



Plantilla de firmas electrónicas

Firma Colegiado 2

Firma Colegiado 4

Firma Institución/Colegio 2

Firma Institución/Colegio 4

 <p>VISADO : 202403108 validación cogitipa.e-gestion.es [FWNR1MA8KEPQLSQH]</p>	<p>13/12 2024</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS</p> <p>Habilitación Profesional</p> <p>Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES</p> 
---	------------------------------	---



VIESGO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.

DPTO.: INGENIERÍA **RED.:** ECOINTEGRAL

N.º EXP.: SPY22009C-S001 **LOCALIZACIÓN:** LOS TOJOS

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CENTRO
DE TRANSFORMACIÓN EN EDIFICIO
PREFABRICADO EQUIPADO CON
ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR
BATERÍAS, SITUADO EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE LOS TOJOS (CANTABRIA)
REVISIÓN 2**

FECHA	Diciembre 2024	
EDICIÓN	A	

ÍNDICE:

- MEMORIA
- PLANOS
- PRESUPUESTO
- CÁLCULOS
- PLIEGO DE CONDICIONES
- PRESCRIPCIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA OBRA
- PRESCRIPCIONES MEDIOAMBIENTALES
- PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DURANTE LA REDACCIÓN DEL PROYECTO
- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12/2024

VISADO · 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COTIPA



DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL TÉCNICO TITULADO
COMPETENTE AUTOR DEL PROYECTO

DATOS DE LA PERSONA TÉCNICA TITULADA COMPETENTE

APELLIDOS Y NOMBRE
SEVILLANO NOGALES ALEXL

NIF / NIE
72539101E

TELÉFONO

DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN
CALLE IMPRENTA LA ALBORADA PARCELA
124 D

CP
14014

LOCALIDAD
CÓRDOBA

PROVINCIA
CÓRDOBA

CORREO ELECTRÓNICO

TITULACIÓN
INGENIERO TÉCNICO

ESPECIALIDAD
ELÉCTRICO

COLEGIO PROFESIONAL
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

NÚMERO COLEGIADO
7.744

DECLARACION RESPONSABLE

Declaro bajo mi responsabilidad que el proyecto de ejecución:

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EDIFICIO PREFABRICADO EQUIPADO CON ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS,
SITUADO EN LOS TOJOS (CANTABRIA).Revisión 2.

Cumple con la normativa que le es de aplicación, conforme el artículo 53.1.b) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre del
sector eléctrico.


Asturias, 13 de Diciembre de 2024

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
validación.cogipa.es-gestiona.es [F0WRTM0A0NDEP050M]


COITIPA

Firma 1: 03/03/2025 - SELLO DOCUMENTO ELECTRONICO - ENI
GOBIERNO DE CANTABRIA
CSV: A0610MXVd073NAvDqatySWzO44qHbiqWZC1Y59

R.D.D.G.URB.Y ORD.TE (OP007)
N.º Registro: 2025OP007E001058
Fecha Registro: 11/03/2025 10:47

Pág 1/291

Hoja resumen de proyecto

Título del proyecto
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EDIFICIO PREFABRICADO EQUIPADO CON BATERIAS DE ALMACENAMIENTO, SITUADO EN LOS TOJOS (CANTABRIA). REVISIÓN 2

Emplazamiento del Proyecto
Término Municipal de Los Tojos (Cantabria)

Proyecto encargado por
Viesgo Distribución Eléctrica SL
CIF: B-62733159
Domicilio a efectos de notificaciones:
C/ Isabel Torres Nº25 (PCTCAN), 39011, Santander, Cantabria

Datos técnicos de la línea subterránea de media tensión			
Clase de línea	Origen	Final	
Subterránea	conversión A/S en apoyo 35928	CT LOS TOJOS	
Tensión	Longitud (m)	Conductor HEPRZ1 12/20 kV (3x1x240)mm2 Al	
		Material	Sección (mm2)
12 kV	16	HEPRZ1/ Aluminio	240
Afección del pavimento	Tipo de pavimento	Longitud (m)	Anchura (m)
no	Calzada	0	0,5
no	Acera	0	0,5
si	Tierra	16	0,5
Datos técnicos de la línea subterránea de baja tensión			
Clase de línea	Origen	Final	
subterránea	cuadro de BT	centro de almacenamiento de baterías	
Tensión (V)	Longitud (m)	Conductor XZ1 0,6/1kV 3x(3x1x240)mm²Cu +2x(1x240) mm² Cu	
		Material	Sección (mm2)
400	8	XZ1/ Cobre	240
Datos técnicos del Centro de Transformación			
Potencia TR1	630 kVA	Regulación de primario TR1	±2,5 + 10 %
Alias CT		CT LOS TOJOS	
Relación de Transformación TR1		12 kV / 400 V	
Tipo		prefabricado	
Celdas de compañía distribuidora		M+L+2P	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



Datos técnicos del Centro de Almacenamiento de Energía por Baterías		
Pot. Máx.	Energía almacenada	
400 kVA	800 kWh	
Dimensiones contenedor		
Ancho	Alto	Largo
2,438 m	2,896 m	6,100 m
Proyecto de ejecución		
Presupuesto Total	735.706,37 €	



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



Índice general

Memoria	6
Anexo I	43
Planos	45
Presupuesto	68
Cálculos Justificativos	75
Pliego de Condiciones	112
Prescripciones medioambientales.....	171
Plan de Gestión de la calidad durante la redacción del proyecto.....	182
Estudio de Seguridad y Salud	198



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]




COITIPA




Memoria

0	ANTECEDENTES	7
1	JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	7
2	GENERALIDADES	7
3	OBJETO.....	7
4	EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN	8
5	CLASIFICACIÓN DEL SUELO.....	9
6	REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	9
7	ORGANISMOS AFECTADOS.....	19
8	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	20
9	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO	25
10	CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS	33
11	INSTALACIÓN DE ENLACE EN BAJA TENSIÓN. LBT SUBTERRÁNEA .	38
12	PLANIFICACIÓN.....	41
13	CONCLUSIÓN	42



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



0 ANTECEDENTES

Viesgo Distribución Eléctrica, S.L., con C.I.F. B-62733159 y domicilio social en Calle Isabel Torres 25 (PCTCAN) 39011, Santander, Cantabria, actuando como promotor de las obras, pretende la instalación de un nuevo centro de transformación con equipamiento de almacenamiento de energía con el objeto de mejorar el suministro en la zona.

A tal fin, el 08/05/2023 se visó el PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EDIFICIO PREFABRICADO EQUIPADO CON ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS, SITUADO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOS TOJOS (CANTABRIA), con número de visado 5111/2023 y firmado por el ingeniero técnico industrial D. Rafael Flores Ventura, con número de colegiado 5.557 en el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos e industriales de Málaga.

Posteriormente, debido a diferentes tramites para la obtención de permisos con algunos organismos, se ha visto la necesidad de cambiar la ubicación del Centro de Transformación y el Centro de almacenamiento de energía por baterías dentro de la misma parcela, manteniendo todas sus características constructivas.

Por lo tanto, el presente proyecto constituye una revisión actualizada del anterior y servirá de base en su lugar para todos los trámites oficiales o privados que sean precisos para obtener la autorización necesaria para llevar a cabo dichas instalaciones y su posterior puesta en servicio, de acuerdo con el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de por el que se regulan actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

1 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La finalidad del presente proyecto es instalar un nuevo centro de transformación con equipamiento de almacenamiento de energía que posibilite la continuidad de suministro a los clientes de la línea de media tensión CABEZÓN-CABUÉRNIGA del CT LOS TOJOS dada su topología en antena y su complejo mallado con otras redes debido a la orografía del entorno. Históricamente la línea CABEZÓN-CABUÉRNIGA ha presentado numerosos incidentes en el suministro debido a las condiciones climáticas, entorno y dificultad de acceso.

2 GENERALIDADES

El presente proyecto se ajusta a lo especificado en los siguientes Proyectos Tipo de Viesgo Distribución Eléctrica SL:

- Proyecto tipo de Líneas de Alta Tensión Aéreas (hasta 36 kV) de Viesgo Distribución Eléctrica SL (Código: PT-LMTA.01 Edición: Jul-17)
- Proyecto tipo de Líneas de Alta Tensión Subterráneas (hasta 36 kV) de Viesgo Distribución Eléctrica SL (Código: PT-LMTS.01 Edición: Jul-17)
- Proyecto tipo de centros de transformación en edificio prefabricado de Viesgo Distribución Eléctrica SL (Código: PT-CTEP.01 Edición: Jul-17)


3 OBJETO

Viesgo Distribución Eléctrica SL, empresa distribuidora de energía eléctrica, pretende la ejecución de las siguientes instalaciones:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



- L.M.T. SUBTERRÁNEA 12 KV CABEZÓN-CABUÉRNIGA, conversión A/S en apoyo 35928-CT LOS TOJOS
- C.T. PREFABRICADO PROYECTADO CT LOS TOJOS
- CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

El objeto es instalar un equipamiento de almacenamiento de energía que posibilite la continuidad de suministro a los clientes de la línea CABEZÓN-CABUÉRNIGA del CT LOS TOJOS dada su tipología en antena y de muy complejo mallado con otras redes debido a la orografía del entorno.

El Centro de Transformación prefabricado será enlazado a la línea aérea de media tensión 12 kV CABEZÓN-CABUÉRNIGA, con propósito de proporcionar servicio al sistema de almacenamiento de energía eléctrica por medio de baterías, propiedad de Viesgo Distribución Eléctrica SL y contará con una celda de medida una celda de línea, una celda de interruptor automático haciendo las funciones de línea y una celda de interruptor automático haciendo las funciones de protección del transformador de distribución.

El centro de transformación proyectado hará la función de trasladar energía desde la línea al centro de baterías con el objetivo de almacenamiento; el proceso se lleva a cabo con reducción de tensión. Inversamente, en función de los intereses de operación de la red de distribución, Viesgo Distribución Eléctrica SL volcará sobre el centro de transformación energía procedente del centro de baterías hacia la línea, operando así el centro de transformación como elevador de tensión.

Por tanto, el centro de transformación que aquí se proyecta, realizará alternativamente la elevación o reducción de la tensión en función del sentido del flujo de energía que se establezca entre la línea CABEZÓN-CABUÉRNIGA y el centro de almacenamiento de energía por baterías CT LOS TOJOS. La potencia asignada al transformador que operará en el CT proyectado será de 630 kVA.

La instalación que se proyecta formará parte de la red de distribución eléctrica de Viesgo Distribución Eléctrica SL Se corresponde con inversión tipo I (nueva construcción) según se define en la Circular 6/2019, de 5 de diciembre, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

En el orden administrativo, este Proyecto Oficial tiene como finalidad obtener de la Consejería de Economía, Industria e Innovación de la Junta de Cantabria la correspondiente Autorización Administrativa y de Construcción, conforme a lo establecido en la Ley del Sector Eléctrico 24/2013 y el Real Decreto 1955/2000.

En el orden técnico, el presente documento tiene como finalidad describir las tareas a realizar para la instalación.

4 EMPLAZAMIENTO Y UBICACIÓN

Las instalaciones proyectadas en el presente proyecto se ubican en el Término Municipal de Los Tojos (Cantabria). A continuación, se muestran la tabla de coordenadas.

Coordenadas UTM (ETRS89, HUSO 29)		
	Coord. X	Coord. Y
Apoyo existente AV35928 (conversión A/S)	398206	4778881
CT LOS TOJOS	398209	4778900

Para ver el trazado y canalizaciones, consultar planos adjuntos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional



13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]





5 CLASIFICACIÓN DEL SUELO

El tipo de suelo en el cual serán ejecutadas las instalaciones definidas en este proyecto será Suelo Rústico de Especial Protección, según el Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales.



- Suelo Urbano Consolidado
- Suelo Urbano Núcleo Tradicional
- Suelo Urbano No Consolidado
- Suelo Urbanizable Delimitado
- Suelo Urbanizable Residual
- Suelo Rústico de Protección Ordinaria
- Suelo Rústico de Especial Protección
- Núcleo Rural
- Pendiente de Clasificar por actualización del deslinde municipal
- Sistema General
- Sin Cartografiar

6 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

Con carácter general se tiene en cuenta la reglamentación indicada en los proyectos tipo PT-LMTA.01, PT-LMTS.01, PT-CTEP.01.

Legislación Nacional

RESIDUOS

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados y versiones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 717/2010 de 28 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y

Página 9 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]

COITIPA



etiquetado de sustancias peligrosas y el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.


- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados y versiones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y versiones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de Junio, para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de Envases y Residuos de envases y versiones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de Junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de Mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de Julio y versiones y modificaciones posteriores.
- Ley 11/1997, de 24 de Junio, de Envases y Residuos de Envases y versiones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 833/1988 Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos y versiones y modificaciones posteriores.

VERTIDOS

- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas, y el Real Decreto 650/1987, de 8 de mayo, por el que se definen los ámbitos territoriales de los Organismos de cuenca y de los planes hidrológicos y versiones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de Enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y criterios y estándares para declaración suelos contaminados.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 2116/1998, de 2 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas y versiones y modificaciones posteriores.

EMISIONES


- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire y versiones y modificaciones posteriores.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA




- Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.
- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera y versiones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 508/2007, de 20 de Junio, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas y versiones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 1264/2005, de 21 de octubre, por el que se regula la organización y funcionamiento del Registro nacional de derechos de emisión.
- Ley 1/2005, de 9 de Marzo por la que se regula el régimen del Comercio de Derechos de Emisión de gases de efecto invernadero y versiones y modificaciones posteriores.

CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y versiones y modificaciones posteriores.
- Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del Ruido y versiones y modificaciones posteriores.

GENERAL


- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por Real Decreto legislativo 1/2008, de 11 de Enero y versiones y modificaciones posteriores.
- Ley 10/2006, de 28 de Junio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y versiones y modificaciones posteriores.
- Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica y versiones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y versiones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Real Decreto 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Ley 27/2006, de 18 de Julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE) y versiones y modificaciones posteriores.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 16/2002, de 1 de Julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación y versiones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas y versiones y modificaciones posteriores.
- Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas y versiones y modificaciones posteriores.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]



COITIPA



- *REAL DECRETO 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.*
- Ley 24/2013 de 26/12/2013, del Sector Eléctrico
- Real Decreto-ley 23/2020 de 23/06/2020, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica (modifica la Ley 24/2013).
- *Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.*
- *Real Decreto. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.*
- *Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.*
- *Ordenanzas municipales.*
- *Real Decreto. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.*
- *Recomendaciones AMYS.*
- *Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)*
- *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.*
- *Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.*

LEGISLACION DE LA COMUNIDAD AUTONOMA DE CANTABRIA


- *Convenio con el Gobierno de Cantabria, para desarrollar actuaciones conjuntas en el ámbito del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (período 2018-2019)*
- *Ley 2/2018, de 23 de mayo, por la que se modifica la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España*
- *Ley 7/1986, de 24 de enero, de Ordenación de la Cartografía (B.O.E. de 29 de enero 1986)*
- *Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional*
- *Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España*
- *Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente DOCEL 21 Julio*
- *Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente*
- *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de de 1992, relativa a la conservación de los habitats naturales y de la fauna y flora silvestres*
- *Directiva 96/61/CE del Consejo de 24 de septiembre de 1996 relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación*

Página 12 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional


Col. nº 07744-ALEX SEVILLANO NOGALES



13/12
2024

VISADO : 202403108


Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]





- Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de Junio de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres
- Directiva 85/337/CEE, del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente
- Decreto 145/2011, de 11 de agosto, por el que se modifica el Decreto 163/2003, de 18 de septiembre, por el que se regula la composición y el funcionamiento de la Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales
- Decreto 51/2010, de 26 de agosto, por el que se aprueba el Plan Especial de la Red de Sendas y Caminos del Litoral
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo
- Ley Orgánica 16/2007, de 13 de diciembre, complementaria de la Ley para el desarrollo sostenible del medio rural
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE)
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera
- Ley 9/2006, de 28 de Junio, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación
- Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006 de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado
- Ley 10/1998, de 21 de Junio, de Residuos
- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, de medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres
- Decreto 76/2009, de 8 de octubre, por el que se modifica el Decreto 164/2003, de 18 de septiembre, por el que se regula la composición del Consejo de Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Ley de Cantabria 2/2009, de 3 de julio, de Modificación de la Ley de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria
- Decreto 120/2008, de 4 de diciembre por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria
- Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado
- Ley 4/2006, de 19 de mayo, de Conservación de la naturaleza de Cantabria
- Ley de Cantabria 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral
- Decreto 163/2003, de 18 de septiembre, por el que se regula la composición y funcionamiento de la Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Decreto 164/2003, de 18 de septiembre, por el que se regula la composición del Consejo de Ordenación del Territorio y Urbanismo


Página 13 de 290



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024


VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestiona.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



- Ley de Cantabria 2/2003, de 23 de julio, de Establecimiento de Medias Cautelares Urbanísticas en el Ámbito del Litoral y Creación de la Comisión Regional de Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Ley 5/2002, de 24 de julio, de Medidas Cautelares Urbanísticas en el ámbito del litoral, de sometimiento de los instrumentos de planificación territorial y urbanística a evaluación ambiental y de régimen urbanístico de los cementerios
- Ley de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas
- Ley de Cantabria 6/2010, de 30 de julio, de Medidas Urgentes en Materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Decisión 2179/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 24 de septiembre de 1998 relativa a la revisión del Programa Comunitario de política y actuación en materia de Medio Ambiente y desarrollo sostenible «Hacia un desarrollo sostenible»
- Ley de Cantabria 3/2012, de 21 de junio, por la que se modifica la Ley de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria
- Corrección de error de la Ley de Cantabria 3/2012, de 21 de junio, por la que se modifica la Ley de Cantabria 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria
- Ley de Cantabria 5/2012, de 11 de diciembre, de Reforma del Régimen Transitorio en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Orden MED/03/2013, de 23 de enero, por la que se aprueba el Plan de Movilidad Ciclista de Cantabria
- Decreto 25/2013, de 9 de mayo, por el que se modifican parcialmente las estructuras básicas de la Consejería de Presidencia y Justicia y de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo
- Decreto 87/2013, de 26 de diciembre, por el que se regulan las condiciones de utilización de la información geográfica producida por la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria, y se fijan los precios públicos del servicio para su puesta en soporte físico
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley de Cantabria 8/2013, de 2 de diciembre, por la que se modifica la Ley de Cantabria 2/2004, de 27 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral
- Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España
- Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional
- Convenio de colaboración con la Consejería de Presidencia y Justicia de la Comunidad Autónoma de Cantabria, por el que la Comunidad Autónoma se integra en el Sistema Cartográfico Nacional y se establecen los contenidos del Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, que afectan a dicha integración
- Convenio de colaboración entre la Comunidad Autónoma de Cantabria, a través de la Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Urbanismo, y el Ministerio de Fomento, a través del Instituto Geográfico Nacional, para la producción, actualización e intercambio de información geográfica
- Ley de Cantabria 4/2014, de 22 de diciembre, del Paisaje
- Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España
- Directiva 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 26 de mayo de 2003 por la


Página 14 de 290



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestio.n.es [FVNR1MA8KEPGLSH]



COITIPA



que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo Documento

- Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de marzo de 2007 por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire)
- Convenio sobre la evaluación de impacto ambiental en un contexto transfronterizo, Espoo (Finlandia), 25 de febrero de 1991
- Instrumento de Ratificación del Convenio sobre el acceso a la información, la participación del público en la toma de decisiones y el acceso a la justicia en materia de medio ambiente, hecho en Aarhus
- Convenio Europeo del Paisaje (Florenia 20.X.2000)

Prescripciones Ambientales

Este apartado recoge una serie de prescripciones ambientales aplicables a los proyectos y actividades que realiza VIESGO dentro de su ámbito geográfico de distribución.

- Identificación de Aspectos Ambientales

Independientemente de que la instalación o actividad descrita en el proyecto simplificado pueda someterse de forma obligatoria por normativa a Evaluación de Impacto Ambiental, en la redacción del proyecto simplificado se deberá realizar la identificación de los aspectos ambientales que se puedan controlar y sobre los que se pueda influir y determinar los que tienen o pueden tener impactos ambientales significativos.

Esta identificación ha de tener en cuenta todas las fases de la actividad: fase de construcción, fase de explotación y fase de desmantelamiento, según ISO 14001.

Se deberán proponer medidas preventivas y correctoras a todos los impactos negativos significativos que se identifiquen. De manera orientativa y no exhaustiva, se incluye en el apartado

3.5 de este documento una serie de potenciales aspectos ambientales, así como condicionantes que pueden aplicarse a cada uno.

Las acciones preventivas y correctoras se revisarán con la periodicidad establecida por VIESGO y en cualquier caso si se producen ampliaciones o modificaciones al proyecto, y siempre después de haberse producido un incidente con consecuencias ambientales.

- Evaluación de Requisitos Legales

El proyecto habrá de contener un apartado en el que se recojan y evalúen los requisitos legales en materia de Medio Ambiente aplicables al mismo, así como otros requisitos que VIESGO haya suscrito. Se deberá evaluar su cumplimiento, así como revisar el listado de requisitos en caso de ampliación o modificaciones del proyecto.

A nivel informativo se incluye en el apartado 2 una recopilación de la legislación básica en materia ambiental. Se deberá asegurar en el momento de redacción del proyecto la vigencia de todo texto legal aplicable, analizando además las disposiciones nivel europeo si procede y local (no incluido ninguno de estos ámbitos competenciales en el listado).

- Respuesta Ante Emergencias

En la redacción del proyecto se incluirá un apartado que identifique situaciones potenciales de emergencia y accidentes potenciales que puedan tener impactos sobre el medio y cómo responder ante ellos.

En función de la duración del proyecto se deberá analizar la necesidad de realizar pruebas periódicas de los protocolos de respuesta ante emergencias.

- Seguimiento y Medición



El proyecto deberá recoger las acciones necesarias para poder realizar el seguimiento de los indicadores definidos por VIESGO en las condiciones previamente marcadas, sin perjuicio de las establecidas por la administración en el caso de proyectos sometidos a evaluación ambiental.

- Listado de Aspectos Ambientales

Con un fin meramente informativo y como guía no exhaustiva, a continuación, se recogen potenciales aspectos ambientales, condicionantes, requisitos o recomendaciones que pueden resultar de aplicación y por tanto, en su caso, deberá contemplar el proyecto simplificado.

Se deberá garantizar que en la redacción del proyecto simplificado se incluyan las acciones necesarias para que se cumplan los puntos incluidos en cada apartado de los que se describen a continuación:

- Producción de Residuos

Respeto a la producción, generación o almacenamiento de residuos se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Se deberá redactar el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición establecido por la normativa vigente; éste se adaptará al formato que cada comunidad autónoma haya determinado o bien contendrá los campos obligatorios contemplados en la normativa estatal en el caso de que aquella no exista.
- Se determinarán medidas de minimización de la producción de residuos en todas las fases de la actividad del proyecto.
- Las zonas de almacenamiento previo a la gestión siempre se situarán dentro de los terrenos afectados por la obra, quedando prohibido depositar residuos fuera de su emplazamiento. Los residuos se clasificarán según su peligrosidad y tipo, evitando las mezclas. Si es necesario se protegerá la superficie de almacenamiento para evitar potenciales contaminaciones al suelo, delimitando las áreas de almacenamiento para optimizar las prácticas de separación en origen y evitar las mezclas.
- Se asegurará el restablecimiento de las condiciones ambientales de partida de las zonas de almacenamiento temporal de residuos, pudiéndose dar el caso de tener que habilitar varias conforme avance la obra (ej, construcción de líneas). En todo caso, deben quedar completamente libres de residuos y de cualquier otra afección.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar todo vertido de hormigón; en el caso de que se produzca se tratará como residuo de construcción y demolición, siendo gestionado conforme a la normativa aplicable.
- Se procurará reducir al mínimo las tierras de relleno, respetando en todo caso la legislación vigente para su reutilización y retirada.

- Afecciones al Suelo y la Geomorfología de la Ubicación

Con el objeto de prevenir y evitar impactos sobre los suelos y su morfología se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- En el caso de emplazamientos de los que se tengan sospechas o constancia de que se hayan llevado a cabo actividades potencialmente contaminantes del suelo, se deberá tener en cuenta en fase de diseño la información contenida en el informe preliminar de situación de suelos aportado por el anterior propietario además del resto de aspectos incluidos en el Real Decreto 9/2005 y resto de normativa aplicable. Se establecerán cuantas medidas previas a la obra sean necesarias en caso de emplazamientos que hayan sido declarados suelos contaminados.
- Se evitará la invasión de terrenos fuera de los accesos ya existentes. Se utilizarán éstos en la medida que sea posible, como medio de garantizar el mejor acceso a la infraestructura en fase de explotación y minimizar el impacto por cambios de uso del suelo. Una vez finalizada la ejecución del proyecto se revisarán estos accesos y se procederá a su restauración si es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



necesario.

- Se tomarán las precauciones necesarias para evitar la contaminación con sustancias peligrosas de los suelos e indirectamente de las aguas subterráneas.
- Si es necesario se creará un área delimitada y acondicionada de aparcamiento para la maquinaria, que permita evitar la compactación y contaminación del suelo. Posteriormente a las obras ha de ser desmantelada.
- La tierra retirada durante los trabajos de excavación será conservada para favorecer su reutilización en la misma obra o en una posterior recuperación y aprovechamiento en trabajos posteriores de restauración paisajística. Se dispondrá de los medios necesarios para preservar sus propiedades físico-químicas y se establecerán las condiciones necesarias de depósito, procurando la prevención de su contaminación no mezclándolas con residuos de ningún tipo. De resultar contaminadas con sustancias peligrosas se deberán tratar en todo caso como residuo peligroso.

- Afecciones a la Red Hidrológica Superficial y Subterránea

Con el fin de evitar potenciales impactos sobre las aguas del entorno de las instalaciones se tendrán en cuenta las siguientes medidas:


- Se respetará la normativa vigente de protección de las aguas, tanto en relación a la ocupación de zonas adyacentes de cauces o zonas de litoral, como en la prevención de su contaminación, evitando realizar operaciones que entrañen riesgo de contaminación por manipulación de productos químicos en las cercanías de medios receptores sensibles: cauces, sumideros, alcantarillas o cualquier tipo de conducción de agua, natural o artificial, superficial o subterránea.
- En las zonas de acopio de materiales o residuos de obra se deberá impedir el arrastre de materiales por escorrentía o erosión, así como lixiviaciones de cualquier tipo.
- Se evitará, siempre que sea posible, la modificación de la red hidrológica de la zona de actuación. Si durante la fase de construcción de los elementos del proyecto se detectasen surgencias o afloramientos de agua, se analizará en cada caso optando siempre por aquellas actuaciones que aseguren la continuidad de las mismas y que eviten su contaminación.
- Toda la maquinaria utilizada en la obra seguirá un adecuado plan de mantenimiento fuera del emplazamiento de la obra en talleres autorizados, con el fin de evitar pérdidas de aceite hidráulico, lubricante u otros fluidos contaminantes que puedan dar lugar a una contaminación del suelo o de aguas superficiales. Se realizarán comprobaciones visuales del estado de la misma antes de su utilización para constatar que no existe riesgo de derrames durante los trabajos.
- La limpieza de las cubas y canaletas de hormigón se realizará en la propia planta de hormigones, nunca en la obra.

- Emisiones al Aire

Respecto a los potenciales impactos sobre la calidad del aire, se atenderán las siguientes prescripciones:


- Toda la maquinaria a emplear deberá estar dentro de los márgenes permitidos de emisión gases contaminantes procedentes de los motores.
- Se deberán adoptar las medidas necesarias para evitar la emisión de polvo a la atmósfera (como consecuencia, por ejemplo, de los movimientos de tierra y la circulación de vehículos por los viales de servicio de la obra), como la disminución de la velocidad de los vehículos y la aplicación de riegos, disminuyendo así la liberación de partículas en suspensión a la atmósfera.
- Se deberá tener en cuenta la utilización de productos químicos con

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES


Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]


COITIPA



compuestos volátiles en la identificación de aspectos ambientales y sus impactos asociados.

- Energía Emitida

Respecto a las posibles fuentes de emisión de energía al entorno, se atenderán las siguientes prescripciones:

- Se deberá tener en cuenta la legislación referente a emisión de ruido y vibraciones, tanto en la elección de los equipos a instalar (que deberán cumplir todos los requisitos de fabricación) como en el desarrollo de las obras en relación a tránsito de vehículos, maquinaria empleada, etc. Se deberá analizar la situación de las instalaciones con respecto a receptores sensibles (ej, viviendas, espacios protegidos), y realizar los cálculos pertinentes del nivel de ruido y vibraciones emitido por el conjunto de la instalación, indicando medidas preventivas y correctoras en el caso de que se superen los límites. Se valorará el cambio de ubicación en el proyecto si las medidas correctoras son insuficientes para garantizar que la infraestructura cumple con los límites de emisión de ruidos y vibraciones.

- Fauna, Flora, Espacios Protegidos y Paisaje

El respeto al emplazamiento natural y la fauna y la vegetación presentes en la zona en la que se proyecte la instalación debe seguir las siguientes pautas:

- Se identificará la zona en relación a su catalogación como espacio protegido o a la existencia de especies de fauna o comunidades de flora especialmente sensibles, así como su situación en relación a espacios protegidos adyacentes en el caso de no constituir el mismo una figura de protección.
- Se respetarán escrupulosamente las especies de flora y fauna, así como su entorno anexo a la zona de obras, éste se restaurará en el caso que sea necesaria su alteración puntual.
- En el caso de tener constancia, ya sea por una comunicación oficial o por conocimiento de la existencia en el entorno de alguna especie animal catalogada, se evitará trabajar en su entorno, o si no es posible se procurará compaginar las labores constructivas con el ciclo vital de la especie catalogada.
- No se aplicará herbicidas ni pesticidas en las zonas de ocupación o trazado, quedando los tratamientos sobre la vegetación restringidos a actuaciones mecánicas preferentemente, como tratamientos de poda y roza.
- En el caso de ser necesaria la restauración de pasos o zonas de obra las especies vegetales a utilizar serán preferentemente autóctonas. En el caso de árboles y arbustos tendrán una o dos savias, presentadas en alvéolos forestales. La plantación se adecuará al ciclo vital de las especies con las que se realice la revegetación para garantizar el éxito de la misma.
- Se tendrán en cuenta las prescripciones normativas en relación al paisaje, tendiendo en cualquier caso a la integración de la infraestructura dentro del territorio donde se asienta.
- En el proyecto se incluirá un apartado que valore la inclusión del trazado de la línea dentro del ámbito de actuación del R.D. 1432/2008, y de las áreas delimitadas por las comunidades autónomas por las que discurra, valorando y justificando las soluciones de protección de la avifauna, según la tensión de la línea y el tipo de apoyos, conductores y cables de tierra.
- Las soluciones de protección de la avifauna serán las recogidas en el R.D. 1432/2008 o cualquier otra de probada eficacia y homologada por la administración competente.
- Se deberá garantizar que previamente a la realización de la franja de seguridad reglamentaria se realice una valoración o estudio de la vegetación que incluya:
 - Porte y especies de arbolado del trazado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]

COITIPA



- Velocidad de crecimiento.
- Topografía y perfil de los vanos.
- Ciclo de Mantenimiento de la línea.
- Seguridad y requisitos técnicos de la línea.
- Este estudio previo permitirá planificar la poda o tala manteniendo la vegetación de elevado interés, especialmente las formaciones de arbolado autóctono o bosque mixto.
- Las labores de limpieza, poda o tala se realizarán preferentemente de forma mecánica o manual, prohibiéndose el uso de herbicidas o compuestos químicos similares sin autorización expresa de VIESGO.
- Una vez finalizados los trabajos en una zona se recogerán y retirarán los restos para su acopio en el caso de la madera o su correcta gestión en el caso de malezas y restos de podas.

- Utilización de Recursos, Materias Primas y Energía

Respeto a la utilización, elección de materiales y recursos, así como el uso de energía, se tendrá en consideración.

- Se aplicarán medidas de eficiencia de utilización de materiales y productos químicos, optando por aquellos de menor incidencia sobre el medio, a igualdad de calidad. Todos los productos químicos deberán ser inventariados y evaluados según su peligrosidad para el medio.
- La utilización de agua, energía y recursos será optimizada, y se procurará tener en cuenta en fase de diseño el comportamiento de las instalaciones en relación al consumo de recursos, optando por las soluciones más eficientes desde el punto de vista ambiental que no comprometan el funcionamiento de la instalación en cuanto a la calidad de servicio.

- Bienes Culturales y Arqueológicos

En función de la localización del proyecto, la legislación aplicable y especialmente si existen datos inventariados de restos arqueológicos, el proyecto simplificado incluirá:

- Estudio preliminar de Afecciones Arqueológicas, donde se reflejen las zonas susceptibles de tener yacimientos o elementos arqueológicos, así como las medidas a tomar en todas y cada una de las fases de ejecución de la obra, con el fin de preservar dichos elementos.

7 ORGANISMOS AFECTADOS

Las obras e instalaciones objeto de este proyecto, se realizarán siempre con la correspondiente y preceptiva Licencia Municipal, de acuerdo con lo que dispongan las Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento, coordinándose con los diferentes servicios públicos que puedan verse afectados por la nueva obra.

Los organismos afectados por la instalación proyectada son:

ENTIDAD AFECTADA	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN
Ayuntamiento de Los Tojos	Proyecto de ejecución, LSMT + CD. Se tramitará la licencia municipal de obra en este organismo en caso de ser necesario.
Gobierno de Cantabria Consejería de Industria, Turismo, Innovación, Transporte y Comercio	Legalización de proyecto.



Dirección General de Industria, Energía y Minas.	
Telefónica S.A.	Cruzamiento línea aérea
Gobierno de Cantabria Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático	Red Natura 2000 Tipo de Espacio B (LIC) Código: ES1300021 Nombre: Valles Altos Nansa y Saja y Alto Campoo
Gobierno de Cantabria Consejería de obras públicas, ordenación del territorio y urbanismo Dirección general de obras públicas Servicio de carreteras autonómicas	Carretera CA-818
Gobierno de Cantabria Consejería de Universidades Igualdad Cultura y Deporte Dirección General de Patrimonio Cultural y Memoria Histórica Servicio de Patrimonio Cultural	Proyecto de ejecución, LSMT + CD.

8 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

8.1 Descripción de la instalación

Este proyecto recoge la instalación un nuevo tramo de Línea Subterránea de M.T. denominada "CABEZÓN-CABUÉRNIGA" a la tensión de 12 kV, haciendo entrada en el nuevo centro de transformación CT LOS TOJOS.

Los valores de las características técnicas se elegirán entre las indicadas en el Proyecto tipo de líneas de media tensión subterráneas de Viesgo Distribución Eléctrica SL (Código: PT-LMTS.01 Edición: Jul-17) y se indican en los apartados siguientes.

8.2 Conductores

Conductor tipo HEPRZ1 12/20 kV (3x1x240)mm² AL.

Se ajustarán a lo indicado en las normas del proyecto tipo PT-LMTS.01 y se tomará como referencia la norma **GSC001 Technical specification of medium voltage cables with rated voltage U₀/U_c (Um) 8,7/15 (17,5) kV, 12/20 (24) kV, 15/25 (31) kV, 18/30 (36) kV and 20/34,5 (37,95) kV.**

8.3 Canalizaciones

El cable se dispondrá bajo tubo de PE de 160 mm de diámetro, tomando como referencia la norma **NT-TPCA.01 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas** y la canalización seguirá las indicaciones de los croquis adjuntos en los planos.

Página 20 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



Aspectos a tener en cuenta:

Canalizaciones

Cuando fuera estrictamente necesario, podrá admitirse una profundidad menor a la indicada anteriormente en este mismo apartado, siempre que se dispongan canalizaciones entubadas especialmente protegidas; teniendo en cuenta, además, las distancias que deben guardarse reglamentariamente a otras canalizaciones

Arquetas

Las arquetas se instalarán a una distancia aproximada de 40 m en los tramos rectos de la canalización y en todos los cambios de dirección. Esta distancia puede verse modificada (reducida o ampliada) en función de las características del terreno por el que discurra la canalización.

Se cumplirán las dimensiones de las arquetas tipo definidas en proyecto y/o a criterio de la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo Distribución Eléctrica SL. Excepcionalmente se podrán adaptar estas dimensiones a las características del lugar en el que se ubique.

La profundidad de las arquetas será al menos 10 cm mayor que la profundidad de la canalización asociada.

Las arquetas en las que se localicen futuros empalmes deberán tener las dimensiones mínimas que faciliten la ejecución de los mismos.

Se deberán utilizar las tapas de las arquetas homologadas por la compañía. La tapa de la arqueta deberá cumplir con la resistencia mecánica necesaria para el lugar en el que se ubique, acera, tierra, vado, calzada, etc. Las tapas de las arquetas estarán dotadas del símbolo "V" grabado en relieve en el mismo material que conforma la tapa. Las características de las tapas de las arquetas y sus marcos tomarán como referencia lo indicado en la Norma NT-TAMB.01 de Viesgo Distribución Eléctrica SL

El número de puntos de acceso (arquetas) a instalar en la LSMT debe ser limitado y estar justificado en el diseño, pudiendo ser calas de tendido, arquetas ciegas o arquetas con tapas practicables.

La **función** de estos **puntos de acceso** estará relacionada con:

- Ayudar al tendido y a las posibles reparaciones o sustituciones del conductor subterráneo en tramos largos.
- Facilitar la ejecución de los empalmes de red, y su reparación en caso de avería.
- Permitir el tendido del cable en caso de grandes cambios de dirección.
- Los **aspectos principales a tener en cuenta en el diseño** son los siguientes:
- En **tramos rectos** el número de puntos de acceso se dispondrá **en función de la máxima tensión de tiro** indicada por el fabricante del conductor.
- En los cambios de dirección se tendrá en cuenta que el radio de curvatura de tendido no será inferior a 20 veces el diámetro del cable. No se admiten ángulos inferiores a 90°, siempre según lo indicado en el Proyecto Tipo.
- Cuando las canalizaciones se realicen por zonas de **tráfico rodado** se emplearán **calas de tiro, o arquetas ciegas**.
- En las **salidas de un centro de transformación**, las arquetas podrán ser **practicables** y, por tanto, cerrarse con la tapa normalizada para este fin. **Esta tapa podrá dejarse oculta** para lo que se cubriría con el acabado superficial que proceda.

Las referencias a las normas de arquetas son:

Las arquetas prefabricadas tomarán como referencia la norma NT-TAMB.01

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

**13/12
2024**

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestio.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]





8.4 Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06, las **Especificaciones Particulares para instalaciones de Viesgo Distribución Eléctrica SL en Alta Tensión de Un ≤ 36 kV PT-LMTS.01** y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de MT.

8.5 Conversión de línea aérea a subterránea

La línea subterránea realiza transición a línea aérea en el apoyo existente AV35928

Los conductores en las bajadas de los apoyos estarán protegidos con tubos de PVC o canaletas de un mínimo de 10 atm de grado de protección contra impacto IK 08, según UNE EN 50102, y en toda su longitud. El tubo o canaleta aislante de protección se sujetará al apoyo o fachada, en el primer caso mediante abrazaderas de fleje de acero inoxidable o abrazaderas de sujeción, en el segundo caso mediante estribos atornillados a la canaleta. La parte inferior del tubo se protegerá mediante una mocheta de hormigón de espesor de recubrimiento mínimo del tubo de 6 cm y de altura mínima 25 cm. El extremo superior del tubo o canaleta se sellará mediante capuchón termorretráctil que evite la entrada de agua, también se podrá sellar con espuma de poliuretano o con otros sistemas de eficacia probada que permita el correcto sellado de forma eficaz y duradera, y siempre previa autorización de Viesgo Distribución Eléctrica SL

Los soportes de las terminaciones de cables y pararrayos en los apoyos final/principio de la línea aérea, estarán formados por perfiles de acero normalizados, galvanizados por inmersión en caliente. La fijación se realizará mediante tornillería de acero inoxidable. Los soportes de los terminales de los cables y pararrayos estarán a una altura mínima del suelo de 6 m, no obstante, en zonas de difícil acceso podrá reducirse la distancia anterior en 1 m.

Las abrazaderas para sujeción de los cables deberán soportar solicitaciones permanentes de hasta 50 daN. El sistema de cierre no deberá abrirse por el peso del cable o variaciones de la temperatura ambiente.

Para poder realizar la conversión aéreo-subterránea se sustituirán las cadenas de asilamiento de tipo suspensión por unas de amarre, según plano detalle adjunto. En el apartado de cálculos de incluye cálculo de los nuevos esfuerzos a los que está sometido el apoyo.

El detalle de la conversión aéreo-subterránea, con todos sus herrajes y accesorios que la componen, se puede observar en los planos adjuntos al presente Proyecto Tipo.

8.6 Protección avifauna

La utilización de los elementos a continuación descritos quedan sujetos a las prescripciones expuesta en el apartado 8 del proyecto tipo PT-LMTA.01.

