTENCIA						1,00	393.880,00	393.880,00
01.06	Ud RED DE TIERRAS						1,00	7.206,60	7.206,60
01.07	Ud EDIFICIO DE CONTROL						2,00	39.911,00	79.822,00
01.08	Ud CABLEADO						2,00	1.540,40	3.080,80
01.09	Ud TELEDISPARO Y CONTROL						1,00	22.100,00	22.100,00
01.10	Ud INSTALACIONES VARIAS						1,00	2.025,00	2.025,00
TOTAL CAPÍTULO 01 SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 66/30kV.....									788.581,07



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citinaavarrara.com/icsv/3U9NO98IDCTX5BK1

Nº: 2024-916-0

Fecha: 8/4/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACIÓN PROMOTORES LA SERNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 02 LINEA AT 66 KV

02.01 m LINEA ALTA TENSIÓN HEPRZ1 36/66kV AL, 3x630MM2+H25 ENTERRADO

Red eléctrica de media tensión enterrada, realizada con cables conductores HEPRZ1 AL 36/66KV 630MM2 H25

Canalización subterránea de 60cm de ancho y 100 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10cm de LIMO (granulometría 0,0039-0,0625mm), montaje de cables conductores con parte proporcional de empalmes, relleno con una capa de 25cm de LIMO, de la misma granulometría, instalación de placas cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm, colocación de cinta de señalización, retirada y transporte a vertedero o planta de reciclaje de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez eléctrica, totalmente instalada.

750,00	215,00	161.250,00
--------	--------	------------

TOTAL CAPÍTULO 02 LINEA AT 66 KV..... 161.250,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citina Navarra.com/cs/3U9N098BDCTX5BKI>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACIÓN PROMOTORES LA SERNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 RESIDUOS GENERADOS EN OBRA									
03.01	t RECICLAJE DE RESIDUOS MADERA Reciclaje de residuos madera generados en obra, incluido el alquiler del contenedor para su correcto almacenaje hasta ser transportados a vertedero.						102,70	25,00	2.567,50
03.02	t RECICLAJE DE RESIDUOS PLÁSTICO Reciclaje de residuos plásticos generados en obra, incluido el alquiler del contenedor para su correcto almacenaje hasta ser transportados a vertedero.						23,35	55,00	1.284,25
03.03	t RECICLAJE DE RESIDUOS PAPEL Y CARTÓN Reciclaje de residuos papel y cartón generados en obra, incluido el alquiler del contenedor para su correcto almacenaje hasta ser transportados a vertedero.						87,60	17,80	1.559,28
03.04	m ³ TRANSPORTE RESIDUOS INERTES CON CAMIÓN A VERTEDERO Transporte con camión de residuos producidos en la construcción y puesta en marcha de la planta fotovoltaica hasta vertedero.						415,80	2,77	1.151,77
TOTAL CAPÍTULO 03 RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.....									6.562,80



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.cdiinavarra.com/csv/3UN0Q9BDCTX5BK1

Nº: 2024-916-0

Fecha: 8/4/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACIÓN PROMOTORES LA SERNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD									
SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIONES AUXILIARES									
04.01.01	Ud ALQUILER CASETA ASEO-VESTUARIO Mes alquiler caseta de 235x600x230 cm, 2 ventanas de 84x70cm de aluminio anodizado con reja cristalina de 6mm, termo de 50Lm 2 inodoros y urinarios, lavabo con 3 grifos de fibra de vidrio y tuberías de polietileno amortizable en 8 usos, totalmente colocada. Con taquillas individuales para ropa y calzado. Entrega y recogida incluidas.						1,00	225,00	225,00
04.01.02	Ud CASETA OFICINA Caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						1,00	975,00	975,00
04.01.03	Ud ALQUILER CASETA COMEDOR Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,92x2,45x2,45 m. de 19,40 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Completa con mesas y bancos, y microondas para calentar comidas de 18l.						1,00	185,00	185,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 INSTALACIONES AUXILIARES.....									1.385,00



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citina Navarra.com/cs/3UN098IDCTX5BK1>

No: 2024-916-0

Fecha: 8/4/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUEBSTACIÓN PROMOTORES LA SERNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCION INDIVIDUAL									
04.02.01	Ud CASCO SEGURIDAD Casco de seguridad homologado, amortizable en diez usos.						15,00	1,85	27,75
04.02.02	Ud CHALECO Chaleco reflectante homologado CE.						15,00	2,05	30,75
04.02.03	Ud GUANTES VACUNO Par de guantes de uso general de piel de vacuno. Certificado CE.						15,00	2,94	44,10
04.02.04	Ud GUANTES SOLDADOR Par de guantes para soldar. Certificado CE.						3,00	1,05	3,15
04.02.05	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD Juego de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero.						15,00	16,50	247,50
04.02.06	Ud PAR BOTAS PROTECCION Juego de botas de protección riesgo eléctrico.						3,00	44,50	133,50
04.02.07	Ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo o ropa adecuada para los trabajos a realizar. Homologado CE.						15,00	45,50	682,50
04.02.08	Ud IMPERMEABLE Impermeable de trabajo. Homologado CE.						6,00	15,25	91,50
04.02.09	Ud GAFAS ANTIPROYECCIONES Gafas antiproyecciones, amortizables en cinco usos.						6,00	8,75	52,50
04.02.10	Ud PROTECTOR AUDITIVO Protector auditivo. Homologado CE.						6,00	17,60	105,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 PROTECCION INDIVIDUAL.....									1.418,85



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA

http://visado.citnavarra.com/csv/3U9N098ID0CTX5BK1

No: 2024-916-0

Fecha: 8/4/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACIÓN PROMOTORES LA SERNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.03 SEÑALIZACION Y PROTECCION COLECTIVA									
04.03.01	Ud CARTEL INDICATIVO RIESGO ELÉCTRICO Cartel indicativo riesgo eléctrico. Homologado CE.						6,00	3,50	21,00
04.03.02	Ud CARTEL PROHIBIDO ENTRADA Cartel señalización prohibida entrada a toda persona ajena a la obra.						1,00	8,50	8,50
04.03.03	Ud BANDA BICOLOR Banda bicolor para balizamiento y señalización.						300,00	0,65	195,00
04.03.04	Ud BALIZA INTERMITENTE Baliza intermitente impulso, amortizable en diez usos totalmente colocad						20,00	4,78	95,60
04.03.05	Ud CONO SEÑALIZACION Cono señalización. Homologado CE.						20,00	1,95	39,00
04.03.06	Ud EXTINTOR POLVO ABC Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según normativa.						2,00	32,50	65,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 SEÑALIZACION Y PROTECCION									424,10
SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA									
04.04.01	Ud BOTIQUÍN URGENCIA Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						1,00	100,85	100,85
04.04.02	Ud REPOSICIÓN MATERIAL Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra.						1,00	80,00	80,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 MEDICINA PREVENTIVA.....									180,85



GRADUAADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citina.navarra.com/cesv/3U9NO98IDCTX5BK1>

No: 2024-916-0

Fecha: 8/4/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACIÓN PROMOTORES LA SERNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.05 FORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD									
04.05.01	Ud FORMACION SOBRE SEGURIDAD								
	Charla de seguridad y salud en el trabajo.						20,00	13,00	260,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 FORMACIÓN SOBRE									260,00
TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD.....									3.668,80



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.citina Navarra.com/cew/3U9NO98BDCTX6BKI>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

SUBESTACIÓN PROMOTORES LA SERNA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 05 REPARACIÓN CAMINOS

05.01 Ud REPARACIÓN Y RESTITUCIÓN CAMINO

Partida para reparación de firme de camino de acceso a la planta solar, incluido relleno, compactación y nivelación, con el fin de restituir al estado inicial antes de la obra y facilitar el acceso durante la fase de mantenimiento.

							1,00	7.500,00	7.500,00
--	--	--	--	--	--	--	------	----------	----------

TOTAL CAPÍTULO 05 REPARACIÓN CAMINOS									7.500,00
---	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------------

TOTAL.....									967.562,67
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-------------------



**GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA**
<http://visado.citinaavarrara.com/cew/3U9N098BDCTX6BKI>

Nº: 2024-916-0
 Fecha: 8/4/2024

VISADO

 <p>GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3U9N098IDCTX5BK1</p>	<p>Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024</p>	<p>VISADO</p>
---	--	----------------------