8.6.1 Alargaderas para cadenas de amarre

Se utilizarán para separar las zonas en tensión de la línea de la cruceta, aumentando esta distancia a un mínimo de 1 m. Se ensamblarán a la horquilla de la cadena de aisladores por un extremo y el extremo opuesto se unirá a la cruceta del apoyo.

Estarán constituidas por elementos metálicos y dispondrán de un sistema antiposada también metálico y resistente a la corrosión.



La disposición de estos elementos quedarán reflejados en los planos adjuntos.

8.6.2 Protección para grapas

Se dispondrá de elementos de protección para avifauna en las grapas, tanto para cadenas de amarre como de suspensión.

Sus características principales serán las siguientes:

- Estarán formadas por elementos premoldeados de silicona.
- Su instalación será sencilla con cierre por brochetes preinstalados, no necesitando de herramientas específicas para su montaje.
- Serán resistentes a los rayos UV.
- Deben ser dúctiles, adaptándose a la forma del protector del puente y a la rótula metálica del aislador.
- Las piezas irán dotadas de sistema anticondesación que elimine el exceso de agua en caso necesario.
- Serán dieléctricos de resistencia adecuada a la tensión de la red.
- Deberán ser resistentes a contaminación salina o industrial

En el caso de pequeñas grapas (en puentes tensados por ejemplo) se podrán aislar con cinta plástica de silicona autoadhesiva que deberá cumplir:

- Que soporte las temperaturas máximas de servicio.
- Que sea resistente a la intemperie.
- Que sea dieléctrica de resistencia adecuada a la tensión de la red.
- Que sea resistente a contaminación salina o industrial.

8.6.3 Protecciones para empalmes y derivaciones

Sus características principales serán las siguientes:

- Estarán formadas por elementos premoldeados.
- Su instalación será sencilla con cierre por brochetes preinstalados, no necesitando de herramientas específicas para su montaje.
- Su disposición será de manera que no permita la entrada de agua de lluvia en la zona a proteger.
- Serán resistentes a los rayos UV.
- Deben ser dúctiles, adaptándose a la forma del empalme o derivación.
- Las piezas irán dotadas de sistema anticondesación que elimine el exceso de agua en caso necesario.
- Serán dieléctricos de resistencia adecuada a la tensión de la red.
- Deberán ser resistentes a contaminación salina o industrial

8.6.4 Protección de conductores

Se utilizan para cubrir pequeños tramos de cable, como puede ser el conductor más cercano a las grapas de amarre y los puentes de las líneas.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestio.es [FVNR1MA8KEPGLSH]



COITIPA



Sus características principales serán las siguientes:

- Se utilizarán protecciones que se adapten a la sección interior del cable, atendiendo a las especificaciones realizadas por el fabricante.
- Las protecciones serán premoldeados de silicona.
- Serán dieléctricos de resistencia adecuada a la tensión de la red.
- Su instalación será de forma manual sin necesidad de herramientas especiales
- Dispondrá de cierre machihembrado que permite una rápida instalación. Se deberán consultar las especificaciones del fabricante.
- Aunque disponen de cierre machihembrado se utilizarán bridas con resistencia UV o cinta adhesiva, que amarren la funda al cable para evitar que se abra o se desplace con el tiempo por la acción del viento o de los animales, estos elementos de sujeción se instalarán en los extremos de la protección y de forma intermedia como mucho cada 0,5 m.
- Serán de gran ductilidad, adaptándose a los requerimientos de cada instalación incluso con radios de curvatura reducidos.
- Se cortarán fácilmente pudiéndose hacer una adaptación rápida a la longitud requerida.
- En puentes con cadenas en amarre se realizará un pequeño orificio en la parte inferior de la protección, para la evacuación de agua en caso de que sea necesario (ver planos adjuntos).

8.6.5 Protección de pararrayos autoválvulas

En la parte superior de las autoválvulas se instalarán protecciones para evitar el contacto de la avifauna con elementos en tensión. Para ello se utilizarán premoldeados de silicona que cumplan las siguientes características:

- Su instalación debe ser sencilla con cierre por brochetes preinstalados, no necesitando de herramientas específicas.
- Serán fáciles de trabajar por su gran ductilidad, adaptándose a la forma del terminal.
- Deberán estar dotadas de sistemas anticondesación que eliminen el exceso de agua en caso necesario.
- Serán dieléctricos de resistencia adecuada a la tensión de la red.

8.6.6 Protección de terminales de cables subterráneos

En las conversiones aéreo-subterráneas en la zona de unión con el cable aéreo se procederá al aislamiento en esta zona con cinta autoadhesiva que deberá cumplir:

- Que soporte las temperaturas máximas de servicio.
- Que sea resistente a la intemperie.
- Que sea dieléctrica de resistencia adecuada a la tensión de la red.
- Que sea resistente a contaminación salina o industrial.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]





8.6.7 Sistemas anticolidión

Se utilizarán para evitar que las aves colisionen contra los cables de tierra, fibra o fases de las líneas y su distribución y condiciones de uso serán según las indicaciones del punto 8.2 de la memoria del presente proyecto tipo y en los planos adjuntos.

Se permitirá el uso de dos tipos de elementos anticolidión que a continuación se procede a su descripción:

- Espirales

Este tipo de elemento consiste en una espiral que se enrolla al cable aumentando su visibilidad. Se permitirá su instalación en color blanco, amarillo o naranja.

Con respecto a este sistema, el RD 1432/2008, de 29 de agosto determina las dimensiones mínimas de este método de señalización, siendo de 30 cm de diámetro por 1 m de longitud.

Estos elementos cumplirán:

- Que se fabrican en materiales plásticos y ligeros.
- Que sean, resistentes a impactos y corrosión y que sean por lo tanto de alta durabilidad.
- Con tiras en X

Este tipo de elemento se sujeta al cable a señalizar por medio de una mordaza. En teoría está diseñada para parecer un ave rapaz al vuelo y así minimizar el impacto visual.

Con respecto a este sistema, el RD 1432/2008, de 29 de agosto determina las dimensiones mínimas de este elemento de señalización, siendo de un ancho de 5 cm por una longitud de 35 cm.

Estos elementos cumplirán:

- Que se mueva con la acción del viento para que facilite la visualización por parte de las aves.
- Que sea ligero para que no afecte a las condiciones de la línea.
- Que dispongan de bandas centrales fotoluminiscentes para mejorar la visibilidad en el caso de crepúsculo o niebla.
- Que sean de alta durabilidad.
- Resistir a condiciones extremas, resistiendo contaminación industrial y salina.

9 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO

9.1 Descripción de la instalación

Los valores de las características técnicas se elegirán entre las indicadas en el Proyecto tipo de centros de transformación en edificio prefabricado de Viesgo Distribución Eléctrica SL (Código: PT-CSTEP.01 Edición: Jul-17) y se indican en los apartados siguientes.

Potencia máxima admisible.....630 kVA.

Potencia instalada.....630 kVA.

Relación de transformación.....12.000/400 V.



9.1.1 Edificio prefabricado

El C.T. objeto del proyecto será del tipo:

Superficie hasta 1x1000 kVA

Sus características y ensayos se ajustarán a lo especificado en el Proyecto tipo de centros de transformación en edificio prefabricado de Viesgo Distribución Eléctrica SL (Código: PT-CTEP.01 Edición: Jul-17).

Se instalarán tubos para entrada y salida de cables con la disposición que se indica junto con las dimensiones del C.T, en los planos adjuntos.

Los edificios prefabricados de superficie, destinados a albergar el centro de transformación, han de estar en conformidad con la norma NT-EPHS.01 de Viesgo Distribución Eléctrica SL Las características principales presentadas por dichos edificios son las siguientes:

- La envolvente de los edificios es de hormigón, bien cuando se emplea una estructura monobloque bien cuando se emplea una estructura modular (paneles de hormigón armado vibrado que se ensamblan para construir el edificio).
- Todas las armaduras del edificio se encuentran unidas entre sí y al colector de tierra.
- Las puertas y rejillas presentan una resistencia mínima de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente.

En cuanto al aspecto externo del edificio, no se realizarán modificaciones de los acabados de fábrica salvo en lo relativo a la pintura, que se podrá modificar de mutuo acuerdo con los Servicios Técnicos Municipales.

9.1.1.1 Ventilación, Insonorización e Impacto Visual

El fabricante del edificio dispondrá de los certificados correspondientes de homologación y cumplimiento de la normativa aplicable en materia de ventilación e insonorización. Asimismo deberá verificarse que los valores aportados por el fabricante en estos dos aspectos reúnen los condicionantes mínimos exigidos particularmente en el emplazamiento de la instalación.

Las características básicas de los sistemas de ventilación empleados en los Centros de Transformación prefabricados objeto del presente proyecto, son las indicadas a continuación:

Prefabricados de Superficie. La ventilación es llevada a cabo mediante sistemas de rejillas que impiden la entrada de agua. Las cuales se componen de un sistema de lamas o angulares con disposición laberíntica. La ubicación de las mismas es admisible tanto en las puertas como en las paredes del edificio.

Las exigencias básicas que deben garantizarse en lo referente a condiciones acústicas, en los centros de transformación prefabricados objeto del presente proyecto son las recogidas en la normativa siguiente:

- R.D. 1367/2007.
- Código Técnico de la Edificación.
- Legislaciones autonómicas.
- Ordenanzas municipales.

Con el fin de disminuir el impacto visual provocado por la ejecución del edificio, se dotará al mismo de los acabados necesarios para armonizar con el entorno donde se encuentre ubicado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]

13/12
2024

COITIPA





9.1.1.2 Protección contra incendios

De acuerdo con el apartado 5.1 b.1 de la ITC MIE-RAT 14, por existir personal itinerante con la misión de vigilancia y control, provistos de extintores de eficacia mínima 89B en sus vehículos, no se instalan extintores en el C.T.

La resistencia ante el fuego de los elementos delimitadores y estructurales será RF-180 y la clase de materiales de suelos paredes y techos MO según Norma UNE 23727.

9.1.2 Instalación eléctrica

9.1.2.1 Conductores de alta tensión para conexión entre celdas y transformador

La conexión eléctrica entre la línea de Alta Tensión y el transformador se realizará con cable unipolar seco de 150 mm² de sección del tipo RHZ1-OL, empleándose la tensión asignada del cable 12/20 kV para tensiones de hasta 24 kV y 26/45 kV para tensiones de hasta 36 kV. Los cables a utilizar tendrán su referencia en las Normas NT-CAMT.01 y NT-CAMT.02 de Viesgo. Estos cables dispondrán en sus extremos de conectores enchufables o terminales de interior tomando como referencia la Norma NT-ACMT.01 de Viesgo, en función de las características de las celdas y del tipo de pasatapas del transformador.

9.1.2.2 Celdas de alta tensión

Tanto las celdas de línea como las de protección serán de tipo modulares con corte en SF6.

9.1.2.3 Transformadores de potencia

Los transformadores a instalar tendrán las siguientes características principales y cumplirán con lo indicado en el apartado 5.3 del Proyecto tipo de centros de transformación en edificio prefabricado de Viesgo Distribución Eléctrica SL (Código: PT-CTEP.01 Edición: Jul-17).

Cantidad	Tipo
1	Trafo 630kVA/12kV/400V B2 PE

9.1.2.4 Conductores para la conexión entre transformador y cuadro de Baja Tensión

Serán unipolares, de aluminio, de 240 mm² de sección en cada conductor. El número mínimo de conductores de acuerdo con la potencia del transformador y según el apartado 5.4 del Proyecto tipo de centros de transformación en edificio prefabricado de Viesgo Distribución Eléctrica SL (Código: PT-CTEP.01 Edición: Jul-17).

9.1.2.5 Cuadro de Baja Tensión

El C.T. irá dotado de uno o varios cuadros modulares de distribución cuya función es la de recibir el circuito principal de baja tensión procedente del transformador y distribuirlo hacia los circuitos individuales. En este caso, se proyecta el circuito hacia el centro de almacenamiento y el correspondiente a SSAA.

Además, se incorporará una unidad funcional de telegestión y supervisión avanzada de tipo modular que se asociará al mismo.



9.1.2.6 Características generales de la aparamente de alta tensión

Las celdas a utilizar serán del tipo CGM que forman un sistema de equipos modulares de reducidas dimensiones para MT, con aislamiento y corte en gas SF6, cuyos embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ORMALINK, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.).

Las partes que componen estas celdas son:

a) Base y frente

La base soporta todos los elementos que integran la celda. La rigidez mecánica de la chapa y su galvanizado garantizan la indeformabilidad y resistencia a la corrosión de esta base. La altura y diseño de esta base permite el paso de cables entre celdas sin necesidad de foso (para la altura de 1800 mm), y facilita la conexión de los cables frontales de acometida.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

b) Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,3 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante más de 30 años, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas, cables o la aparamenta del Centro de Transformación. En su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puesta a tierra, tubos portafusibles).

c) Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

El interruptor disponible en el sistema CGM tiene tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra (salvo para el interruptor de la celda CMIP).

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

d) Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

e) Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

f) Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas CGM es:

- i. No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744-ALEX SEVILLANO NOGALES


Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]


COITIPA



- ii. No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

9.1.2.7 Características eléctricas de las celdas

Las características generales de las celdas CGM son las siguientes:

- Celdas: cgmcosmos

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envoltorio metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo con la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5°C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000m sobre el nivel del mar sin mantenimiento.

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

- Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismos con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010
- Conexión de cables:

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas cgmcosmos es que:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]



COITIPA



- o No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- o No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas cgmcosmos son las siguientes: Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento Frecuencia industrial (1 min)

- A tierra y entre fases 50 kV
- A la distancia de seccionamiento 60 kV Impulso tipo rayo
- A tierra y entre fases 125 kV
- A la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

9.1.2.8 Características descriptivas de las celdas

Celda modular de línea CGMCOSMO-L

Celda modular de línea CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión- seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=630A / lcc=20kA. Con mando motor (Clase M2, 5000 maniobras). Incluye: Relé de control integrado comunicable ekorRCI con detección de sobreintensidades (Fase-Tierra y Fase-Fase) y con detector de presencia/ausencia de tensión y transformadores de intensidad.

Celda modular de protección con interruptor automático CGMCOSMO-V

Celda modular de protección general con interruptor automático CGMCOSMOS-V, aislamiento integral en SF6, Vn=24kV, In=630A / lcc=20kA.

Equipada con:

- Interruptor automático de corte en vacío (cat. E2 s/IEC 62271-100), con mando motor.
- Seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-102), conexión-seccionamiento-puesta a tierra, con mando manual.
- indicador presencia tensión.

Celda modular de medida CGMCOSMO-TT

Celda modular de medida CGMCOSMOS-TT, con aislamiento en SF6, alojamiento para transformadores de tensión, permitiendo comunicar con embarrado del centro de transformación, mediante barras o cables secos Vn=24kV, In=630A / lcc=20kA. Incluye: conexión de barra superior rígida no apantallada. Transformadores de tensión instalados (3 TT)

9.1.2.9 Características descriptivas de sensores, detectores y relés

Sensores de tensión capacitivos embebidos en pasatapas de celdas CGMCOSMOS-V.

Unidad detectora presencia/ausencia de tensión - ekorRTK Unidad detectora de tensión tipo ekorRTK. Se ubicarán aguas arriba y aguas abajo de la celda de interruptor automático.

Relé de protección multifunción ekorRPA-220 capacitivo (comms TCP) Relé ekorRPA-220 capacitivo comunicable para celda modular con interruptor automático CGMCOSMOS-V. Incluye



comprobación de sincronismo y las siguientes funciones: 50-51, 50-51N, 50-51Ns, 67, 67N, 67Ns, 46, 46BC, 49, 27/59, 59N, 81M/m79.

Detector de presencia/ausencia de tensión: sensores capacitivos embebidos y transformadores de intensidad de fases + homopolar.

Alimentación dual 48Vdc – 230Vac ($\pm 15\%$), 5 Entradas analógicas de intensidad + Io calculada, 5 Entradas analógicas de tensión + Vo calculada, curvas de temporización IEC / ANSI.

Funciones de Control y Supervisión 79/50BF/74/86 + bloqueo segundo armónico. Dispone de 10ED y 4SD ampliables en caso necesario incluyendo el ekor.DIDO a mayores.

Funciones de medida de intensidad de fases, neutro y neutro sensible, tensión de fases y neutro, potencia activa, reactiva y aparente, energía activa y reactiva, FDP y THD de corriente y tensión.

Registro de eventos, informe de faltas y oscilografías.

Incluye Comms Serie (Modbus RTU, Procome) y comms TCP (Modbus, 104).

9.2 Conexión a la red de alta tensión

El C.T. se conectará a la red de A.T. de la compañía distribuidora, mediante cable subterráneo de tipo de aislamiento seco, 12/20 kV (para redes hasta 24 kV. de tensión más elevada) y 26/45 kV. (para redes hasta 36 kV.).

Estos cables dispondrán en sus extremos de conectores enchufables o terminales de interior según la norma NE-ACMT.01 de Viesgo Distribución Eléctrica SL en función de las características de las celdas y del tipo de pasatapas del transformador.

9.3 Sistema de puesta a tierra

La instalación estará prevista de un sistema de puestas a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse.

El sistema de puesta a tierra se ha diseñado teniendo en cuenta en todo momento las directrices del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión (R.D. 337/2014), sus Instrucciones Técnicas Complementarias y particularmente la ITC-RAT 13.

Después de construida la instalación de tierra, se harán las comprobaciones y verificaciones -in situ- tal como indica el apartado 8.1 de la ITC-RAT 13 y se efectuarán los cambios necesarios para cumplir las prescripciones generales de seguridad.


9.4 Unidad remota de telecontrol (Telemando)

9.4.1 ekorUCT-M

Todas las celdas proyectadas, estarán provistas de sistemas de motorización que permitan su operación por sistemas de telemando, cuyo control y actuación se realizará remotamente desde el centro de control de redes.


Se proyecta instalar una unidad remota de telecontrol sobre pared tipo ekorUCT-M que realiza las siguientes funciones:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES


 Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


 COITIPA



- Comunicación con el centro de control a través de un equipo de comunicaciones (modem, radio, cable, etc) y mediante un protocolo de comunicaciones específico.
- Comunicación con las unidades de control integrado instaladas en las celdas.

9.4.2 Características ekorUCT-M

En la unidad ekorUCT-M pueden observarse dos envoltantes bien diferenciadas:

- Compartimento de distribución (RTU y BAT).
- Compartimento de comunicaciones (COMMS).

En el compartimento de distribución se ubican los elementos mediante los cuales se realiza la alimentación de la aparamenta del Centro. Es decir, alimentación a los motores de las celdas (ya incluidos e instalados en los mismos), elementos de mando, elementos de control y comunicaciones. Para dicha alimentación se incluye la unidad ekorBAT, que hace las veces de rectificador-cargador de baterías, baterías y magnetotérmico independiente para cada elemento. Asimismo, se incluye la remota de telecontrol.

En el compartimento de comunicaciones se alojan los equipos de comunicaciones tales como radio, módem, cable y otros.

Las dimensiones del telemando completo sobre pared son: 584x877x320 mm y 80 kg de masa.

9.4.3 Compartimento distribución

Alimentación

El ekorUCT acomete la alimentación ininterrumpida de todos los equipos del Centro de Transformación. Para ello, dispone de un circuito de alimentación y almacenamiento de energía el cual actúa según conveniencia. Las baterías alimentan a los elementos del centro a 48 Vcc en ausencia de tensión del Centro.

La unidad ekorUCT está compuesta por los siguientes elementos:


- Transformador Monofásico de Aislamiento.
- Alimentación Ininterrumpida.
- Baterías alimentadas en 12 Vcc.
- Base de enchufe auxiliar integrada en ekorBAT.
- Interruptores magnetotérmicos para protección alimentación de los motores de las celdas.

Remota de control

La remota de telecontrol realiza las siguientes funciones:

- Comunicación con el Centro de Control reportando los los eventos e incidencias ocurridas en la instalación, asimismo podrá recibir órdenes del Centro de Control para ejecutar las acciones solicitadas por el mismo.
- Comunicación con las Unidades de Control Integrado instaladas en cada una de las Celdas del Centro. De esta manera, comunicando la remota con las unidades de control integrado las celdas actuaran siguiendo las órdenes del Centro de Control.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS




Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]





Selector local/remoto

Se dispone de un selector local/remoto para habilitar/deshabilitar la comunicación de las celdas con telemando. Activando el mando manual permite a los operarios que realicen operaciones de mantenimiento o maniobra ponerlo en posición local y evitar que se puedan realizar maniobras desde el telemando.

9.4.4 Comportamiento comunicaciones

En este departamento se alojan los elementos necesarios para establecer la comunicación entre el Centro de Control y el Centro de Transformación.

Este compartimento de comunicaciones aloja dos borneros de alimentación de 48 Vcc y otros dos de 12 Vcc.

9.4.5 Control integrado

Es aquel que, a través de un relé instalado en la celda, monitoriza y almacena los parámetros de la red. Estos parámetros son tratados en un CPU y enviados al centro de control de redes.

10 CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS

10.1 Descripción de la instalación

Los valores de las características técnicas elegidas para la instalación de almacenamiento de energía por baterías se indican en los apartados siguientes.

Características

Potencia máxima de la instalación..... 400 kVA

Tensión nominal..... 400 V

Energía almacenada..... 800 kWh

El sistema de almacenamiento ofrecerá una herramienta integral para una distribución más flexible de la energía, regulando tanto potencia, como la tensión y frecuencia, garantizando la disponibilidad de la red eléctrica.

En este sistema se aprovecharán todas las capacidades que ofrecen los inversores bidireccionales trifásicos de última generación. Su misión es la de convertir la corriente alterna proveniente de la red en corriente continua para almacenar dicha energía en baterías y ser devuelta a la misma cuando exista demanda energética.

Las principales aplicaciones del sistema serán la reducción de pérdidas debido a un exceso de energía reactiva en la red, reducción de picos, sistema de reserva de energía, paso controlado de una zona de la red a isla, y control de la tensión de la red.

Este sistema ofrecerá una solución en contenedor permitiendo garantizar el funcionamiento y la monitorización de la instalación en todo momento.

Esta solución estará diseñada para trabajar en entornos y condiciones medioambientales poco favorables. Amplio rango de temperatura en funcionamiento entre 0 y 50°C.



Modos de funcionamiento integrados:

- **Control de potencia activa/reactiva:** se fijará una consigna fija tanto de potencia activa P, como de potencia reactiva Q. Las consignas de potencia pueden ser fijadas por intervalos horarios y con hasta 4 estrategias distintas de control.
- **Control de tensión:** servirá para realizar un soporte de tensión si esta se sale de los límites fijados dentro de consignas.
- **Control de frecuencia:** se realizaba un soporte para la frecuencia si esta se sale de los límites fijados dentro de consignas.
- **Modo isla:** En el momento que se detecte la ausencia de red o el operador del CC active este modo, el control del nBESS ordenará arrancar a los convertidores (nGM) en modo formador de red, generando la red y suministrando la potencia necesaria para alimentar las cargas, controlando en todo momento la tensión y frecuencia.
- **Modo reserva de energía:** serán fijados unos límites de carga de batería para que se asegure la cantidad de energía introducida por consigna. La reserva de energía puede funcionar en segundo plano hasta que la carga de la batería llegue al límite para la reserva de esa energía.
- **Modo automático:** se realiza un aplanamiento de la demanda o *Peak Shaving* en el punto de conexión a red, si la red de MT se encuentra en servicio. En el caso de que exista un fallo en la red de MT el sistema lo detectará y pasará a modo isla para alimentar la red de BT desde baterías. Una vez que se reestablezca el fallo y la red esté disponible de nuevo se iniciará el proceso de sincronización para la reconexión

El equipo dispondrá de un sistema de climatización para mantener la temperatura estable en la zona de baterías, sistema de ventilación para mantener estable la temperatura interna en la zona electrónica, sistema contra incendios, y sistema de monitorización remota mediante interfaz gráfica a través de acceso WEB.

Para el funcionamiento del sistema en modo isla se establecerán los medios necesarios para desconectar la instalación de la red de distribución, mediante señales a través del sistema de comunicación controladas por software integrado en el sistema del fabricante.

Todos los elementos incluidos en el contenedor de almacenamiento de energía serán diseñados e instalados por el fabricante del sistema de almacenamiento, así como las protecciones a instalar en baja tensión y las comunicaciones entre el centro de transformación al que se enlace y los elementos incluidos en el contenedor.

10.2 Edificio prefabricado


El centro de almacenamiento objeto del proyecto será en edificio prefabricado en superficie.

El edificio formado por un contenedor prefabricado estará diseñado para instalar en exterior y en entornos y condiciones medioambientales desfavorables.

El edificio consta de una puerta de entrada desde el exterior, y está constituido por un único espacio diáfano para las baterías de almacenamiento de energía, sus automatismos y el resto de los equipos.

En cuanto al aspecto externo del edificio, no se realizarán modificaciones de los acabados de fábrica salvo en lo relativo a la pintura, que se podrá modificar de mutuo acuerdo con los Servicios Técnicos Municipales.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS




Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]





10.2.1 Ventilación, Insonorización e Impacto Visual

El fabricante del edificio dispondrá de los certificados correspondientes de homologación y cumplimiento de la normativa aplicable en materia de ventilación e insonorización. Asimismo, deberá verificarse que los valores aportados por el fabricante (ventilación forzada e insonorización de 66 dB) en estos dos aspectos reúnen los condicionantes mínimos exigidos particularmente en el emplazamiento de la instalación.

La refrigeración se obtiene por medio de ventilación forzada. El aire circula a través de rejillas de ventilación situadas en la parte delantera, trasera y superior del equipo. Estas zonas deben dejarse libres de cualquier objeto para que el aire pueda circular libremente dentro y fuera del equipo.

El contenedor ha de estar diseñado para trabajar en entornos y condiciones medioambientales poco favorables. Por este motivo, ha de equiparse en la zona de electrónica con sistemas de ventilación para garantizar una temperatura interna adecuada y estable. El sistema se encargará de ventilar de manera continuada el habitáculo donde se ubican los equipos electrónicos. Un ventilador por cada inversor.

En el área de baterías se dispondrá un sistema de ventilación formado por ventiladores con objeto de ventilar la zona de baterías ante posibles emisiones de gases por parte de las baterías.

Las exigencias básicas que deben garantizarse en lo referente a condiciones acústicas, en los centros de transformación prefabricados objeto del presente proyecto son las recogidas en la normativa siguiente:

- R.D. 1367/2007.
- Código Técnico de la Edificación.
- Legislaciones autonómicas.
- Ordenanzas municipales.

Con el fin de disminuir el impacto visual provocado por la ejecución del edificio, se dotará al mismo de los acabados necesarios para armonizar con el entorno donde se encuentre ubicado.

10.2.2 Sistema de climatización

El contenedor estará diseñado para trabajar en entornos y condiciones medioambientales desfavorables. Por este motivo, ha de equiparse con sistemas de refrigeración para garantizar una temperatura interna adecuada y estable en un rango promedio de 25-26°C.

El sistema de climatización ha de incluir un detector de temperatura en el mando del equipo para el arranque automático superado cierto valor de temperatura por lo que siempre ha de permanecer en el área de baterías.

10.2.3 Protección contra incendio


El contenedor contará con un sistema de protección contra incendios que incluye un panel de control para gestionar correctamente la secuencia automática del sistema de extinción.

El sistema estará compuesto por 8 puntos -como mínimo- de detección de humos distribuidos entre las dos áreas del contenedor (4 por área) para detectar incendios en su primera fase de humos, antes de que se formen llamas o se produzcan aumentos peligrosos de temperatura.

Además, el sistema contará con dos bombonas a presión que contienen CO2 como agente extintor de incendios para la zona de baterías.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS


Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestiona.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



10.2.4 Sistema de baterías

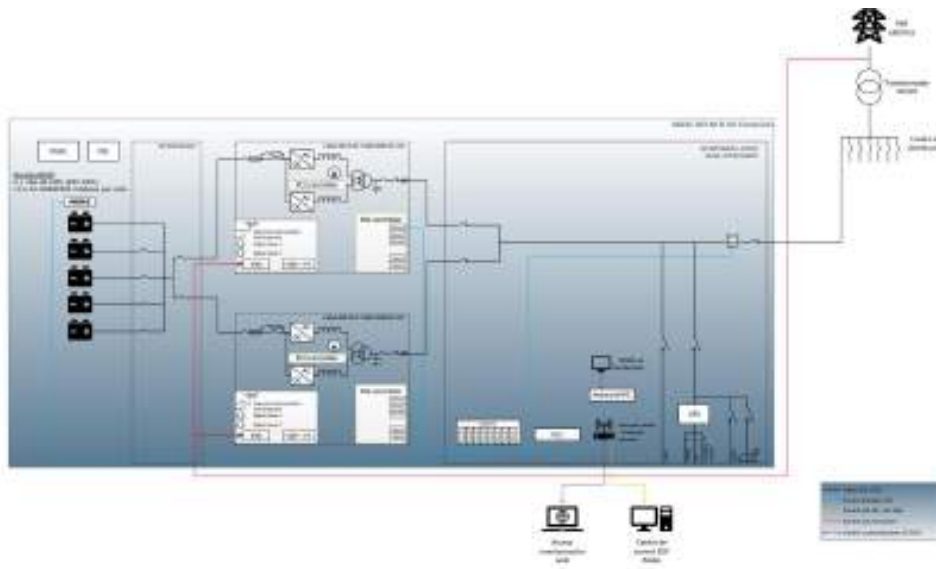
El sistema de almacenamiento en baterías consiste en cinco racks del fabricante de baterías Narada. Cada rack está compuesto por trece módulos 51.2NESP250, de 250 Ah, por un total de 166,4 kWh/rack (total instalado 832 kWh).

Asimismo, contará con un armario que contiene la parte electrónica del sistema de baterías. Las principales funciones de este sistema incluyen recopilar datos de tensión de las celdas internas de las baterías, datos de temperatura y datos de corriente del circuito principal.

Posteriormente, utilizando esos datos debe ser capaz de detectar alarmas por fallo y activar las protecciones, gestionar el control de carga y descarga, así como verificar el estado de carga

10.2.5 Comunicaciones

Las comunicaciones con el sistema se realizarán a través del protocolo IEC 104. Este protocolo es un estándar para equipos y sistemas de telecontrol con transmisión de datos en serie de bits codificados en redes basadas en TCP / IP para monitorear procesos geográficamente extendidos.



10.3 Instalación eléctrica del sistema

La instalación eléctrica dentro del edificio prefabricado ha sido diseñada por el fabricante del sistema de almacenamiento de energía en baterías, el cual garantiza el cumplimiento de la normativa que es de aplicación a esta instalación.

Según se puede observar en plano de esquema unifilar, principalmente el sistema está compuesto por:

- Cuadro de protección. Este cuadro dispone de un interruptor-seccionador que, comandado por el sistema, una vez se corta el suministro eléctrico a través de la red de media tensión de Viesgo Distribución Eléctrica SL, se abre para impedir la circulación de la energía que devuelve el sistema, en dirección a red de media tensión. Este cuadro está conectado a través de cables de telecomunicación con los elementos instalados en el contenedor.



- Cuadro de acometida del contenedor. Este cuadro dispone de un interruptor seccionador comandado por el sistema de almacenamiento.
- Servicios auxiliares para funcionamiento del sistema. El contenedor cuenta con un sistema de alimentación ininterrumpida para garantizar el suministro ininterrumpido eléctrico de los principales subsistemas del contenedor.
- Transformador de aislamiento galvánico.
- Inversor/es.
- Armario de electrónica del sistema de baterías. Las principales funciones de este sistema incluyen recopilar datos de tensión de las celdas internas de las baterías, datos de temperatura y datos de corriente del circuito principal. Posteriormente, utilizando esos datos es capaz de detectar alarmas por fallo y activar las protecciones, gestionar el control de carga y descarga, así como verificar el estado de carga.
- Sistema de baterías.

10.3.1 Transformador de aislamiento galvánico

El transformador de aislamiento galvánico tiene las funciones de crear un neutro de la energía acumulada en las baterías a la hora de devolverla a la red, y función de protección. Las principales características son:

- Tipo de transformador: tipo seco.
- Potencia: 200 kVA
- Tensión en el primario: 3x400 V.
- Tensión en el secundario: 3x400 V – N.
- Frecuencia: 50/60 Hz.
- Climatizado.

10.3.2 Conexión a la red de baja tensión

El centro de almacenamiento en baterías dentro de edificio prefabricado se conectará a la red de B.T. de la compañía distribuidora, mediante cable subterráneo XZ1 0,6/1 kV 3x(3x1x240) +2(1x240) mm² Cu, cuyas características se describen en el apartado 11 del presente documento.

10.3.3 Sistema de puesta a tierra

La instalación estará prevista de un sistema de puestas a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse.

El sistema de puesta a tierra se ha diseñado teniendo en cuenta en todo momento lo dispuesto en la ITC-BT-18 y en el apartado 8 de la ITC-BT-40 de instalaciones de puesta a tierra, del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión

Después de construida la instalación de tierra, se harán las comprobaciones y verificaciones -in situ- y se efectuarán los cambios necesarios para cumplir las prescripciones generales de seguridad.



10.4 Cimentación

Se realizarán sobre el terreno las actuaciones pertinentes de explanación, nivelación y compactación del terreno, para construcción sobre éste de una solera de hormigón de unos 20 cm con armadura equipotencial.

Para soporte del Centro de Almacenamiento de Energía por Baterías se ejecutarán zunchos de hormigón bajo los costados del edificio prefabricado a los que se anclará el mismo. Bajo la zona del zuncho se retirará todo el material vegetal y se sustituirán 20 cm de la capa superior del terreno por hormigón de limpieza.

El hormigón a emplear en los zunchos será del tipo HA-30/B/20/XC4, como hormigón de limpieza se empleará HL-150/B/20.

El edificio contará con acera equipotencial alrededor del mismo con un ancho de 1 m. todas las armaduras estarán conectadas al borne de tierra de masas del centro de almacenamiento de energía.

Las dimensiones de las cimentaciones, así como los detalles de armadura de los distintos elementos, está incluidas en los planos adjuntos.

11 INSTALACIÓN DE ENLACE EN BAJA TENSIÓN. LBT SUBTERRÁNEA

11.1 Descripción de la instalación

Los valores de las características técnicas de la instalación de enlace de baja tensión seguirán lo establecido en la Norma Técnica de acometidas subterráneas y elementos de red de distribución subterránea de baja tensión de Viesgo Distribución Eléctrica SL (Código: NT-ASDS.01 Edición: Mayo-18) y se indican en los apartados siguientes.

11.2 Cable aislado de potencia

Los cables a utilizar en la LSBT entre el cuadro de baja tensión del CT y el cuadro de acometida del contenedor objeto del presente proyecto tipo serán cables subterráneos unipolares de cobre, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), y con cubierta poliolefina (DMO1), del tipo XZ1 0,6/1 kV, de sección 240 mm² para las tres fases y el neutro.

Se ajustarán a lo indicado en la norma UNE-HD 603-5X, y se tomará como referencia la norma informativa NT-CABT.01.

La instalación queda definida por las siguientes características:

- Tensión de distribución: 400 V.
- Condiciones de instalación: Bajo tubo.
- Potencia total simultánea: 400 kVA.
- Conductores: La línea entre CT y el cuadro de acometida del contenedor será XZ1 0,6/1kV 3x(3x1x240)mm²Cu +2x(1x240) mm² Cu
- Origen: CT Proyectoado
- Coordenadas UTM del Origen: X: 398209; Y: 4778900; Huso: 30.
- Factor de potencia-cos φ : 0,90.
- Max. caída de tensión admisible: 1,5 %.
- Factor corrección de intensidad máxima en las condiciones de instalación previstas:0,757.

Página 38 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]

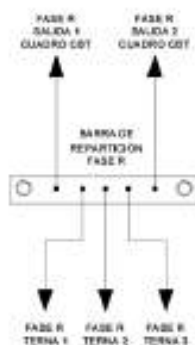




- Intensidad máxima admisible en condiciones de instalación: 1212 A
- N°. de acometidas, sección: 1 /3x(3x1x240) mm² Cu
- N°. de circuitos/conductor por fase: 1/3

11.2.1 Conexión con Cuadro BT

A su llegada al Centro de Transformación, la acometida desde el Centro de Almacenamiento repartirá los conductores por fase y neutro en un embarrado tetrapolar de cobre dispuestos a tal fin. Este embarrado se conectará a dos salidas disponibles en el Cuadro de BT del CT por medio de pletinas aisladas flexibles de cobre. De este modo se podrán conectar las tres ternas de la línea de acometida en las dos salidas del cuadro de BT del Centro de Transformación.



Esquema de conexionado a la salida del CBT. Fase R.

El embarrado estará diseñado para soportar una intensidad 800A, quedando de este modo protegido por la acción conjunta de los dos juegos de fusibles de 400A del CBT. Las pletinas flexibles serán de una misma longitud y admitirán una intensidad superior a 800A, quedando de este modo protegidas por la acción de los fusibles de 400A.

El embarrado estará alojado bajo una envolvente protectora adecuada a las normas de seguridad de aplicación.

Se emplearán tornillos con sistema anti-aflojamiento (M5)

11.3 Terminales y conectores

Los distintos terminales y conectores a utilizar serán los homologados según las Normas de Viesgo Distribución Eléctrica SL y aprobados por el Gestor de Obra.

11.4 Canalización

11.4.1 Descripción de la canalización

Las canalizaciones, se han proyectado, evitando los ángulos pronunciados. El trazado es lo más rectilíneo posible.

Las canalizaciones, se han proyectado por terrenos de dominio privado dada la imposibilidad de realizarlos por terrenos de dominio público, por lo que se constituirá la correspondiente



servidumbre de paso, y se garantizará el acceso permanente a las instalaciones para su explotación y mantenimiento, así como para atender el suministro de futuros clientes.

Se ha consultado a las empresas de servicio público y a los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada por las instalaciones proyectadas para determinar las posibles interferencias entre servicios y tomar las medidas necesarias.

Las líneas se enterrarán bajo tubo de 160 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 60 cm en aceras y tierra y 80 cm en calzadas, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la norma informativa **NT-TPCA.01 de Viesgo Distribución Eléctrica SL**.

Se ha previsto un tubo de reserva en zanja.

Adicionalmente se ha previsto la instalación de un bitubo de control, de 40 mm de diámetro exterior, para cables de comunicaciones ubicados con el fin de facilitar el acceso de operadores de comunicaciones a la red de distribución en cumplimiento de lo exigido en el RD 330/2016. Las características de este tubo serán acordes a lo indicado en la norma de referencia informativa **NT-TPCA.01 de Viesgo Distribución Eléctrica SL**.

En los planos de detalle de las canalizaciones se detallan los croquis y dimensiones de las mismas.

11.4.2 Arquetas

Al objeto de facilitar el tendido de cables, en las canalizaciones longitudinales (alineación) se instalarán arquetas cada 40 m como máximo, así como en los cambios de dirección, extremos d cruzamientos y al inicio y al final de la línea.

Dichas arquetas serán prioritariamente prefabricas troncopiramidales según las dimensiones y características que se indican en los planos que se acompañan. Serán registrables, estando dotadas en su parte superior de marcos y tapas reseñados en los planos adjuntos, permitiendo su apertura mediante gancho. Las tapas de las arquetas estarán dotadas del símbolo "V" grabado en relieve en el mismo material que conforma la tapa. Tanto las tapas de las arquetas como sus marcos tomarán como referencia informativa las prescripciones establecidas de la Norma NT-TAMB.01 de Viesgo Distribución Eléctrica SL.

En casos excepcionales, bajo la autorización e indicaciones de Viesgo Distribución Eléctrica SL, se instalarán arquetas de fabricación in situ, cuyas dimensiones serán variables en función de las necesidades que condicionan su fabricación especial.

En el caso de canalizaciones para el acceso a Centros de Transformación se instalarán en el frente de los mismos, arquetas dobles, o bien fosos de fabricación in situ de dimensiones útiles en planta 2,00 x 1,50 metros, según los planos adjuntos.

Las arquetas que puedan estar sometidas a solicitaciones importantes se reforzarán mediante la construcción de una solera de hormigón armado de acuerdo con los planos que se acompañan.

11.5 Puesta a tierra del neutro en la LSBT

Con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueda presentarse, se dispondrán puestas a tierra del conductor neutro.

El conductor neutro, además de la puesta a tierra del centro de transformación, se pondrá a tierra en otros puntos, y como mínimo, una vez cada 500 m de longitud de la línea, eligiendo con preferencia las arquetas de donde partan derivaciones importantes.

Asimismo, el neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección, en las cajas generales de protección medida, y en las cajas y armarios de distribución



y/o seccionamiento; consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cu, como mínimo.

El electrodo de tierra estará formado por picas conformes con la Norma UNE 202006, de 2 m de longitud, de acero – cobre, e hincadas directamente sobre el terreno de tal modo que la parte superior de la pica quede a una profundidad igual o mayor a 50 cm, salvo cuando se instalen en el interior de arquetas en cuyo caso la parte superior de la pica será visible en el interior de la arqueta.