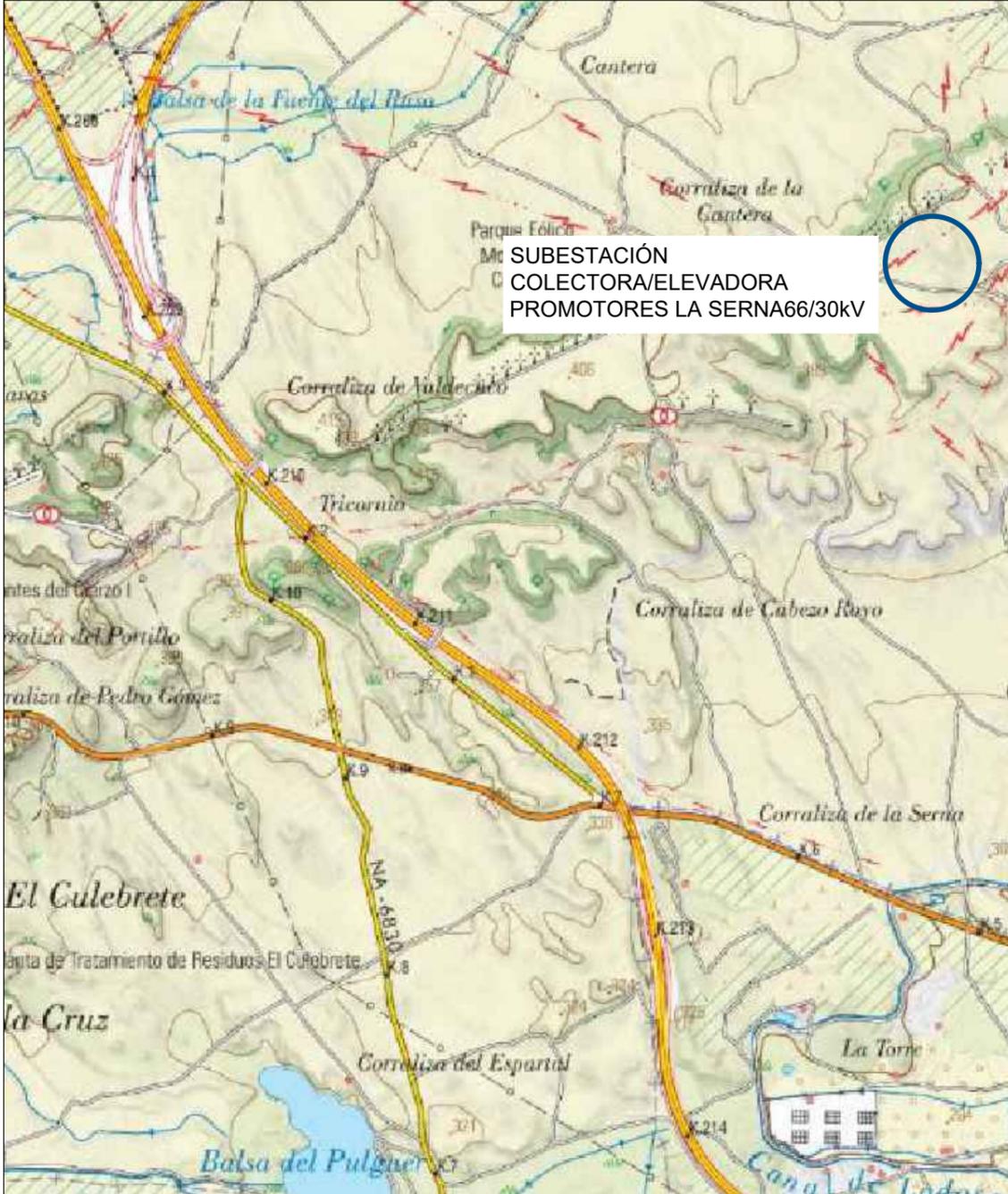
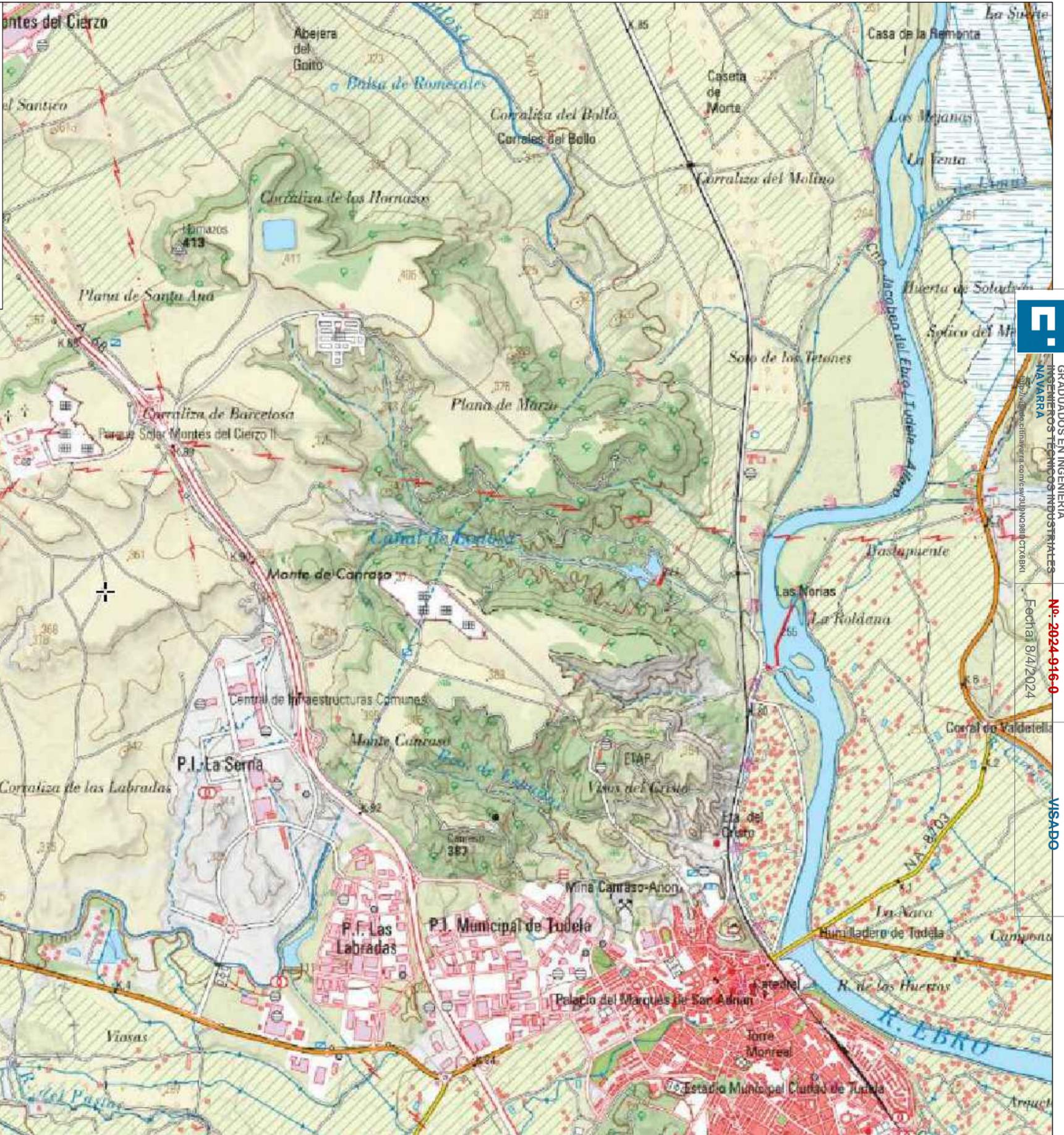
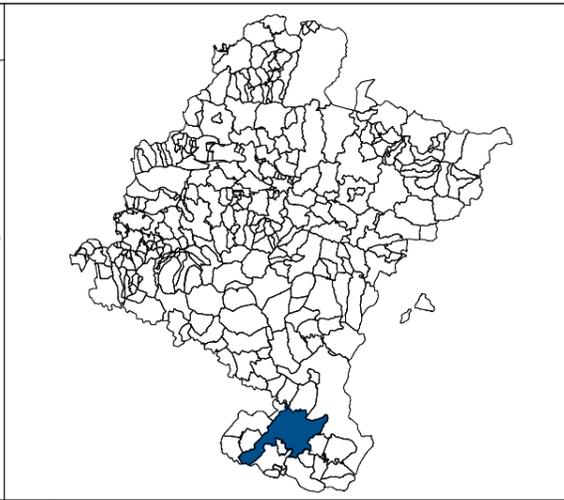
VI. PLANOS

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/ics/v/3U9N098IDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------

PLANOS

1. SITUACIÓN
2. EMPLAZAMIENTO
 - 1.1. EMPLAZAMIENTO
 - 2.2. EMPLAZAMIENTO COORDENADAS
3. PLANTA GENERAL
4. SECCIONES
5. UNIFILARES
 - 5.1. UNIFILAR GENERAL
 - 5.2. UNIFILAR POSICIONES PFVS
 - 5.3. UNIFILAR CONEXIÓN ST LA SERNA GENERAL
 - 5.4. UNIFILAR LÍNEA 66kV SE PROMOTORES -ST LA SERNA 66kV
 - 5.5. UNIFILAR CONEXIÓN BARRAS ST LA SERNA 66kV
6. AFECCIONES
 - 6.1. AFECCIÓN LÍNEAS ELÉCTRICAS
 - 6.2. AFECCIÓN CAMINOS
 - 6.3 AFECCIÓN ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA AVIFAUNA ESTEPARIA
7. CANALIZACIÓN

 GRADUADOS EN INGENIERIA INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES NAVARRA http://visado.citina Navarra.com/cs/v/3UN098BDCTX5BKI	Nº: 2024-916-0 Fecha: 8/4/2024	VISADO
--	--	---------------



SUBESTACIÓN
COLECTORA/ELEVADORA
PROMOTORES LA SERNA66/30kV



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
Fecha: 8/4/2024
No: 2024-916-0

VISADO

PROMOTOR: RIOS RIOS RENOVABLES, S.L.U. Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)	FIRMA: JAVIER DE PEDRO Nº COL. 2546	FECHA:	NOMBRE:	REV.: 00 ESCALA: 1/6000	SITUACIÓN: TUDELA (NAVARRA)	PROYECTO:	SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30kV Y LÍNEA EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA	NºPLANO: 1		
		DIBUJADO:	ABRIL 2024			ALICIA CABRIADA			PLANO:	SITUACIÓN
		REVISADO:	ABRIL 2024			FERNANDO HUIDOBRO				
	APROBADO:	ABRIL 2024	JAVIER DE PEDRO							



SE LA SERNA 66kV

SUBESTACIÓN PROMOTORES LA SERNA 66/30kV

LSAT DC LA SERNA 66kV

INFORMACIÓN GENERAL

SE Promotores La Serna 66/30kV y su línea de evacuación, situada en el término municipal de Tudela

Referencia catastral: 31000000001382355UA Polígono 39 Parcela 144

Coordenadas UTM Subestación:
Zona 30T
X: 609638.9685
Y: 4661088.2778



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.ditnavarra.com/es/sv/3U9N0381107126BK>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

PROMOTOR:
RIOS renovables
RIOS RENOVABLES, S.L.U.
Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

FIRMA:

JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

	FECHA:	NOMBRE:
DIBUJADO:	ABRIL 2024	ALICIA CABRIADA
REVISADO:	ABRIL 2024	FERNANDO HUIDOBRO
APROBADO:	ABRIL 2024	JAVIER DE PEDRO

REV.:
00
ESCALA:
1/6000

SITUACIÓN:
TUDELA (NAVARRA)

PROYECTO:	SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30kV Y LÍNEA EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA
PLANO:	EMPLAZAMIENTO

Nº PLANO:
2.1



SUBSTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA
PROMOTORES LA SERNA 66/30kV

Leyenda

- ① Autoválvulas 30 kV
- ② Transformador de potencia 66 / 30 kV
- ③ Autoválvulas 66 kV
- ④ Interruptor protección 66 kV
- ⑤ Transformador tensión 66 kV
- ⑥ Seccionador PAT 66 kV
- ⑦ Transformador intensidad 66 kV
- ⑧ Paso aéreo subterráneo
- ⑨ Seccionador sin PAT 66 kV
- ⑩ Bancos de condensadores (si aplica)
- ⑪ Depósito de recogida de aceite
- ⑫ Reactancia PAT 30 kV
- ⑬ Generador diesel
- ⑭ Proyector
- ⑮ Aisladores de apoyos

NOTAS
1) LAS COTAS QUEDAN PRESENTADAS EN METROS

COORDENADAS PUNTOS

1.	X = 609619.6294	Y = 4661051.6753
2.	X = 609664.8824	Y = 4661055.9989
3.	X = 609658.2556	Y = 4661124.7820
4.	X = 609613.0351	Y = 4661120.5809

PROMOTOR:
RIOS RIOS RENOVABLES, S.L.U.
Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

FIRMA:

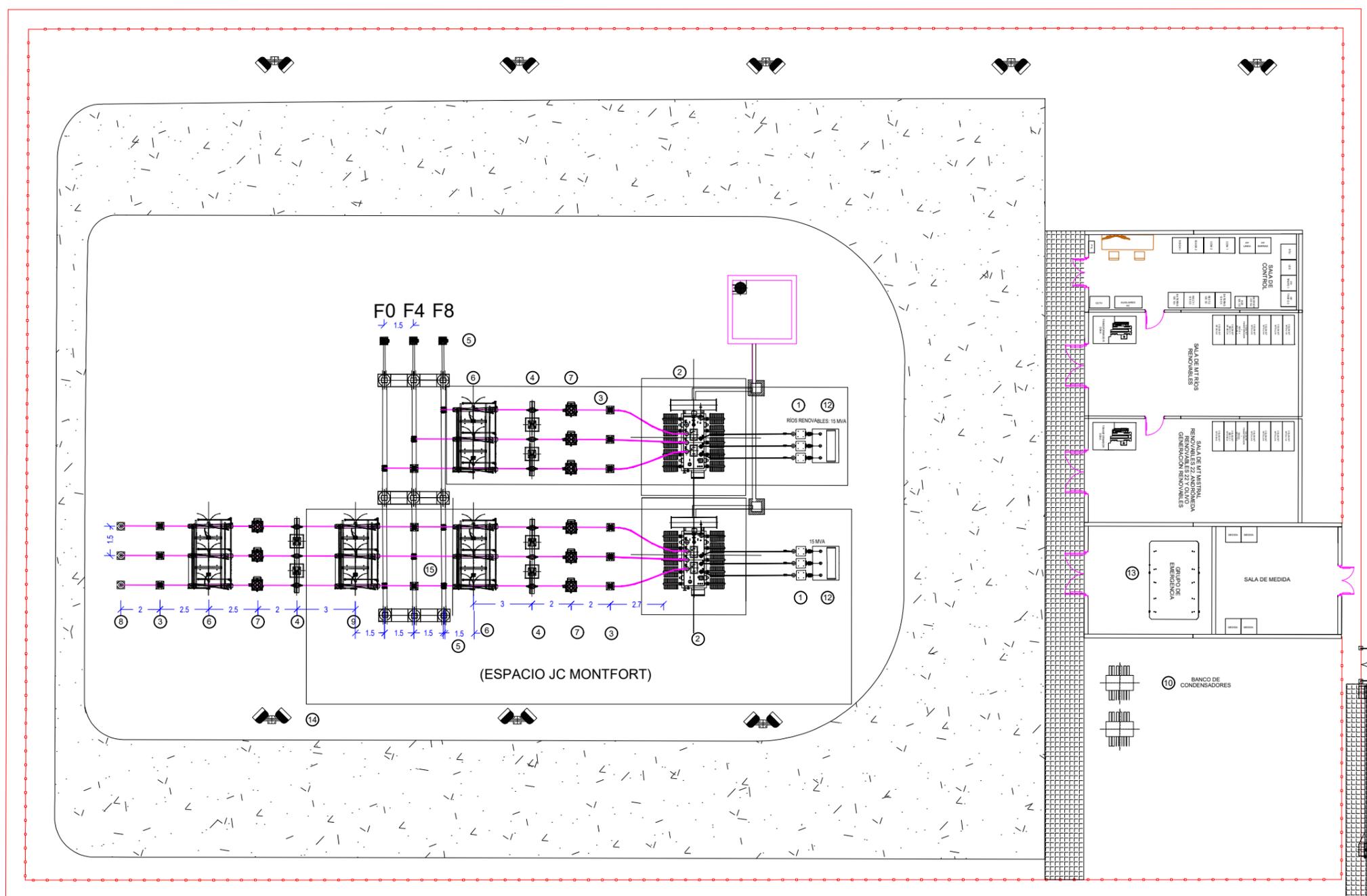
JAVIER DE PEDRO
Nº COL. 2546

DIBUJADO:	ABRIL 2024	NOMBRE:	ALICIA CABRIADA
REVISADO:	ABRIL 2024	REVISADO:	FERNANDO HUIDOBRO
APROBADO:	ABRIL 2024	APROBADO:	JAVIER DE PEDRO

REV.:	00
ESCALA:	1/1300

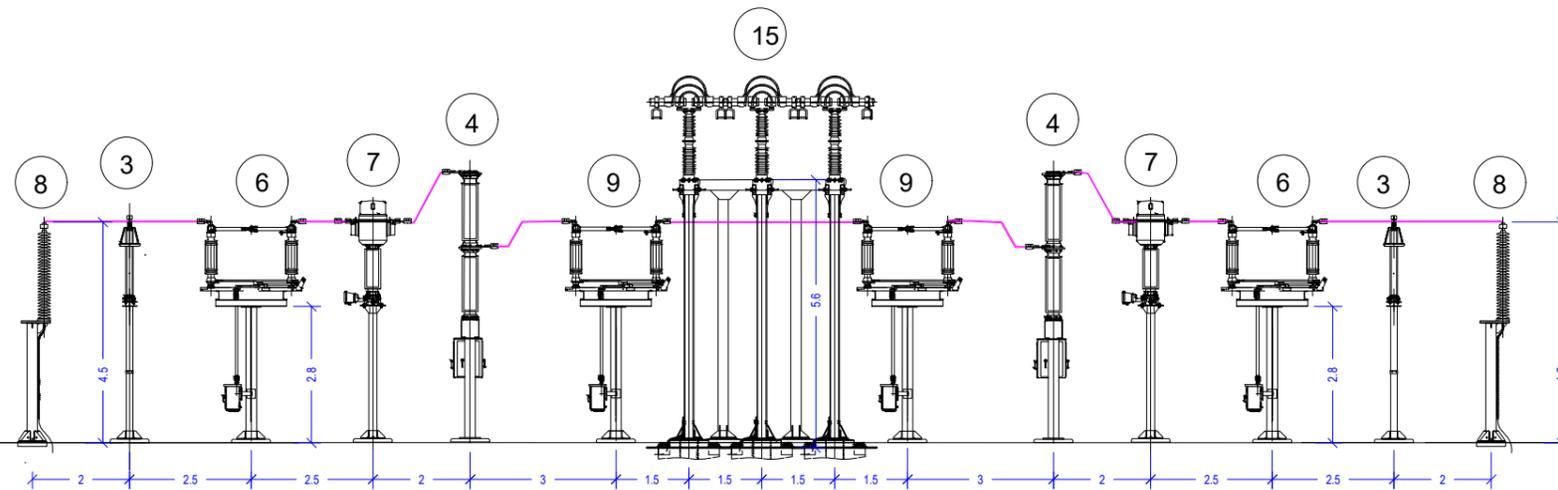
SITUACIÓN:
TUDELA
(NAVARRA)

PROYECTO:	SUBSTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30kV Y LÍNEA EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA
PLANO:	EMPLAZAMIENTO COORDENADAS
Nº PLANO:	2.2