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico, tanto, con las partes a proteger como con los electrodos. Estas conexiones se efectuarán por medio de piezas de empalme adecuadas que aseguren el correcto contacto eléctrico entre conductor y los electrodos, como por ejemplo las grapas de sujeción atornilladas del tamaño adecuado al cable que tengan que sujetar, elementos de compresión o soldadura aluminotérmica de alto punto de fusión. Quedando terminantemente prohibido el empleo de soldadura de bajo punto de fusión.

La línea de enlace con el electrodo deberá ser lo más corta posible y sin cambios bruscos de dirección, no debiendo estar sujeta a esfuerzos mecánicos.

El valor de la resistencia de puesta a tierra general considerando todas las tomas de tierra existentes en la red deberá ser $\leq 37 \Omega$.

11.6 Cruzamientos y paralelismos

No se producen cruzamientos, paralelismos y demás situaciones como consecuencia del trazado de la línea.

12 PLANIFICACIÓN

En base al capítulo 3.2.1 punto f de la ITC-RAT 20 del Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo, se definen las diferentes etapas, metas o hitos a alcanzar en el desarrollo de la obra que se describe en este proyecto.

La ejecución de los trabajos se realizará mediante 9 hitos claramente diferenciados. A continuación, se definen los plazos estimados de realización de cada uno de los hitos en función de la tipología de la obra a ejecutar.

Descripción genérica	Hito	LMTS	CTP	CAEB	Total
Análisis Preliminar	Replanteo	1 día	1 día	1 día	1 día
	Acopio Material	31 días	56 días	56 días	56 días
Ejecución de obra	Obra civil	8 días	10 días	10 días	18 días
	Tendido conductor	2 día	-	-	2 días
	Montaje CT	-	4 días	-	4 días
	Montaje CAEB	-	-	4 días	4 días
	Pruebas de funcionamiento		1 día	2 días	2 días
	Solicitud documentación	31 días	31 días	31 días	31 días



Documentación y puesta en marcha	Solicitud descargos	15 días	15 días	15 días	15 días
	Puesta en Servicio	5 días	2 días	2 días	5 días

Los diferentes hitos presentados en la tabla anterior se describen en el pliego de condiciones técnicas de este proyecto.

13 CONCLUSIÓN

La presente memoria y los documentos, que se acompañan, creemos, serán elementos suficientes para poder formar juicio exacto de la instalación proyectada, y pueda servir de base para la tramitación del expediente de autorización, que esta Compañía desea obtener.

Cantabria, Diciembre de 2024

Alex Sevillano Nogales
Graduado en Ingeniería
Eléctrica Nº de Colegiado 7744
en el Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales
del Principado de Asturias

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024


VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



Anexo I

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



Tabla. Relaciones de bienes y derechos afectados por la LSMT CABEZÓN-CABUÉRNIGA

Nº de parcela según proyecto	Datos de la finca					Afección		Usos del suelo
	Referencia Catastral	T.M	Paraje	Pol.	Parc.	Longitud zanja (m)	Arquetas	
1	39086A009000600000WU	Los Tojos	Nearia	9	60	82	Troncopiramidales	Agrario

Tabla. Relaciones de bienes y derechos afectados por nuevo CT LOS TOJOS

Nº de parcela según proyecto	Datos de la finca					Afección		Usos del suelo
	Referencia Catastral	T.M	Paraje	Pol.	Parc.	Área (m²)		
1	39086A009000600000WU	Los Tojos	Nearia	9	60	145,15		Agrario



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



Planos

- 01 SITUACIÓN
- 02 EMPLAZAMIENTO
- 03 UBICACIÓN SOBRE PGOU
- 04 UBICACIÓN SOBRE CATASTRO
- 05 PLANTA ACCESO
- 06 PLANTA DISTRIBUCIÓN LMT SUBTERRANEA OBRA CIVIL
- 07 PLANTA DISTRIBUCIÓN LMT Y LBT SUBTERRÁNEA OBRA ELÉCTRICA
- 08 PLANTA DISTRIBUCIÓN L.M.T SUBTERRÁNEA OBRA CIVIL. TELEFÓNICA
- 09 EMPLAZAMIENTO ZONA LIC (RED NATURA 2000)
- 10 PLANTA GENERAL DE LA INSTALACIÓN. AFECCIÓN CON LA CARRETERA CA-818
- 11 PLANTA DE INSTALACIONES Y COTAS CT
- 12 ALZADOS Y SECCIONES CT
- 13 PLANTA DE SERVICIOS AUXILIARES CT
- 14 ESQUEMA UNIFILAR CT
- 15 EQUIPAMIENTO PARA ALMACENAMIENTO DE BATERIAS
- 16 PLANTA CIMENTACIÓN Y ARQUETA ACOMETIDA
- 17 DETALLE EMPLAZAMIENTO CT Y ALMACENAMIENTO
- 18 DETALLE EMBELLECIMIENTO
- 19 DETALLE PASO AÉREO SUBTERRÁNEO
- 20 DETALLE CANALIZACIONES
- 21 DETALLE ARQUETA TRONCOPIRAMIDAL
- 22 ESQUEMA UNIFILAR

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA









CSV: A0610MXVd073NAvDqatySWzO44qHbiqWZC1Y59



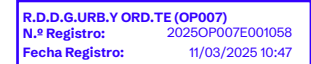


CSV: A0610MXVd073NAvDqatySWzO44qHbiqWZC1Y59



CSV: A0610MXVd073NAvDqatySWzO44qHbiqWZC1Y59







CSV: A0610MXVd073NAvDqatySWzO44qHbiqWZC1Y59



CSV: A0610MXVd073NAvDqatySWzO44qHbiqWZC1Y59



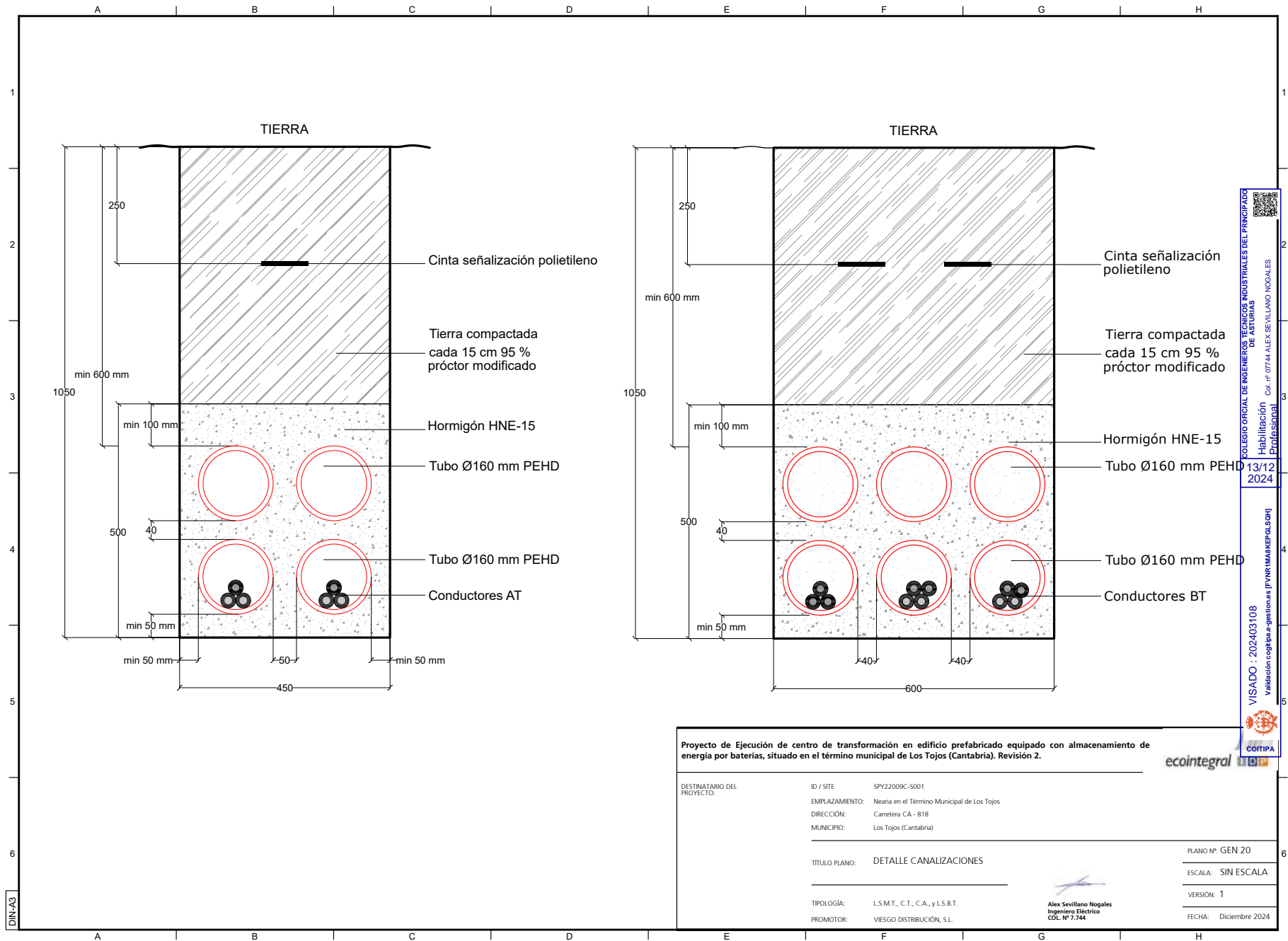
CSV: A0610MXVd073NAvDqatySWzO44qHbiqWZC1Y59

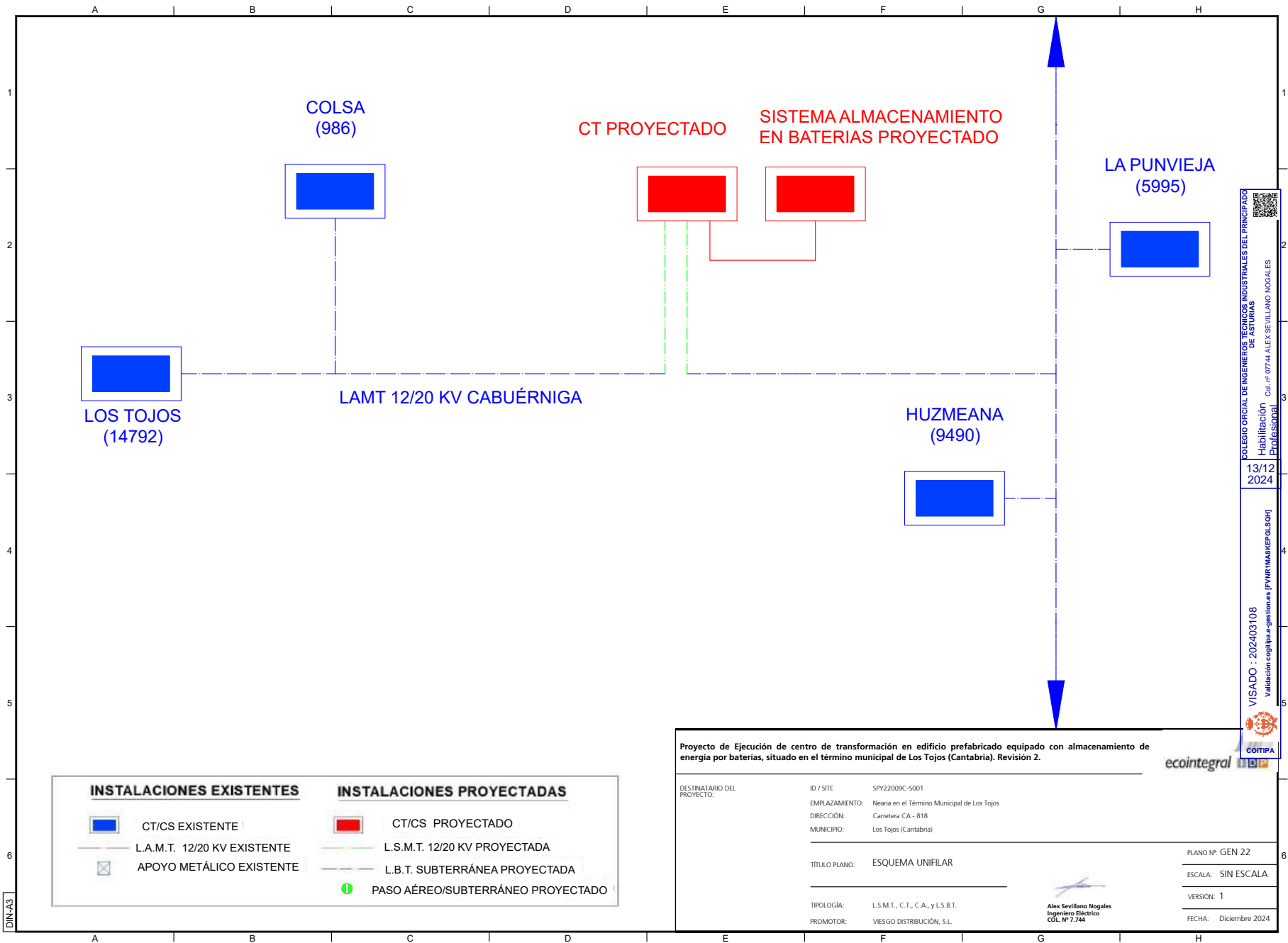


DIN-A3

R.D.D.G.URB.Y ORD.TE (OP007)
N.º Registro: 2025OP007E001058
Fecha Registro: 11/03/2025 10:47







INSTALACIONES EXISTENTES		INSTALACIONES PROYECTADAS	
	CT/CS EXISTENTE		CT/CS PROYECTADO
	L.A.M.T. 12/20 KV EXISTENTE		L.S.M.T. 12/20 KV PROYECTADA
	APOYO METÁLICO EXISTENTE		L.B.T. SUBTERRÁNEA PROYECTADA
			PASO AÉREO/SUBTERRÁNEO PROYECTADO

Proyecto de Ejecución de centro de transformación en edificio prefabricado equipado con almacenamiento de energía por baterías, situado en el término municipal de Los Tojos (Cantabria). Revisión 2.

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	ID / SITE	SPY22009C-S001	PLANO Nº: GEN 22
	EMPLAZAMIENTO:	Nearia en el Término Municipal de Los Tojos	
	DIRECCIÓN:	Carretera CA - 818	
	MUNICIPIO:	Los Tojos (Cantabria)	
TÍTULO PLANO:		ESQUEMA UNIFILAR	ESCALA: SIN ESCALA
TIPOLOGÍA:		L.S.M.T., C.T., C.A., y L.S.B.T.	VERSIÓN: 1
PROMOTOR:		VIESGO DISTRIBUCIÓN, S.L.	FECHA: Diciembre 2024

Alex Sevillano Nogales
 Ingeniero Eléctrico
 COL. Nº 7.744

ecointegral

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
 Habilitación Profesional
 13/12 2024
 VISADO : 202403108
 Validación cogitba e-gestlon.es IPVNR18AAKEPQLS0HJ
 COITIPA



Presupuesto

1	PRESUPUESTO BASE	69
2	PRESUPUESTO GENERAL	74

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



1 PRESUPUESTO BASE

1.1 Línea subterránea de media tensión

OBRA CIVIL - LSMT					
Referencia	Descripción	Medición	Unidad	Precio (€)	Importe (€)
EF1002	ARQUETA REGISTRO TRONCOPIRAMIDAL 1X1X1,15	4,00	UD	229,68	918,72
EF1003	MARCO Y TAPA ARQUETA DE REGISTRO DE FUNDICIÓN DE HIERRO	4,00	UD	163,98	655,92
EF1005	SUPLEMENTO REFUERZO ARQUETA REGISTRO TRONCOPIRAMIDAL	4,00	UD	90,36	361,44
EF1006	SUPLEMENTO SOBREDIMENSIONAMIENTO DE ARQUETA DE REGISTRO	1,00	UD	75,21	75,21
EJ3555	ML ZANJA 4 TUBOS TIERRA - TUBOS HORMIGONADOS	8,00	M	35,64	285,12
EJ3576	ML ZANJA 6 TUBOS TIERRA - TUBOS HORMIGONADOS	4,00	M	48,62	194,48
EV1130	SUPLEMENTO EXCAVACION ROCA	4,00	M3	85,79	343,16
X40902	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GUIA TUBULAR EXISTENTE	171,00	ML	0,36	61,56
X40993	TAPADO DE BOCA DE TUBO	44,00	UD	1,17	51,48
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO					2.947,09 €

OBRA ELECTRICA - LSMT					
Referencia	Descripción	Medición	Unidad	Precio (€)	Importe (€)
9999991	APORTACION MATERIAL ESPECIAL CONTRATISTA (1 EURO)	1.560,00	US	1,10	1.716,00
AK1000	CONVERSION AEREO - SUBTERRANEA 1C	2,00	UD	595,71	1.191,42
DC2012	TENDIDO EN TUBULAR 1C 240 MM2 AL 12-20 KV	32,00	M	24,30	777,60
6781197	CABLE AISLADO SECO HEPRZ1- 12/20 kV 1x240+H16	32,00	M	4,87	155,84
DD1132	CONJUNTO TERMINACION EXTERIOR 1C 240 MM2 AL 24 KV	2,00	UD	173,34	346,68
DD1156	CONJUNTO TERMINACION ENCHUFABLE ACODADA 400/630 A CABLE SECO (150-240-400) MM2 2	2,00	UD	273,51	547,02
X10101	APERTURA O CIERRE DE PUENTES LÍNEA SIMPLE 1 CIRCUITO	2,00	UD	168,06	336,12
X26670	JORNADA EQUIPO COMPLETO TET A DISTANCIA (5 PERSONAS)	1,00	UD	1.337,95	1.337,95
X48206	ENSAYO TRIPOLAR SOBRE CABLE SUBTERRANEO MT (<= 36 kV)	2,00	UD	526,26	1.052,52
X59518	GRUPO ELECTRÓGENO 250 KVA DE POTENCIA (1 DIA)	2,00	UD	137,89	275,78
X59550	TRANSPORTE, CARGA Y DESCARGA GRUPO ELECTRÓGENO HASTA 600 KVA	2,00	UD	103,17	206,34
X59554	SUMINISTRO Y MONTAJE DE INTERCONEXIÓN GRUPO ELECTRÓGENO	2,00	UD	93,21	186,42
X20902	COLOC. CADENA AMARRE APOYO EXIST.MT	6,00	UD	4,81	28,26
X26629	SUSTITUCIÓN DE CADENA DE SUSPENSIÓN	6,00	UD	152,34	914,04
6781953	CADENA AMARRE LA-56 (4-U40)	6,00	UD	32,47	194,82
PRESUPUESTO OBRA ELECTRICA - LSMT					9.267,41 €

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]



COITIPA



1.2 Centro de transformación

OBRA CIVIL - CT					
Referencia	Descripción	Medición	Unidad	Precio (€)	Importe (€)
FK1000	OBRA CIVIL CT PREFABRICADO SUPERFICIE 1 TRAF0	1,00	UD	6.249,94	6.249,94
X20115	M3 EXPLANACION TODO TERRENO	50,00	M3	6,92	346,00
X30110	RELLENO EXCAVACION CON APORTACION TIERRA	25,00	M3	10,98	274,50
9999990	ADECUACIÓN ACCESO A INSTALACIÓN	1,00	UD	20.000,00	20.000,00
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO					26.870,44 €

OBRA ELECTRICA - CT					
Referencia	Descripción	Medición	Unidad	Precio (€)	Importe (€)
6700138	CABLE CU RV 0,6/1 KV 1X50 mm2	100,00	ML	6,23	623,00
6753335	CERRADURA PUERTA CT Y ARMARIO DISTRIBUCIÓN ML	1,00	UD	36,86	36,86
6780010	TRANSFORMADOR ALUMINIO POTENCIA 630 KVA/24/12B2 O-PE	1,00	UD	24.334,00	24.334,00
9999990	APORTACION MATERIAL ESPECIAL VIESGO (1 EURO)	83.200,00	US	1,00	83.200,00
FA1000	PUENTE 12/20 KV 150 MM2 CT TODO TIPO	1,00	UD	220,18	220,18
FA1104	TERMINACION PUENTE MT 24 KV ENCHUFABLE	1,00	UD	195,63	195,63
FB1120	PUENTE BT CT 630 KVA (3F+2N)	1,00	UD	338,88	338,88
FB1200	ARMARIO BT CBT-AC	1,00	UD	1.084,05	1.084,05
FB1220	SUMINISTRO Y CONEXIÓN CON CBT DE ARMARIO CONCENTRADOR TELEGESTORE CTC	1,00	UD	111,28	111,28
FB1230	SUMINISTRO Y CONEXIONADO T.I. EN CBT TELEGESTORE (CTC)	1,00	UD	129,58	129,58
FC1000	ELECTRODO 2 M COMPLETO PUESTA A TIERRA	4,00	UD	14,17	56,68
FC1110	ML CABLE TIERRA AISLADO EN ZANJA EXISTENTE	10,00	M	3,40	170,00
FC1130	ML CABLE TIERRA DESNUDO EN ZANJA EXISTENTE	8,00	M	3,23	83,98
FC1320	CIRCUITO TIERRAS INTERIOR CT 1 TRAF0	1,00	UD	263,06	263,06
FE1060	CIRCUITO DE ALUMBRADO Y PROTECCION CT TODO TIPO HASTA 2 PUNTOS LUZ	1,00	UD	271,83	271,83
FE1080	CIRCUITO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA CT TODO TIPO HASTA 2 PUNTOS LUZ	1,00	UD	72,78	72,78
FH1005	MATERIAL AUXILIAR CTC	1,00	UD	47,55	47,55
X30530	ELECTRODO 80MMD HASTA 16M PROFUNDIDAD	2,00	UD	248,41	496,82
X50319	MALLAZO SOLERA EQUIPOTENCIAL	85,00	M2	7,65	650,25
X30532	SUPLEMENTO ELECTRODO PROFUNDIDAD POR METRO DE MAS	68,00	ML	10,71	728,28
X50500	INSTALACION TRANSFORMADOR CT ACCESO DIRECTO	1,00	UD	144,97	144,97
X50620	COLOCACION CERRADURA	1,00	UD	9,28	9,28
FA1350	CELDA MODULAR DE LINEA 24 KV SF6	2,00	UD	2.121,80	4.243,60
FA1370	CELDA MODULAR DE PROTECCION DE TRAF0 24 KV SF6	1,00	UD	2.198,80	2.198,80
6779940	CELDA 24 KV MEDIDA TENSIÓN	1,00	UD	3.950,00	3.950,00
FH1015	COLOCACION PLACAS DE MATRICULACION DE CTC	1,00	UD	22,49	22,49
PRESUPUESTO OBRA ELECTRICA - CT					123.489,69 €

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



1.3 Sistema de almacenamiento de energía

OBRA CIVIL - ALMACENAMIENTO					
Referencia	Descripción	Medición	Unidad	Precio (€)	Importe (€)
X40216	RETIRO TIERRA O CASCOTES A PUNTO DE RECICLAJE	6,00	M3	8,86	53,16
X40500	APORTACION Y DISTRIBUCION DE HORMIGON HNE- 15	3,00	M3	62,08	186,24
X40504	TAPADO Y COMPACTADO TIERRA Y/O ZAHORRA IGUAL O SUP 95% PM	5,00	M3	4,93	24,65
X40506	APORTACION TIERRA PARA COMPACTAR TODO TIPO	5,00	M3	15,84	79,20
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO					343,25 €

OBRA ELECTRICA - ALMACENAMIENTO					
Referencia	Descripción	Medición	Unidad	Precio (€)	Importe (€)
9999990	APORTACION MATERIAL ESPECIAL VIESGO (1 EURO)	382.300,22	US	1,00	382.300,22
9999991	APORTACION MATERIAL ESPECIAL CONTRATISTA (1 EURO)	1.200,00	US	1,10	1.320,00
X40922	VALLADO PROTECCION	20,00	ML	1,81	36,20
PRESUPUESTO OBRA ELECTRICA - ALMACENAMIENTO					383.656,42 €

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



1.4 Automatización

OBRA ELECTRICA - AUTOMATIZACIÓN					
Referencia	Descripción	Medición	Unidad	Precio (€)	Importe (€)
4500847	TUBO AISLANTE PVC RIGIDO 21 DIAMETRO NOMINAL	21,00	MT	0,57	11,97
6702173	TACO PLASTICO 12 MM Y 55 MM LONGITUD	24,00	UD	0,05	1,20
6702174	ABRAZADERA SOPORTE AC PVC 50 MMD PARA RZ POSADA	24,00	UD	0,36	8,64
6752783	CABLE CU 0,6-1 KV DE 3X2,5 mm2	25,00	MT	0,61	15,25
6770004	CABLE ANTENA COAXIAL TIPO RG214	20,00	UD	3,37	67,40
6770014	RECONECTADOR AUTOMÁTICO (TIPO REENGANCHABLE) 2X40A/30MA	1,00	UD	125,33	125,33
6770018	CONECTOR N M PARA RG214	1,00	UD	10,59	10,59
6770019	CONECTOR N H PARA RG214	1,00	UD	8,75	8,75
6770021	PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES OBO	1,00	UD	85,74	85,74
6779941	KIT CONTROL INTEGRADO CELDA	4,00	UD	1.167,00	4.668,00
6780174	KIT DESPACHO Y TELECONTROL 2L+1P	4,00	UD	7.443,00	29.772,00
6780181	KIT DESPACHO Y TELECONTROL CBT	1,00	UD	306,00	306,00
7760032	ANTENA COMUNICACIÓN TIPO MÁSTIL KATHREIN (MODELO K552626)	1,00	UD	142,80	142,80
X30442	EFECTUAR TALADRO EN PARED	24,00	UD	0,53	12,72
X30444	COLOCACION CONJUNTO SOPORTE ABRAZADERA CON TACO Y CLAVO	24,00	UD	0,22	5,28
X30484	CONEXIÓN/DESCONEXION MANGUERA MONOFASICA	25,00	UD	2,48	62,00
X30955	CONEXIÓN Y DESCONEXION DE FUSIBLES	3,00	UD	2,70	8,10
X30960	COMPROBACION DE FASES O GIRO	3,00	UD	4,11	12,33
X36645	COMPLEMENTO TET CONEXIÓN / DESCONEXION REDES - DERIVACIONES - ACOMETIDAS - EMPAL	2,00	UD	3,42	6,84
X50233	COLOCACION Y CONEXIONADO CON CBT DE ARMARIO CONCENTRADOR TELEGESTION (CTC)	1,00	UD	29,68	29,68
X50401	COLOCACION TUBO AISLANTE PVC 9 A 48 MMD	2,00	ML	1,04	2,08
X50411	TENDIDO CABLE 2X1,5-2X2,5 O 2X4 MM2	25,00	ML	0,36	9,00
X50450	COLOCACION CUADRO MANDO Y PROTECCION SERVICIOS AUXILIARES	1,00	UD	69,51	69,51
X70100	MONTAJE Y COLOCACIÓN DEL SOPORTE Y ANTENA DE COMUNICACIÓN	1,00	UD	56,01	56,01
X70102	MONTAJE Y COLOCACIÓN DE CABLE DE ANTENA COMUNICACIÓN	20,00	ML	3,58	71,60
X70106	INSTALACIÓN MODULO REMOTA	1,00	UD	19,53	19,53
X70108	INSTALACIÓN MODULO BATERÍA CARGADOR	1,00	UD	19,53	19,53
X70110	INTERCONEXIÓN CELDA EQUIPO REMOTA	1,00	UD	111,89	111,89
X70112	ALIMENTACIÓN (230 V) EQUIPO REMOTA E INTERCONEXIÓN ARMARIO REMOTA	1,00	UD	39,76	39,76
X70114	INSTALACIÓN DE RECONECTADOR AUTOMÁTICO PARA EQUIPO REMOTA	2,00	UD	3,67	7,34
X70122	CONEXIONADO Y PUESTA EN SERVICIO DE UNIDAD REMOTA	1,00	UD	88,24	88,24
X70130	CHECKING DE OCR	1,00	UD	28,13	28,13
6779937	Automático 630/20(motor)	4,00	UD	6.860,00	27.440,00
6780176	Cargador de Baterías ekorBAT 200	4,00	UD	1.071,00	4.284,00
6780963	REMOTA PARA TELECONTROL (Ekor CCP)	4,00	UD	3.854,00	15.416,00
6780961	BASE DE DATOS 104	1,00	UD	942,00	942,00
6780958	RELE PROTECCIÓN MULTIFUNCIONAL MEDIDA	4,00	UD	3.349,00	13.396,00
PRESUPUESTO OBRA ELECTRICA - AUTOMATIZACIÓN					97.361,24 €

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habitación Profesional
13/12 2024
VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]
COITIPA



1.5 Línea subterránea de baja tensión

OBRA ELECTRICA - LSBT					
Referencia	Descripción	Medición	Unidad	Precio (€)	Importe (€)
6700012	TERMINAL BIMETAL.150mm2 AL AT-BT	4,00	UD	1,23	4,92
6700013	TERMINAL BIMETAL.240mm2 AL AT-BT	18,00	UD	1,71	30,78
6700107	CINTA PLAST.ADHESIVA REG.CABLE AISL.SECO	1,00	UD	0,41	0,41
6753043	CINTA NEOPRENO VULCANIZADO-ROLLO DE 5 M-	1,00	UD	3,57	3,57
9999990	APORTACION MATERIAL ESPECIAL VIESGO (1 EURO)	7.534,80	US	1,00	7.534,80
X40463	TENDIDO EN TUBULAR CABLE I 1X240 MM2 BT	30,00	ML	0,56	16,80
6781898	Cable XZ1 0,6/1 kV 1X240 CU	30,00	ML	26,91	807,30
X40494	CONEXIÓN CABLE SUBTERRANEO BT SUPERIOR 3X95-50 A BORNES O	6,00	UD	10,88	65,28
PRESUPUESTO OBRA ELECTRICA - LSBT					8.463,86 €

1.6 Gestión de residuos

GESTION DE RESIDUOS					
Referencia	Descripción	Medición	Unidad	Precio (€)	Importe (€)
9999990	APORTACION MATERIAL ESPECIAL VIESGO (1 EURO)	148,30	US	1,00	148,30
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO					148,30 €

1.7 Estudio de seguridad y salud

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD					
Referencia	Descripción	Medición	Unidad	Precio (€)	Importe (€)
9999990	APORTACION MATERIAL ESPECIAL VIESGO (1 EURO)	5.370,93	US	1,00	5.370,93
PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO					5.370,93 €



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]

COITIPA



2 PRESUPUESTO GENERAL

RESUMEN DE RELACIONES VALORADAS	
Descripción	Importe (€)
OBRA CIVIL - LSMT	2.947,09
OBRA ELECTRICA - LSMT	9.267,41
OBRA CIVIL - CT	26.870,44
OBRA ELECTRICA - CT	123.489,69
OBRA CIVIL - ALAMCENAMIENTO	343,25
OBRA ELECTRICA - ALMACENAMIENTO	383.656,42
OBRA ELECTRICA - AUTOMATIZACIÓN	97.361,24
OBRA ELECTRICA - LSBT	8.463,86
GESTION DE RESIDUOS	148,30
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	5.370,93
COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD, CONFORME A LA LEGISLACIÓN VIGENTE	10.905,34
TOTAL RELACIÓN VALORADA	666.823,97 €
10% GASTOS GENERALES (PROYECTO, REPLANTEO, DIRECCIÓN DE OBRA TRAMITES ADMINISTRATIVOS, GESTIÓN PERMISOS Y OTROS)	66.882,40
TOTAL PRESUPUESTO	735.706,37 €

El presente presupuesto asciende a la cantidad de "SETECIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS DE EURO".

Cantabria, diciembre de 2024

Alex Sevillano Nogales
Graduado en Ingeniería
Eléctrica Nº de Colegiado 7744
en el Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales
del Principado de Asturias

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



Cálculos Justificativos

1	LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN	76
2	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	80
3	CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS	105
4	INSTALACIÓN DE ENLACE EN BAJA TENSIÓN. LBT SUBTERRÁNEA .	106
5	CÁLCULOS MECÁNICOS	109
6	CÁLCULO TENSIÓN ADMISIBLE POR TERRENO	110



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

1.1 Cálculos eléctricos

Se trata de justificar que la elección del conductor de media tensión supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a intensidad máxima admisible, caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de transporte.

Datos de la instalación:

Tensión nominal en..... 12 kV
 Circuitos..... 1
 Cable subterráneoHEPRZ1 12/20 kV (3x1x240)mm2 Al
 Aislamiento 24 kV
 Conductores por circuito3
 Frecuencia 50 Hz
 Factor de potencia (desfavorable).....0,8
 Longitud:..... 16 m

1.1.1 Características eléctricas del conductor

A continuación, se detallan las características eléctricas del cable a emplear en la LSMT objeto del presente proyecto.

Cable	Sección nominal (mm2)	Resistencia máxima a 20 °C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90 °C (Ω/km)	Reactancia cable 12/20 kV (Ω/km)
HEPRZ1	240	0,125	0,160	0,114

1.1.2 Intensidades máximas admisibles para el cable

1.1.2.1 Intensidad máxima admisible para el cable en servicio permanente

Los conductores de XLPE de aluminio directamente enterrados y los entubados admiten una intensidad permanente según ITC-LAT 06:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]





Sección nominal de los conductores mm²	Intensidad máxima admisible, I, en A (Cables unipolares en triángulo en contacto)
240	320

* Un único circuito enterrado a 1 metro de profundidad, temperatura del terreno de 25°C y resistividad del terreno de 1.5 ·m/W.

La intensidad admisible permanente del conductor se calculará por la siguiente expresión:

$$I_{adm} = I \cdot F_{ct} \cdot F_{crt} \cdot F_{ca} \cdot F_{cp}$$

Donde:

- I_{adm} Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.
- I Intensidad del conductor sin coeficientes de corrección, en A.
- F_{ct} Factor de corrección debido a la temperatura del terreno, 1.
- F_{crt} Factor de corrección debido a la resistividad del terreno, 1.
- F_{ca} Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos, 0,75.
- F_{cp} Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento, 1.

Para el tipo de instalación objeto de este proyecto con cable, la intensidad máxima admisible permanente en los conductores será

$$I_{adm} = 320 \times 1 \times 1 \times 0,75 \times 1 = 240,00 \text{ A}$$

1.1.2.2 Intensidad máxima admisible para el cable en cortocircuito

Partiendo de la potencia máxima de cortocircuito de la red, la corriente de cortocircuito se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$I_{cc3} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Dónde:

- I_{cc3} = Intensidad de cortocircuito trifásica, en kA.
- S_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red, en MVA.
- U = Tensión de línea, en kV.

A continuación se indica la intensidad de cortocircuito para la red en estudio:

U (kV)	S _{cc} (MVA)	I _{cc3} (kA)
12	500	24,06

Para el cálculo de la intensidad de cortocircuito soportada por el conductor se tendrá en cuenta que el conductor utilizado es de aluminio, que la temperatura inicial de servicio es de 90 °C, la



temperatura final deberá ser inferior a 250°C, tiene una sección de **240 mm²** y el tiempo máximo de duración del cortocircuito es de 1 segundo, dato proporcionado por la Cía. Distribuidora.

Para tiempos de cortocircuito cortos la intensidad máxima admisible por un conductor vendrá dada por la fórmula del calentamiento adiabático:

$$I_{cc \text{ Adm.}} = K \cdot \frac{S}{\sqrt{t_{cc}}}$$

Dónde:

$I_{cc \text{ Adm.}}$ = Intensidad de cortocircuito calculada en una hipótesis adiabática, A,

S = Sección del conductor, en mm²,

K = Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y del tipo de aislamiento. Representa la densidad de corriente admisible para un cortocircuito de 1 segundo y para el caso del conductor de Al con aislamiento XLPE. $K=94 \text{ A/mm}^2$ suponiendo temperatura inicial antes del cortocircuito de 90 °C y máxima durante el cortocircuito de 250 °C.

t_{cc} = Duración del cortocircuito, en segundos.

A continuación se indica el valor de cortocircuito máximo admisible del conductor especificado en el presente proyecto:

Tabla. Corrientes de cortocircuito admisibles en los conductores de secciones normalizadas, en kA

Sección del conductor mm²	Duración del cortocircuito (s)									
	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
150	44,6	31,5	25,7	19,9	18,2	14,1	11,5	10,0	8,9	8,1
240	71,3	50,4	41,2	31,9	29,1	22,6	18,4	16,0	14,3	13,0
400	118,9	84,1	68,6	53,2	48,5	37,6	30,7	26,6	23,8	21,7

El tiempo máximo de duración del cortocircuito previsto es de 1 segundo, siendo la intensidad correspondiente de **22,6 kA**.

La intensidad máxima de cortocircuito de la red I_{cc3} (kA) será inferior a la calculada $I_{cc \text{ Adm}}$ (kA).

$$I_{cc3} \text{ (kA)} = 24,06 \text{ kA} < I_{cc \text{ Adm}} \text{ (kA)} = 22,6 \text{ kA.}$$

1.1.3 Pérdidas de potencia

Se analizarán las pérdidas de potencia por efecto Joule en la línea calculadas de acuerdo a la siguiente expresión:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{90} \cdot L \cdot I^2$$

Siendo:

ΔP = Pérdidas de potencia por efecto Joule

R_{90} = Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km .

L = Longitud de la línea, en km.

I = Intensidad de la línea, en amperios.



Para el tramo objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta P = 3 \cdot R_{90} \cdot L \cdot I^2 = 442,36 \text{ W}$$

1.1.4 Caída de tensión

La caída de tensión en el punto final (L) del tramo proyectado se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor absoluto}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) \text{ en valor porcentual}$$

Donde:

ΔU	Caída de tensión, en V.
P	Potencia a transportar, en kW.
L	Longitud de la línea, en km.
U	Tensión nominal de la línea, en kV.
R_{90}	Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km .
X	Reactancia de la línea, en Ω/km .
φ	Angulo de desfase, en radianes.

Para el tramo objeto de este proyecto se obtiene:

$$\Delta U = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) = 1,469 \text{ V}$$

$$\Delta U(\%) = \frac{P \cdot L}{10 \cdot U^2} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi) = 0,0122 \%$$

1.1.5 Potencia a transportar

La potencia máxima a transportar vendrá determinada por la siguiente expresión:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\text{máx}} \cdot \cos \varphi_{\text{med}}$$

Siendo:

$P_{\text{máx}}$	Potencia máxima a transportar, en kW.
U	Tensión nominal de la línea, en kV.
$I_{\text{máx}}$	Intensidad máxima admisible del conductor, en A.



$\cos \varphi_{med}$

Factor de potencia medio de las cargas receptoras.

La potencia máxima a transportar será:

$$P_{m\acute{a}x} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{m\acute{a}x} \cdot \cos \varphi_{med} = 4.489,47 \text{ kW}$$

2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

2.1 Cálculos eléctricos

2.1.1 Puentes MT y BT

En el presente apartado se pretende justificar que las secciones propuestas para los puentes tanto de alta como de baja tensión indicados en la memoria resultan adecuadas, para lo cual se deberá cumplir, en el caso de funcionamiento a plena potencia del transformador, que la intensidad que circule por los mismos sea inferior a la intensidad térmica admisible del conductor.

Se calculará además la caída de tensión en el lado BT, valor que puede resultar interesante de cara a la regulación de la tensión del secundario de cada transformador.

2.1.2 Intensidad MT

La intensidad del primario en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_p}$$

Siendo:

S Potencia del transformador en kVA.

UP Tensión del primario del transformador (MT) en kV.

IP Intensidad del primario del transformador (MT) en A.

Aplicando los valores del proyecto:

Transformador y Centro de distribución	Potencia del transformador (KVA)	Tensión nominal del primario (kV)	Intensidad del primario del transformador (A)
Transformador 1 CT LOS TOJOS	630	12	30,31



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



2.1.3 Dimensionado de las conexiones M.T.

Los conductores serán circulares compactas de aluminio, de clase 2 según la norma UNE-EN 60228, y estarán formados por varios alambres de aluminio cableados. Las secciones nominales seleccionadas son:

Tensión nominal de la red 12 kV, 24 kV tensión de aislamiento y de 150 mm² de sección mínima.

Las intensidades máximas admisibles de las secciones indicadas en dicho apartado son las que figuran en la siguiente tabla. Se han tomado de la ITC-LAT-06 Tablas 6 y 13, para la temperatura máxima admisible de los conductores y condiciones del tipo de instalación allí establecidas.

Sección nominal de los conductores mm ²	Instalación al aire	Instalación directamente enterrada
	Cable aislado con XLPE	Cable aislado con XLPE
150 mm ²	335 A	260 A
Temperatura máxima en el conductor: 90° C	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura del aire: 40° C - Una terna de cables unipolares en contacto mutuo. - Disposición que permita una eficaz renovación del aire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatura del terreno: 25°C - 3 cables unipolares en tresbolillo - Profundidad de instalación: 1m - Resistividad térmica del terreno; 1,5 K·m/W - Temperatura ambiente: 40°C

La intensidad máxima en régimen permanente que circulará por estos cables no será superior a los cálculos que figuran en el anterior apartado, siendo dichos valores muy inferiores a las máximas admisibles por los cables seleccionados. En consecuencia, no se tendrá en cuenta el calentamiento en condiciones normales de funcionamiento.