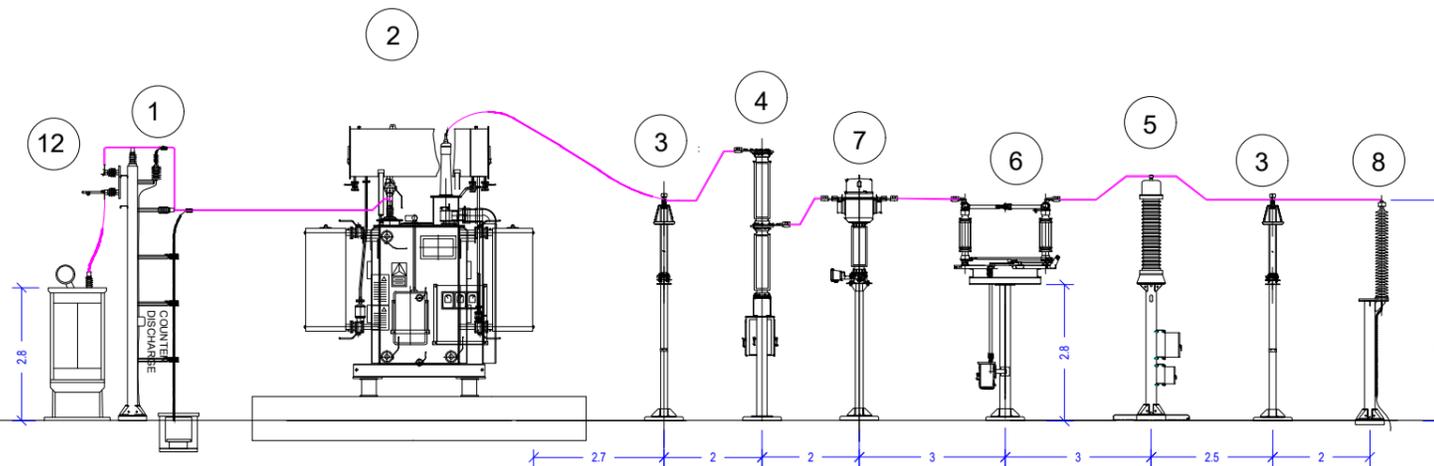


- Leyenda**
- ① Autoválvulas 30 kV
 - ② Transformador de potencia 66 / 30 kV
 - ③ Autoválvulas 66 kV
 - ④ Interruptor protección 66 kV
 - ⑤ Transformador tensión 66 kV
 - ⑥ Seccionador PAT 66 kV
 - ⑦ Transformador intensidad 66 kV
 - ⑧ Paso aéreo subterráneo
 - ⑨ Seccionador sin PAT 66 kV
 - ⑩ Bancos de condensadores (si aplica)
 - ⑪ Depósito de recogida de aceite
 - ⑫ Reactancia PAT 30 kV
 - ⑬ Generador diesel
 - ⑭ Proyector
 - ⑮ Aisladores de apoyos
- NOTAS**
- 1) LAS COTAS QUEDAN PRESENTADAS EN METROS

PROMOTOR:  RIOS RENOVABLES, S.L.U. Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)	FIRMA:  JAVIER DE PEDRO Nº COL. 2546	FECHA:	NOMBRE:	REV.:	SITUACIÓN:	PROYECTO:	SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30kV Y LÍNEA EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA PLANO: PLANTA GENERAL	Nº PLANO: 3		
		DIBUJADO:	REVISADO:	ESCALA:	TUDELA (NAVARRA)	ABRIL 2024 ABRIL 2024 ABRIL 2024			ALICIA CABRIADA FERNANDO HUIDOBRO JAVIER DE PEDRO	00 1/400
		APROBADO:								



VISTA LATERAL A-A'



VISTA LATERAL B-B'

Leyenda

- ① Autoválvulas 30 kV
- ② Transformador de potencia 66 / 30 kV
- ③ Autoválvulas 66 kV
- ④ Interruptor protección 66 kV
- ⑤ Transformador tensión 66 kV
- ⑥ Seccionador PAT 66 kV
- ⑦ Transformador intensidad 66 kV
- ⑧ Paso aéreo subterráneo
- ⑨ Seccionador sin PAT 66 kV
- ⑩ Bancos de condensadores (si aplica)
- ⑪ Depósito de recogida de aceite
- ⑫ Reactancia PAT 30 kV
- ⑬ Generador diesel
- ⑭ Proyector
- ⑮ Aisladores de apoyos

NOTAS

1) LAS COTAS QUEDAN PRESENTADAS EN METROS

PROMOTOR:
RIOS RIOS RENOVABLES, S.L.U.
 Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
 renovables Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

FIRMA:

 JAVIER DE PEDRO
 Nº COL. 2546

	FECHA:	NOMBRE:
DIBUJADO:	ABRIL 2024	ALICIA CABRIADA
REVISADO:	ABRIL 2024	FERNANDO HUIDOBRO
APROBADO:	ABRIL 2024	JAVIER DE PEDRO

REV.:
00
 ESCALA:
1/1300

SITUACIÓN:
TUDELA
(NAVARRA)

PROYECTO: SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30kV Y LÍNEA EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA
PLANO: SECCIONES

NºPLANO:
4

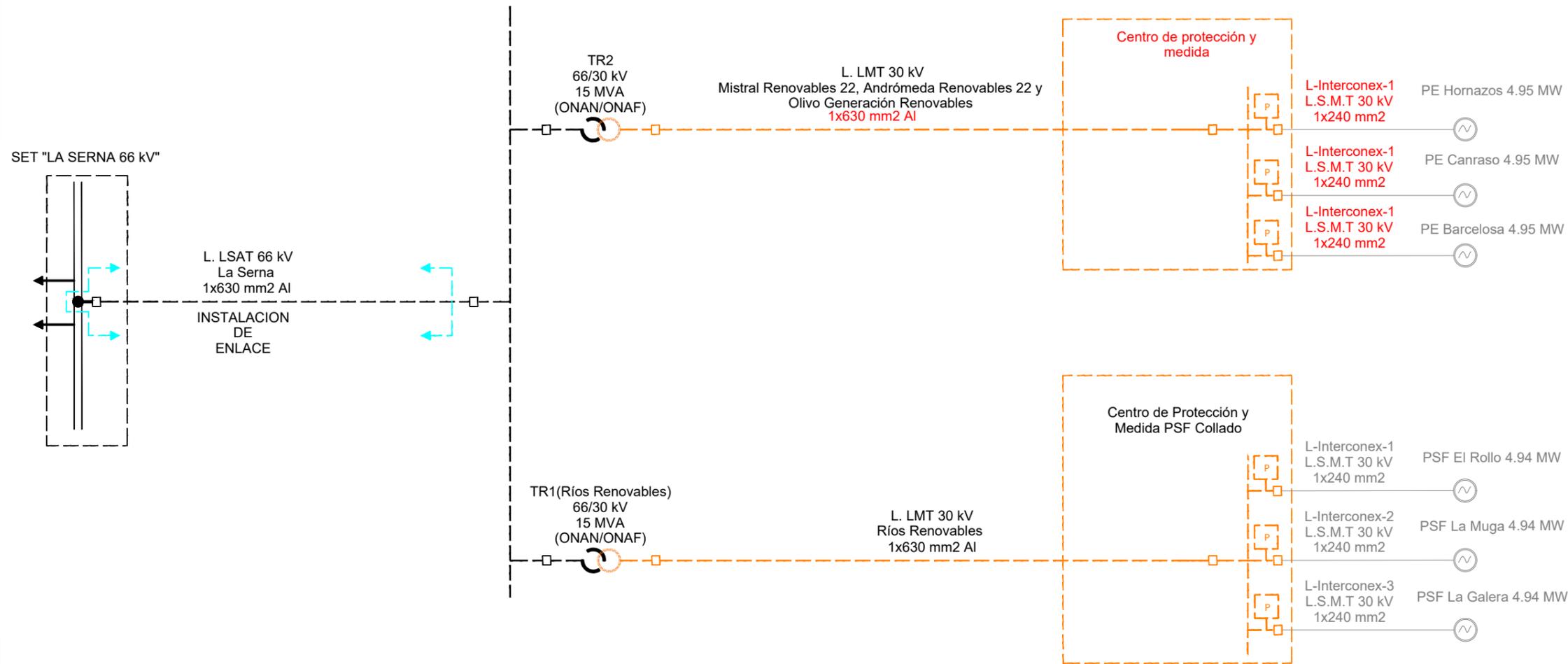


GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
<http://visado.dolinaarra.com/es/v3U9NQ88DCTX6BK>

Nº: 2024-916-0
 Fecha: 8/4/2024

VISADO

L SOLUCION DE CONEXION TIPO L POR LÍNEA NO TRANSPORTE



SIMBOLOGÍA	
	NOMBRE
	Subestación
	Nudo de Conexión RdT
	Generador Fotovoltaico
	Interruptor
	Línea de Conexión
	Transformador de Conexión

NIVELES TENSIÓN	
	NOMBRE
	<45kV
	66-45kV
	132-110kV
	220kV
	400kV

ESTADO TRAMITACIÓN	
	NOMBRE
	Instalación en servicio (PES)
	Instalación pte. PES pte. Aut. Admin. (Pte. AA)

NOTA 1: Todo lo representado en color gris está fuera del alcance del presente proyecto