En el presente proyecto los conductores empleados en la conexión de MT entre el transformador y las celdas tendrán una tensión de aislamiento de 24 kV y una sección de 150 mm².

2.1.4 Intensidad en B.T.

La intensidad máxima (nominal) que circula por los puentes de BT se puede calcular mediante la fórmula:

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

Siendo:

- I_n Intensidad nominal de los puentes de BT (A)
- P_n Potencia nominal del transformador (kVA).
- U Tensión del devanado de BT (kV).

En la siguiente tabla se dan los valores calculados:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



Transformador y Centro de distribución	Potencia del transformador (KVA)	Tensión nominal del secundario (V)	Tipo de secundario
Transformador 1 CT LOS TOJOS	630	400	B2

(*) En transformadores clase B1B2 se considera un 75% de la potencia nominal para el nivel de tensión B1 (230 V).

2.1.5 Dimensionado de las conexiones en BT

Aplicando la fórmula del apartado anterior y teniendo en cuenta que el número de cables unipolares por fase que constituyen el puente es diferente dependiendo de la tensión de los bornes del transformador al que está conectado, se obtiene la intensidad máxima por cada conductor para cada puente:

$$I_n = \frac{P_n}{n \cdot \sqrt{3} \cdot U}$$

Según la Tabla 11 de la ITC-BT-07 para conductores de 240 mm² de aluminio con aislamiento XLPE, la intensidad máxima admisible (I_{máx}) es de 1680 A.

El cálculo de las conexiones de BT se realiza partir de la máxima corriente admisible por los conductores aplicando los siguientes factores correctores debidos a las condiciones particulares de instalación (instalación al aire, apartado 3.1.4 de la ITC-BT-07):

Temperatura del aire circundante superior a 40°C. Consideraremos una temperatura de 50° C, para la que el factor de corrección a aplicar resulta ser f₁ = 0,90 (Tabla 13).

En las siguientes tablas se tienen los valores de intensidades de los puentes de baja tensión para la instalación proyectada.

Potencia del trafo (kVA)	Transformador 1 CT LOS TOJOS				
	Tensión del secundario B2 (400 V)				
	Composición del puente mm ² Al (fases + neutro)	I _n (A)	I _{máx} (A)	f ₁	I _{adm} (A) I _{adm} = f ₁ · I _{máx}
630	3x(4x1x240) + 2x(1x240) mm ²	909	1680	0,9	1512

Se cumple que la intensidad admisible es superior a la nominal del transformador, por lo que se concluye que el puente está adecuadamente dimensionado.

2.1.6 Caída de tensión

La caída de tensión máxima por resistencia y reactancia en los puentes de BT de un CT (despreciando la influencia capacitiva), se puede calcular mediante la expresión:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$



En la que:

ΔU : Caída de tensión en el puente de BT (V)

I_n : Intensidad nominal por terna (A)

L : Longitud del puente de BT (km). Supondremos una longitud de 8 m, es decir, $L = 0,008$ km.

R : Resistencia kilométrica a 40 °C (Ω/km). Se considerará $R = 0,125 \Omega/\text{km}$ para el conductor de 240 mm²

X : Reactancia inductiva kilométrica (Ω/km). Se considerará $X = 0,083 (\Omega/\text{km})$ para el conductor de 240 mm²

$\cos \varphi$: Factor de potencia (se adoptará un $\cos \varphi = 0,8$ y $\sin \varphi = 0,6$)

La caída de tensión porcentual (e%) se calculará como:

$$e_{\%} = \frac{\Delta U \cdot 100}{U}$$

Transformador y Centro de distribución	Intensidad nominal por terna (A)	Caída de tensión (V)	Caída de tensión porcentual (%)
Transformador 1 CT LOS TOJOS	227,33	0,12	0,03

2.2 Cálculo de instalación de puesta a tierra

2.2.1 Datos iniciales

Para el cálculo de la instalación de puesta a tierra y de las tensiones de paso y contacto se empleará el procedimiento del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría", editado por UNESA y sancionado por la práctica.

Los datos necesarios para realizar el cálculo serán:

U Tensión de servicio de la red (V).

ρ Resistividad del terreno ($\Omega \cdot \text{m}$).

Duración de la falta:

Tipo de relé para desconexión inicial (Tiempo Independiente o Dependiente).

I_a' Intensidad de arranque del relé de desconexión inicial (A).

t' Relé de desconexión inicial a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s).

K', n' Relé de desconexión inicial a tiempo dependiente. Constantes del relé que dependen de su curva característica intensidad-tiempo.

Reenganche rápido, no superior a 0'5 seg.. En caso afirmativo: Tipo de relé del reenganche (Tiempo Independiente o Dependiente).

I_a'' Intensidad de arranque del relé de reenganche rápido (A);

t'' Relé a tiempo independiente. Tiempo de actuación del relé (s) tras en reenganche rápido.



K'', n'' Relé tiempo dependiente. Constantes del relé.

A continuación, se detallan los pasos a seguir para el cálculo y diseño de la instalación de tierra.

2.2.2 Características del terreno. Resistividad

Para el diseño y cálculo de la puesta a tierra del CT se estimará la resistividad del terreno en función de la siguiente tabla y de la naturaleza del terreno en el que se va ubicar.


Tabla. Resistividad del terreno

Naturaleza del terreno	Resistividad ($\Omega \cdot m$)
Terrenos pantanosos	De algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1.500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1.000 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedentes de alteración	1.500 a 10.000
Granitos y gres muy alterados	100 a 600
Hormigón	2.000 a 3.000
Balasto o grava	3.000 a 5.000

2.2.3 Cálculo de la puesta a tierra general

Para el diseño y cálculo de la puesta a tierra del CT se estimará la resistividad del terreno en función de la siguiente tabla y de la naturaleza del terreno en el que se va ubicar.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS




Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestiona.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]





2.2.4 Intensidad de puesta a tierra

La intensidad de puesta a tierra, I_E , es la parte de la intensidad de defecto que circula por el electrodo de puesta a tierra general del CT y por lo tanto que provoca la elevación del potencial de la instalación de tierra.

$$I_E = r \cdot I_d$$

Siendo r el factor de reducción, que depende del número de instalaciones con las puestas a tierra conectadas en paralelo a la instalación proyectada, y del tipo de conductor de tierra o cable aislado utilizado (pantallas RSMT conectadas a tierra).

2.2.5 Resistencia máxima de la puesta a tierra general del CT

En caso de producirse un defecto a tierra, la sobretensión originada no debe ser superior al nivel de aislamiento de la instalación de BT del CT, es decir, se debe verificar, para el caso más restrictivo, que:

$$I_E \cdot R_t \leq U_{bt}$$

Por tanto, la resistencia máxima de la puesta a tierra de masas o general del CT se puede calcular por la expresión:

$$R_t \leq \frac{U_{bt}}{I_E}$$

2.2.6 Intensidad de defecto y parámetros de la red

En caso de producirse un defecto a tierra, la sobretensión originada no debe ser superior al nivel de aislamiento de la instalación de BT del CT, es decir, se debe verificar, para el caso más restrictivo, que:

El cálculo de la intensidad de defecto a tierra se realiza teniendo en cuenta el tipo de puesta a tierra de la red de media tensión en la subestación.

Neutro aislado

La intensidad de defecto a tierra es la capacitiva de la red respecto a tierra, y depende de la longitud y características de las líneas de MT de la subestación.

$$I_d = \frac{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + [\omega \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)]^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}}$$

El valor de la intensidad de defecto a tierra máxima se obtiene cuando R_t es nulo:

$$I_{máx_d} = c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega \cdot C = A$$

Siendo:

- I_d Intensidad de defecto a tierra del CT (A).
- $I_{máx_d}$ Intensidad máxima de defecto a tierra de la red (A).
- c Factor de tensión indicado en la norma UNE-EN 60909-0, de valor 1,1.
- R_t Resistencia de la puesta a tierra del CT (Ω).
- U Tensión de servicio de la red MT (V).



C Capacidad entre fase y tierra de los cables y líneas de salida de la subestación (F).

$$C = C_a \cdot L_a + C_s \cdot L_s$$

El resto de variables tienen la definición y unidades dadas en el apartado *Datos iniciales*. Esto mismo es aplicable para el resto de apartados del presente documento.

Conocido el valor de la intensidad máxima de defecto de la red se obtiene la capacidad total entre fase y tierra de las líneas que salen de la subestación.

$$C = \frac{I_{máx} d}{c \cdot \sqrt{3} \cdot U \cdot \omega}$$

2.2.7 Tiempo de eliminación del defecto

Las líneas de MT que alimentan el CT disponen de los dispositivos necesarios para despejar, en su caso, los posibles defectos a tierra mediante la apertura del interruptor que actúa por la orden transmitida por un relé que controla la intensidad de defecto.

Respecto a los tiempos de actuación de los relés, las variantes normales son las siguientes:

Relés a tiempo independiente:

El tiempo de actuación no depende del valor de la sobreintensidad. Cuando esta supera el valor del arranque, actúa en un tiempo prefijado. En este caso:

$$t' = cte.$$

Relés a tiempo dependiente:

El tiempo de actuación depende inversamente de la sobreintensidad. Algunos de los relés más utilizados responden a la siguiente expresión:

$$t' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I'_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v$$

Siendo:

- I_d Intensidad de defecto (A).
- I'_a Intensidad de ajuste del relé de protección (A).
- α, k Constantes características de la curva de protección.
- k_v Factor de tiempo de ajuste de relé de protección.
- t' Tiempo de actuación del relé de protección (s).

A continuación, en la tabla 2 se dan valores de las constantes k y α para los tipos de curva más habituales.

Tabla. Curvas de disparo habituales

	Normal inversa ($\alpha = 0,02$)	Muy inversa ($\alpha = 1$)	Extremadamente inversa ($\alpha = 2$)
k	0,13	13,5	96

En el caso de que exista reenganche rápido (menos de 0'5 segundos), el tiempo de actuación del relé tras el reenganche será:



Relé a tiempo independiente:

$$t'' = cte.$$

Relé a tiempo dependiente:

$$t'' = \frac{k}{\left(\frac{I_d}{I'_a}\right)^\alpha - 1} \cdot k_v$$

La duración total de la falta será la suma de los tiempos correspondientes a la primera actuación más el de la desconexión posterior al reenganche rápido:

$$t = t' + t''$$

2.2.8 Resistencia de puesta a tierra, intensidad de defecto y tensiones de paso para el electrodo seleccionado

Considerando las configuraciones tipo de las tablas del Anexo 2 del "Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría" de UNESA y los parámetros característicos de dichas configuraciones,

K_r Valor unitario de la resistencia de puesta a tierra ($\Omega/\Omega \cdot m$)

K_p Valor unitario que representa la máxima tensión de paso unitaria en la instalación ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)

K_c Valor unitario que representa la máxima tensión de contacto unitaria en la instalación ($V/\Omega \cdot m \cdot A$)

A continuación, se calculan los valores de la resistencia de puesta a tierra (R'_t), intensidad de defecto (I_E) y tensión de defecto (U'_d) del electrodo seleccionado mediante las siguientes expresiones:

Resistencia de puesta a tierra del electrodo seleccionado:

$$R'_t = K_r \cdot \rho$$

Intensidad de defecto a tierra:

- Para neutro aislado: $I_E = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_t'^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r}\right)^2}}$, siendo $X_{LTH} = \frac{-j}{3 \cdot \omega \cdot C}$
- Para neutro a tierra: $I_E = \frac{c \cdot U}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_t'^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r}\right)^2}}$

Tensión de defecto:

$$U'_d = R'_t \cdot I_E$$

En general, la tensión de paso en el exterior (U_p') y la tensión de contacto (U_c') se calculan mediante las siguientes fórmulas:

Tensión de paso máxima:

$$U_p' = K_p \cdot \rho \cdot I_E$$

Tensión de contacto máxima:

$$U_c' = K_c \cdot \rho \cdot I_E$$

Además, al existir un malazo equipotencial en la solera del CT conectado al electrodo de puesta a tierra, la tensión de paso de acceso será equivalente al valor de la tensión de contacto en el exterior, por lo tanto:



Tensión de paso máxima en el acceso:

$$U'_{p(acc)} = K_c \cdot \rho \cdot I_E$$

Debido a la existencia del mallazo equipotencial, no se considera necesario calcular las tensiones de paso y contacto en el interior del CT, que serán prácticamente nulas.

La tensión de contacto en el exterior también se considera nula puesto que las partes metálicas accesibles no están conectadas a la red de tierra de protección, adoptándose las medidas necesarias para evitar la puesta en tensión de estas partes metálicas accesibles por causa de un defecto o avería.

2.2.9 Valores máximos de tensión admisibles

De acuerdo a lo establecido en la ITC-RAT-13, la tensión máxima admisible por el cuerpo humano depende de la duración de la corriente de falta (calculada en el apartado 4.2.2), según se refleja en la tabla 4.

Tabla. Tensión de contacto aplicada admisible, Tabla 1 ITC-RAT 13

Duración de la falta t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible U_{ca} (V)
1	107

A partir de estos valores admisibles de tensión aplicada, se pueden determinar las máximas tensiones de contacto o paso admisibles en la instalación, U_c y U_p , considerando todas las resistencias que intervienen entre el punto en tensión y el terreno

Donde:

- U_{ca} Tensión de contacto aplicada admisible.
- U_{pa} Tensión de paso aplicada admisible ($U_{pa}=10 \cdot U_{ca}$ según ICT-RAT-13).
- Z_B Impedancia del cuerpo humano (se considera 1.000Ω).
- I_B Corriente a través del cuerpo.
- U_c Tensión de contacto máxima admisible en la instalación.
- U_p Tensión de paso máxima admisible en la instalación.
- R_{a1} Resistencia adicionales (calzado).
- R_{a2} Resistencias adicionales (contacto con el suelo).

A partir de estos valores admisibles de tensión aplicada, se pueden determinar las máximas tensiones de contacto o paso admisibles en la instalación, U_c y U_p , considerando todas las resistencias que intervienen entre el punto en tensión y el terreno:

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

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

Que responde al siguiente planteamiento:

- Se supone que la resistencia del cuerpo humano es de 1.000Ω



- Se asimila cada pie a un electrodo en forma de placa de 200 mm² de superficie, ejerciendo sobre el suelo una fuerza mínima de 250 N, lo que representa una resistencia de contacto con el suelo de 3·ps, donde ps es la resistividad del terreno.
- Según cada caso, Ra1 es la resistencia del calzado, la resistencia de superficies de material aislante, etc. El Reglamento de instalaciones eléctricas de alta tensión permite utilizar valores de 2.000 Ω para esta resistencia.

Para los casos en los que el terreno se recubra de una capa adicional de elevada resistividad (por ejemplo, la losa de hormigón con o sin una capa adicional de emulsión asfáltica), se multiplicará el valor de la resistividad de la capa de terreno adicional, por un coeficiente reductor. El coeficiente reductor se obtendrá de la expresión siguiente:

$$C_s = 1 - 0.106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho^*}}{2h_s + 0.106} \right)$$

Siendo:

C_s Coeficiente reductor de la resistividad de la capa superficial.

h_s Espesor de la capa superficial.

ρ Resistividad del terreno natural.

ρ* Resistividad de la capa superficial.

2.2.10 Tensiones de paso y contacto en el interior del CT

La solera del CT estará dotada del correspondiente mallazo equipotencial, por lo tanto, no existirá riesgo por tensiones de paso o contacto en el interior, ya que serán prácticamente nulas.

2.2.11 Tensión de contacto en el exterior del CT

Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del CT no tienen contacto eléctrico con ningún elemento susceptible de quedar en tensión como consecuencia de un defecto a tierra, por lo que no es necesario realizar el cálculo de la tensión de contacto exterior que será prácticamente nula.

2.2.12 Tensión de paso en exterior y de paso en el acceso al CT

La tensión de paso en el exterior del CT, calculada para el electrodo seleccionado, debe ser menor o igual que el máximo valor admisible de la tensión de paso:

$$U'_p \leq U_p$$

De igual modo, la tensión de paso en el acceso al CT para el electrodo seleccionado, debe ser menor o igual que el máximo valor admisible de la tensión de paso en el acceso:

$$U'_{p(acc)} \leq U_{p(acc)}$$

2.2.13 Protección del material

La tensión de defecto debe ser menor o igual que el nivel de aislamiento a frecuencia industrial de los equipos de BT del CT:

$$U'_d \leq U_{bt}$$



2.2.14 Garantía de eliminación de la falta

La intensidad de arranque de las protecciones tendrá que ser superior a la intensidad de defecto:

$$I_d > I'_a \text{ y } I_d > I''_a$$

2.2.15 Cálculo de la puesta a tierra de neutro

Para garantizar la actuación de las protecciones diferenciales de las instalaciones de BT de los clientes, se adopta un valor máximo de la resistencia de puesta a tierra de neutro de 37Ω .

Por lo tanto, podemos calcular el valor unitario máximo de la resistencia de puesta a tierra del neutro de BT como:

$$K'_r = \frac{37}{\rho}$$

Se seleccionará la configuración del electrodo de entre los del tipo picas en hilera (*Anexo 2 del Método de cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de UNESA*) de manera que su valor unitario de resistencia (K_r'') cumpla la condición:

$$K_r'' \leq K'_r$$

Por lo tanto se cumple que el valor de la resistencia de puesta a tierra del neutro de BT (R'_{bt}) es menor de 37Ω :

$$R'_{bt} = K_r'' \cdot \rho \leq 37\Omega$$

2.2.16 Separación entre los sistemas de puesta a tierra general, de neutro y de las masas de utilización del edificio

La separación mínima (D) entre los sistemas de puesta a tierra general y de neutro requerida para garantizar que ante posibles defectos a tierra no se transfieran tensiones peligrosas se calcula mediante la fórmula:

$$D > \frac{\rho \cdot I_E}{2 \cdot \pi \cdot U_i} \approx \frac{\rho \cdot I_E}{6.283}$$

Siendo:

D Distancia entre circuitos de puesta a tierra (m).

ρ Resistividad media del terreno ($\Omega \cdot m$).

I_E Intensidad de defecto por el electrodo seleccionado (A).

U_i Tensión inducida sobre el electrodo de puesta a tierra de neutro (V). Se adopta $U_i = 1.000$ V.

2.3 Ventilación

2.3.1 Introducción

La evacuación del calor generado por los transformadores en el interior del CT se efectuará, según lo previsto en la ITC-RAT 14 "Instalaciones eléctricas de interior", apartado 4.4.



Se ha previsto un sistema de ventilación de aire mediante ventilación natural para el CT LOS TOJOS.

2.3.2 Ventilación natural. Dimensión mínima rejillas de ventilación

Para el cálculo de la sección de las rejillas de ventilación se utiliza la siguiente expresión que calcula dicha sección en función de la potencia calorífica evacuada por circulación natural de aire, desde un recinto interior caliente al exterior a través de dos huecos (uno de entrada y otro de salida) de igual sección cerrados mediante rejillas:

$$S = \frac{P}{0,24 \cdot \lambda \cdot \sqrt{H(t_i - t_e)^3}}$$

Siendo:

- P Potencia calorífica evacuada (kW). $P = W_{Fe} + W_{Cu}$
- λ Coeficiente de forma de las rejillas de ventilación (se toma $\lambda=0.4$)
- S Superficie del hueco de entrada de aire (m²). Si hay varias rejillas de entrada de aire, S representa la suma de superficies de estas rejillas. Se supone igual la sección de entrada y salida de aire.
- H Distancia vertical entre los centros geométricos de los huecos de entrada y salida de aire (m)
- t_i Temperatura en el interior del recinto (°C)
- t_e Temperatura media en el exterior (°C)

La sección mínima del conjunto de rejillas de ventilación de entrada de aire tiene que ser:

$$S = \frac{P}{0,24 \cdot \lambda \cdot \sqrt{H(t_i - t_e)^3}} = 0,78 \text{ m}^2$$

Las rejillas incorporadas por el Centro de Transformación tipo PFU-4 a instalar SÍ cumplen con la sección mínima exigida:

$$HUECO \text{ DE ENTRADA DEL CT} = 0,91 > HUECO \text{ DE ENTRADA MÍNIMO} = 0,78$$

2.4 Insonorización y medidas anti vibraciones

2.4.1 Descripción de la actividad

La actividad desarrollada es la de centro de transformación MT/BT, sin presencia de personal – solo de forma ocasional para mantenimiento y con funcionamiento las 24 horas del día y 365 días al año.

2.4.2 Descripción del local

El Centro de Transformación es de tipo prefabricado PFU-4.

Es de planta rectangular de dimensiones libres interiores de 4,46 m de largo y 2,40 m de ancho, y una altura libre vista de 2,78 m. Todos los cierres son de hormigón armado vibrado de 8 cm de ancho con un acabado de pintura acrílica rugosa.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES


 Habilitación Profesional

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

13/12
2024


 COITIPA



2.4.3 Caracterización del entorno

En cuanto al entorno exterior, el local está situado en Nearía, en el término municipal de los Tojos.

El local del Centro de Transformación no confronta con ningún local, situado a más de 5 metros de viviendas, siendo este un CT aislado.

2.4.4 Niveles máximos permitidos de inmisiones

- Los niveles máximos de inmisiones sonoras al exterior serán los indicados en la tabla B1 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007.

	Tipo de área acústica	Índices de ruido		
		L_{Aeq}	L_{Aeq}	L_{Aeq}
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario dentro del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	65	65	55
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55

- Los niveles máximos de inmisiones sonoras en los locales colindantes serán los indicados en la tabla B2 del Anexo III del Real Decreto 1367/2007.

Uso del local colindante	Tipo de Recinto	Índices de ruido		
		L_{Kd}	L_{Ke}	L_{Kn}
Residencial.	Zonas de estancias.	40	40	30
	Dormitorios.	35	35	25
Administrativo y de oficinas.	Despachos profesionales.	35	35	35
	Oficinas.	40	40	40
Sanitario.	Zonas de estancia.	40	40	30
	Dormitorios.	35	25	25
Educativo o cultural.	Aulas.	35	35	35
	Salas de lectura.	30	30	30

- Los niveles máximos de inmisiones por vibraciones en el interior de los edificios serán los indicados en tabla C del Anexo II del Real Decreto 1367/2007.

Uso del edificio	Índice de vibración L_{wv}
Vivienda o uso residencial	75
Hospitalario	72
Educativo o cultural	72

Para nuestro CT no es aplicable la tabla nº C ya que no se encuentra en un recinto habitable.



2.4.5 Niveles mínimos de aislamiento acústico de los cierres

Debido a que el centro de transformación objeto se encuentra aislado rodeado de edificios próximos, en el exterior de la calle será necesario realizar un estudio, para ello es aplicable el documento DB-HR del código técnico donde establece la protección frente al ruido procedente del exterior:

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo, $D_{nT,A}$, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

2.4.6 Índice sonoro


La principal fuente de ruido y vibraciones del centro de transformación es el transformador. Los niveles de presión sonora máximos que se pueden dar son los indicados en el punto 5 del ITC RAT 07, y que figuran en la siguiente tabla:


Potencia del transformador (kVA)	Nivel de presión sonora L_{pA} (dB) $U_m \leq 24$ kV	Nivel de presión sonora L_{pA} (dB) $U_m = 36$ kV
100	44	54
250	50	60
400	53	63
630	55	65
1000	58	67

El ruido producido por el transformador tiene componentes tonales emergentes y componentes de baja frecuencia. El índice de ruido $L_{Keg,T}$, es el nivel de presión acústica continua equivalente ponderada A, ($LA_{eq,T}$), corregido por la presencia de componentes tonales emergentes, componentes de baja frecuencia y por componentes impulsivos, según la expresión siguiente:

$$L_{Keg,T} = LA_{eq,T} + K_t + K_f + K_i$$

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
 Habilitación Profesional


 13/12 2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]

 COITIPA



Dónde:

- Kt Corrección por razón de componentes tonales
- Kf Corrección por razón de componentes de baja frecuencia
- Ki Corrección por razón de componentes impulsivos

La tabla de características técnicas del fabricante tiene en cuenta estos parámetros, para nuestro proyecto se pretende instalar un transformador de potencia 630 kVA tipo B2. La tabla de características técnicas es la siguiente:

Características eléctricas		35 kV ₁ C ₀ B ₂ (CC')										
Potencia asignada [kVA]		250	400	600	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000
Tensión asignada [Ur]	Primaria [kV]	35										
	Secundaria en vacío [V]	420										
Grupo de Conexión		Dyn11										
Pérdidas en Vacío - P ₀ [W]	Unidad C ₀	425	610	720	860	930	1100	1350	1700	2100	2500	3150
Pérdidas en Carga - P _k [W]	Unidad B ₂	2750	3650	4600	5400	7000	9000	11000	14000	18000	22000	28000
Impedancia de Cortocircuito [%] a 75°C		4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6
Nivel de Potencia Acústica [L _{WA} [dB]]	Unidad C ₀	55	58	59	60	61	63	64	66	68	71	74
Caída de tensión a plena carga [%]	cos φ = 1	1.17	1.04	1.00	0.99	1.05	1.08	1.06	1.05	1.06	1.06	1.06
	cos φ = 0.8	3.22	3.13	3.10	3.06	4.35	4.37	4.38	4.35	4.35	4.35	4.35
	CARGA 100%	cos φ = 1	98.75	98.90	98.95	99.02	99.02	99.00	98.98	99.03	99.03	99.03
	cos φ = 0.8	98.44	98.63	98.69	98.77	98.78	98.75	98.73	98.79	98.79	98.79	98.79
Rendimiento [%]	CARGA 75%	cos φ = 1	98.96	99.08	99.13	99.18	99.20	99.19	99.21	99.21	99.21	99.21
	cos φ = 0.8	98.70	98.86	98.91	98.96	99.00	98.98	98.97	99.01	99.02	99.02	99.02

Niveles máximos permitidos de inmisión:

Tabla B1. Valores límite de inmisión de ruido aplicable a infraestructuras portuarias y a actividades

Tipo de área acústica		Índices de Ruido		
		L _{k,d}	L _{k,e}	L _{k,n}
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55



Para la instalación objeto del presente proyecto, al estar ubicado en una zona de uso residencial, lo valores límites de inmisión de ruido son los que se encuentran subrayados en la tabla anterior ya que el centro de transformación no se encuentra con edificios colindantes.

Tabla B2. Valores límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades

Uso del local colindante	Tipo de Recinto	Índices de Ruido		
		<u>L_{k,d}</u>	<u>L_{k,e}</u>	<u>L_{k,n}</u>
Residencial	Zona de estancias	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	35	35	35
	Oficinas	40	40	40
Sanitario	Zonas de estancia	40	40	30
	Dormitorios	35	25	25
Educativo o cultural	Aulas	35	35	35
	Salas de lectura	30	30	30

Para la instalación objeto del presente proyecto, al estar ubicado en una zona de uso residencial sin edificios colindantes como es este caso, no es necesario establecer los valores de ruido establecidos en la tabla B2.

Niveles mínimos de aislamiento acústico de los cierres:

$$R_{m,A} = -10 \cdot \log \left(\sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} \cdot 10^{-\frac{R_{i,A}}{10}} \right) \quad [dBA]$$

Siendo:

Rm,A, Índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento constructivo mixto.

Ri,A, Índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento i.

S, Área total del elemento constructivo mixto.

Si, Área del elemento i.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



SITUACIÓN	Composición	ELEMENTO	SUPERFICIE (m²)	Superficie total (m²)	RA (dba)	Rm,a (dba)
Fachada principal	Panel de hormigón armado vibrado de 8 cm de grueso, acabado pintado acrílico rugoso, con una puerta de chapa, con reja de ventilación.	Puerta	4,76	10,57	25	20,20
		Rejilla	1,08		18	
		Pared	4,73		43	
Pared lateral derecha	Panel de hormigón armado vibrado de 8 cm de grueso, acabado pintado acrílico rugoso	Pared	5,64	5,64	43	20,90
Pared lateral izquierda	Panel de hormigón armado vibrado de 8 cm de grueso, acabado pintado acrílico rugoso.	Pared	5,64	5,64	43	43
Techo	Panel de hormigón armado vibrado de 8 cm de grueso, acabado pintado acrílico rugoso	Forjado	10,61	10,61	43	43
Pared posterior	Panel de hormigón armado vibrado de 8 cm de grueso, acabado pintado acrílico rugoso, con una reja de ventilación inferior.	Rejilla	0,96	10,57	18	14,82
		Pared	9,61		43	

Valores de aislamiento acústico de los elementos constructivos (RA) establecido por el CTE.

POTENCIA (Kva)	Nivel de aislamiento	Transformación	Lkeq,t (dba)
630	24 kV	B2	55

Elemento transmisor	Recinto receptor	Índice de ruido del CT (dba)	Aislamiento acústico (dba)	Nivel de Inmisión (dba)	Valor límite de inmisión (dba)
Fachada principal	Exterior	60	25,13	34,87	45
Pared lateral derecha	Exterior	60	43	17	45
Pared lateral izquierda	Exterior	60	43	17	45
Techo	Exterior	60	43	17	45
Pared posterior	Exterior	60	28,28	34,72	45

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



En ningún caso se superan los valores límite de los niveles de inmisión, tanto interiores como exteriores

Medidas preventivas

Dado que el Centro de Transformación cumple con los requisitos exigidos por la normativa en tema de inmisiones sonoras, no se prevé tomar medidas contra la transmisión de ruido por vibraciones

2.5 Estudios de campos magnéticos

2.5.1 Objeto

El objeto de este estudio es estimar las emisiones de campo magnético en el exterior del centro de transformación objeto del presente proyecto con el propósito de comprobar el cumplimiento de los límites establecidos por la normativa vigente.

A los efectos del estudio de campos, engloba centros de transformación de superficie en edificio prefabricado con una distribución similar a la calculada, con celdas blindadas de simple barra en MT, y niveles de tensión desde 6 hasta 30 kV. En BT el nivel de tensión es 0,4 kV.

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

2.5.2 Normativa vigente

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

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

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

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

En relación al campo magnético generado por los transformadores de potencia, se aplica la norma UNE-CLC/TR 50453 IN de noviembre de 2008, "Evaluación de los campos electromagnéticos alrededor de los transformadores de potencia".



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

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

2.5.3 Metodología de análisis de campos magnéticos

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

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


El cálculo no tiene en cuenta el campo generado por los transformadores, sólo por los conductores. Esta simplificación no afecta de forma significativa a los resultados obtenidos según se indica en UNE-CLC/TR-50453. De igual forma, no se consideran los posibles apantallamientos debidos a pantallas de cables o envoltentes de la aparamenta eléctrica, quedando el cálculo por el lado de la seguridad.

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

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

Los resultados obtenidos se presentan en los límites exteriores de la instalación accesibles por el público, considerándose para el cálculo una distancia de 0,2 m de las paredes del CT y a una altura de 1 m, según UNE-EN 62110. De igual forma, se facilita el cálculo del campo B en toda la superficie de la instalación a una altura de 1 m a efectos informativos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
 Habilitación Profesional



13/12
2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]


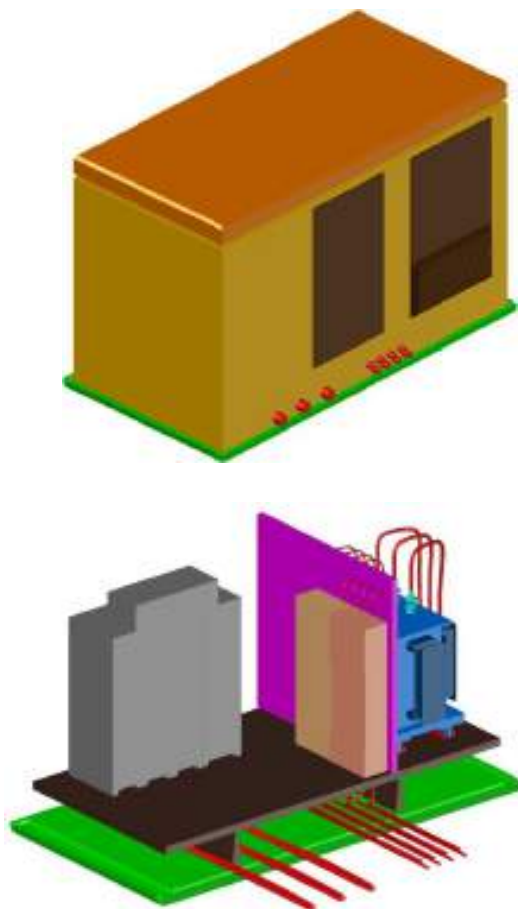




Figura 1. Vistas 3D del centro de transformación tipo superficie en edificio prefabricado, 24 kV. un transformador



2.5.4 Características de la instalación y datos de cálculo

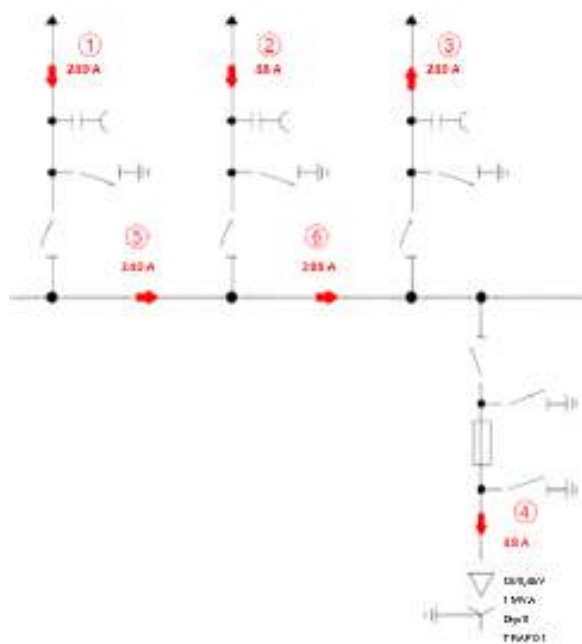
El centro de transformación tipo superficie en edificio prefabricado 24 kV. un transformador calculado, consta de 2 niveles de tensión, 12 y 0.4 kV, y una unidad de transformación de 1 MVA.

Nivel de 12 kV.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| • Tipo: | Blindado, aislado en SF6 |
| • Topología: | Simple barra |
| • Posiciones de línea: | 3 |
| • Posiciones de transformador: | 1 |
| • Posiciones de barras: | 1 |



Figura 2. Unifilar nivel de tensión 12 kV con intensidades consideradas



Nivel de 0.4 kV.

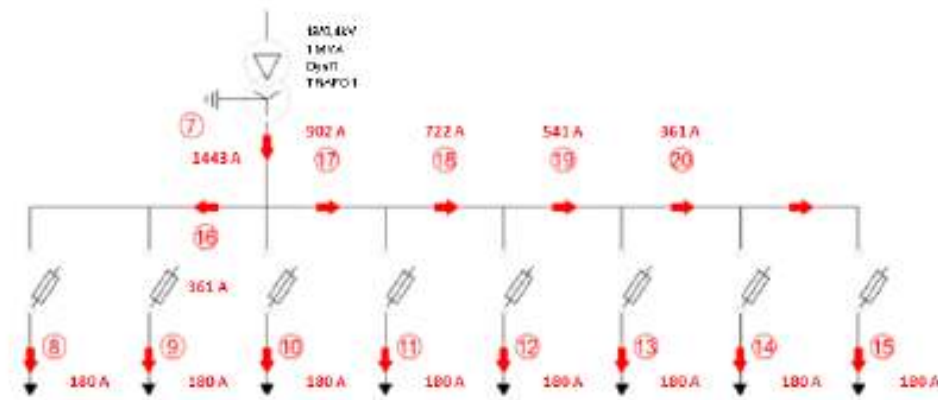
- | | |
|--------------------------------|---------------|
| ▪ Tipo: | Interior |
| ▪ Topología | Simple barra. |
| ▪ Posiciones de línea: | 8 |
| ▪ Posiciones de transformador: | 1 |
| ▪ Posiciones de barras: | 1 |

De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limiten las radiaciones de campo eléctrico y magnético, describimos las medidas que EDE ha considerado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos y poder así cumplir los límites establecidos en el Real Decreto:

1. Las distancias existentes entre los equipos eléctricos y el cierre de la instalación permite reducir los niveles de exposición al público en general fruto de la disminución del campo magnético con la distancia.
2. Las posiciones del nivel de tensión 12 kV se ubican en el interior de un edificio, en celdas blindadas, cuya carcasa disminuye el campo magnético en el exterior.
3. Los conductores de ambos niveles de tensión están constituidos en su totalidad por cables aislados secos con pantalla metálica exterior. Esto permite reducir el campo magnético exterior tanto por la propia pantalla como por el tendido de los cables en forma de tresbolillo.



Figura 3. Unifilar nivel de tensión 0.4 kV con intensidades consideradas



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

Tabla 1. Intensidades para el cálculo del campo magnético

POSICIÓN O TRAMO	REF.	INTENSIDAD (A)	FASE (°)	TIPO
Línea 1 12 kV	1	240(1)	0	Trifásica equilibrada.
Línea 2 12 kV	2	48(2)	0	Trifásica equilibrada.
Línea 3 12 kV	3	240(1)	0	Trifásica equilibrada.
Trafo 1 Lado 12 kV	4	48(2)	0	Trifásica equilibrada.
Barras 1 L1-L2	5	240(1)	0	Trifásica equilibrada.
Barras 1 L2-L3	6	288	0	Trifásica equilibrada.
Trafo 1 Lado 0,4 kV	7	1443(2)	30	Trifásica equilibrada.
Líneas 0,4 kV	8-15	180	30	Trifásica equilibrada.
B1 0,4 kV : Línea 2- Línea 3	16	361	30	Trifásica equilibrada
B1 0,4 kV : Línea 3- Línea 4	17	902	30	Trifásica equilibrada
B1 0,4 kV : Línea 4- Línea 5	18	722	30	Trifásica equilibrada
B1 0,4 kV: Línea 5- Línea 6	19	541	30	Trifásica equilibrada
B1 0,4 kV: Línea 6- Línea 7	20	361	30	Trifásica equilibrada

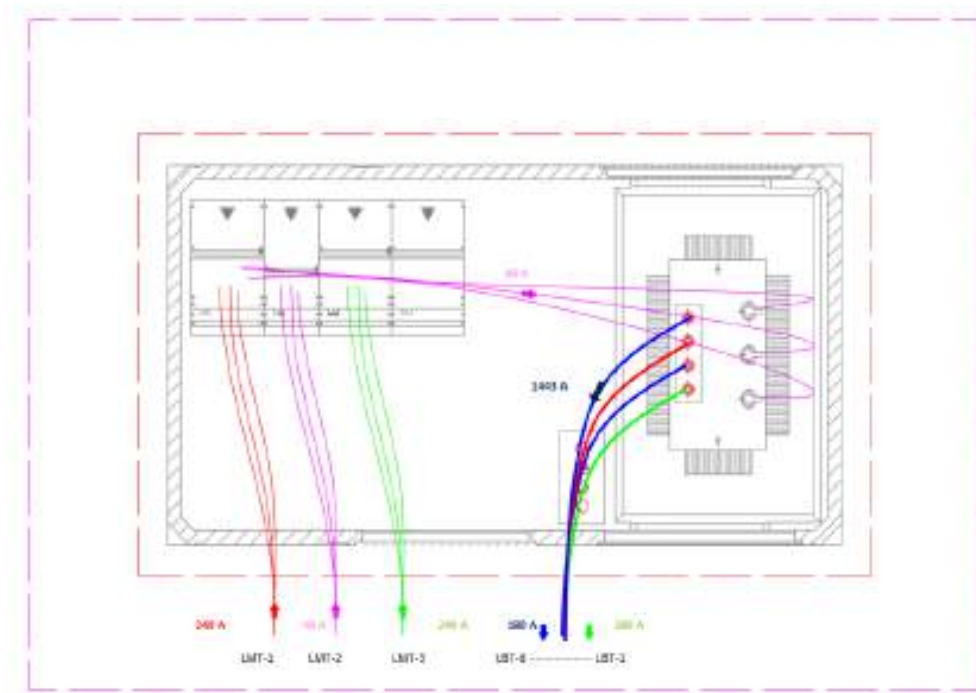


- (1) Intensidad máxima de línea
- (2) Intensidad correspondiente a la potencia máxima transformador, 1 MVA.

El estado de carga considerado supone el transformador entregando su máxima potencia. En el lado de 12 kV, la línea 1 aporta su potencia máxima, la línea 3 evacua su potencia máxima y la línea 2 aporta la potencia consumida por el transformador.

En el lado de BT, la potencia aportada por el transformador se reparte equitativamente por las ocho líneas a las que alimenta.