GRADUADOS EN INGENIERIA INDUSTRIAL
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 NAVARRA
 Nº: 2024-916-0
 Fecha: 8/4/2024
 VISADO

PROMOTOR:
RIOS renovables RIOS RENOVABLES, S.L.U.
 Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
 Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

FIRMA:

 JAVIER DE PEDRO
 Nº COL. 2546

	FECHA:	NOMBRE:
DIBUJADO:	ABRIL 2024	ALICIA CABRIADA
REVISADO:	ABRIL 2024	FERNANDO HUIDOBRO
APROBADO:	ABRIL 2024	JAVIER DE PEDRO

REV.: 00
ESCALA: 1/6000
SITUACIÓN: TUDELA (NAVARRA)

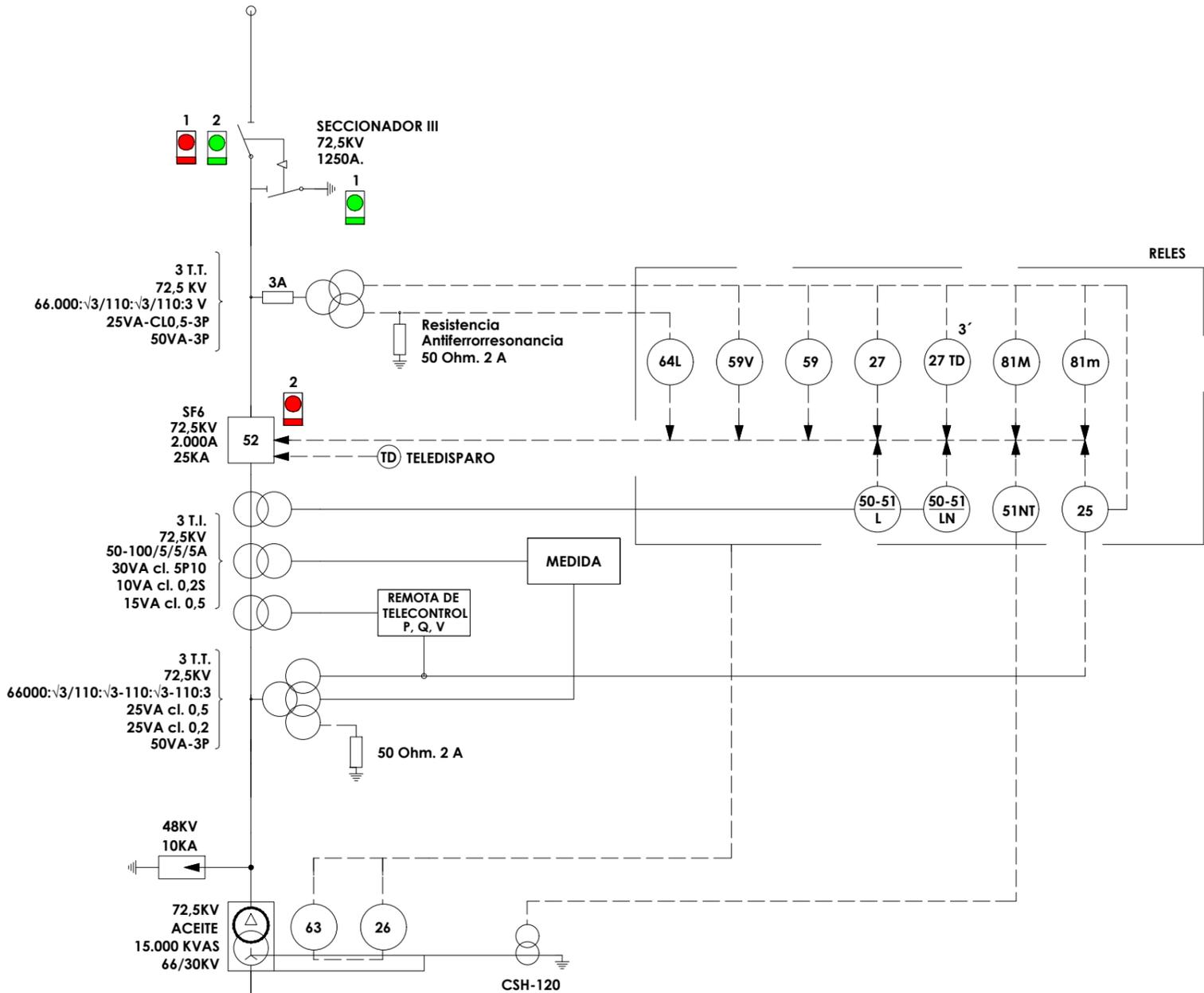
PROYECTO: SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30kV Y LÍNEA EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA
PLANO: UNIFILAR GENERAL
Nº PLANO: 5.1



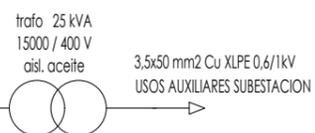
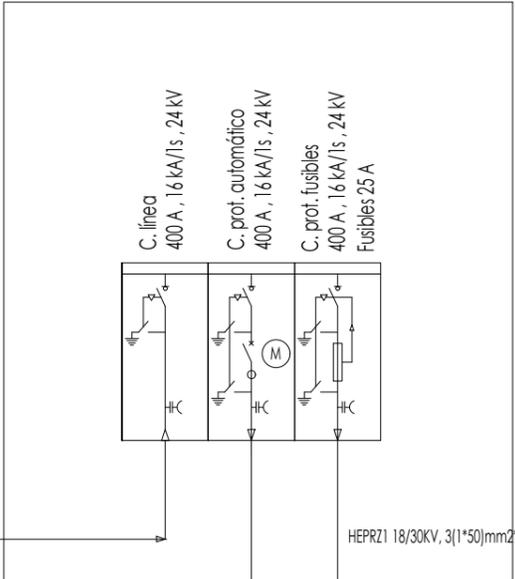
LEYENDA:

- 59 Protección de máxima tensión.
- 27 Protección de mínima tensión.
- 81M Protección máxima frecuencia.
- 81m Protección mínima frecuencia.
- 59N Maxima tensión homopolar.
- 50-51 Protección de sobreintensidad de fase
- 50N-51N Protección de sobreintensidad de neutro
- 63 Protección sobrepresión del transformador
- 26 Protección de temperatura del transformador
- 52 Interruptor automático
- 87 Protección diferencial del transformador (para 10 MVA)