Figura 4. Intensidades para cálculo de campo magnético



2.5.5 Resultados

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

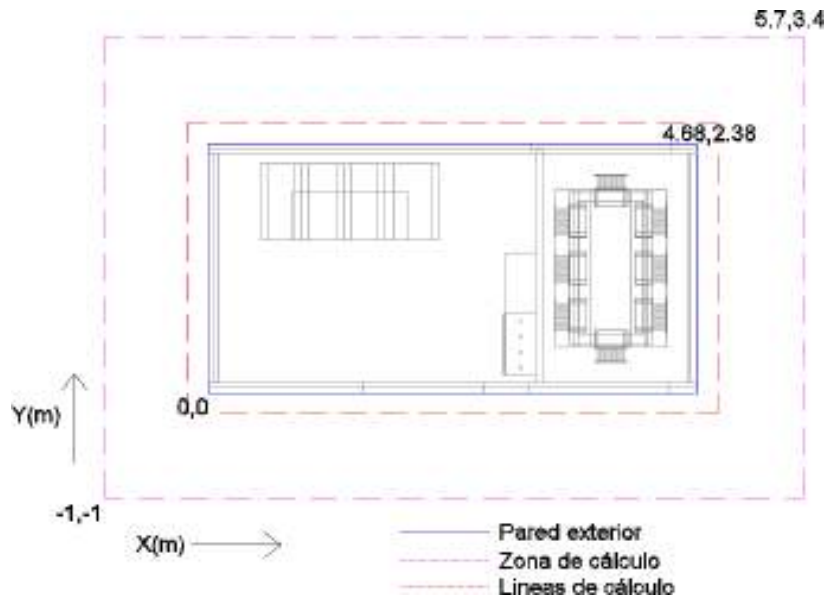
Se ha obtenido el campo magnético en el conjunto de la instalación, a 1 metro de altura del suelo. Los resultados obtenidos se representan tanto en el límite exterior del centro de transformación (requerimiento reglamentario) como en el interior del mismo.

Se han presentado los resultados del campo magnético en el exterior de la pared del centro de transformación, a una distancia de 0,2 m del mismo, según las líneas de cálculo de la figura 5.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional
13/12 2024
VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]
COITIPA

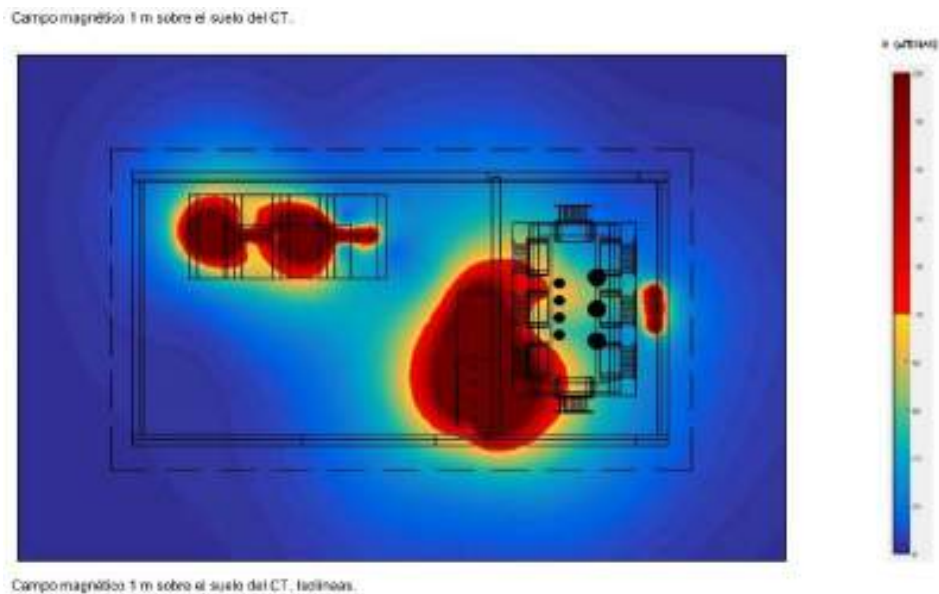


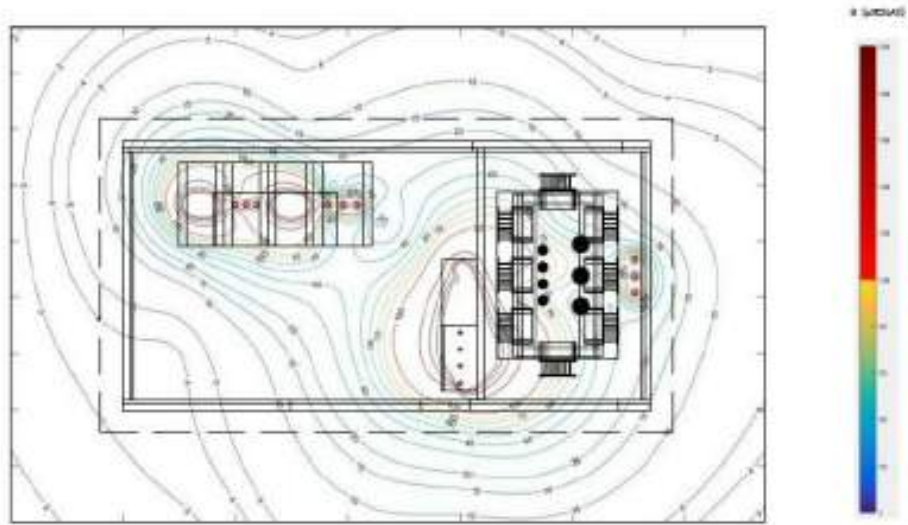
Figura 5. Pared exterior y zonas límite del cálculo



Los valores más elevados de campo en el exterior se producen en la zona de cercana al cuadro de BT, siendo de 55,36 μ T.

Los resultados se incluyen en las siguientes imágenes





2.5.6 Conclusiones

Como conclusión de la simulación y cálculo realizado del campo magnético generado debido a la actividad del centro de transformación tipo superficie en edificio prefabricado 24 kV un transformador, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, (hipótesis de carga máxima realizable), se obtiene que los valores de radiación emitidos están por debajo de los valores límite recomendados, esto es, 100 μ T para el campo magnético a la frecuencia de la red, 50Hz.

3 CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS

3.1 Cálculos justificativos del sistema de puesta a tierra

Los cálculos justificativos llevados a cabo en este apartado, para el dimensionado del sistema de puesta a tierra del centro de transformación en edificio prefabricado objeto del presente proyecto, tienen su base en lo expuesto a continuación.

El proceso de cálculo emplea como base los datos facilitados por la compañía suministradora referentes a las características de sus instalaciones. Como valores principales entre los facilitados, destacan los siguientes:

- Intensidad máxima de defecto.
- Reactancia capacitiva.
- Tiempo de duración del defecto.

A mayores de los datos dependientes de parámetros de las instalaciones eléctricas, se estiman datos de resistividades del terreno (media y superficial) en base a estudios de resistencias llevados a cabo en el emplazamiento donde se pretende ubicar el centro de transformación en edificio prefabricado.

A través del empleo de los datos mencionados (tanto de las instalaciones como del terreno), se procede a la estimación de los valores de tensiones de paso y contacto admisibles. Dichas estimaciones son llevadas a cabo en base a las fórmulas expuestas a continuación.

- Tensión de paso admisible

$$v_{padm.} = 10 \cdot U_{ca} \left[1 + \frac{2 R_{a1} + 6 \rho_s}{1000} \right]$$

- Tensión de contacto admisible

$$v_{cadm.} = U_{ca} \left[1 + \frac{\frac{R_{a1}}{2} + 1,5 \rho_s}{1000} \right]$$

Donde:

U_{ca} = Tensión de contacto aplicada (figura 1 de la ITC-RAT 13) [V]

R_{a1} = Resistencia del calzado [Ω]

U_{ca} = Resistividad superficial del terreno [$\Omega \cdot m$]

Con los parámetros descritos calculados, se lleva a cabo la elección del tipo de elemento de puesta a tierra y a continuación el dimensionado del mismo. Para dicho dimensionado se llevan a cabo todas las comprobaciones exigidas por la normativa vigente a efectos de garantizar:

- Seguridad de las personas.
- Protección del material.



- Limitación de la corriente de defecto.

Para ello, entre las características cumplidas por el electrodo de puesta a tierra se encuentran las siguientes:

- Tensión de paso calculada \leq Tensión de paso máxima admisible.
- Tensión de contacto calculada \leq Tensión contacto máxima admisible.
- Nivel de aislamiento de B.T. \geq Tensión de defecto.
- Intensidad de defecto $>$ Intensidad de arranque de protecciones.
- Tensión inducida máxima en tierra de neutro ≤ 1.000 V.
- Resistencia global máxima de la puesta a tierra del neutro considerando todas las tomas de tierra existentes $\leq 37 \Omega$.

4 INSTALACIÓN DE ENLACE EN BAJA TENSIÓN. LBT SUBTERRÁNEA

4.1 Calculos eléctricos

Todos los cálculos eléctricos relativos a la línea objeto del presente proyecto, han sido realizados de acuerdo con la Norma Técnica de acometidas subterráneas y elementos de red de distribución subterránea de baja tensión de Viesgo Distribución Eléctrica SL (Código: NT-ASDS.01 Edición: Enero- 18), habiéndose utilizado las tablas y gráficos que en el mismo se incluyen.

El grado o coeficiente de simultaneidad aplicado a cada tramo toma un valor entre 0 y 1. Dicho valor es resultado del análisis de las potencias contratadas y las mediciones de las potencias de paso reales llevadas a cabo por la compañía suministradora sobre sus redes de distribución.

La potencia máxima que se prevé transportar por la línea es de 400 kVA, a una tensión de 400V, la intensidad de cálculo es:

$$I_0 = 577,35 \text{ A}$$

4.2 Calculos de conductor por intensidad

Intensidad máxima admisible para 1 circuito en conductor XZ1 0,6/1 kV 3(1x240) Cu +1x150 Cu Considerando temperatura de terreno 25°C, profundidad 0,7m, y resistividad térmica 1 K.m/W, según Norma UNE 211435-1:2021, es de 400 A.

El coeficiente global de corrección a aplicar según la misma norma es: 0,7479 (agrupamiento, profundidad y resistividad) con lo que la intensidad máxima admisible del conductor enunciado es de 298,76 A.

La intensidad nominal de la línea trifásica viene determinada por la siguiente expresión:

$$I = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U}$$

Siendo:

- S Potencia aparente a transportar en VA.
U Tensión tensión nominal de la red en V.



I Intensidad nominal de la línea en A.

La potencia máxima a transportar será de 400 kVA.

Intensidad máxima a transportar = 577,35 A

Según el apartado 5 de la ITC BT 40, los cables de conexión deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125% de la máxima intensidad.

Esta mayoración implica que la intensidad admisible del conductor ha de ser:
La intensidad nominal de la instalación será

$$I_{adm} \geq 1,25 \times 577,35 = 721,69A$$

Este resultado obliga a proyectar tres conductores por fase de XZ1 0,6/1 kV 3(1x240) Cu+1x150 Cu, ya que la intensidad admisible en condiciones de instalación era 298,76 A, resultando así una intensidad admisible total de 826,28 A. Además, es necesario incrementar la sección del neutro; por tanto, en base a este criterio, el circuito proyectado es:

$$XZ1 0,6/1 kV 3x3(1x240) Cu+2x240 Cu$$

4.3 Calculos de conductor por caída de tensión

La caída de tensión en el circuito trifásico de baja tensión no será superior al 1,5% para la intensidad nominal, según lo dispuesto en el apartado 5 de la ITC-BT-40.

$$\Delta U\% = 10^5 \frac{P \times L}{U^2} \times (R + X \times tg\varphi)$$

Donde:

- $\Delta U\%$ = Caída de tensión (V).
- P = Potencia a transportar (kW). P= 600 kW.
- L = Longitud de la red (km). L= 0,020km.
- R = Resistencia del conductor a 90 °C. (Ω /km). R= 0,0958 Ω /km
- X = Reactancia del cable (Ω /km). X= 0,1 Ω /km.
- $\cos(\varphi)$ = cos (desfase tensión-intensidad) = 0,9.

ΔU en tramo entre el contenedor y el cuadro de baja tensión es inferior al 1,5 % reglamentario.

4.4 Calculos de conductor por intensidad de cortocircuito

Para cortocircuitos de duración no superior a 5 segundos, el tiempo "t" en que una intensidad de cortocircuito eleva la temperatura del conductor desde su temperatura máxima admisible en servicio normal, hasta la temperatura límite admisible, puede calcularse, en primera aproximación, por la fórmula:

$$I_{cc}^2 \times t = K^2 \times S^2$$

Operando:

$$S = \sqrt{\frac{I_{cc}^2 \times t}{K^2}}$$

Donde:

- S = Sección del conductor de fase (mm2).
- Icc= Valor eficaz de la intensidad de cortocircuito (A).

Página 107 de 290


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

VISADO : 202403108
 Validación cogitpa.e-gestio.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

13/12
2024



COITIPA



- t= Duración de cortocircuito (s). Característica de elementos de protección= <3 s.
- K= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento. Este valor, para conductores de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, es de 143.

Icc máxima será la intensidad de cortocircuito en el secundario del transformador.

$$I_{cc} = c \frac{100 \times S}{\sqrt{3} \times U_s \times U_{cc}}$$

Donde:

- c= factor de tensión según norma UNE-EN 60909-0, (c=1,1)
- S = potencia asignada del transformador [kVA]
- Ucc = tensión de cortocircuito del transformador [%] (Ucc =4%)
- Us = tensión asignada en el secundario, 420 V
- Icc = corriente de cortocircuito [kA]

Habiéndose considerado despreciable la impedancia aportada por la línea hasta el contenedor desde el CT, resulta entonces que:

$$I_{cc}=23,82\text{ kA}$$

$$I_{cc}=5,96\text{ kA (4 conductores por fase)}$$

Para una falta de duración de 5s, la intensidad admisible por el conductor es:

$$I_{cc_{adm}} = 15,351\text{ kA}$$

Por tanto se puede considerar:

$$I_{cc_{adm}} > I_{cc}$$

4.5 Protecciones

Para protección contra sobreintensidades se instalará un interruptor-seccionador magnetotérmico en los puentes de baja tensión entre trazo y cuadro de baja tensión, y otro en el cuadro de acometida del contenedor.

- Características de funcionamiento del dispositivo de protección.
Ib=866A ≤ In=1100 ≤ Iz=1212A
I2 ≤ 1,30 Iz=1575,6A

Dónde:

Ib= corriente de diseño del circuito.
Iz= corriente admisible del conductor.
In= corriente nominal del dispositivo de protección, o intensidad de regulación seleccionada para dispositivos regulables.
I2= corriente que asegura la actuación del dispositivo de protección para un tiempo largo (tc tiempo convencional según norma).

El valor de I2 se indica en la norma de producto o se puede leer en las instrucciones o especificaciones proporcionadas por el fabricante:

I2= 1,45 In (para interruptores según UNE EN 60898 o UNE EN 61009).
I2= 1,30 In (para interruptores según UNE EN 60947-2).

- Poder de corte del dispositivo de protección.
Ics > Icc

Dónde:

Icc= intensidad máxima prevista en el punto de la instalación del dispositivo de protección.



Ics= poder de corte del dispositivo.

Poder de corte será superior a 10kA.

- Tiempo de corte del dispositivo de protección.

Para cortocircuitos de una duración no superior a 5 s, el tiempo t máximo de duración de cortocircuito, durante el que se eleva la temperatura de los conductores desde su valor máximo admisible en funcionamiento normal hasta la temperatura límite admisible de corta duración, se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$\sqrt{t} = k \times \frac{S}{I}$$

Dónde:

t= duración de cortocircuito en segundos.

S= sección en mm².

I corriente de cortocircuito efectiva en A, expresada en valor eficaz.

k= constante que toma los valores siguientes, tomados de la norma UNE HD 60364-4-43. (k=143).

t=5 s.

El tiempo de corte será inferior a 5 segundos para cumplir la intensidad de cortocircuito del conductor empleado en el circuito de baja tensión.

5 CÁLCULOS MECÁNICOS

Los criterios de cálculo mecánico de conductores se establecen en base a lo especificado en el apartado 3 de la ITC-LAT 07.

Las tensiones mecánicas y las flechas con que debe tenderse el conductor dependen de la longitud del vano y de la temperatura del conductor en el momento del tendido, de forma que al variar ésta, la tensión del conductor en las condiciones más desfavorables no sobrepase los límites establecidos, y de la zona donde se proyecta la instalación. A los efectos de cálculos mecánicos se considera zona B.

Apoyo Nº: AV35928		Conductor de fase					
Función: Angulo-Anclaje							
Tipo: C-18-1000-B2,50		Tenses	LA-56			Datos:	LA-56
Desnivel 1	-5,00 m	T -5°C + viento	-	-	da N	Peso:	0,186
Desnivel 2	4,00 m	T -10°C + viento	43	42		S _{viento} cálculo	0,567
			1	6			
Vano 1	120,00 m	T -15°C + hielo	51	51		R _{hielo} (ZONA B)	0,739
Vano 2	147,00 m	T -15°C + viento	5	5		R _{hielo} (ZONA C)	-
Eolovano	133,50 m	T -20°C + hielo	-	-		R _{viento} (120) + peso	0,597
Angulo desvio	200,000 g	Nº conductores	3				
Sen α/2	0	Seg. Reforzada	NO				
Cos α/2	1						



1ª Hipótesis: Viento

$$E_v = n \cdot (s_v \cdot e_o \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + 2 \cdot T_v \cdot \sin \frac{\alpha}{2})$$

$$E_{\text{viento}} = 227 \text{ daN} < 726 \text{ daN}$$

$$C_{\text{seg}} = 4,80 > 1,5$$

2ª Hipótesis: Hielo

$$E_h = n_{\text{Fase}} \cdot 2 \cdot T_{h\text{-Fase}} \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$E_{\text{hielo}} = 0 \text{ daN} < 828 \text{ daN}$$

$$C_{\text{seg}} = - > 1,5$$

3ª Hipótesis: Desequilibrio de Tracciones

$$E_T = 1,5 \cdot T_h \cdot \sin \frac{\alpha}{2}$$

$$E_L = 0,5 \cdot T_h \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$$

$$E_{\text{deseq}} = 773 \text{ daN} < 1.035 \text{ daN}$$

$$C_{\text{seg}} = 1,61 > 1,2$$

$$M_T = 0$$

$$M_{\text{TORSOR}} = 644 \text{ daN.m}$$

$$E_{\text{deseq}} = n \cdot (E_T + E_L)$$

$$M_T = 0,5 \cdot T_h \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot c$$

Esfuerzo vertical/fase

$$V = a_p \cdot P_{\text{cond}}$$

Viento

Hielo

$$V = a_p \cdot R_h$$

$a_p = 123 \text{ m}$

$$a_p = e_o + \frac{T_{\text{máx}}}{P_a} \left(\pm \frac{d_1}{a_1} \pm \frac{d_2}{a_2} \right)$$

Viento 32 daN < 300 daN

Hielo 100 daN < 375 daN

6 CÁLCULO TENSIÓN ADMISIBLE POR TERRENO

Se ha realizado una estimación de las características que debe tener el suelo sobre el que se ubicará el nuevo centro de seccionamiento equipado con batería de almacenamiento.

Para dicha estimación se tendrán en cuenta los siguientes parámetros:

- Peso: 27.700 kg
- Cargas mantenimiento: 200 kg
- Cargas nieve: 200 kg/m²
- Área: 5,80 m²



A la hora de calcular la tensión admisible por el terreno, y para quedarnos del lado de la seguridad, se aplicará un factor de seguridad correspondiente a 2,5.

Según lo anterior se debe verificar que el suelo cumple con una tensión igual o superior a 1,5 kg/cm² (0,15 MPa).

Además, se debe revisar que el terreno sobre el cual se apoye la cimentación esté libre de residuos vegetales/orgánicos, o preceder a su retirada en caso de ser necesario, y cumpla con la clasificación de la tabla.

Tipo de suelo	q_s (kg/cm ²)
Rocas	100 – 15
Gravas arenosas (GW o GP)	5 – 3
Arenas bien graduadas (SW)	3,75 – 2,25
Arenas pobremente graduadas (SP)	3 – 1,75
Gravas compactas (GM)	2,50 – 1,50
Arenas limosas (SM)	2
Gravas o arenas arcillosas (GC o SC)	2
Suelos inorgánicos y arenas finas (ML o CL)	1
Arcillas inorgánicas plásticas (CH o MH)	0.5

Cantabria, diciembre de 2024

Alex Sevillano Nogales
Graduado en Ingeniería
Eléctrica Nº de Colegiado 7744
en el Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales
del Principado de Asturias

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 7744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitpa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]

COITIPA



Pliego de Condiciones

1	OBJETO Y ALCANCE	113
2	PLIEGO DE CONDICIONES PT-LMTA.01	113
3	PLIEGO DE CONDICIONES PT-LMTS.01	121
4	PLIEGO DE CONDICIONES PT-CTEP.01	132
5	PLIEGO DE CONDICIONES CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS	148

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



1 OBJETO Y ALCANCE

Para la ejecución de los trabajos de construcción de la LMTA, LMTS, CTEP objeto del presente proyecto se seguirá lo indicado en el pliego de condiciones del proyecto tipo PT-LMTA.01, PT-LMTS.01 y para el CD lo establecido en el proyecto tipo PT-CTEP.01. Además se incluye pliego para el Centro de almacenamiento de energía por baterías.

2 PLIEGO DE CONDICIONES PT-LMTA.01

2.1 Objetivo y ámbito de aplicación

Objeto:

Este Pliego tiene por objeto establecer los criterios que han de cumplirse en la ejecución de Líneas de Alta Tensión Aéreas, que pasen a formar parte de la red de distribución de VIESGO, en condiciones normales de instalación, de tensión nominal igual o inferior a 36 kV. (LMTA)

Ámbito de Aplicación:

Será de obligado cumplimiento en todas las nuevas instalaciones, ampliaciones y modificaciones de instalaciones existentes, tanto para las obras promovidas por la distribuidora, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas, y que vayan a ser cedidas a VIESGO.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican en cada apartado, no tienen carácter limitativo. La empresa que ejecute el trabajo recogerá en su procedimiento, además de las aquí indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares forma parte de la documentación del Proyecto Tipo de referencia y determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa y siempre previa aceptación expresa de VIESGO. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratistas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, mantenimiento, características y calidades de los materiales necesarios en la construcción de Líneas de Alta Tensión Aéreas, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

2.2 Condiciones de Índole Facultativo

2.2.1 Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra.

Página 113 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]





En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La Dirección Facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

2.2.2 Empresa Instaladora o Contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por la Dirección Facultativa.

El contratista se obliga a mantener contacto con VIESGO o a través del director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la reglamentación de Seguridad y Salud en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas.

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

2.3 Condiciones de Índole Administrativo

2.3.1 Antes del Inicio de las Obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra.

2.3.2 Proyecto de la Instalación

El proyecto constará de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contemplará la documentación descriptiva que se

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]



COITIPA



recoge en correspondiente apartado del Proyecto Tipo considerada necesaria para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

El desarrollo de los apartados que componen el Proyecto Tipo presupone dar contenido al Proyecto Simplificado hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado a VIESGO antes del comienzo de las obras.

2.3.3 Documentación Final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de VIESGO, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- Documentación técnica: el documento técnico de diseño correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- Certificado de Dirección de Obra: Es el documento emitido por el Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.
- Certificado de Instalación: Es el documento emitido por la empresa instaladora y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

2.4 Consideraciones Generales

Se prohíbe toda variación sobre el contenido del proyecto y sobre las prescripciones de este documento, salvo que la Dirección Facultativa lo autorice expresamente por escrito, y cuente con la aprobación previa y expresa de VIESGO.

La construcción de Líneas de Alta Tensión Aéreas requiere el conocimiento de toda la normativa vigente de aplicación, así como de las Normas y Especificaciones de VIESGO referidas a materiales, Proyectos Tipo, y otros documentos normativos de criterios de ejecución, tales como UNE, UNESA, etc.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
 Habilitación Profesional



13/12
2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]





2.4.1 Inspección

En el proceso de ejecución de todas aquellas obras que pretendan ser cedidas a VIESGO, el promotor estará obligado a comunicar el inicio de los trabajos a fin de que VIESGO pueda realizar las labores de inspección precisas.

2.4.2 Consideraciones Previas

Las instalaciones serán ejecutadas por instaladores eléctricos, para el ejercicio de esta actividad, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas y a la reglamentación vigente, cumpliéndose además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida, de acuerdo con los planos del proyecto, y cualquier modificación sólo podrá realizarse previa autorización por escrito de la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO.

La Dirección Facultativa y/o el Gestor de VIESGO rechazarán todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora o Contratista a sustituirlas.

Antes de la instalación, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO los catálogos, muestras, etc, que se precisen para la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO, aunque no estén indicadas en este Pliego.

Este control previo no constituye recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO, aún después de colocado, si no cumpliese con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Contratista por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirán en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO. Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

2.4.3 Orden de los Trabajos

La Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO fijará el orden que deben llevar los trabajos y el Contratista estará obligado a cumplir exactamente cuánto se disponga sobre el particular.

2.4.4 Replanteo

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO con el contratista, quien será el encargado de la vigilancia y dar cumplimiento a lo estipulado.

Antes de comenzar los trabajos se marcará, por el Instalador y en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO, el lugar donde se realizarán las excavaciones necesarias para los apoyos, en caso de la instalación de conductores tensados, y se protegerán éstas debidamente mediante vallas, señalizaciones, etc, siendo responsable el Contratista de los accidentes o desperfectos que se pudieran derivar del incumplimiento de lo señalado. Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones que se precisen.

Página 116 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]


COITIPA



2.4.5 Marcha de la Obras

Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

2.5 Condiciones de Ejecución y Montaje

2.5.1 Recepción y Acopio

Se deberá realizar el transporte, carga y descarga de los materiales sin que éstos sufran daño alguno ni en su estructura ni en su aparamenta; para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

Las operaciones de acopio y transporte (incluida la carga y descarga) se efectuarán de modo que los materiales dispongan en todo momento de los embalajes de protección para evitar golpes que puedan alterar su integridad.

El material se descargará en el lugar más adecuado para facilitar los trabajos y no se efectuará en terrenos inadecuados que puedan deteriorar el material. Todo material quedará debidamente señalizado y delimitado.

La carga y descarga de las bobinas de cables se efectuará mediante una barra que pase por el orificio central de la bobina, y los cables o cadenas que lo abracen no apoyarán sobre el exterior del cable enrollado. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

El acopio de materiales se hará de forma que éstos no sufran alteración durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

Será obligación del Contratista, la ejecución de las obras de recogida de aparatos mecánicos, etc y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones.

2.5.2 Cimentación de los Apoyos

Se seguirán especificaciones de proyecto y del catálogo del proveedor. Las peanas han de ser horizontales y cónicas. Las excavaciones han de tener las paredes laterales verticales no abocadas.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección facultativa y/o Gestor de VIESGO. Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación se hará de acuerdo con sus instrucciones.

El Contratista tomará las disposiciones oportunas para dejar las excavaciones abiertas, el menor tiempo posible, con objeto de evitar accidentes y molestias. Las excavaciones se protegerán debidamente mediante vallas, señalizaciones, etc, siendo responsable el Contratista de los accidentes o desperfectos que se pudieran derivar del incumplimiento de lo señalado.

Las excavaciones se realizarán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



Cuando se empleen explosivos el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correrá, en su caso, a cargo del Contratista.

La dosificación de hormigón será HNE-15, salvo especificación técnica del fabricante de los apoyos a instalar. En este caso se comprobará por el albarán expedido por la central hormigonera.

El amasado del hormigón se hará en plantas especiales y transportado hasta los puntos de trabajo en camiones-cuba, en hormigonera o sobre chapas en el mismo punto de trabajo, procurando que la mezcla sea lo más homogénea y exenta de materia orgánica.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con el elemento apropiado.

La arena empleada será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso. Estará libre de materiales nocivos, tales como materias carbonosas, cloruros (0,01 gr/1) y sulfatos (1,2%) y no contendrá materia orgánica, ni arcilla (7%).

En cuanto a los materiales pétreos, siempre se suministrarán limpios. Sus dimensiones estarán comprendidas entre 1 y 5 cm, rechazándose las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Deberán ser inalterables al agua y a la intemperie no heladiza ni friable y resistente al fuego. Se utilizarán cualquiera de los cementos de fraguado lento. En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

El agua será de manantial, estando prohibido el empleo de la que proceda de charcas, ciénagas, etc.

Se hormigonará previamente una solera de 10 cm para descansar el apoyo de hormigón y de 20 cm para los apoyos de celosía. La peana ha de sobresalir de 20 a 30 cm y contar con vierteaguas dejando el tubo de tierra embebido.

Antes de hormigonar la cimentación del apoyo de hormigón o el primer tramo del apoyo de celosía, ha de estar aplomado, alineado, arriostrado con vientos si procede. La estructura del apoyo no ha de estar en contacto directo con el terreno.

El vertido de hormigón se efectuará teniendo limpia la excavación y a ras de ella, no pudiéndose efectuar a distancia (salvo autorización expresa). Se procederá también al vibrado del hormigón.

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el almacén de obra y desde este punto con elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser retiradas a vertedero autorizado.

2.5.3 Armado e Izado de los Apoyos

En aquellos casos de accesibilidad adecuada, los apoyos se izarán mediante grúa y suspendiéndolos por encima de su centro de gravedad. En caso de inaccesibilidad para una grúa el armado e izado de apoyos se realizará manualmente con los medios adecuados.

En general, se montarán con el apoyo ya izado aquellos elementos y apartamenta que presenten algún riesgo de rotura.

Las crucetas y cadenas se montarán estando el apoyo en el suelo, tomando la precaución de proteger las cadenas para evitar que puedan deteriorarse o ensuciarse de polvo y barro, y sujetarlas de forma adecuada para evitar su balanceo cuando se ice el apoyo.



La disposición y composición de las cadenas de suspensión, y amarre, corresponderán a las indicadas en los planos del proyecto.

Todos los tornillos han de ser graneteados y nunca sobre el terreno, si no después del apriete definitivo del apoyo. La composición y disposición geométrica de los apoyos corresponderá a la indicada en los planos del proyecto y a lo especificado en el catálogo del fabricante. Como norma general no perforar los montantes de la torre, salvo piezas de reviro o en casos de conversión. En todo caso se utilizarán tratamientos anticorrosión.

Los apoyos estarán consolidados por fundaciones adecuadas o bien directamente empotrados en el terreno, asegurando su estabilidad frente a las solicitaciones actuantes y a la naturaleza del suelo. En su instalación deberá observarse:

- Los postes de hormigón se colocarán en cimentaciones monolíticas de hormigón.
- Los apoyos metálicos serán cimentados en macizos de hormigón o mediante otros procedimientos avalados por la técnica (pernos, etc). La cimentación deberá construirse de forma tal que facilite el deslizamiento del agua, y cubra, cuando existan, las cabezas de los pernos.

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material. Se recomienda que sean izados con pluma o grúa evitando que el aparejo dañe las aristas del poste.

Se comprobará la existencia de placas de peligro, fijadas de forma adecuada. Al mismo tiempo se comprobará la numeración de los apoyos correlativamente, según proyecto y reglamentación vigente.

2.5.4 Instalación de Conductores

La bobina del cable estará elevada y sujeta por barras y gatos adecuados al peso de la misma y con dispositivo de frenado. El sentido de giro será el que viene indicado en la misma y la salida del cable será por la parte superior.

El tendido se efectuará con medios auxiliares (poleas y cuerdas) evitando la formación de cocas y fundamentalmente el arrastre del cable por el suelo y su rozamiento con el arbolado u otros accidentes. Debido a la sensibilidad del tendido, se ha de usar un cable piloto como guía del tendido, evitando así el contacto del cable con el terreno.

El tensado se efectuará entre apoyos de amarre de acuerdo con el vano de regulación y se ajustarán las flechas correspondientes a las tablas de tense, especificadas en el proyecto (se comunicará por parte del Contratista al Gestor de VIESGO los trabajos de tendido). El tensado se efectuará con útiles adecuados.

Vigilar el número y situación de los empalmes. No se realizarán empalmes en el vano, sino en el puente flojo del amarre.

Se respetarán en todo momento las distancias establecidas en la reglamentación vigente.

2.5.5 Puesta a Tierra

Se verificarán los siguientes aspectos:

- En apoyos de hormigón y chapa no frecuentados, se comprobará que las crucetas se conectan de forma adecuada a la tierra del apoyo y la base de éste a la pica de puesta a tierra con conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección. Se comprobará la correcta ejecución de conexiones y empalmes de la red de tierras.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]

13/12
2024


COITIPA



- En apoyos metálicos de celosía no frecuentados, se comprobará que el montante del apoyo se conecta a la pica de puesta a tierra con conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección. Se comprobará la correcta ejecución de conexiones y empalmes de la red de tierras.
- En el caso de apoyos frecuentados y apoyos que dispongan de elementos de maniobra, se realizará la puesta a tierra en anillo, y su conexión a apoyo. Se comprobará la resistencia de puesta a tierra, y la correcta ejecución de conexiones y empalmes de la red de tierras.
- En el caso de apoyos dispongan de autoválvulas, se realizará la puesta a tierra en anillo doble, y su conexión a apoyo. Se comprobará la resistencia de puesta a tierra, y la correcta ejecución de conexiones y empalmes de la red de tierras.

La resistencia de la puesta a tierra, así como la forma y disposición de los electrodos en cada situación, según el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, basa su cumplimiento en las tensiones de contacto.

2.5.6 Instalación de Seccionadores e Interruptores

Las operaciones de montaje de los seccionadores y mandos se han de efectuar de acuerdo con el apartado 6 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión y, con las instrucciones de los fabricantes que vienen indicadas en el proyecto o en las correspondientes Especificaciones Técnicas de Materiales.

En todo caso, se comprobará que la instalación ha sido realizada según la especificación del fabricante y se efectuarán pruebas funcionales.

2.5.7 Instalación de Bases Portafusibles y Fusibles

Su instalación debe responder con el apartado 6 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión y, a las indicaciones al diseño del proyecto y ser material aceptado según de las Especificaciones Técnicas de Materiales.

2.5.8 Conversiones Aéreo-Subterráneas

Las pantallas de los cables subterráneos, la tierra del apoyo y los herrajes se conectarán con conductor de 50 mm² a la puesta a tierra del apoyo. En el caso de que haya seccionador su mando se conectará a la puesta a tierra.

Los pararrayos autoválvulas irán conectados a una bajada independiente de Cu de 50 mm².

Todas las conversiones aéreo – subterráneas se realizarán mediante tubo de PVC de 10 atm, protegiendo el cable hasta una altura mínima de 3 metros sobre la rasante del terreno y sellándolo por la parte superior con capucha cierre o espuma de poliuretano o con otros sistemas de eficacia probada que permita el correcto sellado del tubo de forma eficaz y duradera, y siempre previa autorización de VIESGO.

2.6 Reconocimientos, Pruebas y Ensayos

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora eléctrica, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

Página 120 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrado su correcto funcionamiento.

2.6.1 Reconocimiento de la Obras

Antes del reconocimiento de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder, si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento.

Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas ha sido ejecutada de modo correcto y terminado y rematado completamente.

En particular, se prestará especial atención a la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones, tipos de conductores y cables utilizados.
- Formas de ejecución de los terminales, empalmes y conexiones en general.
- Condiciones de cruzamientos, de paralelismo y proximidad y comprobación de distancias mínimas.
- Operaciones de desenrollado de cables en bobinas.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar los ensayos pertinentes.

3 PLIEGO DE CONDICIONES PT-LMTS.01

3.1 Objetivo y ámbito de aplicación

Este Pliego tiene por objeto establecer los criterios que han de cumplirse en la ejecución de Líneas de Alta Tensión Subterráneas (LMTS), que pasen a formar parte de la red de distribución de VIESGO, en condiciones normales de instalación, de tensión nominal igual o inferior a 36 kV.

Será de obligado cumplimiento en todas las nuevas instalaciones, ampliaciones y modificaciones de instalaciones existentes, tanto para las obras promovidas por la distribuidora, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas, y que vayan a ser cedidas a VIESGO.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican en cada apartado, no tienen carácter limitativo. La empresa que ejecute el trabajo recogerá en su procedimiento, además de las aquí indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares forma parte de la documentación del Proyecto Tipo de referencia y determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa y siempre previa aceptación expresa de VIESGO. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratistas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.



Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, mantenimiento, características y calidades de los materiales necesarios en la construcción de Líneas de Alta Tensión Subterráneas, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3.2 Condiciones de Índole Facultativo

3.2.1 Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra.

En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La Dirección Facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

3.2.2 Empresa Instaladora o Contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende.

Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por la Dirección Facultativa.

Para evitar criterios dispares al aplicar las normas que apliquen a la línea el contratista podrá mantener contacto con Viesgo, directamente o a través del director de obra.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la reglamentación de Seguridad y Salud en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

3.3 Condiciones de Índole Administrativo

3.3.1 Antes del Inicio de las Obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra.

3.3.2 Proyecto de la Instalación

El proyecto constará de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contemplará la documentación descriptiva que se recoge en correspondiente apartado del Proyecto Tipo considerada necesaria para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

El desarrollo de los apartados que componen el Proyecto Tipo presupone dar contenido al Proyecto Simplificado hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado a VIESGO antes del comienzo de las obras.

3.3.3 Documentación Final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de VIESGO, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- 1) Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- 2) Documentación técnica: el documento técnico de diseño correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- 3) Certificado de Dirección de Obra: Es el documento emitido por el Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.



- 4) Certificado de Instalación: Es el documento emitido por la empresa instaladora y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

3.4 Consideraciones Generales

Se prohíbe toda variación sobre el contenido del proyecto y sobre las prescripciones de este documento, salvo que la Dirección Facultativa lo autorice expresamente por escrito, y cuente con la aprobación previa y expresa de VIESGO.

La construcción de Líneas de Alta Tensión Subterráneas requiere el conocimiento de toda la normativa vigente de aplicación, así como de las Normas y Especificaciones de VIESGO referidas a materiales, Proyectos Tipo, y otros documentos normativos de criterios de ejecución, tales como UNE, UNESA, etc.

3.4.1 Inspección

En el proceso de ejecución de todas aquellas obras que pretendan ser cedidas a VIESGO, el promotor estará obligado a comunicar el inicio de los trabajos a fin de que VIESGO pueda realizar las labores de inspección precisas.

3.4.2 Consideraciones Previas

Las instalaciones serán ejecutadas por instaladores eléctricos, para el ejercicio de esta actividad, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas y a la reglamentación vigente, cumpliéndose además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida, de acuerdo con los planos del proyecto, y cualquier modificación sólo podrá realizarse previa autorización por escrito de la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO.

La Dirección Facultativa y/o el Gestor de VIESGO rechazarán todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora o Contratista a sustituirlas.

Antes de la instalación, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO los catálogos, muestras, etc, que se precisen para la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO aunque no estén indicadas en este Pliego.

Este control previo no constituye recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO, aún después de colocado, si no cumpliese con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Contratista por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirán en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO. Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

Página 124 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



3.4.3 Orden de los Trabajos

La Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO fijará el orden que deben llevar los trabajos y el Contratista estará obligado a cumplir exactamente cuánto se disponga sobre el particular.

3.4.4 Replanteo

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO con el contratista, quien será el encargado de la vigilancia y dar cumplimiento a lo estipulado.

Antes de comenzar los trabajos se marcará en el terreno, por Instalador y en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y la posición en la que se ubicarán las arquetas. Se procederá a la identificación de los servicios que puedan resultar afectados o que puedan condicionar y limitar la ejecución de la instalación de acuerdo al proyecto, siendo responsable el Contratista de los accidentes o desperfectos que se pudieran derivar del incumplimiento de lo señalado. Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones que se precisen.

3.4.5 Marcha de la Obras

Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

3.5 Condiciones de Ejecución y Montaje

3.5.1 Recepción y Acopio

Se deberá realizar el transporte, carga y descarga de los materiales sin que éstos sufran daño alguno ni en su estructura ni en su apareamiento; para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

Las operaciones de acopio y transporte (incluida la carga y descarga) se efectuarán de modo que los materiales dispongan en todo momento de los embalajes de protección para evitar golpes que puedan alterar su integridad.

El material se descargará en el lugar más adecuado para facilitar los trabajos y no se efectuará en terrenos inadecuados que puedan deteriorar el material. Todo material quedará debidamente señalado y delimitado.

La carga y descarga de las bobinas de cables se efectuará mediante una barra que pase por el orificio central de la bobina, y los cables o cadenas que lo abracen no apoyarán sobre el exterior del cable enrollado. No se podrá dejar caer la bobina al suelo, desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

El acopio de materiales se hará de forma que éstos no sufran alteración durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

Será obligación del Contratista, la ejecución de las obras de recogida de aparatos mecánicos, etc y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones.



3.5.2 Trazado

Las canalizaciones, en general, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo tierra, aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados y en todo caso de acuerdo con el proyecto.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales, cuidando de no afectar a las cimentaciones de los mismos.