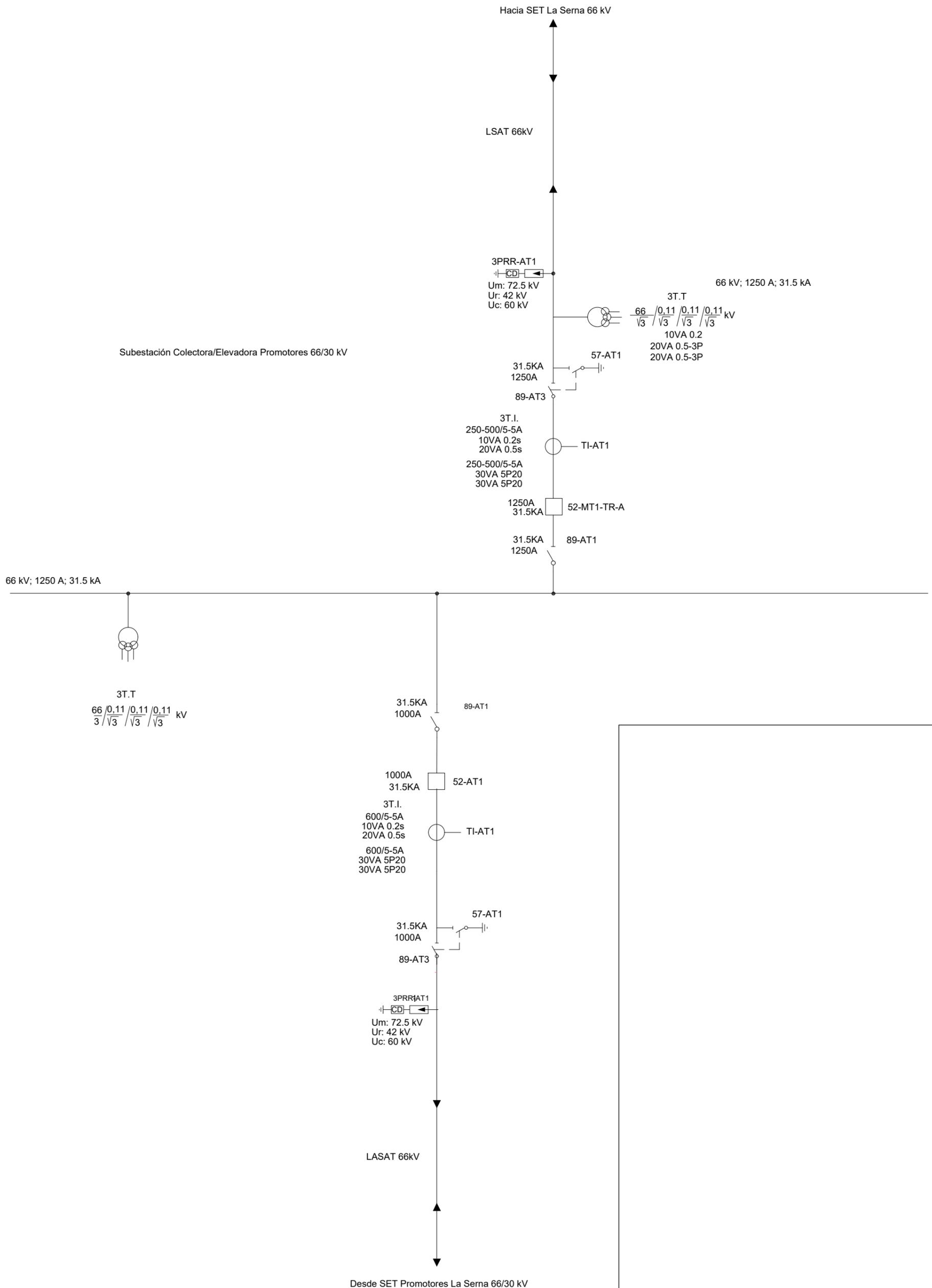
HACIA SE LA SERNA 66kV



EDIFICIO DE CONTROL SUBESTACION



LINEA DIRECCION CENTRO DE PROTECCIÓN Y MEDIDA "EL ROYO" HEPRZ1 18/30KV, 3(1*630)mm2*AI

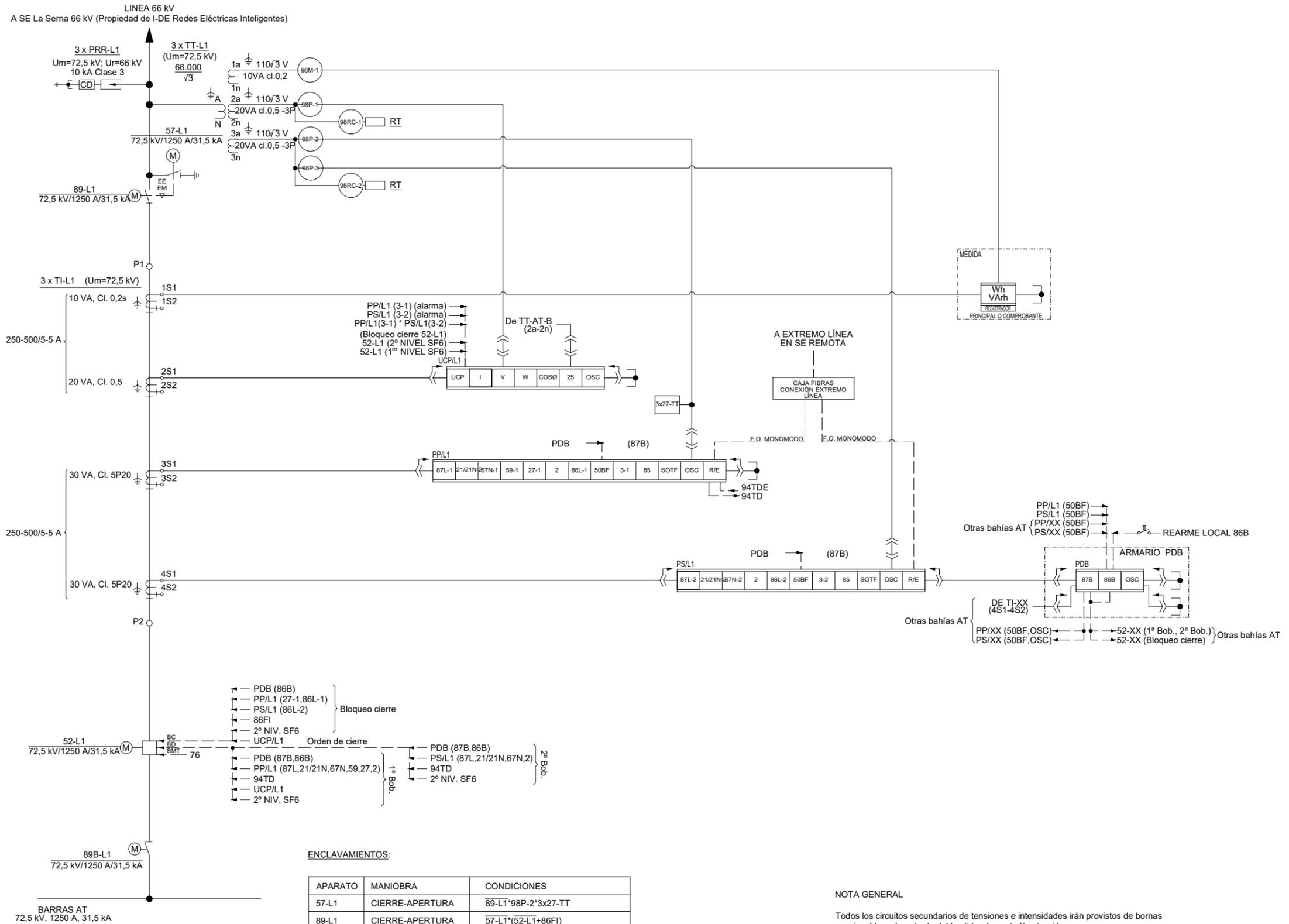


GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
<http://visado.difinavarra.com/es/v3/J9N989DCT6BK1>

Nº: 2024-916-0
Fecha: 8/4/2024

VISADO

PROMOTOR: RIOS RIOS RENOVABLES, S.L.U. Poligono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)	FIRMA: JAVIER DE PEDRO Nº COL. 2546	FECHA:	NOMBRE:	REV.:	SITUACIÓN: TUDELA (NAVARRA)	PROYECTO:	Subestación Promotores 66/30 y Línea Evacuación	Nº PLANO: 5.3		
		DIBUJADO:	ABRIL 2024	ALICIA CABRIADA		00			PLANO:	UNIFILAR CONEXIÓN SE TUDELA GENERAL
		REVISADO:	ABRIL 2024	FERNANDO HUIDOBRO		ESCALA:				
		APROBADO:	ABRIL 2024	JAVIER DE PEDRO	S/E					



- PDB (86B)
- PP/L1 (27-1,86L-1)
- PS/L1 (86L-2)
- 86FI
- 2º NIV. SF6
- UCP/L1
- Orden de cierre
- PDB (87B,86B)
- PS/L1 (87L,21/21N,67N,2)
- 94TD
- 2º NIV. SF6
- UCP/L1
- 2º NIV. SF6

ENCLAVAMIENTOS:

APARATO	MANIOBRA	CONDICIONES
57-L1	CIERRE-APERTURA	89-L1*98P-2*3x27-TT
89-L1	CIERRE-APERTURA	57-L1*(52-L1+86FI)
89B-L1	CIERRE-APERTURA	52-L1+86FI
52-L1	CIERRE LOCAL (maniobra sin tensión)	89-L1 * 89B-L1

- 57-L1 APARATO CERRADO
- 57-L1 APARATO ABIERTO
- * CONDICIÓN Y
- + CONDICIÓN O



NOTA GENERAL
 Todos los circuitos secundarios de tensiones e intensidades irán provistos de bornas seccionables a la entrada del bastidor de control/protección.

PROMOTOR:
RIOS RIOS RENOVABLES, S.L.U.
 Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
 Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

FIRMA:
 JAVIER DE PEDRO
 Nº COL. 2546

FECHA:
 ABRIL 2024

NOMBRE:
 ALICIA CABRIADA

REV.:
 00

SITUACIÓN:
 TUDELA (NAVARRA)