3.5.3 Apertura de Zanjas

Antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto. En caso de no realizarse estas catas este hecho deberá ser notificado a la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas de los organismos afectados y con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de las zanjas como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro y protecciones que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrá en cuenta el radio mínimo de curvatura de las mismas, que no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de los cables que se vayan a canalizar.

Para las secciones más normales de los cables AT normalizados, los radios mínimos de curvatura serán según cuadro adjunto.

CONDUCTOR	DIAMETRO EXTERIOR APROXIMADO (mm)	RADIO MINIMO DE CURVATURA (mm)
RHZ 12/20 kV 150 mm ²	35	700
RHZ 12/20 kV 240 mm ²	40	800
RHZ 12/20 kV 400 mm ²	48	960
RHZ 26/45 kV 150 mm ²	40	800
RHZ 26/45 kV 240 mm ²	45	900
RHZ 26/45 kV 400 mm ²	49	980

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

El Contratista tomará las disposiciones oportunas para dejar las excavaciones abiertas, el menor tiempo posible, con objeto de evitar accidentes y molestias. Las excavaciones se protegerán debidamente mediante vallas, señalizaciones, etc, siendo responsable el Contratista de los accidentes o desperfectos que se pudieran derivar del incumplimiento de lo señalado.

Como criterio general se utilizará diámetro exterior de tubo de 160 mm para canalizar secciones de cable de 150 y 240 mm², y tubo de diámetro 200 mm para cables con sección igual o superior a 400 mm², quedando a criterio de la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Las excavaciones se realizarán con los útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar riesgos de desprendimientos en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correrá, en su caso, a cargo del Contratista.



La zona de trabajo estará adecuadamente vallada, y dispondrá de las señalizaciones necesarias y de iluminación nocturna en color ámbar o rojo si procede. El vallado será continuo en todo su perímetro, debe abarcar todo elemento que altere la superficie vial (casetas, maquinaria, materiales apilados, etc.), y con vallas consistentes y perfectamente alineadas, delimitando los espacios destinados a viandantes, tráfico rodado y canalización.

Se instalará la señalización vertical necesaria para garantizar la seguridad de viandantes, automovilistas y personal de obra. Las señales de tránsito a disponer serán, como mínimo, las exigidas por el Código de Circulación y las Ordenanzas vigentes.

La obra estará identificada mediante letreros normalizados por VIESGO, indicando que es un contratista autorizado por VIESGO, nombre del Contratista y teléfono de contacto.

Las tierras sobrantes así como los restos del hormigonado deberán ser retiradas a vertedero autorizado.

3.5.4 Características de las Zanjas

Las dimensiones de las zanjas serán las especificadas en las zanjas tipo de VIESGO que se especifican en el Proyecto Tipo.

La profundidad será la especificada en la zanja tipo correspondiente. Esta profundidad podrá reducirse en casos especiales debidamente justificados, pero debiendo entonces utilizarse protecciones u otros dispositivos que aseguren una protección mecánica equivalente de los cables tal como se establece en el Proyecto Tipo. En cualquier caso estas protecciones especiales serán aprobadas por la Dirección Facultativo y/o Gestor de VIESGO.

En el caso de instalación de conductores o tubos directamente enterrados se empleará en su recubrimiento arena fina lavada.

En caso de canalizaciones con tubos hormigonados, se empleará hormigón en masa de resistencia HNE-15, asegurando la entrada del mismo entre los tubos instalados. Para ello se instalarán separadores entre los tubos. En el lecho de la zanja irá una capa de hormigón de limpieza con el espesor mínimo especificado en la zanja tipo, cubriendo la anchura total de la zanja.

Los tubos estarán separados horizontal y verticalmente entre sí con una distancia mínima de 4 cm utilizando los separadores fabricados para tal fin. Los tubos estarán separados horizontalmente de las paredes de la zanja abierta en el momento del hormigonado, esta distancia será la especificada en la zanja tipo correspondiente.

El amasado del hormigón se hará en plantas especiales y transportado hasta los puntos de trabajo en camiones-cuba, en hormigonera o sobre chapas en el mismo punto de trabajo, procurando que la mezcla sea lo más homogénea y exenta de materia orgánica.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con el elemento apropiado.

La arena empleada será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso. Estará libre de materiales nocivos, tales como materias carbonosas, cloruros (0,01 gr/1) y sulfatos (1,2%) y no contendrá materia orgánica, ni arcilla (7%).

En cuanto a los materiales pétreos, siempre se suministrarán limpios. Sus dimensiones estarán comprendidas entre 1 y 5 cm, rechazándose las piedras que al golpearlas no den fragmentos de aristas vivas.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea piedra y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

Deberán ser inalterables al agua y a la intemperie no heladiza ni friable y resistente al fuego. Se utilizarán cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento. En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSGH]


COITIPA



El agua será de manantial, estando prohibido el empleo de la que proceda de charcas, ciénagas, etc.

3.5.5 Número de Tubos en las Zanjas

En el caso de canalizaciones entubadas, el número de tubos a instalar debe coincidir con la zanja tipo proyectada y supervisada por la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO.

El número de tubos a instalar será siempre par (2, 4, 6, ... tubos), debiendo existir en todo caso al menos un tubo de reserva. Es decir se instalará al menos un tubo a mayores del número de circuitos proyectados. Cuando la canalización se utilice para albergar las salidas de BT de un Centro de Transformación, el número mínimo de tubos a instalar será de 8 por cada uno de los transformadores previstos o existentes en el CT.

3.5.6 Características de los Tubulares

Presentarán una superficie interior lisa y tendrán un diámetro interno apropiado al de los cables que deban alojar y no inferior a 1,6 veces el diámetro aparente del terno. Los tubos serán de polietileno de alta densidad y de diámetro exterior no inferior a 160 mm. No se permitirá la instalación de tubo flexible (en rollos), únicamente tubo rígido (en barras).

Se utilizarán los separadores correspondientes entre tubos para conseguir la separación entre tubos una vez hormigonados, y la conexión entre los diferentes tramos de tubo se realizará con los empalmes adecuados para dichos tubos.

3.5.7 Características de las Arquetas

Las arquetas se instalarán a una distancia aproximada de 40 m en los tramos rectos de la canalización y en todos los cambios de dirección. Esta distancia puede verse modificada (reducida o ampliada) en función de las características del terreno por el que discurra la canalización.

Se cumplirán las dimensiones de las arquetas tipo definidas en proyecto y/o a criterio de la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO. Excepcionalmente se podrán adaptar estas dimensiones a las características del lugar en el que se ubique.

La profundidad de las arquetas será al menos 10 cm mayor que la profundidad de la canalización asociada.

Las arquetas en las que se localicen futuros empalmes deberán tener las dimensiones mínimas que faciliten la ejecución de los mismos.

Se deberán utilizar las tapas de las arquetas homologadas por la compañía. La tapa de la arqueta deberá cumplir con la resistencia mecánica necesaria para el lugar en el que se ubique, acera, tierra, vado, calzada, etc. Las tapas de las arquetas estarán dotadas del símbolo "V" grabado en relieve en el mismo material que conforma la tapa. Las características de las tapas de las arquetas y sus marcos tomarán como referencia lo indicado en la Norma NT-TAMB.01 de VIESGO.

3.5.8 Tendido de Cables

Antes de empezar el tendido del cable, se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso del suelo con pendiente, es preferible realizar el tendido en sentido descendente. Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por barras y gatos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestiona.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado. El desenrollado del conductor se realizará de forma que éste salga por la parte superior de la bobina.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta siempre que el radio de curvatura de los mismos, aunque sea accidentalmente, no sea inferior a 20 veces su diámetro durante el tendido ni inferior a 15 veces el diámetro aparente una vez instalados.

De forma orientativa, se adjunta el siguiente cuadro en el que se indican los radios mínimos de los cables en función de la sección, en caso de duda deberán consultarse especificaciones técnicas de cada cable.

Para la coordinación de movimientos de tendido se dispondrá de personal y de medios de comunicación adecuados consensuados con el Gestor de VIESGO. También se puede tender mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe exceder de 3 kg/mm². Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

En el caso de conductores directamente enterrados se deberá posar el cable sobre el lecho de arena asegurándose de que no existan cascotes en las inmediaciones de la misma que puedan dañar el conductor. Se evitará cualquier tipo de tracción o esfuerzo sobre el conductor evitando cualquier daño sobre el mismo.

En el caso de canalizaciones entubadas, el tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable, dispuestos para evitar el rozamiento del cable con el terreno.

Durante el tendido, se tomarán precauciones para evitar que el cable sufra esfuerzos importantes, golpes o rozaduras. En las curvas, se tomarán las medidas oportunas para evitar rozamientos laterales de cable. El Gestor de VIESGO determinará la necesidad de sacar el cable en las arquetas con ángulo. No se permitirán desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Antes de pasar el cable por una canalización entubada, se limpiará la misma para evitar que queden salientes que puedan dañarlos. Uso de guía y mandrilado de tubos.

Nunca se pasarán dos circuitos de AT por un mismo tubo.

Los tubos han de quedar finalmente sellados con espuma expandible o similar, quedando también selladas las bocas. Cuando las líneas salgan de los Centros de Transformación se empleará el mismo sistema descrito.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja y siempre sobre rodillos. En todo momento, las puntas de los cables deberán estar selladas mediante capuchones termorretráctiles o cintas autovulcanizadas para impedir los efectos de la humedad, no dejándose los extremos de los cables en la zanja sin haber asegurado antes la buena estanqueidad de los mismos.

El tendido de conductor de alta tensión se realizará inicialmente en los tubos de mayor profundidad.

3.5.9 Protección Mecánica y Señalización

Para señalar la existencia de las mismas y protegerlas, a la vez, se colocará a lo largo de toda la canalización la cinta de señalización de existencia de cables eléctricos de AT, a una profundidad aproximada de 30cm.

Todo conjunto de cables debe estar identificado para diferenciarlo de otras líneas. La identificación se realizará a criterio de la Dirección Facultativa y/o Gestor de VIESGO.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



3.5.10 Relleno, Cierre de Zanjas y Reposición de Pavimentos

Rellenado de zanjas

El relleno se efectuará por capas de 15 cm de espesor y con apisonado mecánico.

Si es necesario, para facilitar la compactación de las sucesivas capas, se regarán con el fin de que se consiga una consistencia del terreno semejante a la que presentaba antes de la excavación.

El relleno de zanjas se realizará de acuerdo a la zanja tipo correspondiente. En el caso de utilizar zahorra de aportación, el relleno se efectuará por capas de 15 cm de espesor y con apisonado mecánico.

Si es necesario, para facilitar la compactación de las sucesivas capas, se regarán con el fin de que se consiga una consistencia del terreno semejante a la que presentaba antes de la excavación.

Reposición de acabados superficiales y pavimentos

Los acabados superficiales y pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos. Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo. En general, se utilizarán en la reconstrucción, materiales nuevos, salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

El acabado superficial de la zanja no minorará la calidad y seguridad del pavimento existente.

3.5.11 Empalmes y Terminaciones

Para la confección de empalmes y terminales se seguirán los procedimientos establecidos por el fabricante y homologados por VIESGO.

El técnico supervisor conocerá y dispondrá de la documentación necesaria para evaluar la confección del empalme o terminación.

En concreto será a revisar:

- Dimensiones del pelado de cubierta, capa semiconductora externa e interna, utilización de manguitos correcta y su engaste con el utillaje necesario, limpieza y aplicación de calor uniforme (termorretráctil) o ejecución correcta de los contráctiles.
- Cualquier anomalía que pueda ser consecuencia de una posterior avería debe hacerse revisar y se hará constar en la hoja de control.

3.5.12 Cruzamientos

Distancias a cables de otras líneas AT-BT directamente enterradas: El cruzamiento se efectuará a una distancia superior a 25 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. La distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será al menos de 1 metro.

Distancias a cables telefónicos o telegráficos subterráneos: El cruzamiento se efectuará a una distancia superior a 20 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. La distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será al menos de 1 metro.

Distancias a conducciones de agua: El cruzamiento se efectuará a una distancia superior a 20 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. La distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será al menos de 1 metro.



Distancias a conducciones de gas: El cruzamiento se efectuará a una distancia superior a la indicada en la tabla adjunta. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. La distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será al menos de 1 metro. No debe efectuarse el cruce sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la conducción metálica.

3.5.13 Proximidades y paralelismos

Distancias a cables de otras líneas AT-BT directamente enterradas: El paralelismo se efectuará a una distancia superior a 25 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento.

Distancias a cables telefónicos o telegráficos subterráneos: El paralelismo se efectuará a una distancia superior a 20 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento.

Distancias a conducciones de agua: El paralelismo se efectuará a una distancia superior a 20 cm. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. La distancia mínima entre los empalmes y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 metro.

Distancias a conducciones de gas: El paralelismo se efectuará a una distancia superior a la indicada en la tabla adjunta. En el caso en el que no pueda respetarse esta distancia se dispondrán divisiones de adecuada resistencia mecánica de acuerdo al Reglamento. No debe efectuarse el paralelismo sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la conducción metálica.

3.6 Reconocimientos, Pruebas y Ensayos

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora eléctrica, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrado su correcto funcionamiento.

3.6.1 Reconocimiento de la Obras

Antes del reconocimiento de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder, si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento.

Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas ha sido ejecutada de modo correcto y terminado y rematado completamente.

En particular, se prestará especial atención a la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones, tipos de conductores y cables utilizados.
- Formas de ejecución de los terminales, empalmes y conexiones en general.



- Condiciones de cruzamientos, de paralelismo y proximidad y comprobación de distancias mínimas.
- Operaciones de desenrollado de cables en bobinas.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar los ensayos pertinentes.

4 PLIEGO DE CONDICIONES PT-CTEP.01

4.1 Objetivo y Ámbito de Aplicación

Este Pliego tiene por objeto establecer los criterios que han de cumplirse en la ejecución de Centros de Transformación y/o Seccionamiento (CT/CS) en Interior de Edificios Prefabricados, que pasen a formar parte de la red de distribución de Viesgo, en condiciones normales de instalación, de tensión nominal igual o inferior a 36 kV y potencia instalada igual o inferior a 2x1000 kVA.

Será de obligado cumplimiento en todas las nuevas instalaciones, ampliaciones y modificaciones de instalaciones existentes, tanto para las obras promovidas por la distribuidora, como para aquellas realizadas en colaboración con Organismos Oficiales, o por personas físicas o jurídicas, y que vayan a ser cedidas a Viesgo.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican en cada apartado, no tienen carácter limitativo. La empresa que ejecute el trabajo recogerá en su procedimiento, además de las aquí indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares forma parte de la documentación del Proyecto Tipo de referencia y determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de la obras.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa y siempre previa aceptación expresa de Viesgo. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratistas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, mantenimiento, características y calidades de los materiales necesarios en la construcción de Centros de Transformación y/o Seccionamiento en Edificios Prefabricados, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

4.2 Condiciones de Índole Facultativo

4.2.1 Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La Dirección Facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

4.2.2 Empresa Instaladora o Contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende.

La empresa instaladora contará con la debida solvencia reconocida por la Dirección Facultativa.

El contratista se obliga a mantener contacto con Viesgo o a través del director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la reglamentación de Seguridad y Salud en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.

El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas.

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

4.3 Condiciones de Índole Administrativo

4.3.1 Antes del Inicio de las Obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]

COITIPA



4.3.2 Proyecto de la Instalación

El proyecto constará de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contemplará la documentación descriptiva que se recoge en correspondiente apartado del Proyecto Tipo considerada necesaria para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.

El desarrollo de los apartados que componen el Proyecto Tipo presupone dar contenido al Proyecto Simplificado hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado a Viesgo antes del comienzo de las obras.

4.3.3 Documentación Final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de Viesgo, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- Documentación técnica: el documento técnico de diseño correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- Certificado de Dirección de Obra: Es el documento emitido por el Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.
- Certificado de Instalación: Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.
- En función de la singularidad de la edificación, distancia a zonas habitadas y residenciales, etc; se podrá exigir la aportación para su recepción definitiva por Viesgo de la siguiente documentación:
 - Informe emitido por técnico competente que garantice que el local cumple con la normativa aplicable en materia de protección contra incendios.
 - Informe de medición y certificado de cumplimiento emitidos por técnico competente que garantice que el local cumple con la normativa aplicable en materia de aislamiento acústico, ruidos y vibraciones.

Página 134 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES


Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



- Informe de medición de campos electromagnéticos emitidos por la instalación.

En el resto de casos, se podrá exigir alguno de estos informes en función de la singularidad de la edificación, distancia a zonas habitadas y residenciales, etc.

4.4 Consideraciones Generales

Se prohíbe toda variación sobre el contenido del proyecto y sobre las prescripciones de este documento, salvo que la Dirección Facultativa lo autorice expresamente por escrito, y cuente con la aprobación previa y expresa de Viesgo.

La construcción de Líneas de Baja Tensión Subterráneas requiere el conocimiento de toda la normativa vigente de aplicación así como de las Normas y Especificaciones de Viesgo referidas a materiales, Proyectos Tipo, y otros documentos normativos de criterios de ejecución, tales como UNE-EN, UNE, etc.

4.4.1 Inspección

En el proceso de ejecución de todas aquellas obras que pretendan ser cedidas a Viesgo, el promotor estará obligado a comunicar el inicio de los trabajos a fin de que Viesgo pueda realizar las labores de inspección precisas.

4.4.2 Consideraciones Previas

Las instalaciones serán ejecutadas por instaladores eléctricos legalmente constituidos, para el ejercicio de esta actividad, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas y a la reglamentación vigente, cumpliéndose además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida, de acuerdo con los planos del proyecto, y cualquier modificación sólo podrá realizarse previa autorización por escrito de la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo.

La Dirección Facultativa y/o el Gestor de Viesgo rechazarán todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora o Contratista a sustituirlas.

Antes de la instalación, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo los catálogos, muestras, etc, que se precisen para la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo aunque no estén indicadas en este Pliego.

Este control previo no constituye recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo, aún después de colocado, si no cumpliese con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Contratista por otros que cumplan con las calidades exigidas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-geston.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-geston.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirán en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo. Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

4.4.3 Ubicación

La ubicación del CT/CS será fijada por Viesgo teniendo en cuenta las consideraciones de orden eléctrico, seguridad y mantenimiento de las instalaciones, y de garantía de servicio. A continuación, se desarrollan los aspectos básicos de su ubicación y accesos:

- El edificio tipo superficie se instalará a nivel de planta de calle.
- El edificio tipo semienterrado se instalará a nivel definido por el fabricante o en su defecto por el proyectista.
- El edificio tipo subterráneo se instalará a cota final del terreno terminado.
- El emplazamiento será tal que su acceso se realice siempre directamente desde la calle o vial público a través de puerta o tapa directamente accesible.
- El emplazamiento deberá permitir el tendido de todas las canalizaciones subterráneas previstas, que entren o salgan de él, hacia vías públicas o galerías de servicio.
- El nivel freático histórico más alto se encontrará 0,3 metros por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del local.

4.4.4 Accesos

El acceso se realizará directamente desde la calle o vial público, de modo que en todo momento permita la libre y permanente entrada de personal y material, sin depender en ninguna circunstancia de terceros.

Excepcionalmente, el acceso podría realizarse desde una vía de uso restringido, debiendo ser accesible en todo momento y en cualquier circunstancia, al personal y equipos designados por Viesgo, con la correspondiente servidumbre de paso para el transporte de los elementos que integran el CT. Quedará a juicio de Viesgo la valoración del cumplimiento o no de todos los requisitos asociados al acceso del CT/CS.

El acceso al interior del local será exclusivo para el personal de la empresa distribuidora, o personal expresamente designado y autorizado por Viesgo (empresas colaboradoras de mantenimiento, montajes, revisión, etc). Este acceso estará situado en una zona que, con el CT/CS abierto, se deje paso libre permanente a bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro, etc.

Las vías para los accesos de materiales deberán permitir el transporte en camión, hasta el lugar de ubicación del propio CT/CS, de los transformadores y demás elementos integrantes del mismo. Para permitir un desplazamiento y manejo fáciles de los materiales, los accesos por vía de uso restringido dispondrán de la correspondiente señalización de prohibición de aparcar.

Los suelos de las zonas por donde deba desplazarse el transformador para ir a su emplazamiento definitivo, deberán soportar una carga rodante de 3.500 kg/m2.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



4.4.5 Orden de los Trabajos

La Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo fijará el orden que deben llevar los trabajos y el Contratista estará obligado a cumplir exactamente cuánto se disponga sobre el particular.

4.4.6 Replanteo

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo con el contratista, quien será el encargado de la vigilancia y dar cumplimiento a lo estipulado.

Antes de comenzar los trabajos se marcará en el terreno, por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo, la zona donde se ubicará el CT/CS así como la excavación a realizar. Se procederá a la identificación de los servicios que puedan resultar afectados o que puedan condicionar y limitar la ejecución de la instalación de acuerdo al proyecto, siendo responsable el Contratista de los accidentes o desperfectos que se pudieran derivar del incumplimiento de lo señalado. Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones que se precisen.

4.4.7 Marcha de la Obras

Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

4.5 Condiciones de Ejecución y Montaje

4.5.1 Recepción y Acopio

Se deberá realizar el transporte, carga y descarga de los materiales sin que éstos sufran daño alguno ni en su estructura ni en su apareamiento; para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

Las operaciones de acopio y transporte (incluida la carga y descarga) se efectuarán de modo que los materiales dispongan en todo momento de los embalajes de protección para evitar golpes que puedan alterar su integridad.

El material se descargará en el lugar más adecuado para facilitar los trabajos y no se efectuará en terrenos inadecuados que puedan deteriorar el material. Todo material quedará debidamente señalizado y delimitado.

El acopio de materiales se hará de forma que éstos no sufran alteración durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

Será obligación del Contratista, la ejecución de las obras de recogida de aparatos mecánicos, etc y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]





4.5.2 Obra Civil

Los trabajos de obra civil para el asentamiento del edificio prefabricado estarán realizados con los materiales adecuados y de acuerdo con el proyecto, esquemas o planos, así como con las indicaciones del fabricante del edificio.

Se realizará una acera perimetral y equipotencial en todo el perímetro del edificio prefabricado, con una anchura mínima de un metro. El acabado superficial de esta acera será hormigón, baldosa o el consensuado con la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo. En casos excepcionales las dimensiones de esta acera podrán ser modificadas bajo aprobación de la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo.

Los acabados exteriores podrán ser aportados por el fabricante del edificio prefabricado, o bien aplicados directamente en obra, debiendo ser acordes al entorno en que se ubique el CT/CS y en cualquier caso a las exigencias y condicionados por los organismos públicos afectados.

El forjado del local que albergue el centro de transformación tendrá una carga portante mínima de 3500kg/m2.

4.5.2.1 Puertas y Tapas de Acceso

El acceso al centro de transformación será desde la calle o vial público, de manera que sea posible la entrada de personal, vehículos y material en todo momento. En todo caso será de acuerdo al proyecto entregado al promotor.

Se comprobará el buen funcionamiento de la puerta de acceso al CT/CS, tanto para personal como para materiales, o de la trapa de acceso personal en CT tipo subterráneo. La puerta abrirá un ángulo mínimo de 180°.

Se verificará el correcto sellado de la trapa de acceso al transformador en CT tipo subterráneo.

El local contará con los dispositivos necesarios para permanecer habitualmente cerrado, con el fin de asegurar la inaccesibilidad de personas ajenas al servicio. El sistema de cierre se efectuará mediante cerradura normalizada por Viesgo.

Las puertas de acceso dispondrán de cerradura normalizada por Viesgo para CT/CS.


4.5.2.2 Ventilación

La superficie y colocación de las rejillas de ventilación se corresponderán con lo indicado en el plano del proyecto. Las rejillas darán siempre al exterior del edificio y no podrá haber ningún obstáculo que impida la entrada y salida del aire. Las rejillas no permitirán la entrada de objetos desde el exterior.

Las rejillas de ventilación podrán colocarse insertadas en las puertas de acceso.

4.5.2.3 Dimensiones

Se verificarán las dimensiones generales del CT, que deberán ser las indicadas en el proyecto. En ningún caso se reducirán las distancias mínimas reglamentarias.




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestio.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]





4.5.2.4 Mampara de Protección del Transformador

La mampara de protección del transformador deberá cumplir con las cotas que se indican en los planos de proyecto, así como su correcta fijación y nivelación. En todo caso las cotas mínimas serán las reglamentarias (máximo hueco inferior 0,30 m, y altura mínima 1,80 m desde el suelo).

Las mamparas de protección para acceder al habitáculo del transformador deberán disponer de los enclavamientos adecuados para que no puedan ser retiradas sin tener activados los elementos de seguridad.

En aquellos Centros de Transformación en los que se disponga puerta de acceso directo desde el exterior al transformador se adoptará alguna de las siguientes medidas correctoras:

- Bloqueo de la puerta de acceso al transformador desde el interior del CT.
- Instalación de mampara de protección entre transformador y su puerta de acceso exterior.

4.5.2.5 Galvanizado

Se comprobará que el galvanizado es el correcto y que no presentan desconchones.

4.5.2.6 Depósito de Recogida de Aceite

La capacidad del depósito de recogida de aceite debe ser la indicada en los planos.

El depósito de recogida de aceite que se encuentre bajo el transformador directamente estará dotado de rejilla apagafuegos, con balastro de tamaño 5cm en toda su superficie, o sistema equivalente.

4.5.2.7 Instalación de Tubos de Entrada de Líneas AT y BT

Se comprobará el número y diámetro de los tubos de entrada al CT/CS, y que sus cantos estén redondeados en ambos extremos.

El sellado de los tubos se efectuará siempre por la vía pública, mediante mortero ignífugo o sistema equivalente en los tubos vacíos, y, en los que están ocupados por una línea se rellenará con mortero ignífugo o sistema equivalente previa separación de los cables entre sí a fin de poder introducirlo entre ellos.

4.5.3 Obra Eléctrica

4.5.3.1 Celdas de Maniobra y Protección

Las celdas a utilizar tendrán como referencia las prescripciones establecidas en la Norma NT-CGMT.01 de Viesgo.

La instalación se realizará de acuerdo con los detalles especificados en los planos. Se comprobará de forma especial la nivelación de las celdas con el fin de poder realizar correctamente la apertura y cierre de los elementos que componen la celda.

Asimismo, se verificará toda la secuencia de maniobras y enclavamientos propios de cada celda.

Página 139 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestiona.es [FVNR1MA8KEPGLSH]





Se comprobará la presión SF6 en celdas con manómetro al objeto de verificar el correcto funcionamiento de las celdas.

Se verificará la correcta instalación y conexionado de los transformadores de intensidad y su sistema de tierras en celda protección para consumidor.

Se verificará la correcta identificación y marcado de cada una de las celdas de AT.

4.5.3.2 Interconexión Línea de Alta Tensión - Transformador

La conexión eléctrica entre la línea de Alta Tensión y el transformador se realizará con cable unipolar seco de 150 mm2 de sección del tipo RHZ1-OL, empleándose la tensión asignada del cable 12/20 kV para tensiones de hasta 24 kV y 26/45 kV para tensiones de hasta 36 kV, tomando como referencia las Normas NT-CAMT.01 y NT-CAMT.02 de Viesgo.

Su instalación y conexión se efectuará de acuerdo con las indicaciones reflejadas en el proyecto y bajo las indicaciones de la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo.

4.5.3.3 Transformador de Potencia

Las operaciones de carga, descarga y entrada al local del CT deberán efectuarse con el cuidado requerido para que no resulten dañados sus elementos más frágiles (pasatapas, mirilla de aceite, termómetro, etc.).

El transformador de potencia será instalado sobre el soporte correspondiente. Con el fin de reducir y eliminar la transmisión de las vibraciones de los transformadores de distribución a la estructura del edificio, se instalará en cada punto de apoyo un amortiguador de baja frecuencia, hasta 5 Hz, especialmente diseñado para la suspensión de transformadores. Los amortiguadores a instalar serán los adecuados en función de la carga estática a soportar, que será función del peso del transformador a instalar. Este sistema proporcionará además el anclaje del transformador impidiendo su desplazamiento fortuito y/o paulatino a lo largo del tiempo; no autorizándose ningún otro sistema de anclaje que pudiera propiciar la transmisión mecánica de ruidos o vibraciones a otros elementos del local.

Los transformadores serán trifásicos de clase B2, con el núcleo y arrollamientos sumergidos en aceite aislante, previsto para instalación interior o exterior indistintamente, 50 Hz, servicio continuo, refrigeración natural (ONAN según norma UNE-EN 60076-1); se tomará como referencia la Norma NT-TRMT.01 de Viesgo.

Los transformadores dispondrán de pasatapas abiertos o enchufables en función de la potencia a instalar.

4.5.3.4 Interconexión Trafo – Cuadro Baja tensión

Las características de los circuitos de interconexión en función de la potencia del transformador serán las siguientes:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]





Potencia transformador kVA	Número y sección de los conductores Unipolares Al	
	Por Fase	Neutro
Hasta 250	1x240 mm ²	1x240 mm ²
400	2x240 mm ²	1x240 mm ²
630	3x240 mm ²	2x240 mm ²
1000	4x240 mm ²	2x240 mm ²

Los cables a utilizar tendrán su referencia en la Norma NT-CABT.01 de Viesgo. La tornillería será de acero galvanizado o inoxidable.

4.5.3.5 Cuadro de Baja Tensión

Se ubicará en la parte indicada en el proyecto y quedará correctamente fijado y nivelado.

Se verificará la presencia de placa de protección aislante en el embarrado de baja tensión del cuadro, y capuchones aislantes en las pletinas de conexión de los puentes de BT.

El CBT dispondrá de una toma de corriente monofásica para labores de mantenimiento, así como de sus elementos de protección y de los circuitos de alumbrado: interruptor general automático magnetotérmico, interruptor diferencial y pequeños interruptores automáticos correspondientes.

Se revisarán los trafos de intensidad del cuadro de BT, comprobando que están preparados para el sistema de telegestión y analizador de redes del propio cuadro.

Se comprobará la correcta identificación y marcado de cada una de las salidas de BT del cuadro.

Dichos cuadros modulares tendrán como referencia la Norma NT-CCBT.01 de Viesgo.

4.5.3.6 Protecciones

La protección de sobrecarga del transformador mediante termómetro con contacto de disparo será ajustada según las indicaciones del Gestor de Viesgo, con la sonda de temperatura ubicada en la cuba del transformador y el indicador de temperatura colocado en mampara.

La protección de sobrecarga del transformador mediante analizador de redes será ajustada según las indicaciones del Gestor de Viesgo, con cableado y conexión entre cuadro de BT y celda de protección del transformador.

4.5.4 Instalaciones Secundarias

4.5.4.1 Pasillos

La anchura de los pasillos de servicio será tal que permita la fácil maniobra de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de los mismos. Cumplirán con lo expuesto en ITC-RAT 14.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



4.5.4.2 Telegestión

Los contadores y concentradores, que serán conectados a los cuadros de baja tensión del Centro de Transformación estarán alojados en envoltente formada por un módulo de poliéster, en cuyo interior sobre una placa de fijación irán montados y cableados de fábrica los elementos del cuadro, los equipos contador, concentrador, modem, antena, etc. Podrán ser montados en fábrica o in situ y tendrán como referencia a la Norma NT- CCGT.01 de Viesgo.

En su caso, se comprobará la existencia en el local del espacio de reserva necesario para el montaje de los elementos de telegestión necesarios.

4.5.4.3 Telemando y Control

Las instalaciones de telemando y control tendrán como referencia la Norma NT-ERTU.01 de Viesgo.

En su caso, se comprobará la existencia en el local del espacio de reserva necesario para el montaje de los elementos de telemando y control necesarios.

4.5.4.4 Alumbrado General

El circuito de alumbrado y la situación de los puntos de luz, se realizarán siguiendo el trazado y la ubicación marcados en el plano correspondiente y deberán responder a los detalles constructivos para cada tipo de CT/CS.

Para el alumbrado interior del CT se instalarán los puntos de luz necesarios para conseguir, al menos, un nivel mínimo de iluminación de 150 lux, en cualquier caso, el número mínimo de luminarias será de 2 y 3 para el caso de 1 ó 2 transformadores, respectivamente, estas luminarias serán estancas y estarán equipadas con pantalla fuoresente formada por tubos LED de 18,4W.

Los puntos de luz se situarán de manera que pueda efectuarse la sustitución de los tubos de iluminación sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

El accionamiento del alumbrado general se realizará con interruptores que estarán situados en la proximidad de las puertas de acceso. Opcionalmente se podrá accionar el alumbrado automáticamente al abrir la puerta de acceso a la sala de celdas, instalando un final de carrera que identifique la posición de cerrada o abierta de la puerta.

Los servicios de alumbrado del CT se alimentarán mediante una salida asignada para tal fin en el CBT.

4.5.4.5 Alumbrado de Emergencia


Independientemente del alumbrado general, existirá un alumbrado de emergencia con alimentación autónoma, estanco, de tecnología LED, el cual entrará en funcionamiento automáticamente ante una falta de servicio.

El alumbrado de emergencia deberá tener un flujo luminoso tal que abarque la superficie del CT y una autonomía mínima de 1 hora con nivel de iluminación no inferior a 5 lux.

4.5.4.6 Señalizaciones y Material de Seguridad

Se comprobará la disposición de cada uno de los siguientes elementos:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS




Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

**13/12
2024**

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]





- La puerta o tapa de acceso estará provista de los elementos de identificación del Centro (Nº de CT/CS y alias de acuerdo a la norma correspondiente de Viesgo).
- Las puertas o tapas de acceso al CT/CS llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico, según las dimensiones y colores que especifica la Recomendación AMYS 1.4.10, modelo AE-10.
- En un lugar bien visible del interior se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente. Su tamaño será como mínimo UNE A-3.
- La instalación para el servicio propio del CT/CS dispondrá de un interruptor diferencial de alta sensibilidad de acuerdo con la Norma UNE-EN 61008 o UNE-EN 61009.
- En un lugar bien visible del interior se situará un cartel con las 5 reglas de oro de la seguridad.
- En un lugar bien visible del interior se situará el esquema unifilar.
- En un lugar bien visible próximo al acceso se dispondrá de la documentación relativa a la identificación de variables de riesgo del CT/CS. Las variables de riesgo
- son las características principales del CT/CS que tienen incidencia en la seguridad de los trabajadores durante su operación y mantenimiento.
- Se dispondrá en el interior del CT/CS de una banqueta aislante para las operaciones de maniobra.

4.5.5 Sistemas de Puestas a Tierra

El CT/CS estará provisto de una instalación de puesta a tierra, con objeto de limitar las tensiones de defecto a tierra que puedan producirse en la propia instalación. Esta puesta a tierra, complementada con los dispositivos de interrupción de corriente, deberá asegurar la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas puestas en tensión. La instalación de puesta a tierra será independiente de la tierra del edificio.

Se realizará el estudio del sistema óptimo de puesta a tierra con objeto en ningún punto normalmente accesible de la instalación eléctrica donde las personas puedan circular o permanecer, exista el riesgo de estar sometidas a una tensión peligrosa durante cualquier defecto en la instalación eléctrica o en la red unida a ella.

El sistema de puesta a tierra adoptado cumplirá las prescripciones recogidas en la Reglamentación Vigente ITC-RAT 13.

4.5.5.1 Puesta a Tierra de Protección

Tiene por finalidad limitar la tensión a tierra de aquellas partes de la instalación eléctrica, normalmente sin tensión, pero que pueden, eventualmente, ser puestas en tensión a causa de un defecto.

Comprende las puestas a tierra de:

- Mallazo equipotencial existente del CT.
- Masas de alta tensión.
- Masas de baja tensión.
- Pantallas metálicas de los cables.
- Armaduras metálicas interiores de la edificación y tapas de las canaletas.



- Cuba metálica y carriles de los transformadores de distribución.
- Bandejas metálicas de cables.
- Pararrayos de alta tensión (si existiesen).

No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

La línea de tierra recorrerá todo el perímetro interior del CT y estará formada por un cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección que irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final en una caja de seccionamiento. Esta red de tierras se unirá mediante conductor de cable unipolar de cobre desnudo de 50 mm² de sección al electrodo de puesta a tierra de protección.

4.5.5.2 Puesta a Tierra de Servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de Alta Tensión, el neutro del sistema de Baja Tensión se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de Alta Tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra.

Esta toma de tierra conectará el borne del neutro de los transformadores de distribución, mediante conductor de cobre aislado 0,6/1 kV de 50 mm² de sección, a una caja de seccionamiento. A continuación, se unirá mediante conductor de cobre aislado 0,6/1 kV de 50 mm² de sección al electrodo de puesta a tierra de servicio.

4.5.5.3 Líneas de Tierras

Los conductores empleados en las líneas de tierra tendrán una resistencia mecánica adecuada y ofrecerán una elevada resistencia a la corrosión.

Su sección será tal, que la máxima corriente que circule por ellos en caso de defecto o de descarga atmosférica no lleve a estos conductores a una temperatura cercana a la de fusión, ni ponga en peligro sus empalmes y conexiones.

En ningún caso se admitirán secciones inferiores a 50 mm² de cobre.

La línea de tierra de neutro estará aislada en todo su trayecto con un nivel de aislamiento que soporte 10 kV a frecuencia industrial (1 min) y de 20 kV a impulso tipo rayo (onda 1,2/50 µs).

4.5.5.4 Electrodo de Puesta a Tierra

Estarán constituidos por cualquiera de los siguientes elementos o por una combinación de ellos:

- Conjunto de picas de acero-cobre de 14,6 mm de diámetro y 2 m de longitud, dispuestas generalmente en hilera con una separación mínima entre ellas de 4 m y unidas mediante conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección, realizándose todas las conexiones con soldadura aluminotérmica. Su número será determinado por procedimientos de cálculo a fin de que no se sobrepasen los valores de las tensiones de paso y contacto máximos reglamentarios.
- Electrodo profundo en pozo de perforación con conductor de cobre desnudo de 50 mm² de sección. Su profundidad será determinada por procedimientos de cálculo a fin de que no se sobrepasen los valores de las tensiones de paso y contacto máximos reglamentarios.



- Conductor enterrado horizontalmente, formado por cable de cobre desnudo de 50 mm² de sección. Su longitud será determinada por procedimientos de cálculo a fin de que no sobrepasen los valores de las tensiones de paso y contacto máximos reglamentarios.

4.5.5.5 Condiciones de instalación de los electrodos

Las picas se hincarán verticalmente quedando la parte superior a una profundidad no inferior a 0,5 m. En terrenos donde se prevean heladas, se aconseja una profundidad mínima de 0,8 m.

Los electrodos horizontales se enterrarán a una profundidad igual a la de la parte superior de las picas.

Los electrodos profundos se dispondrán verticalmente.

4.5.5.6 Ejecución de la Puesta a Tierra

En la instalación de puesta a tierra de masas y elementos a ella conectados, se cumplirán las siguientes condiciones:

- Llevarán un borne accesible para la medida de la resistencia de tierra.
- Todos los elementos que constituyen la instalación de puesta a tierra, estarán protegidos adecuadamente contra deterioros por acciones mecánicas o de cualquier otra índole.
- Los elementos conectados a tierra, no estarán intercalados en el circuito como elementos eléctricos en serie, sino que su conexión al mismo se efectuará mediante derivaciones individuales.
- La resistencia eléctrica entre cualquier punto de la masa o cualquier elemento metálico unido a ella y el conductor de la línea de tierra, en el punto de penetración en el terreno, será tal que el producto de la misma por la intensidad de defecto máxima prevista sea igual o inferior a 50 V.
- No se unirá a la instalación de puesta a tierra ningún elemento metálico situado en los paramentos exteriores del CT/CS.


Además, se dejará previsto un punto accesible de la red de tierras de protección para la medida de esta. Este punto estará debidamente protegido, señalizado y conectará con la red exterior de puesta a tierra de protección, pudiendo ser seccionable.

4.5.5.7 Medidas Adicionales de Seguridad para las Tensiones de Paso y Contacto

Después de construida la instalación de puesta a tierra, se procederá a la realización de las verificaciones correspondientes a fin de comprobar el cumplimiento de la reglamentación vigente tal como se prescribe en la instrucción ITC-RAT 13, aptdo 8.1. Si fuese necesario, a la vista de los valores obtenidos, se harán las modificaciones necesarias en el sistema de puesta a tierra con la finalidad de obtener unos valores que se mantengan dentro de los rangos reglamentarios. Asimismo, y de acuerdo con lo prescrito en el aptdo 8.2. de la misma instrucción se comprobará periódicamente el estado de las instalaciones de puesta a tierra.