DIBUJADO:
 ABRIL 2024

REVISADO:
 ABRIL 2024

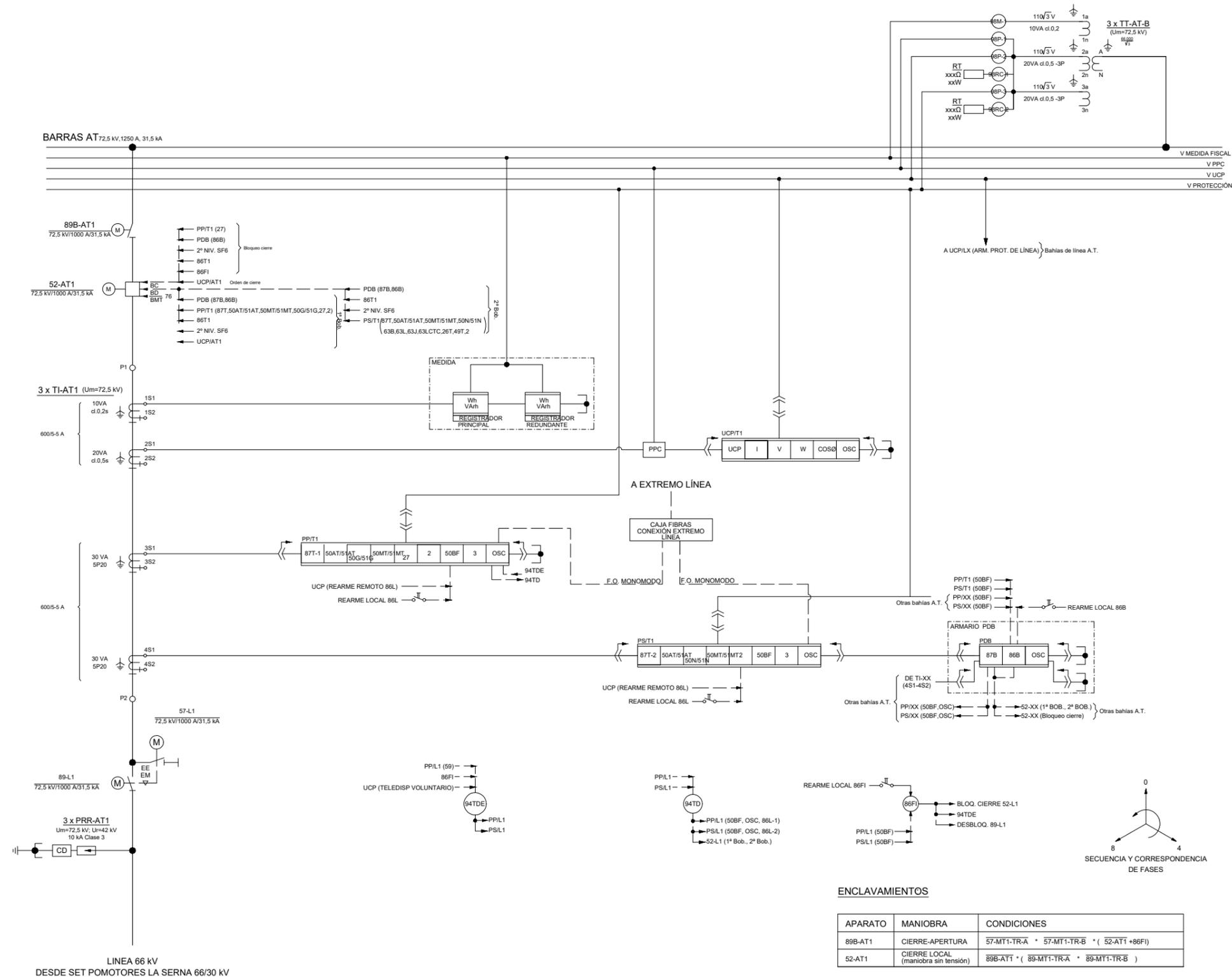
APROBADO:
 ABRIL 2024

ESCALA:
 1/6000

PROYECTO:
 SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30kV Y LÍNEA EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA

PLANO:
 UNIFILAR LINEA 66KV SE PROMOTORES-SE TUDELA

NºPLANO:
 5.4



ENCLAVAMIENTOS

APARATO	MANIOBRA	CONDICIONES
89B-AT1	CIERRE-APERTURA	57-MT1-TR-A * 57-MT1-TR-B * (52-AT1 +86FI)
52-AT1	CIERRE LOCAL (maniobra sin tensión)	89B-AT1 * (89-MT1-TR-A * 89-MT1-TR-B)

- 52-AT1 APARATO CERRADO
- 52-AT1 APARATO ABIERTO
- * CONDICIÓN Y
- + CONDICIÓN O

NOTA GENERAL
 Todos los circuitos secundarios de tensiones e intensidades irán provistos de bornas seccionables a la entrada del bastidor de control/protección.

PROMOTOR:
RIOS RIOS RENOVABLES, S.L.U.
 Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
 Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

FIRMA:

 JAVIER DE PEDRO
 Nº COL. 2546

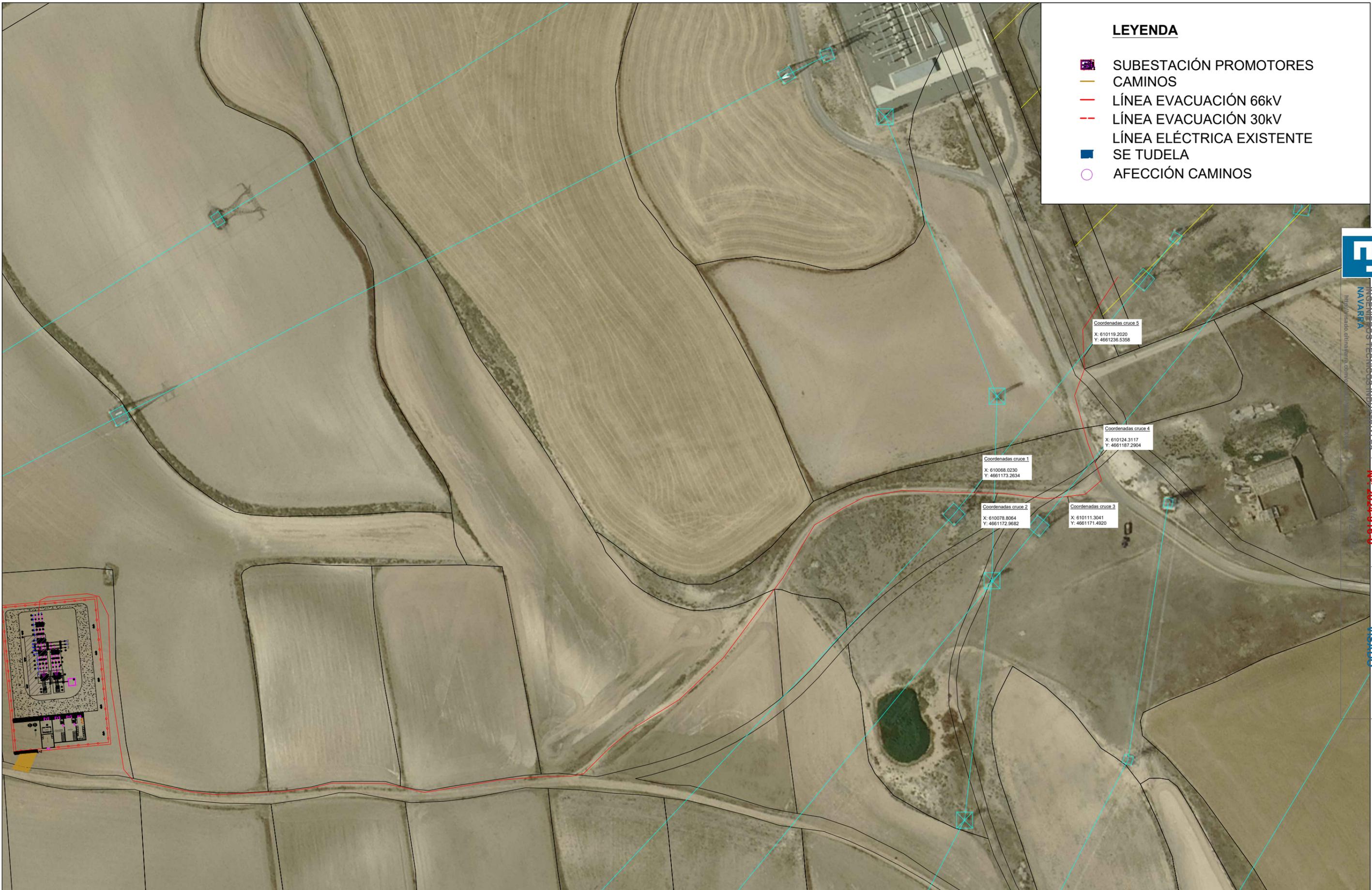
FECHA:
DIBUJADO: ABRIL 2024
REVISADO: ABRIL 2024
APROBADO: ABRIL 2024

NOMBRE:
 ALICIA CABRIADA
 FERNANDO HUIDOBRO
 JAVIER DE PEDRO

REV.:
 00
ESCALA:
 1/6000

SITUACIÓN:
 TUDELA (NAVARRA)

PROYECTO: SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30kV Y LÍNEA EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA
PLANO: UNIFILAR CONEXIÓN BARRAS SE TUDELA 66kV
 NºPLANO: 5.5



LEYENDA

-  SUBESTACIÓN PROMOTORES
-  CAMINOS
-  LÍNEA EVACUACIÓN 66kV
-  LÍNEA EVACUACIÓN 30kV
-  LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE
-  SE TUDELA
-  AFECCIÓN CAMINOS

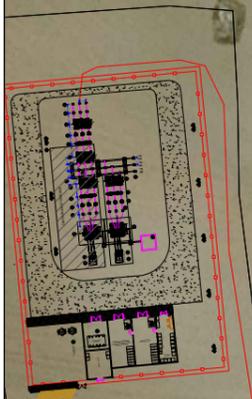
Coordenadas cruce 5
X: 610119.2030
Y: 4661236.5358

Coordenadas cruce 4
X: 610124.3117
Y: 4661187.2904

Coordenadas cruce 1
X: 610068.0230
Y: 4661173.2634

Coordenadas cruce 2
X: 610078.8064
Y: 4661172.9682

Coordenadas cruce 3
X: 610111.3041
Y: 4661171.4920



GRADUADOS EN INGENIERIA
INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
NAVARRA
http://www.ingenieros.com/na

Nº: 2024-916-0

VISADO

PROMOTOR:  RIOS RENOVABLES, S.L.U. Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)	FIRMA:  JAVIER DE PEDRO Nº COL. 2546	FECHA:	NOMBRE:	REV.:	SITUACIÓN: TUDELA (NAVARRA)	PROYECTO:	SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30kV Y LÍNEA EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA	
		DIBUJADO:	ABRIL 2024	ALICIA CABRIADA		00		
		REVISADO:	ABRIL 2024	FERNANDO HUIDOBRO		ESCALA:		
		APROBADO:	ABRIL 2024	JAVIER DE PEDRO		1/1000		
						PLANO:	AFECCIÓN LÍNEA ELÉCTRICA	NºPLANO: 6.1



LEYENDA

-  SUBESTACIÓN PROMOTORES
-  CAMINOS
-  LÍNEA EVACUACIÓN 66kV
-  LÍNEA EVACUACIÓN 30kV
-  LÍNEA ELÉCTRICA EXISTENTE SE TUDELA
-  AFECCIÓN CAMINOS