En caso de no obtenerse los valores reglamentarios en lo que se refiere a las tensiones de paso y contacto, se adoptarán medidas encaminadas debiendo certificarse finalmente la obtención de dichos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
 Habilitación Profesional



13/12
2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]





valores. Se proponen las siguientes:

	Procedimiento	Efectos sobre
1º	Reducir el valor de la resistencia de puesta a tierra, aumentando la longitud del electrodo y/o disminuyendo la resistividad del terreno.	Tensiones de paso y contacto
2º	Realizar aceras aislantes de 1 m de anchura mínima.	Tensión de contacto
3º	Situar el punto superior del electrodo a una profundidad superior a 0,80 m indicada en el apartado 6.3.3.	Tensión de paso
4º	Instalación de anillos difusores de dimensiones crecientes, enterrados en disposición piramidal.	Tensión de paso

4.6 Reconocimientos, Pruebas y Ensayos

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora eléctrica, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrado su correcto funcionamiento.

4.6.1 Reconocimiento de la Obras

Antes del reconocimiento de las obras el Contratista retirará de las mismas, hasta dejarlas totalmente limpias y despejadas, todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, bobinas de cables, medios auxiliares, tierras sobrantes de las excavaciones y rellenos, escombros, etc.

Se comprobará que los materiales coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo, se corresponden con las muestras que tenga en su poder, si las hubiere, y no sufran deterioro en su aspecto o funcionamiento.

Igualmente se comprobará que la construcción de las obras de fábrica, la realización de las obras de tierra y el montaje de todas las instalaciones eléctricas ha sido ejecutada de modo correcto, terminado y rematado completamente.

En particular, se prestará especial atención a la verificación de los siguientes puntos:

- Secciones y tipos de los conductores y cables utilizados.
- Formas de ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Tipo, tensión e intensidad nominal y funcionamiento de los aparatos de maniobra, mando, protección y medida.
- Geometría de las obras de fábrica, foso del Transformador y del propio CT/CS.
- Estado de los revestimientos, pinturas y pavimentos y ausencia en estos de grietas, humedades y penetración de agua.
- Acabado, pintura y estado de la carpintería metálica.
- Ejecución de los sistemas de ventilación.



- Ejecución de sistema de iluminación.

Después de efectuado este reconocimiento y de acuerdo con las conclusiones obtenidas, se procederá a realizar los ensayos pertinentes

4.6.2 Pruebas y Ensayos

Una vez ejecutada la instalación, se procederá por parte de entidad acreditada por los Organismos Públicos competentes, la medición de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación
- Resistencia del sistema de tierra.
- Tensiones de Paso y Contacto.

4.6.3 Prueba de Operación Mecánica

Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparataje, así como todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probarán cinco veces en ambos sentidos.

4.6.4 Verificación de Cableado

El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

4.6.5 Ensayo a Frecuencia Industrial

Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial especificada en la norma UNE-EN 62271-200 durante un minuto.

4.6.6 Ensayo de la Red de AT

Se realizarán sucesivamente los siguientes ensayos: Se medirá la resistencia de aislamiento entre conductores y entre estos y tierra. Si fuera posible se procederá a la puesta en tensión de la red en vacío y volviendo a medir la resistencia de aislamiento.

4.6.7 Ensayo Dieléctrico de Circuitos Auxiliares y de Control

Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con la norma UNE-EN 62271-200.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



13/12

2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



4.7 Condiciones de Seguridad en la Puesta en Servicio

Para la protección del personal y equipos en las operaciones que deba realizarse, se garantizará que:

- No será posible acceder a las zonas en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamiento interno de las celdas debe interesar al mando del aparato principal del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso de los cables.
- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en SF6. El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de AT y BT y especialmente sobre el operador.
- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios. Los mandos de la apartamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la maniobra.

Asimismo, el CT/CS deberá estar siempre perfectamente cerrado, de forma que impida el acceso de las personas ajenas al servicio.

La anchura de los pasillos debe observar el Reglamento (ITC-RAT 14), e igualmente, debe permitir la extracción total de cualquiera de las celdas instaladas.

En el interior del local no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación.

La instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y deben disponerse las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Antes de la puesta en servicio en carga, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas.

Se realizarán unas comprobaciones de las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica.

5 PLIEGO DE CONDICIONES CENTRO DE ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS

5.1 Objetivo y Ámbito de Aplicación

Este Pliego tiene por objeto establecer los criterios que han de cumplirse en la ejecución del Centro de Almacenamiento de Energía por Baterías.

5.2 Condiciones de Índole Facultativo

5.2.1 Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para Condiciones de Índole Administrativo. adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

La Dirección Facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

5.2.2 Empresa Instaladora o Contratista

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende.

La empresa instaladora contará con la debida solvencia reconocida por la Dirección Facultativa. El contratista se obliga a mantener contacto con Viesgo o a través del director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares. El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en la reglamentación de Seguridad y Salud en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten. El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.

El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.

Asimismo, el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas.

El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

5.3 Condiciones de Índole Administrativo

5.3.1 Antes del Inicio de las Obras

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra.

5.3.2 Proyecto de la Instalación

El proyecto constará de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contemplará la documentación descriptiva que se recoge en correspondiente apartado del Proyecto Tipo considerada necesaria para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.



El desarrollo de los apartados que componen el Proyecto Tipo presupone dar contenido al Proyecto Simplificado hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.

El Proyecto deberá ser elaborado y entregado a Viesgo antes del comienzo de las obras.

5.3.3 Documentación Final

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de Viesgo, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

- Documentación administrativa y jurídica: datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.
- Documentación técnica: el documento técnico de diseño correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.
- Certificado de Dirección de Obra: Es el documento emitido por el Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.
- Certificado de Instalación: Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.
- En función de la singularidad de la edificación, distancia a zonas habitadas y residenciales, etc; se podrá exigir la aportación para su recepción definitiva por Viesgo de la siguiente documentación:
 - o Informe emitido por técnico competente que garantice que el local cumple con la normativa aplicable en materia de protección contra incendios.
 - o Informe de medición y certificado de cumplimiento emitidos por técnico competente que garantice que el local cumple con la normativa aplicable en materia de aislamiento acústico, ruidos y vibraciones.
 - o Informe de medición de campos electromagnéticos emitidos por la instalación.

En el resto de los casos se podrá exigir alguno de estos informes en función de la singularidad de la edificación, distancia a zonas habitadas y residenciales, etc.

5.4 Consideraciones Generales

Se prohíbe toda variación sobre el contenido del proyecto y sobre las prescripciones de este documento, salvo que la Dirección Facultativa lo autorice expresamente por escrito, y cuente con la aprobación previa y expresa de Viesgo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



13/12 2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



La construcción de Líneas de Baja Tensión Subterráneas requiere el conocimiento de toda la normativa vigente de aplicación así como de las Normas y Especificaciones de Viesgo referidas a materiales, Proyectos Tipo, y otros documentos normativos de criterios de ejecución, tales como UNE-EN, UNE, etc.

5.4.1 Inspección

En el proceso de ejecución de todas aquellas obras que pretendan ser cedidas a Viesgo, el promotor estará obligado a comunicar el inicio de los trabajos a fin de que Viesgo pueda realizar las labores de inspección precisas.

5.4.2 Consideraciones Previas

Las instalaciones serán ejecutadas por instaladores eléctricos legalmente constituidos, para el ejercicio de esta actividad, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas y a la reglamentación vigente, cumpliéndose, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Como regla general, todas las obras se ejecutarán con materiales de calidad reconocida, de acuerdo con los planos del proyecto, y cualquier modificación sólo podrá realizarse previa autorización por escrito de la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo.

La Dirección Facultativa y/o el Gestor de Viesgo rechazarán todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora o Contratista a sustituirlas.

Antes de la instalación, el Contratista presentará a la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo los catálogos, muestras, etc, que se precisen para la recepción de los distintos materiales. No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo.

Se realizarán cuantos análisis y pruebas se ordenen por la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo aunque no estén indicadas en este Pliego.

Este control previo no constituye recepción definitiva, pudiendo ser rechazados por la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo, aún después de colocado, si no cumpliera con las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por el Contratista por otros que cumplan con las calidades exigidas.

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirán en presencia de la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo. Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

5.4.3 Orden de los Trabajos

La Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo fijará el orden que deben llevar los trabajos y el Contratista estará obligado a cumplir exactamente cuánto se disponga sobre el particular.

5.4.4 Replanteo

El replanteo de la obra se hará por la Dirección Facultativa y/o Gestor de Viesgo con el contratista, quien será el encargado de la vigilancia y dar cumplimiento a lo estipulado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

**13/12
2024**

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestor.es [FVNR1MA8KEPGLSH]



COITIPA



5.4.5 Marcha de la Obras

Una vez iniciadas las obras deberán continuarse sin interrupción y en plazo estipulado.

5.5 Condiciones de Ejecución y Montaje

5.5.1 Recepción y Acopio

Se deberá realizar el transporte, carga y descarga de los materiales sin que éstos sufran daño alguno ni en su estructura ni en su paramenta; para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación.

Las operaciones de acopio y transporte (incluida la carga y descarga) se efectuarán de modo que los materiales dispongan en todo momento de los embalajes de protección para evitar golpes que puedan alterar su integridad.

El material se descargará en el lugar más adecuado para facilitar los trabajos y no se efectuará en terrenos inadecuados que puedan deteriorar el material. Todo material quedará debidamente señalizado y delimitado.

El acopio de materiales se hará de forma que éstos no sufran alteración durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

Será obligación del Contratista, la ejecución de las obras de recogida de aparatos mecánicos, etc y obras complementarias de las consignadas en el presupuesto, así como las necesarias para la debida terminación de todas las instalaciones.

5.5.2 Obra Civil

El centro de almacenamiento objeto del proyecto será en edificio prefabricado en superficie. El edificio formado por un contenedor prefabricado estará diseñado para instalar en exterior y en entornos y condiciones medioambientales desfavorables.

El edificio se instalará sobre solera de hormigón con armadura equipotencial.

El edificio contará con acera equipotencial alrededor del mismo con un ancho de 1 m.

Todas las armaduras estarán conectadas al borne de tierra de masas del centro de almacenamiento de energía.

El edificio consta de una puerta de entrada desde el exterior, y está distribuido en dos áreas separadas, una para las baterías de almacenamiento de energía y sus automatismos y otra para el resto de los equipos.

Se verificarán las dimensiones generales del centro, que deberán ser las indicadas en el proyecto.

5.5.2.1 Canalizaciones

Se evitarán ángulos pronunciados, dibujando un trazado lo más rectilíneo posible.

Las canalizaciones, se proyectarán preferiblemente por terrenos de dominio público. En caso de realizarse por terrenos privados se constituirá la correspondiente servidumbre de paso, y se

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



garantizará el acceso permanente a las instalaciones para su explotación y mantenimiento, así como para atender el suministro de futuros clientes.

Se consultarán a las empresas de servicio público y a los posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada por las instalaciones proyectadas para determinar las posibles interferencias entre servicios y tomar las medidas necesarias.

Las líneas se enterrarán bajo tubo de 160 mm de diámetro exterior, a una profundidad mínima de 60 cm en aceras y tierra y 80 cm en calzadas, medidos desde la parte superior del tubo al pavimento. Poseerán una resistencia suficiente a las solicitaciones a las que se han de someter durante su instalación tomando como referencia la norma informativa NT-TPCA.01 de Viesgo Distribución Eléctrica SL.

Se realizará la canalización con tantos tubos como circuitos se disponga más un tubo de reserva.

Adicionalmente se deberá instalar un bitubo de control, de 40 mm de diámetro exterior, para cables de comunicaciones ubicados con el fin de facilitar el acceso de operadores de comunicaciones a la red de distribución en cumplimiento de lo exigido en el RD 330/2016. Las características de este tubo serán acordes a lo indicado en la norma de referencia informativa NT-TPCA.01 de Viesgo Distribución Eléctrica SL.

5.5.2.2 Arquetas

Al objeto de facilitar el tendido de cables, en las canalizaciones longitudinales (alineación) se instalarán arquetas cada 40 m como máximo, así como en los cambios de dirección, extremos d cruzamientos y al inicio y al final de la línea.

Dichas arquetas serán prioritariamente prefabricas troncopiramidales según las dimensiones y características que se indican en los planos que se acompañan. Serán registrables, estando dotadas en su parte superior de marcos y tapas reseñados en los planos adjuntos, permitiendo su apertura mediante gancho. Las tapas de las arquetas estarán dotadas del símbolo "V" grabado en relieve en el mismo material que conforma la tapa. Tanto las tapas de las arquetas como sus marcos tomarán como referencia informativa las prescripciones establecidas de la Norma NT-TAMB.01 de Viesgo Distribución Eléctrica SL.

En casos excepcionales, bajo la autorización e indicaciones de Viesgo Distribución Eléctrica SL, se instalarán arquetas de fabricación in situ, cuyas dimensiones serán variables en función de las necesidades que condicionan su fabricación especial.

Las arquetas que puedan estar sometidas a solicitaciones importantes se reforzarán mediante la construcción de una solera de hormigón armado de acuerdo con los planos que se acompañan.

5.5.3 Obra Eléctrica

La instalación eléctrica dentro del edificio prefabricado cumplirá con la normativa que es de aplicación a esta instalación.

El sistema está compuesto principalmente por:

- Cuadros de protección CC y CA.
- Servicios auxiliares para funcionamiento del sistema. El contenedor cuenta con un sistema de alimentación ininterrumpida para garantizar el suministro ininterrumpido eléctrico de los principales subsistemas del contenedor.
- Transformador de aislamiento galvánico.
- Inversor/es.
- Armario de electrónica del sistema de baterías. Las principales funciones de este sistema incluyen recopilar datos de tensión de las celdas internas de las baterías, datos de temperatura y datos de corriente del circuito principal. Posteriormente, utilizando esos

Página 153 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES


Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]


COITIPA



datos es capaz de detectar alarmas por fallo y activar las protecciones, gestionar el control de carga y descarga, así como verificar el estado de carga.

- Sistema de baterías.
- SCADA.

5.5.3.1 Cuadros de protección de CC y CA

El cuadro de protección de CC contará con todos los elementos de protección para paralelizar los racks de baterías y distribuirlos a los convertidores.

El cuadro de protección de CA paralelizará los convertidores en una salida de fuerza, dispondrá de las salidas protegidas de alimentación para el sistema de aire acondicionado y servicios auxiliares y además contendrá todos los elementos destinados a la recogida de señales del contenedor, integración o recogida de señales de equipos de medida, elementos de control general junto con el SCADA y su interfaz de pantalla táctil. Así como también todos los elementos auxiliares necesarios para alimentar, integrar y proteger los equipos principales.

Para el correcto funcionamiento y protección de los elementos descritos anteriormente, se dispondrá de todos los elementos, apartamentas y servicios auxiliares, que proporcionan las siguientes especificaciones:

- Gestión de doble alimentación, tensión normal/tensión de SAI o alimentación única.
- Protección de sobretensiones tipo II+III o tipo III (dependiendo de las protecciones aguas arriba) a la entrada del armario, así como también para las líneas de datos de buses tipo serie y alimentaciones de 24 VDC destinadas a comunicación con sensores exteriores en ubicaciones en las que no dispongan de envolventes con puesta a tierra directa o en situaciones muy expuestas.
- Protección magnetotérmica y diferencial genérica en las alimentaciones. Protección magnetotérmica para la separación de circuitos en el interior del armario y repartición de alimentaciones.
- Separación de alimentaciones de 24 VDC para elementos de control de interior de armario y para alimentación de elementos exteriores.
- Repartición de alimentación de 24 VDC con protección magnetotérmica selectiva en 24 VDC diagnosticable para separación de circuitos.
- UPS de 24 VDC para la alimentación de control principal y Scada. Esto permite mantener la capacidad de control ante un fallo del SAI de la instalación o disparo de protecciones intermedias, y poder diagnosticar el fallo generando una alarma para aviso. Además, permite siempre el cierre ordenado del equipo ya que está comunicado con la unidad de UPS.
- Aislamiento galvánico de las señales de campo mediante relés de interface, junto con la alimentación separada de 24 VDC permite la separación total de circuitos para evitar propagación de fallos. Por otra parte, permite adaptarse a los distintos esquemas de intercambio de señales cableadas, contactos libres de potencial en equipo local, envío de potencial, otras tensiones de mando, etc...
- Bornes seccionables y puenteables para conexión de transformadores de medida de intensidad, según instalación.

5.5.3.2 Sistema de baterías

Sistema de almacenamiento en baterías modulares de Litio, en el que cada rack de baterías contará con su propio módulo de protección con fusible, contactor y BMS.

5.5.3.3 Transformador de aislamiento galvánico

El transformador de aislamiento galvánico tiene las funciones de crear un neutro de la energía acumulada en las baterías a la hora de devolverla a la red, y función de protección. Las principales características son:

- Tipo de transformador: tipo seco.



- Potencia: 200 kVA
- Tensión en el primario: 3x400 V.
- Tensión en el secundario: 3x400 V – N.
- Frecuencia: 50/60 Hz.
- Climatizado.

5.5.3.4 SCADA

El SCADA se ejecutará sobre un PC industrial ubicado en el cuadro de control y distribución de CA. Una pantalla táctil de 24" o similar integrada en la propia puerta del armario de control actuará de HMI local, permitiendo a los operarios y personal de la planta supervisar y operar la instalación.

Tanto el SCADA como su hardware HMI incorporarán las siguientes funcionalidades y características:

- HMI local para la operación y supervisión de planta
- Almacenamiento de datos en la BBDD local del PC industrial ubicado en el armario de control para monitorización y visionado de históricos
- Acceso remoto para supervisar el sistema (vía Internet conexión segura SSL)
- Acceso remoto para supervisar y operar el sistema desde el centro de control de la compañía de distribución mediante protocolo IEC 101 y IEC 104
- Funcionalidades de reporting (principalmente parámetros del almacenamiento y alarmas/incidentes)
- Gestión de los modos de funcionamiento conectado y aislado y de los diferentes de procedimientos de operación que requiera la compañía de distribución.

5.5.3.5 Cable aislado de potencia

Los cables a utilizar en la LSBT entre el cuadro de baja tensión del CT y el cuadro de acometida el contenedor objeto del presente proyecto tipo serán cables subterráneos unipolares de cobre, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), y con cubierta poliolefina (DMO1), del tipo XZ1 0,6/1 kV, de sección 240 mm² para las tres fases y el neutro.

Se ajustarán a lo indicado en la norma UNE-HD 603-5X, y se tomará como referencia la norma informativa NT-CABT.01.

5.5.3.6 Terminales y conectores

Los distintos terminales y conectores a utilizar serán los homologados según las Normas de Viesgo Distribución Eléctrica SL y aprobados por el Gestor de Obra.

5.5.4 Instalaciones auxiliares

5.5.4.1 Ventilación

El fabricante del edificio dispondrá de los certificados correspondientes de homologación y cumplimiento de la normativa aplicable en materia de ventilación e insonorización. Asimismo, deberá verificarse que los valores aportados por el fabricante en estos dos aspectos reúnen los condicionantes mínimos exigidos particularmente en el emplazamiento de la instalación.

La refrigeración se obtiene por medio de ventilación forzada. El aire circula a través de rejillas de ventilación situadas en la parte delantera, trasera y superior del equipo. Estas zonas deben dejarse libres de cualquier objeto para que el aire pueda circular libremente dentro y fuera del equipo.

El contenedor ha de estar diseñado para trabajar en entornos y condiciones medioambientales poco favorables. Por este motivo, ha de equiparse en la zona de electrónica con sistemas de ventilación



para garantizar una temperatura interna adecuada y estable. El sistema se encargará de ventilar de manera continuada el habitáculo donde se ubican los equipos electrónicos. Un ventilador por cada inversor.

En el área de baterías se dispondrá un sistema de ventilación formado por ventiladores con objeto de ventilar la zona de baterías ante posibles emisiones de gases por parte de las baterías.

5.5.4.2 Sistema de climatización

El contenedor estará diseñado para trabajar en entornos y condiciones medioambientales desfavorables. Por este motivo, ha de equiparse con sistemas de refrigeración para garantizar una temperatura interna adecuada y estable en un rango promedio de 25-26°C.

El sistema de climatización ha de incluir un detector de temperatura en el mando del equipo para el arranque automático superado cierto valor de temperatura por lo que siempre ha de permanecer en el área de baterías.

5.5.4.3 Alumbrado general y de Emergencia

El Centro de Almacenamiento de Energía por Baterías está integrado por una única envolvente prefabricada con los sistemas de alumbrado y alumbrado de emergencia ya preinstalados de acuerdo a la normativa de aplicación vigente.

Las luminarias serán estancas y estarán equipadas con pantalla fluorescente formada por tubos de tecnología LED.

Los puntos de luz se situarán de manera que pueda efectuarse la sustitución de los tubos de iluminación sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

El accionamiento del alumbrado general se realizará con interruptores que estarán situados en la proximidad de las puertas de acceso. Opcionalmente se podrá accionar el alumbrado automáticamente al abrir la puerta de acceso a la sala de celdas, instalando un final de carrera que identifique la posición de cerrada o abierta de la puerta.

5.5.5 Puesta a Tierra de Protección

Tiene por finalidad limitar la tensión a tierra de aquellas partes de la instalación eléctrica, normalmente sin tensión, pero que pueden, eventualmente, ser puestas en tensión a causa de un defecto.

Comprende las puestas a tierra de:

- Masas de baja tensión.
- Pantallas metálicas de los cables.
- Armaduras metálicas interiores de la edificación, envolventes y tapas de las canaletas.
- Bandejas metálicas de cables.

No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

La línea de tierra se conectará a la tierra de protección del Centro de Transformación anexo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]



COITIPA



5.5.6 Puesta a Tierra de Servicio

Según se establece en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, particularmente en la ITC-BT-40 que recoge las condiciones a cumplir por instalaciones de generación en baja tensión, incluidas aquellas de acumulación por efecto electroquímico, cuando la Red de Distribución Pública tenga el neutro puesto a tierra, el esquema de puesta a tierra será el TT y se conectarán las masas de las instalación y receptores a una tierra independiente de la del neutro de la misma.

5.6 Reconocimientos, Pruebas y Ensayos

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora eléctrica, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

No se recibirá ninguna instalación eléctrica que no haya sido probada con su tensión normal y demostrado su correcto funcionamiento.

Cantabria, diciembre de 2024

Alex Sevillano Nogales
Graduado en Ingeniería
Eléctrica Nº de Colegiado 7744
en el Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales
del Principado de Asturias

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024


VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición


1	OBJETO.....	159
2	REGLAMENTACIÓN.....	159
3	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002).....	160
4	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	163
5	MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA	165
6	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS EN LA OBRA.....	166
7	PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS	167
8	PLIEGO DE CONDICIONES	167
9	PRESUPUESTO.....	170



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



1 OBJETO

El presente documento constituye el estudio de construcción de residuos de construcción y demolición para el presente proyecto de acuerdo al artículo 4.1 del RD 105/2008.

La gestión de los residuos generados en cada obra se realizará según lo que se establece en la legislación vigente basada en la legislación nacional y complementada con la legislación autonómica.


2 REGLAMENTACIÓN

- Ley 22/2011 de 28 de julio de Residuos y suelos contaminados
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- 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 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- Real Decreto 228/2006, de 24 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1378/1999, de 27 de agosto, por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los policlorobifenilos, policloroterfenilos y aparatos que los contengan.
- 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.
- 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 aquéllas en las que se generaron.
- Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



3 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN QUE SE GENERAN EN LA OBRA (SEGÚN ORDEN MAM/304/2002)

3.1 Tipos y estimación de residuos

Se indican los tipos de residuos que se pueden generar, marcando en las casillas correspondientes cada tipo de RCD que se identifique en la obra de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

RCD de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCD de Nivel II.- Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliar y de la implantación de servicios. (Abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

En ambos casos, son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

A.1.: RCD Nivel I

1.TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	

A.2.: RCD Nivel II

RCD: Naturaleza no pétreo

1. Asfalto		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	
2. Madera		
17 02 01	Madera	
3. Metales		
X 17 04 01	Cobre, bronce, latón	
X 17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
X 17 04 05	Hierro y Acero	
17 04 06	Estaño	
X 17 04 06	Metales Mezclados	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
4. Papel		
X 20 01 01	Papel	
5. Plástico		
X 17 02 03	Plástico	
6. Vidrio		
17 02 02	Vidrio	

Página 160 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestio.n.es [FVNR1MA8KEPGL.SOH]



COITIPA



7. Yeso	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

RCD: Naturaleza pétrea

1. Arena Grava y otros áridos		
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
X	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
4. Piedra		
	17 09 04	RDC mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

RCD: Potencialmente peligrosos y otros

1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (en adelante SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos, ...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor, ...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]



COITIPA



16 06 01	Baterías de plomo
13 07 03	Hidrocarburos con agua
17 09 04	RDC mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.2 Estimación de la cantidad de residuos que se generarán en la obra

Los residuos que se generarán pueden clasificarse según el tipo de obra en:

- Residuos procedentes de los trabajos previos (replanteos, excavaciones, movimientos...)
- Residuos de actividades de nueva construcción
- Residuos procedentes de demoliciones

NOTA: para una Obra Nueva, en ausencia de datos más contrastados, la experiencia demuestra que se pueden usar datos estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tm/m³.

En apoyos suponemos que el 90% de las tierras no se reutilizan y que de éste 90% un 10% es de residuos Nivel II.

La estimación completa de residuos en la obra es la siguiente:

Volumen de excavación		71,96 m3	86,46 Tm
1. Obra civil			
Cód. LER		Cantidad	Unidad Preci Importe
1,1	Movimientos de tierra	57,638	m3 2,25 129,68
17 05 04	Tierras sobrantes	57,638	m3
	Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)	86,457	Tm
1,2	Cimentaciones		
17 01 01	Volumen total hormigón en masa	0	m3 0,00 m3 9,00 0,00
	coeficiente de pérdida	1,050	
	Residuos generados	0,000	m3
	Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)	0	Tm
2. Montaje de las instalaciones			
Cód. LER		Cantidad	Unidad Preci Importe
2,1	17 04 11 Cables	1,48	m3 12,60 18,61
	Aluminio-acero	1,343	Tm
	cobre	0,000	Tm
	acero y fibra óptica	0,000	Tm
	coeficiente de pérdidas	1,100	
	Residuos generados	1,477	Tm
2,2	17 04 05 Hierro y acero	0,00	m3 64,56 0,00
	Herrajes	0,000	Tm
	Estructuras de los apoyos	0,000	Tm
	Picaz de puesta a tierra	0,000	Tm
	Antivibradores	0,000	Tm
	Coeficiente de pérdidas	1,100	
	Residuos generados	0,000	Tm
2,3	17 02 02 Vidrios		
	Aisladores	0,000	Tm 0,00 m3 51,55 0,00
	Coeficiente de pérdidas	1,100	
	Residuos generados	0,000	Tm
2,4	17 02 03 Plásticos	0,00	Tm 51,55 0,00
	Salvapájaros (PVC)	0,000	Tm
	coeficiente pérdidas	1,050	
	Láminas envolventes de accesorios y otros	0,000	Tm
	Total residuos generados	0,000	Tm
2,5	20 01 01 Papel y cartón	0,00	m3 12,60 0,00
	Cajas para transporte de aisladores y otros accesorios	0,000	Tm
3. Residuos peligrosos			
	Residuos generados	0,000	Tm 0,00 m3 51,55 0,00
Total Residuos generados			148,30
** Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características			



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. n.º 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



4 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es minimizar la cantidad que se genere. Para conseguir esta reducción, se han seleccionado una serie de medidas de prevención que deberán aplicarse durante la fase de ejecución de la obra:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Utilización de elementos prefabricados.
- Las arenas y gravas se acopian sobre una base dura para reducir desperdicios.
- Si se realiza la clasificación de los residuos, habrá que disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos. Si se mezclan, la separación posterior incrementa los costes de gestión.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados.
- Se impedirá que los residuos líquidos y orgánicos se mezclen fácilmente con otros y los contaminen. Los residuos se deben depositar en los contenedores, sacos o depósitos adecuados.

Se adoptarán todas las medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos. Como medida especial, será obligatorio hacer un inventario de los posibles residuos peligrosos que se puedan generar en la obra. En ese caso se procederá a su retirada selectiva y entrega a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En la fase de redacción del proyecto se deberá tener en cuenta distintas alternativas constructivas y de diseño que dará lugar a la generación de una menor cantidad de residuos.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas genéricas para la prevención y minimización de generación de residuos, en distintas fases de la obra:

Prevención en tareas de demolición

En la medida de lo posible, las tareas de demolición se realizarán empleando técnicas de desconstrucción selectiva y de desmontaje con el fin de favorecer la reutilización, reciclado y valorización de los residuos.

Como norma general, la demolición se iniciará con los residuos peligrosos, posteriormente los residuos destinados a reutilización, tras ellos los que se valoricen y finalmente los que se depositarán en vertedero.

Prevención en la adquisición de materiales

La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad necesaria a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.

Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.

Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.



Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.

Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos, la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.

Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, serán tratados de forma que se evite su deterioro y serán devueltos al proveedor.

Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.

Prevención en la Puesta en Obra

Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.

En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos conforme al tamaño del módulo de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.

Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.

Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de los mismos.

En concreto se pondrá especial interés en:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de sobrantes se intentarán utilizar en otras ubicaciones como hormigones de limpieza, base de solados, relleno y nivelación de la parcela, etc.
- Para la cimentación y estructura, se pedirán los perfiles y barras de armadura con el tamaño definitivo.
- Los encofrados se reutilizarán al máximo, cuidando su desencofrado y mantenimiento, alargando su vida útil.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas se pedirá su suministro con las dimensiones justas, evitando así sobrantes innecesarios.
- Todos los elementos de la carpintería de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, optimizando su solución.
- En cuanto a los elementos metálicos y sus aleaciones, se solicitará su suministro en las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra a excepción del montaje de los kits prefabricados.
- Se calculará correctamente la cantidad de materiales necesarios para cada unidad de obra proyectada.



- El material se pedirá para su utilización más o menos inmediata, evitando almacenamiento innecesario.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

En caso de ser necesario el almacenamiento, éste se protegerá de la lluvia y humedad.

Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.

Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.

Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.

En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se pueden producir percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

Se pactará la disminución y devolución de embalajes y envases a suministradores y proveedores. Se potenciará la utilización de materiales con embalajes reciclados y elementos retornables. Así mismo se convendrá la devolución de los materiales sobrantes que sea posible.

5 MEDIDAS DE SEPARACIÓN EN OBRA

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los RCD deberán separarse, para facilitar su valoración posterior, 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	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008, se tomarán las siguientes medidas:

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.


Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES


Habilitación Profesional

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]

13/12
2024


COITIPA



Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de estos últimos.

Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

Para aquellas obras en la que por falta de espacio no resulte técnicamente viable efectuar la separación de los residuos, ésta se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación de RCD externa a la obra.

6 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS EN LA OBRA

6.1 Reutilización en la misma obra:

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

Si se reutiliza algún otro residuo, habrá que explicar si se le aplica algún tratamiento.

Se potenciará la reutilización de los encofrados y otros medios auxiliares todo lo que sea posible, así como la devolución de embalajes, envases, etc.

6.2 Valorización en la misma obra:

Son operaciones de deconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.


Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. Son imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Si se valorizara algún residuo, habrá que explicar el proceso y la maquinaria a emplear.

6.3 Eliminación de residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"

El tratamiento o vertido de los residuos producidos en obra se realizará a través de una empresa de gestión y tratamiento de residuos autorizada para la gestión de los mismos.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS




Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

13/12
2024

COITIPA





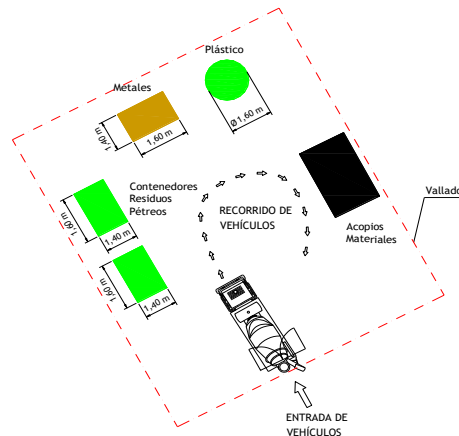
7 PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Se aportan los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección de la obra.

Para una correcta gestión de los RCD generados en la obra, se prevén las siguientes instalaciones para su almacenamiento y manejo:

- Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, plásticos...).
- Zonas o contenedor para lavado de canaletas/ cubetas de hormigón.
- Contenedores para residuos urbanos.

A continuación, se incluye, a nivel esquemático, el detalle de las instalaciones previstas:



8 PLIEGO DE CONDICIONES

Con carácter General:

Se trata de prescripciones generales a considerar i en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los RCD en obra.

Gestión de RCD

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Se trata de prescripciones particulares a tener en cuenta durante la ejecución de la obra (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.</p>
<p>El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.</p>
<p>El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.</p>
<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.</p>
<p>El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.</p>
<p>En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.</p>
<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.</p>
<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos</p>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]



COITIPA



	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la 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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y a contaminación con otros materiales

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



9 PRESUPUESTO

Volumen de excavación				71,96 m3	86,48 Tn
1. Obra civil					
	Cód. LER			Cantidad	Unidad Precio Importe
1,1	17 05 04	Movimientos de tierra		57,638 m3	2,25 129,69
		Tierras sobrantes	57,638	m3	
		Residuos generados (densidad= 1500 kg/m3)	86,457	Tm	
1,2		Cimentaciones			
17 01 01		Volumen total hormigón en masa	0	m3	0,00 m3 9,00 0,00
		coeficiente de pérdida	1,050		
		Residuos generados	0,000	m3	
		Residuos generados (densidad= 2300 kg/m3)	0	Tm	
2. Montaje de las instalaciones					
	Cód. LER				
2,1	17 04 11	Cables		1,48 m3	12,60 18,61
		Aluminio-acero	1,343	Tm	
		cobre	0,000	Tm	
		acero y fibra óptica	0,000	Tm	
		coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	1,477	Tm	
2,2	17 04 05	Hierro y acero		0,00 m3	64,56 0,00
		Herrajes	0,000	Tm	
		Estructuras de los apoyos	0,000	Tm	
		Picas de puesta a tierra	0,000	Tm	
		Antivibradores	0,000	Tm	
		Coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2,3	17 02 02	Vidrios			
		Aisladores	0,000	Tm	0,00 m3 51,55 0,00
		Coeficiente de pérdidas	1,100		
		Residuos generados	0,000	Tm	
2,4	17 02 03	Plásticos		0,00 Tm	51,55 0,00
		Salvapájaros (PVC)	0,000	Tm	
		coeficiente pérdidas	1,050		
		Láminas envoltentes de accesorios y otros	0,000	Tm	
		Total residuos generados	0,000	Tm	
2,5	20 01 01	Papel y cartón		0,00 m3	12,60 0,00
		Cajas para transporte de aisladores y otros accesor	0,000	Tm	
3. Residuos peligrosos					
		Residuos generados	0,000	Tm	0,00 m3 51,55 0,00
Total Residuos generados					148,30
** Residuos peligrosos producidos en la construcción de un proyecto de similares características					

Cantabria, diciembre de 2024

Alex Sevillano Nogales
Graduado en Ingeniería
Eléctrica Nº de Colegiado 7744
en el Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales
del Principado de Asturias

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional
13/12 2024
VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]
COITIPA



Prescripciones medioambientales

1	NORMATIVA	172
2	EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS	173


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



1 NORMATIVA

Legislación de la Comunidad Autónoma de Cantabria

RESIDUOS:

- Decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Decreto 11/2016, de 17 de marzo de 2016, por el que se prorroga la eficacia de los Planes y Programas de Prevención de Residuos de Cantabria.
- Orden MED/19/2009 de 27 de noviembre, por la que se incorporan al anexo del Decreto 110/2006, de 9 de noviembre, por el que se regula el Registro Telemático de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria, los trámites a realizar en materia de producción y gestión. (BOC 16 de diciembre de 2009)
- Decreto 104/2006, de 19 de octubre, de Valorización de Escorias en la Comunidad Autónoma de Cantabria. (BOC 26 de octubre de 2006)
- Decreto 105/2001, de 20 de noviembre, por el que se crean y regulan los Registros para las actividades en las que se desarrollen operaciones de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valoración o eliminación y para el transporte de residuos peligrosos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria (BOC 27 de noviembre de 2001)
- Orden de 28 de mayo de 2001, por la que se regula el contenido mínimo de los estudios de minimización de residuos peligrosos. (BOC 14 de junio de 2001)
- Resolución de adaptación de pequeños productores de residuos peligrosos a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados.
- Decreto 68/2010, de 7 de octubre, por el que se regulan los residuos sanitarios y asimilados de la Comunidad Autónoma de Cantabria (BOC núm. 203, de 21 de octubre).
- Decreto 9/1988, de 1 de marzo, por el que se regula el control, inspección y vigilancia de los residuos sólidos urbanos en Cantabria (BOC 14 de marzo de 1988).

VERTIDOS

- Decreto 47/2009, de 4 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Vertidos desde Tierra al Litoral de la Comunidad Autónoma de Cantabria. (BOC 23 de junio de 2009)
- Decreto 18/2009, de 12 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento del Servicio Público de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de Cantabria (BOC 24 de marzo de 2009)
- Orden MED/11/2007, de 23 de marzo, por la que se modifica la Orden, MED/9/2006, de 23 de marzo, por la que se desarrolla el Reglamento del Régimen Económico-Financiero del Canon de Saneamiento de Cantabria en lo referente a los modelos de autoliquidación, declaración y liquidación. (BOC 30 de marzo 2007)
- Decreto 36/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Régimen Económico-Financiero del abastecimiento y saneamiento de aguas de la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- Ley 2/2014, de 26 de noviembre, de Abastecimiento de Aguas de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]
COITIPA



EMISIONES

- ORDEN MED/14/2009 de 1 de septiembre, por la que se crea y regula el Registro de Entidades Colaboradoras de la Administración en materia de medio ambiente Atmosférico (ECAMAT). (BOC 14 de septiembre de 2009)
- Decreto 50/2009, de 18 de junio, por el que se regula el control de la contaminación atmosférica industrial en la Comunidad Autónoma de Cantabria (BOC 1 de junio 2009)

FLORA Y FAUNA

- Orden GAN 36/2011 de 5 de septiembre de 2011, por la que se dispone la publicación de las zonas de protección de la Comunidad Autónoma de Cantabria en las que serán de aplicación las medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

GENERAL

- Decreto 19/2010 de 18 de marzo, por el que se aprueba el reglamento de la Ley 17/2006 de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado. (BOC 31 de marzo de 2010)
- Decreto 17/2007, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria sobre Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y ferrocarril (TRANSCANT). (BOC 30 de marzo de 2007)
- Ley de Cantabria 3/2007, de 4 de Junio, de Pesca en Aguas Continentales.
- Ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre, de Control Ambiental Integrado.
- Ley de Cantabria 6/2006, de junio, de Prevención de la Contaminación Lumínica. (BOC 16 de junio de 2006)
- Ley de Cantabria 2/2004, de 24 de septiembre, del Plan de Ordenación del Litoral. (BOC extraordinario 28 de septiembre de 2004)
- Decreto 110/2001, de 28 de noviembre, por el que se establece el procedimiento para la aplicación en la Comunidad Autónoma de Cantabria del Reglamento (CE) número 761/2001, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). (BOC 7 de diciembre de 2001)

2 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

La empresa contratista deberá ser conocedora de las obligaciones legislativas en materia medioambiental que pudieran resultar de aplicación a las actividades desarrolladas debiendo comprometerse a cumplir con todos los requisitos y exigencias legales que en materia de medio ambiente le sean de aplicación.

La ejecución de los trabajos deberá cumplir como mínimo los siguientes requisitos ambientales:

2.1 CONDICIONES AMBIENTALES GENERALES

Se deberá cumplir con la normativa ambiental vigente para el ejercicio de la actividad, así como con los recogidos en el Sistema de Gestión Ambiental de Viesgo Distribución Eléctrica SL en lo referente a protección ambiental. Así mismo, en caso de existir, se cumplirán los requisitos ambientales


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



establecidos en los Estudios de Impacto Ambiental, Declaraciones de Impacto Ambiental o Planes de Vigilancia Ambientales.

En caso de generarse un incidente o accidente ambiental durante el servicio imputable a una mala ejecución del contratista, se deberán aplicar las medidas correctoras necesarias para reestablecer el medio afectado a su situación inicial y hacerse cargo de la restauración del daño causado. Se comunicará su ocurrencia de manera inmediata y se establecerá un plan de medidas preventivas para evitar que ocurra de nuevo.

Cuando durante el desarrollo de los trabajos esté previsto la utilización de grupos electrógenos fijos, entendiendo por estos aquellos que, debido a sus grandes dimensiones y peso, permanecerán en una localización fija, se deberá asegurar que se trata de equipos de doble pared, los cuales cuentan con bandejas de retención de líquidos que previenen de posibles fugas o derrames sobre el suelo y proporcionan menor emisión acústica, y que dispongan de marcado CE que sirva como garantía de que se satisfacen los requisitos establecidos en la normativa vigente en materia de emisiones acústicas y de gases a la atmósfera. De igual manera, se deberá verificar que el nivel de potencia acústica garantizado del equipo cumple con los valores límite de ruido en el ambiente establecidos por las leyes y ordenanzas municipales de aplicación.