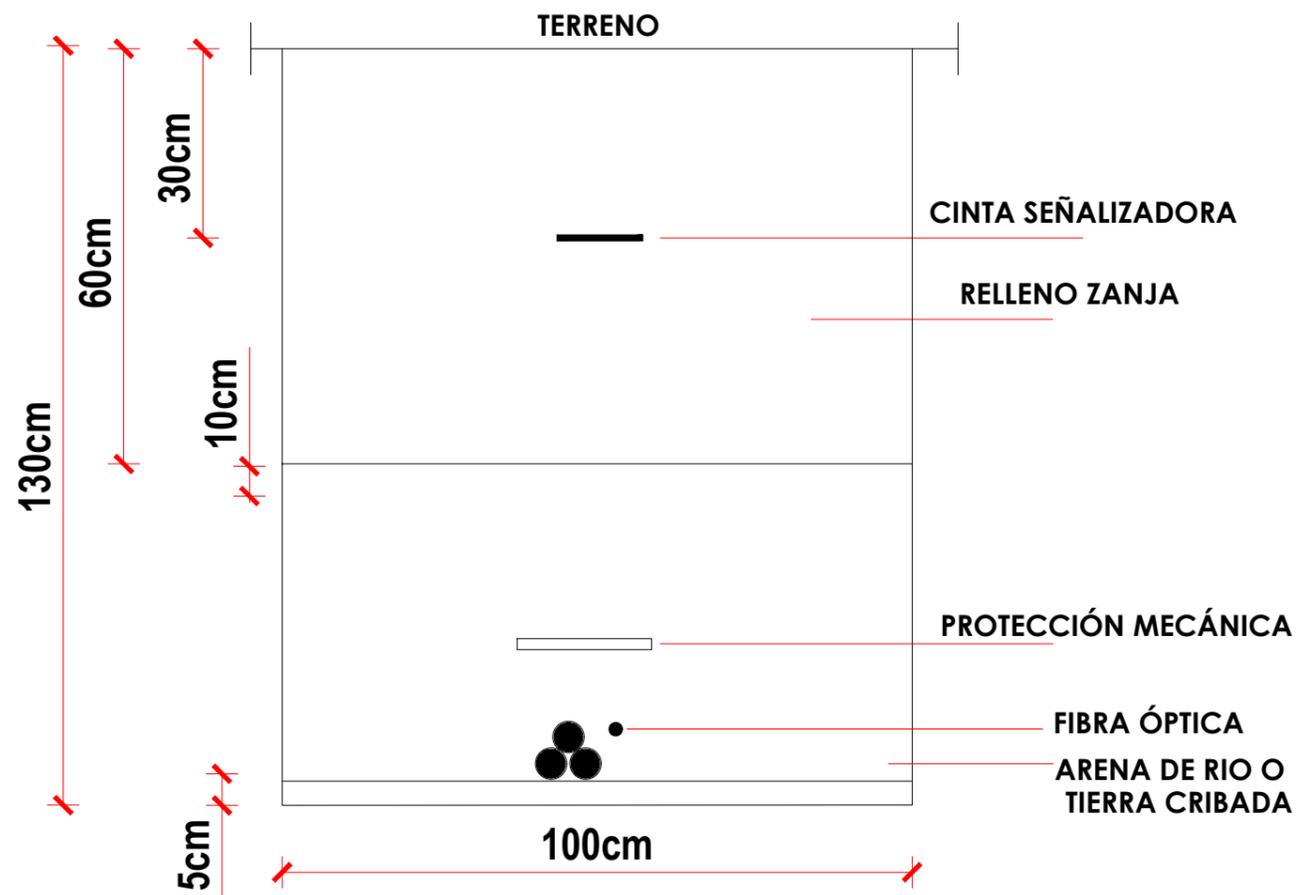


GRADUADOS EN INGENIERIA
 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES
 Nº: 2024-916-0
 Fecha: 8/4/2024

VISADO

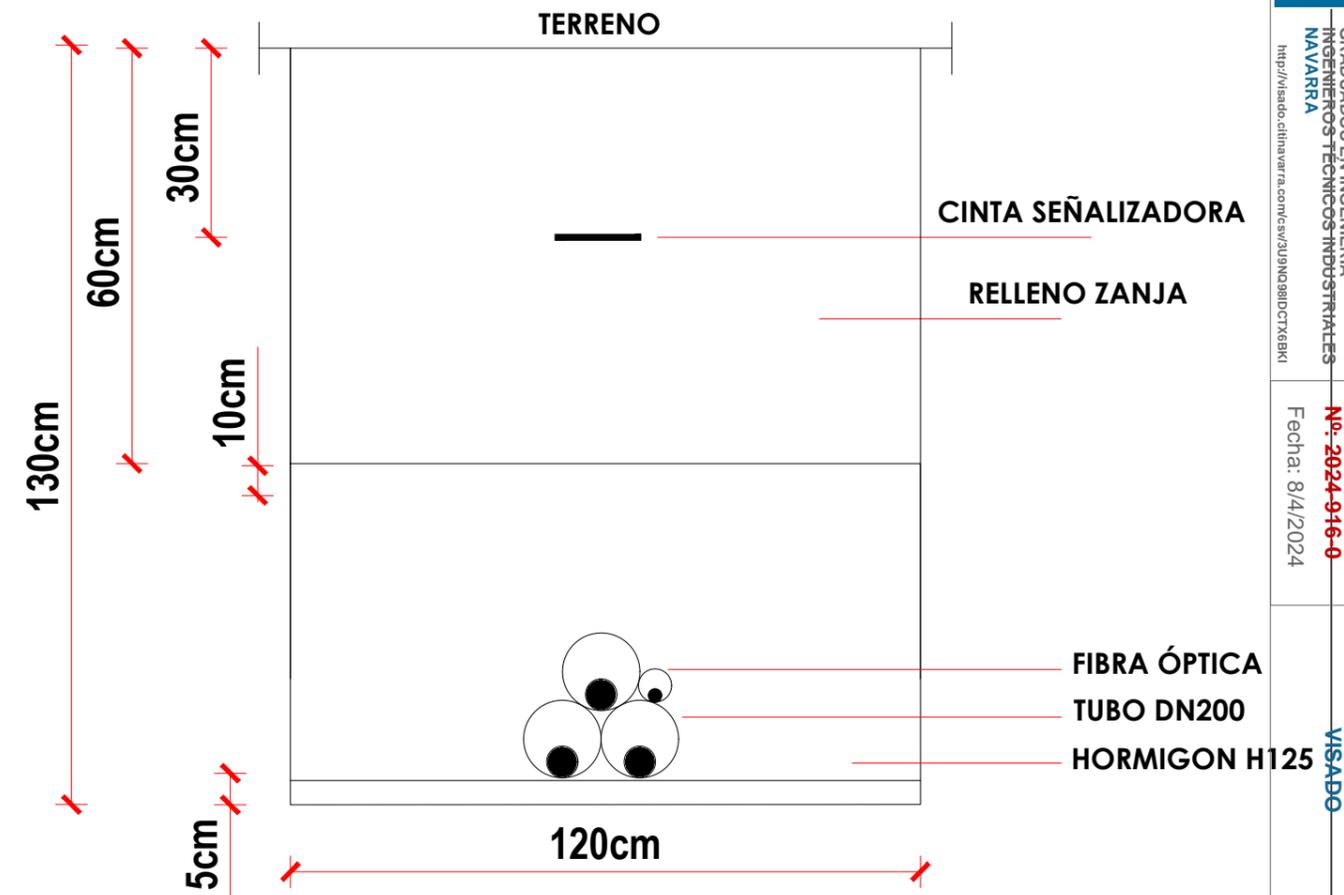
PROMOTOR:  RIOS RENOVABLES, S.L.U. Poligono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)	FIRMA:  JAVIER DE PEDRO Nº COL. 2546	FECHA:	NOMBRE:	REV.:	SITUACIÓN: TUDELA (NAVARRA)	PROYECTO:	SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30kV Y LÍNEA EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA
		DIBUJADO:	REVISADO:	ESCALA:		PLANO:	
		APROBADO:					
		ABRIL 2024	ALICIA CABRIADA	00			
		ABRIL 2024	FERNANDO HUIDOBRO	1/1000			
		ABRIL 2024	JAVIER DE PEDRO				6.2

CANALIZACIÓN 25KV, 3x630mm²



CRUZAMIENTOS

CANALIZACIÓN 25KV, 3x630mm²





 GRADUADOS EN INGENIERIA

 INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES

 NAVARRA

<http://visado.ditnavarra.com/sv/3U9N03810CTX6BK1>

Nº: 2024-916-0

 Fecha: 8/4/2024

 VISADO

PROMOTOR:
RIOS RIOS RENOVABLES, S.L.U.
 Polígono Industrial Santos Justo y Pastor, s/n
 renovables Tel.: 948 840056 - 31510 Fustiñana (Navarra)

FIRMA:

 JAVIER DE PEDRO
 Nº COL. 2546

	FECHA:	NOMBRE:
DIBUJADO:	ABRIL 2024	ALICIA CABRIADA
REVISADO:	ABRIL 2024	FERNANDO HUIDOBRO
APROBADO:	ABRIL 2024	JAVIER DE PEDRO

REV.: 00
 ESCALA: 1/6000
 SITUACIÓN:
 TUDELA (NAVARRA)

PROYECTO: SUBESTACIÓN COLECTORA/ELEVADORA PROMOTORES LA SERNA 66/30KV Y LÍNEA EVACUACIÓN HASTA SE LA SERNA
PLANO: CANALIZACIÓN

NºPLANO: 7