Se deberán realizar los trabajos de acuerdo con las condiciones que resulten de la evaluación ambiental emitidas por la administración competente.

2.2 ATMÓSFERA

2.2.1 Polvo

Durante la fase de construcción, especialmente en los procesos de creación de accesos y tráfico de maquinaria y o vehículos todoterreno, sería normal que en la zona se produjera un aumento de partículas de polvo en suspensión. En cualquier caso, se trata de un impacto negativo poco significativo, de escasa magnitud, puntual, reversible y temporal. En caso de realizarse las obras en tiempo seco, el aumento de polvo en suspensión podrá disminuirse mediante el riego de las zonas de paso de maquinaria.

Se deberá evitar la dispersión de material por el viento, poniendo en marcha las siguientes medidas:

- Proteger el material de excavación y/o construcción en los sitios de almacenamiento temporal.
- Reducir el área y tiempo de exposición de los materiales almacenados al máximo posible.
- Humedecer los materiales expuestos al arrastre del viento y las vías no pavimentadas.
- Empedrar lo más rápido posible las áreas de suelo desnudo.
- Realizar la carga y transporte de materiales al sitio de las obras vigilando que no se generen cantidades excesivas de polvo, cubriendo las cajas de los camiones.

2.2.2 Ruido

Los niveles de ruido durante la fase de construcción tendrán carácter temporal y puntual, dadas las características de la obra. El aumento del tráfico rodado puede suponer el incremento del nivel de ruido en el entorno próximo, así como, de forma muy puntual la creación de accesos y/o cualquier actividad derivada del retiro, implantación o mejora de instalaciones eléctricas. En todo caso, los niveles de presión sonora no podrán superar los valores límite de recepción para ruido ambiente exterior establecidos en la legislación ambiental que sea de aplicación.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]



COITIPA



Se deberán respetar los horarios de trabajo establecidos en la normativa vigente para no producir molestias acústicas fuera de dichas horas.

2.3 RESIDUOS

Se deberá implementar como primera medida una política de NO GENERACIÓN DE RESIDUOS y una política de manejo de residuos sólidos, que en orden de prioridad incluya los siguientes pasos: Reducir, reutilizar, reciclar y disponer en un vertedero autorizado.

Las zonas de obras se conservarán, limpias, higiénicas y sin acumulaciones de desechos o basuras y se depositarán los residuos generados en los contenedores destinados y habilitados a tal fin, evitando siempre la mezcla de residuos peligrosos entre sí o con cualquier otro tipo de residuo.

Se cumplirá para el transporte y disposición final de los residuos con la normativa establecida a tal efecto por organismo competente en la materia.

Se deberán establecer zonas de almacenamiento y acopio de material en función de las necesidades y evolución de los trabajos en Obra. Las zonas de acopio y almacenamiento se situarán siempre dentro de los límites físicos de la obra y no afectarán a vías públicas o cauces ni se situarán en zonas de pendiente moderada o alta (>12%); salvo necesidad de proyecto y permiso expreso de la autoridad competente.

En el almacenamiento temporal se deberán implementar barreras provisionales alrededor del material almacenado y cubrirlo con lonas o polietileno.

Se deberán gestionar los inertes teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Mínima afectación visual de las zonas de acopio y almacenamiento
- Mínimas emisiones fugitivas de polvo en las zonas de acceso y en las zonas de movimiento de tierras

Se colocará de manera temporal y en sitios específicos el material generado por los trabajos de movimiento de tierras, evitando la creación de barreras físicas que impidan el libre desplazamiento de la fauna y/o elementos que modifiquen la topografía e hidrodinámica, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona de la obra, deteriorando con ello su calidad.

2.4 AGUAS. VERTIDOS

Las acciones durante la fase de construcción de las instalaciones que inciden sobre la calidad de las aguas serán todas aquellas obras y actividades cercanas a cursos de agua superficiales o subterráneos, tales como:

- Excavaciones
- Tráfico rodado y transporte de material de obra
- Creación de accesos

Los efectos que se pueden producir a causa de estas actividades son el aumento de la turbidez de las aguas, fundamentalmente de modo focalizado, por vertido de estériles, accidental o intencionadamente, sobre los cursos de los ríos.

Con el fin de disminuir el efecto que tales acciones podrían ocasionar, deben retirarse los estériles de las proximidades de las zonas de mayor riesgo, es decir, ríos, arroyos, manantiales, etc.

Asimismo, deberá ponerse especial cuidado en que no se produzcan vertidos accidentales de sustancias nocivas para el medio, como aceites de motores, de modo que el parque de maquinaria destinado a la construcción de la instalación se ubicará alejado de cauces.



La calidad de las aguas subterráneas solamente puede verse alterada por la percolación de aguas superficiales contaminadas o por el vertido directo de sustancias tóxicas en el subsuelo. En ningún caso se producirán dicho tipo de vertidos, y la prevención en la contaminación de las aguas superficiales impedirá la percolación de aguas contaminadas.

Las características de las obras necesarias para la construcción de la instalación no hacen prever una alteración sustancial de los cursos superficiales de agua ni influirán de forma importante sobre el flujo subsuperficial de las laderas.

Se deberá dar tratamiento a todos los tipos de aguas residuales que se generen durante la obra, ajustados con los límites máximos permisibles establecidos en la normativa vigente.

Se controlarán los vertidos de obra en función de su procedencia.

2.5 SUELOS DE TIERRAS O CON COBERTURA VEGETAL. VERTIDOS

En zonas con suelos de tierra o cobertura vegetal, es decir, en suelos desprotegidos en el que el derrame de cualquier sustancia pueda filtrarse al terreno, se dará especial importancia en evitar el vertido de residuos procedente de la obra, para ello se tendrá en cuenta que:

- Las sustancias químicas se almacenarán fuera del ámbito de la obra, una vez en la obra se apoyarán sobre cubetas de retención para evitar el vertido al terreno en caso de derrame.
- Realizar una mecánica preventiva con relación a la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustible o aceites.
- El almacenamiento de bidones con combustible o aceite se realizará fuera del ámbito de la obra con objeto de evitar ser alcanzados por la maquinaria.
- Evitar la realización de las operaciones de limpieza y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra: estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o lugares convenientemente acondicionados (superficie impermeabilizada) donde los residuos o vertidos generados sean convenientemente gestionados.
- En el caso de que sean imprescindible labores de mantenimiento o reparación dentro del ámbito de la obra se deberá habilitarse una zona dentro del recinto, la cual tendrá la superficie de suelo protegida con material impermeable para evitar posibles derrames, y se utilizarán cubetos de retención en caso de manipulación/cambios de aceites u otros líquidos contaminantes. Los residuos que se generen a consecuencia de dichos mantenimientos (trapos, aceites, aguas contaminadas con hidrocarburos, etc.) deberán ser correctamente gestionados, de acuerdo con las medidas establecidas en el estudio de gestión de residuos o aquellas que la Dirección Facultativa y conocido por Medioambiente consideren necesarias.

2.6 CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN MEDIOAMBIENTAL

Los problemas que pueden surgir en este punto derivados de la construcción de las instalaciones eléctricas se basan en la pérdida de cubierta vegetal en los terrenos en los que se implanten las mismas y los caminos de acceso.

Para minimizar el impacto sobre la vegetación se adoptarán las siguientes medidas:

- Se realizarán operaciones de desbroce y retirada de terreno vegetal de la superficie exclusivamente necesaria para la obra.



- Se acumulará y conservará los suelos vegetales retirados para utilizarlos posteriormente en la recomposición de la estructura vegetal.
- Se utilizarán los caminos existentes para el transporte de material, equipo y maquinaria que se utilice durante la preparación del sitio y construcción.
- Se procederá a la limpieza inmediata y la disposición adecuada de los desechos que evite ocasionar impactos visuales negativos. Se adaptará la realización de movimientos de tierras a la topografía natural.

2.7 MEDIDAS PROTECTORAS

Con el fin de prevenir, minimizar y corregir los efectos negativos que potencialmente se pueden ocasionar en la instalación y el mantenimiento de una instalación eléctrica, se definen una serie de medidas protectoras y correctoras de obligado cumplimiento, en función de los impactos definidos en el presente estudio.

2.7.1 Replanteo y estaquillado de las instalaciones

- Para el replanteo de las instalaciones se accederá siempre que sea posible por las vías públicas existentes y si no es así por el camino más corto donde el posible daño a ocasionar sea menor, evitando la formación de roderas, si procede.
- No se atentarán contra los cultivos y propiedades de las fincas en las que se trabaje.
- Si para acceder al punto de trabajo se abriesen portillos, cercas u otros accesos, deberán quedar en la posición en que fueron encontrados.


Todos los restos de materiales usados durante el replanteo, así como otros residuos como restos de comida, no podrán ser abandonados ni enterrados, debiendo ser eliminados conforme a lo establecido en la legislación vigente a vertedero autorizado.

2.7.2 Acceso de nueva creación

- Se aprovechará al máximo la red de vías públicas existentes minimizando la construcción de nuevos tramos.
- Los materiales necesarios de aportación deberán ser de cantera autorizada, prohibiéndose la apertura de préstamos no autorizados.
- Los accesos se realizarán de tal forma que afecten mínimamente a la red de drenaje natural, evitándose especialmente los regatos y abarrancamientos.
- La circulación de maquinaria se realizará a velocidad reducida evitando la emisión de polvo a la atmósfera.
- Se dispondrá, en periodos secos, del material necesario para efectuar los riegos y evitar la emisión de polvo a la atmósfera.
- Los niveles de presión sonora no podrán superar los valores límite de recepción para ruido ambiente exterior establecidos en la legislación ambiental.
- La tierra vegetal se usará para posteriores revegetaciones y estabilización de taludes.
- La tierra vegetal extraída que no se utilice inmediatamente será acopiada en emplazamientos adecuados y en ningún caso en depresiones del terreno. Los acopios se ejecutarán utilizando maquinaria que no compacte el material, que a su vez deberá


Página 177 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES


Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]


COITIPA



encontrarse lo más seco posible. La altura máxima de los acopios será de dos metros (2 m) para que no pierda calidad y pueda ser empleada para restaurar zonas afectadas por las obras.

- Los materiales serán extendidos, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma, lave al material.
- Se prohíbe el vertido de materiales a los lechos fluviales, así como la limpieza de herramienta y maquinaria de trabajo.
- Todos los residuos generados serán tratados según su naturaleza, quedando expresamente prohibido el depósito tanto definitivo como temporal de residuos, incluidos los RSU, en el interior de los límites definidos por el área de la instalación eléctrica.
- Se evitará la formación de roderas, quedando restringida la circulación de maquinaria a los viales y en caso de que se formen se procederá a su explanación.
- Todos los terrenos afectados, deteriorados o deforestados por la ejecución de las obras deberán ser recuperados mediante una revegetación que restituya en la medida de lo posible las condiciones previas al inicio de las obras y favorezca la reinstalación de la vegetación original.
- Los restos de cortas o desbroces serán eliminados de acuerdo con lo negociado con el propietario, teniendo en cuenta las buenas prácticas de eliminación de estos residuos.
- Se realizarán las obras de drenaje transversal necesarias para evitar la escorrentía teniendo en cuenta la pluviometría de la zona.
- Las pistas que no se empleen en la fase de funcionamiento deberán ser revegetadas.
- Si durante la ejecución de las obras de los caminos de nueva creación resultaran dañados caminos ya existentes, se procederá a su arreglo de forma que se reestablezcan como mínimo sus condiciones originales.
- En los movimientos de tierra, los maquinistas no soltarán el cazo desde cierta altura, sino que depositarán la tierra del mismo modo que en el que lo hacen para la apertura de zanjas.
- Se equilibrará al máximo durante el movimiento de tierras los volúmenes de desmonte y terraplén.
- Los accesos se construirán siguiendo las curvas de nivel en la medida de lo posible para minimizar así el movimiento de tierras necesario.

2.7.3 Excavaciones


- Se controlará ambientalmente y desde el punto de vista de la seguridad el uso de explosivos para la excavación de cimentaciones y viales.
- La maquinaria usada para la excavación circulará por los caminos a velocidad moderada.
- Se prohíbe el vertido de materiales a los lechos fluviales, así como, la limpieza de herramienta y maquinaria de trabajo de la excavación.
- El material extraído se utilizará preferentemente en la propia obra, sino es posible se priorizará el envío a otras zonas para restauración o relleno, y en último caso se enviará a un gestor autorizado.
- Si fuera necesario bombear agua almacenada en la excavación, se procederá a su vaciado en un lugar autorizado, evitando escorrentías.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES


Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



2.7.4 Hormigonado

- La circulación de las hormigoneras y demás vehículos se realizará por los caminos y a velocidad moderada evitando la emisión de polvo a la atmósfera.
- Se prohíbe el vertido de materiales como el hormigón a los lechos fluviales, así como, la limpieza de herramienta y maquinaria de trabajo.
- Se evitará la elaboración de hormigón en la propia obra, adquiriéndolo preparado de plantas autorizadas.
- Todos los residuos generados serán tratados según su naturaleza, quedando expresamente prohibido el depósito tanto definitivo como temporal de residuos, incluidos los RSU, prestando especial atención a los restos de hormigonado que deberán ser trasladados a vertedero autorizado.
- Si por necesidades derivadas de la ejecución de los trabajos, fuese necesario realizar el lavado de tejas de hormigones, cubilotes de hormigón, hormigoneras eléctricas o similar, dentro del recinto de obra, se deberá actuar de acuerdo con una de las siguientes opciones:
 - Se habilitará un contenedor para almacenar los residuos de dichos lavados, previo a su recogida por gestor autorizado.
 - Cuando las características de la obra lo permitan y habiendo sido consultado y aprobado por la Dirección Facultativa y Medio Ambiente, se depositarán los residuos de hormigón de lavado en otras zonas de la obra, debidamente protegidas de la escorrentía (en zonas sin pendiente y protegidas), alejado de cauces o suelo desprotegido, siempre sobre superficies impermeables suficientemente resistentes como para soportar la retirada posterior sin afectar al suelo sobre el que se asienta.

2.7.5 Tala y desbroce

- Los posibles restos de corta o desbroce serán eliminados de acuerdo con lo negociado con el propietario, teniendo en cuenta las buenas prácticas de eliminación de estos residuos y las medidas de prevención de incendios, así como los riesgos de plagas y enfermedades.

2.7.6 Manipulación de transformadores

- Durante su retirada y transporte del transformador debe de tenerse especial cuidado, evitando golpes y movimientos bruscos de la carga. En el caso de tener que suspender el transformador el enganche se realizará por los lugares habilitados a tal efecto.
- Una vez retirado el transformador de su posición original, se colocará sobre cubetos de retención para evitar un accidental vertido de aceite al medio.
- No se manipularán grifos o tapones de aceite del trafo, ni se realizará el vaciado o relleno del mismo en el ámbito de la obra, estas operaciones deberán ser realizadas en lugares convenientemente acondicionados (superficie impermeabilizada) donde los residuos o vertidos generados sean convenientemente gestionados.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



2.7.7 Aparamenta con SF6

Si se manipula aparamenta con SF6, el contratista debe conocer exhaustivamente y cumplir los requisitos legales bajo su ámbito que contienen las disposiciones normativas aplicables a estos equipos. El principal punto que debe tener en cuenta es el siguiente:

- Capacitación y acreditación del personal que maneje gas fluorado SF6. El contratista debe aportar al inicio del contrato un listado de personal que va a realizar trabajos de manipulación de SF6 indicados en la normativa y certificar que ha recibido la formación obligatoria mediante la aportación a Viesgo Distribución Eléctrica SL de los certificados de formación individuales. Ningún trabajador que no posea la formación obligatoria podrá trabajar para Viesgo Distribución Eléctrica SL.

El contratista debe especificar las medidas preventivas, para evitar fugas, que va a emplear en caso de manipulación de SF6 in situ, debiendo disponer de información detallada y los procedimientos más adecuados para que la manipulación del SF6 se efectúe con el menor nivel de fugas posible facilitada por los fabricantes y proveedores. Durante los trabajos, las adoptará para evitar fugas de gas SF6, y comunicará todo incidente relacionado con emisiones accidentales.

2.8 PARQUE DE VEHÍCULOS

El estacionamiento del parque automotor se realizará en zonas habilitadas para ello (siempre que la obra se sitúe en zona próxima, p.ej. entornos urbanos). Cuando en las proximidades de la obra no se disponga de zonas de estacionamiento al uso, deberá priorizarse el aparcamiento sobre superficies no permeables (hormigón, asfalto) y en caso de que deba realizarse sobre terreno permeable, se utilizarán preferiblemente caminos o accesos ya habilitados.

Las labores de mantenimiento, así como el lavado, tanto de vehículos como de maquinaria, se realizará siempre en talleres autorizados o instalaciones de mantenimiento externas a la obra. Únicamente en casos excepcionales, debidamente justificados, y siempre habiendo sido previamente comunicado y autorizado por la Dirección Facultativa y conocido por Medioambiente cuando proceda, podrán realizarse tareas de reparación de averías en el entorno de la obra. Para ello, deberá habilitarse una zona dentro del recinto de la obra, la cual tendrá la superficie de suelo protegida con material impermeable para evitar posibles derrames, y se utilizarán cubetos de retención en caso de manipulación/cambios de aceites u otros líquidos contaminantes. Los residuos que se generen a consecuencia de dichos mantenimientos (trapos, aceites, aguas contaminadas con hidrocarburos, etc.) deberán ser correctamente gestionados, de acuerdo con las medidas establecidas en el estudio de gestión de residuos o aquellas que la Dirección Facultativa y conocido por Medioambiente consideren necesarias.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSGH]



COITIPA




2.9 FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se deberá retirar todos los materiales sobrantes, estructuras temporales, equipos y otros materiales extraños del sitio de las obras y deberá dejar dichas áreas en condiciones aceptables para la operación segura y eficiente.

Se ejecutará la restauración del suelo de las zonas que hayan sido compactadas y cubiertas, para retornarlas a sus condiciones originales, considerando la limpieza del sitio.

Cantabria, diciembre de 2024


Alex Sevillano Nogales
Graduado en Ingeniería
Eléctrica Nº de Colegiado 7744
en el Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales
del Principado de Asturias

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA




Plan de Gestión de la calidad durante la redacción del proyecto.

PROCEDIMIENTO 01: REQUISITOS DEL CLIENTE.....	182
PROCEDIMIENTO 02: DISEÑO	183
PROCEDIMIENTO 03: DATOS DE PARTIDA	187
PROCEDIMIENTO 04: PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS	188
PROCEDIMIENTO 05: REVISIÓN DE PROYECTOS	190
PROCEDIMIENTO 06: CIERRE PROYECTOS Y EXPEDICIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN	191
PROCEDIMIENTO 07: IDENTIFICACIÓN Y PUESTA AL DÍA DE REQUISITOS LEGALES	195

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional


Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



1 PROCEDIMIENTO 01: REQUISITOS DEL CLIENTE

1.1 Objeto

Establecer el método operativo que asegure que los requisitos del cliente son entendidos, recogidos y validados en el proyecto.

Asimismo se establece la sistemática para recoger todas las modificaciones que el cliente imponga al proyecto durante la redacción del mismo.

Se entiende como requisitos del cliente aquellos deseos, necesidades o especificaciones que el cliente quiere cubrir con la ejecución del proyecto objeto de la asistencia técnica.

Se entiende por proyecto cualquier estudio técnico, informe, memoria técnica, valoración inicial, anteproyecto, proyecto básico y de ejecución, estudio de viabilidad, ...

1.2 Responsabilidades

Director de Departamento de Proyectos

Recoger y documentar los requisitos del cliente según establece el presente procedimiento.

Técnico de Proyecto

Informarse de los requisitos del cliente antes de la fase de recopilación de datos de partida y/o redacción del proyecto.

Realizar los proyectos de forma que se cumplan todos los requisitos del cliente.

Responsable de Calidad

Verificar que en el diseño del proyecto se han tenido en cuenta las necesidades del cliente.

1.3 Descripción

Una vez que se ha adjudicado un nuevo proyecto a la empresa, y se establece el comienzo del mismo, se siguen los siguientes pasos:

El Director de Departamento de Proyectos analiza la oferta realizada para los trabajos realizando un primer borrador con los requisitos del Cliente.

El Director de Departamento de Proyectos establecen reuniones con el director del proyecto por parte del cliente para completar y definir claramente el objetivo o requisitos a cubrir tras la ejecución del proyecto objeto de la asistencia.

De estas reuniones salen los requisitos que debe cumplir el proyecto, los cuales se registran en la Hoja de Control de requisitos del Cliente.

Una vez establecidos los requisitos del proyecto, el Director de Departamento de Proyectos debe transmitir los mismos a los Técnicos de Proyecto encargados de las distintas tareas.

Toda comunicación con el cliente definiendo requisitos del proyecto debe registrarse en la Hoja de Control de requisitos del Cliente.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



1.4 Modificaciones y requisitos adicionales

Puede ocurrir que durante la fase de redacción del proyecto aparezcan nuevos requisitos que deban ser incluidos en el proyecto, o se produzcan modificaciones a los requisitos iniciales.

Una vez comenzada la redacción del proyecto, si es necesario introducir requisitos adicionales, después de cada comunicación con el cliente ya sea de forma verbal, mediante fax o e-mail, se añaden estos requerimientos en la Hoja de Control de forma que en este documento se tengan todos los requerimientos de cliente.

En el caso de que por diferentes motivos se anulara por parte del cliente algún requisito a lo largo de la fase de redacción del proyecto, esto debe ser recogido en esta hoja de requisitos del cliente.

En caso de poseer documentación externa que haya que devolver al propietario, se especifica en la Hoja de Control de Requisitos del Cliente, en el apartado Comentario, y se expide según el procedimiento Expedición de Documentación.

1.5 Verificación de los requisitos de cliente

En la fase de verificación del proyecto, el Responsable de Calidad, comprueba que se han cumplido todos los requisitos demandados por el cliente.

1.5.1 Anexos

Hoja de control de requisitos del cliente.

Sistemática de tratamiento de requisitos del cliente.

2 PROCEDIMIENTO 02: DISEÑO

2.1 Objeto

Establecer la forma de planificar y controlar el diseño de los nuevos trabajos a desarrollar. Por ello es necesario:

- Cumplir con los plazos y asegurar los recursos necesarios para la realización de las tareas.
- Asegurarse que el proyecto recoge todos los requisitos del cliente.
- Asegurarse que todos los datos de partida necesarios para el producto son recogidos y aplicados.

Establecer el método operativo para asegurar que todos los errores o deficiencias encontrados a lo largo de la realización del trabajo, en su revisión o validación, así como durante el periodo de ejecución del mismo, sean canalizados, dirigidos y corregidos.

2.2 Responsabilidades

Director de Departamento de Proyectos

Definir las fases de revisión del proyecto y realizar las revisiones correspondientes.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



Técnicos de Proyecto

Redactar todos los documentos del proyecto. Realizar las modificaciones de los documentos afectados por discrepancias.

Coordinador de Proyecto

Realizar las verificaciones y validaciones de los proyectos.

2.3 Descripción

2.3.1 Planificación del diseño

Ver procedimiento Programación y Control de trabajos.

2.3.2 Elementos de entrada para el diseño

Ver procedimiento de Datos de Partida.

2.3.3 Resultados de diseño

Ver procedimiento de Cierre de Proyectos y Expedición de documentación.

2.3.4 Revisión de diseño

Una vez que se han establecido las tareas para la realización de proyectos se definirá por parte del Director de Departamento de Proyectos los hitos para realizar las revisiones.

En la revisión de un proyecto se contemplan las siguientes tareas:

- Control de horas por tareas.
- Control fechas de terminación de trabajos.

Los resultados quedan recogidos en la Hoja de Presentación de Proyectos

2.3.5 Verificación del diseño

Una vez que un determinado documento esté listo para verificación, se realizan los siguientes pasos:

-Se imprime una copia de cada uno de los documentos y/o planos del proyecto que se desea verificar.

-El Responsable de Calidad comprueba los datos de partida y los requisitos del cliente. Se verificará especialmente el cumplimiento técnico-económico del proyecto.

-El Responsable de Calidad, si detecta alguna discrepancia o no conformidad, registra las mismas en el registro de discrepancias y no conformidades.

-En el documento sujeto a revisión se van marcando o anotando las discrepancias,

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



-Una vez que se hallan verificado todos los documentos, se entrega esta hoja al equipo redactor para realizar las modificaciones correspondientes.

-Se sigue también la sistemática descrita en los Procedimientos de Datos de Partida y Requisitos del Cliente.

2.3.6 Registro de discrepancias

En esta hoja se rellenan los siguientes campos:

ID proyecto:

Título: Nombre del proyecto

JP: Jefe de Proyecto

Doc. Verificado: Con el fin de tener controlado en cada momento que documentos se han verificado en esta casilla se anota el tipo de documento que se está revisando.

Responsable Verificación: Nombre de la persona que ha realizado la verificación del documento.

Comprobación Correcciones: firma del verificador después de comprobar que las discrepancias detectadas han sido solucionadas.

Hoja Número: Número de la Hoja de control.

ID: Número correlativo de la discrepancia anotada

Descripción: Cuando sea necesario especificar el tipo de defecto para tomar acciones correctoras, o simplemente señalar la página donde se encuentra el error.

Tipo de defecto: Se pone una de las tres opciones:

A: Aceptable: error mínimo de escasa repercusión no es necesaria acción correctora, solo enmienda del error.

N: No aceptable: error grave que requiere acción correctora: especificar en el campo de descripción.

I: Investigar: Es necesario comprobar algún término por no estar claro para el verificador.

Responsable: Iniciales de la persona que debe realizar la modificación

Corregido: Fecha de realización del cambio (dd/mm/aa), lo rellena la persona del equipo de corrección.

Cuando analizada la discrepancia por el responsable de verificación, éste determina que no es necesario realizar modificación alguna, esta casilla se completa con el término: N/A: No aplicable

En el documento sujeto a verificación se irán marcando y anotando las discrepancias con un bolígrafo rojo.

El registro de discrepancias se rellena siempre con bolígrafo negro o azul no estando permitido el lápiz.

2.3.7 Validación del diseño

La validación del proyecto se produce cuando es aceptado por el propio cliente mediante certificación o facturación de los mismos.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]

COITIPA



2.3.8 Control de cambios

Se registran los cambios acordados en la revisión del diseño.

Una vez que se tienen verificados los documentos del proyecto, el equipo de verificación distribuye estos documentos junto a los registros de discrepancias al equipo de redacción para la modificación de los documentos.

Cada vez que se realice una modificación causada por una discrepancia, el responsable del cambio pone la fecha de corrección en la casilla de "corregido" de la hoja de control de registro de discrepancias.

Una vez que se han efectuado los cambios, se realiza por parte del Responsable de Calidad una comprobación de que todas las discrepancias se han modificado, firmando en la casilla de "comprobar" de la hoja de control de registro de discrepancias.

Una vez analizadas las no conformidades detectadas en la fase de verificación de los documentos, se determinan cuáles son las acciones que se deben llevar a cabo para evitar la repetición de estos defectos.

En el caso que durante la realización de un cambio determinado en un documento/plano ya verificado, "el corrector" detecte una discrepancia, error.... ¡NO PUEDE CAMBIARLO SIN MÁS!

Esta persona debe rellenar la hoja de control de Discrepancias especificando en la columna de Tipo: NDV (No detectado en verificación anterior).

Una vez documentado el cambio, traslada la Hoja de control de Discrepancias al Responsable de Calidad para aprobar la realización del cambio.

El Responsable de Calidad aprueba la realización del cambio firmando al lado de tipo.

Una vez que se hayan verificado todos los documentos, realizado y comprobado todos los cambios, se archivará debidamente en el Registros de Discrepancias.

2.3.9 Modificaciones por parte del cliente

Antes de enviar el proyecto al Colegio para su visado, se hace una entrega preliminar al cliente.

El cliente puede proponer modificaciones bien porque ha detectado errores o por que quiera introducir nuevos cambios.

En este caso las discrepancias que el cliente transmite se tramitan como Requisitos del Cliente. Al introducirlos cambios el documento cambia el número de Revisión Externa.

Cada vez que el documento pasa por manos del cliente y se le hacen modificaciones, el documento cambia el número de Revisión Externa.

2.4 Anexos

- Registro de discrepancias.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES


13/12 2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



3 PROCEDIMIENTO 03: DATOS DE PARTIDA

3.1 Objeto

Establecer el método para recopilar los datos de partida en la elaboración de un proyecto.
Asegurar que los resultados del diseño de cualquier proyecto cumplen con los requisitos de los elementos de entrada.

3.2 Responsabilidades

Director de Departamento de Proyectos

- Definir los datos de partida durante la descripción de la tarea.
- Comprobar que antes de empezar con la fase de redacción del proyecto, los objetivos establecidos para la recopilación de datos de partida han sido logrados.

Técnicos de Proyecto

- Recopilar la información necesaria.
- Archivar los documentos correspondientes.

3.3 Desarrollo

El Director de Departamento de Proyectos estructura en tareas cada proyecto según el procedimiento de Programación y Control de Trabajos.

El Director de Departamento de Proyectos define los Datos de Partida para cada tarea, de acuerdo a los requisitos del Proyecto.

Recopilación de los datos de partida:

- El equipo de redacción de proyectos recopila toda la información. La información se pedirá por escrito mediante, fax o e-mail o carta.
- El Director de Departamento de Proyectos comprueba que los datos especificados se han recogido en el proyecto
- Una vez que los datos de partida obtenidos han sido revisados y aceptados por el Director de Departamento de Proyectos, se inicia la fase de redacción de la tarea en curso.
- Los Datos de Partida quedarán archivados.

A lo largo del desarrollo de la tarea, se pueden detectar la necesidad de nuevos datos de partida

3.4 Anexos

- Flujo datos de partida.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



4 PROCEDIMIENTO 04: PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE OBRAS

4.1 Objeto

Establecer los criterios básicos a utilizar en la programación de tareas.

4.2 Responsabilidades

Es responsabilidad del Coordinador de Proyecto

- Realizar la planificación de los trabajos junto con el Responsable de Zona.
- Proporcionar los medios técnicos y humanos necesarios para la realización de los trabajos.

El Responsable de Zona deberá:

- Revisar la programación conforme avanza el proyecto y asegurar su seguimiento.

4.3 Descripción

4.3.1 Programación de tareas

El Coordinador de Proyecto comunica al Responsable de Zona la consecución de un nuevo proyecto.

El Coordinador de Proyecto estima el número de horas totales asignados al proyecto basándose en los términos de la oferta/contrato, así como en la estadística de proyectos anteriores.

El Responsable de Zona debe:

- Establecer el código del nuevo proyecto.
- Abrir una carpeta para el nuevo proyecto.
- Cumplimentar la Hoja de presentación de proyecto. En esta hoja se contemplan los siguientes campos:
 - Identificación del proyecto: Código identificativo del proyecto y título.
 - Datos del cliente: Persona de contacto: Teléfono, fax, e-mail y móvil de contacto.
 - Fecha de inicio: Fecha fijada de inicio de los trabajos.
 - Fecha fin: Fecha prevista de fin de los trabajos.
 - Horas totales: Horas previstas para la realización de los trabajos
 - Control entrega documentos oficiales: Fechas previstas y reales en las que se entrega documentación oficial al cliente.
 - Análisis y Mejoras: Atendiendo a las diferencias entre las horas previstas y reales, el equipo de trabajo analiza las causas y propone posibles mejoras del método de trabajo.
 - Nombres y teléfonos de interés.

4.3.2 Definición de tareas de trabajo y estimación de horas

El Responsable de Zona debe dividir el proyecto en tareas de trabajo.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]

COITIPA



Las características básicas de las tareas de trabajo son:

- Estar inequívocamente definidas
- Deben ser “entregables” de forma independiente
- Tener un responsable

El Coordinador de Proyecto estimará el número de horas requerido para cada una de las tareas establecidas. La estimación de horas es una tarea compleja basada en la experiencia y en proyectos anteriores. El objetivo no es acertar en el número de horas, sino establecer una herramienta que permita detectar desviaciones a la programación. Estas desviaciones detectadas a tiempo permiten implementar las correcciones necesarias de modo que el proyecto permanezca en todo momento bajo control.

En el caso de que por falta de capacidad de la empresa el Coordinador de Proyecto decida subcontratar una tarea o conjunto de tareas, se pondrá en marcha la subcontratación.

4.3.3 Control de tareas

El Responsable de Zona controlará el cumplimiento de las tareas asignadas al equipo de trabajo, en el tiempo previsto. Controlará la planificación siguiendo las siguientes premisas:

- Horas previstas para la realización de las tareas
- Fecha prevista de finalización de las tareas
- Necesidad de recursos

El Responsable de Zona documentará toda la información en la Hoja de planificación de proyectos e informará al Coordinador de Proyecto de las desviaciones acaecidas. Así mismo, el Coordinador de Proyecto revisa y aprueba la nueva programación y/o recursos asignados.

Además, el Responsable de Zona dispone de la Hoja de control de Acciones como herramienta de apoyo para organizar las actuaciones pendientes. En esta hoja se contemplan los siguientes campos:


- Identificación del proyecto: Código identificativo del proyecto y Título.
- Identificación de acción: Número correlativo de la acción.
- Acción: Descripción de la acción que se debe realizar.
- Respuesta: Conclusión después de realizar la acción.
- Afectado: Tercera persona implicada en la acción.
- Fechas de entrada: Fecha en la que se detecta la necesidad de realizar la acción.
- Fechas de salida: Fecha en la que se realiza la acción.
- Responsable: Quién debe realizar la acción.

4.3.4 Hitos de seguimiento

El Responsable de Zona controla la evolución del proyecto a través de la entrega de los documentos oficiales.

Cada vez que se entrega al cliente una parte acabada del proyecto se registra en el apartado correspondiente de la Hoja de Presentación de Proyecto.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]





4.3.5 Análisis y mejora

En la Hoja de Presentación de Proyecto, una vez finalizado el trabajo, el Responsable de Zona junto con los Técnicos de Proyecto, analizarán el desfase en la planificación, si lo hubiera y las incidencias en el proyecto, recogiendo las causas y proponiendo mejoras del método de trabajo.

El Responsable de Zona entregará este registro al Coordinador de Proyecto que lo tendrá en cuenta para próximas planificaciones.

4.4 Anexos

- Hoja de presentación del proyecto.
- Hoja de planificación de proyectos.
- Hoja de control de acciones.

5 PROCEDIMIENTO 05: REVISIÓN DE PROYECTOS

5.1 Objeto

Establecer una metodología para la revisión de los trabajos y la incorporación de las correcciones internas y externas.

5.2 Responsabilidades

Director de Departamento de Proyectos

Integrar en la planificación del proyecto los recursos necesarios tanto para la revisión interna del proyecto como para incorporar las correcciones externas.

Verificar el cumplimiento de la revisión del proyecto y la incorporación de las correcciones externas e internas.

Coordinador de Proyecto

Validar los recursos necesarios al Director de Departamento de Proyectos para la realización de la revisión interna y la incorporación de las correcciones externas e internas.

Responsable de Calidad

Realizará la revisión interna al proyecto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	
13/12 2024	
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
	
COITIPA	



5.3 Desarrollo

5.3.1 Planificación de las tareas de revisión, incorporación de correcciones internas y externas

El Coordinador de Proyecto, en la planificación del tiempo a realizar para la consecución del proyecto, debe estimar el tiempo y recursos humanos necesarios para realizar una revisión interna y prever las horas necesarias en la incorporación de las correcciones internas y externas.

5.3.2 Revisiones del proyecto

El Director de Departamento de Proyectos establecerá un calendario de revisiones para el proyecto.

5.3.3 Incorporación de las correcciones internas

El Responsable de Calidad comunicará al Director de Departamento de Proyectos las incongruencias encontradas. Posteriormente el Director de Departamento de Proyectos comunica a los Técnicos de Proyecto afectados las tareas donde se deben incorporar las correcciones internas.

5.3.4 Incorporación de correcciones externas

Cuando el cliente entrega las correcciones externas y el plazo en el que deben ser entregadas, el Director de Departamento de Proyectos debe planificar los recursos a utilizar (tanto en tiempo como en personal), con motivo de incorporarlo a la planificación mensual de las personas implicadas.

6 PROCEDIMIENTO 06: CIERRE PROYECTOS Y EXPEDICIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

6.1 Objeto

Establecer el método operativo para la fase de cierre de proyecto que asegure que toda la documentación generada durante su elaboración ha sido purgada, posee el formato correcto y ha sido archivada en el lugar adecuado.

Este procedimiento establece el método a seguir para la expedición de cualquier documentación que salga de la empresa dirigida al cliente.

6.2 Responsabilidades

Responsable de Calidad

Verificar que se ha seguido este procedimiento en la fase de cierre de proyecto o etapa del mismo.



Director de Departamento de Proyectos

Comunicar a los responsables de archivo y de informática cuando se termina un proyecto

Asignar un Responsable de Expedición de Documentación, definiéndole qué documentos se envían y a quién.

Comunicar al Coordinador de Proyecto la expedición de la documentación.

Técnicos de Proyecto

Llevar a cabo las tareas de purga y agrupamiento de documentación de acuerdo a este procedimiento cuando se cierra un proyecto o una etapa del mismo.

Responsable de archivo y biblioteca

Lo designará el Director de Departamento de Proyectos para cada proyecto de entre los Técnicos de Proyecto.

Identificar y archivar todos los documentos del proyecto en el archivo.

Actualizar la Hoja de Control de Proyectos Terminados del archivo.

Responsable de informática

Lo designará el Director de Departamento de Proyectos para cada proyecto de entre los Técnicos de Proyecto.

Realizar las copias de CD's correspondientes.

Trasladar el directorio del proyecto a la ubicación de proyectos terminados.

Responsable de expedición de documentación

Lo designará el Director de Departamento de Proyectos para cada proyecto de entre los Técnicos de Proyecto.

Llevar a cabo la expedición de la documentación de acuerdo con este procedimiento.

Informar al Director de Departamento de Proyectos de cualquier anomalía.

Comprobar que el cliente devuelve firmada la hoja de control de expedición

Todo el personal:

Mantener ordenados tanto los archivos digitales como papel

Hacer limpieza periódica, preferiblemente semanal, de todos los archivos digitales y papel.

6.3 Descripción

Este procedimiento afecta a la información tanto en soporte papel como en soporte digital.

El procedimiento del cierre de proyecto comienza cuando se ha finalizado la redacción de un proyecto o etapa, se han editado y enviado todas las copias del documento oficial al cliente.

El Director de Departamento de Proyectos se encargará de las tareas de cierre de archivos digitales y archivos en soporte papel, recogidas en la Hoja de Control de Cierre.

6.3.1 Cierre documentación papel


En la fase de finalización de un proyecto, una vez expedidas todas las copias de los documentos oficiales al cliente, se procede de la siguiente manera:

El Director de Departamento de Proyectos informa a los Técnicos de Proyecto de que se ha terminado el proyecto y que tienen que limpiar.

Los responsables de cada tarea proceden del siguiente modo:


- Organización de la documentación que se va a conservar en las carpetas correspondientes.
- Limpieza del área de trabajo de todos los papeles relacionados con el proyecto.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES



VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

13/12
2024





- Entregar al Director de Departamento de Proyectos toda la documentación relacionada con el proyecto.
- Informar al encargado de archivo y biblioteca y entregarle toda la documentación.

El Responsable de archivo y biblioteca realiza las siguientes tareas:

- Agrupación de los documentos en cajas para su archivo, identificando cada una de esas cajas.
- Registro del nuevo proyecto en la Hoja de Control de proyectos terminados del archivo.
- Firma la Hoja de control de cierre.

6.3.2 Cierre documentación digital

En la fase de finalización de un proyecto, una vez enviadas todas las copias de los documentos oficiales al cliente, se procede de la siguiente manera:

Los responsables de cada tarea segregan la documentación contenida en la carpeta actual digital en cuatro grupos:

1. Los documentos obsoletos se eliminan.
2. Los documentos oficiales, son una copia idéntica de lo que se ha entregado al cliente en cada una de sus revisiones.
3. Los datos de partida.
4. La información complementaria:
 - a) Comunicaciones: se guardan todas las comunicaciones de entrada y salida, identificadas con la fecha.
 - b) Documentos: información no-oficial pero que se considera importante conservarla para futura referencia,
 - c) Fotos: se archivan identificadas con la fecha en que se tomaron.
 - d) Planos: el Director de Departamento de Proyectos verificará que en esta carpeta quede una copia de todos los planos según indica el protocolo para dibujo.
 - e) Certificaciones: documentación administrativa si la hubiera.

6.3.3 Cierre parcial de un proyecto

Cada vez que se realiza una entrega parcial a un cliente, se debe seguir también el procedimiento de cierre realizando sólo las siguientes acciones:

- Creación de la carpeta “rev 00” dentro de la carpeta oficial.
- Traslado de la información enviada al cliente a esta carpeta Digital.
- Impresión y archivo de la información oficial enviada al cliente.

6.3.4 Expedición de la documentación


El Director de Departamento de Proyectos asigna a un Responsable de expedición de documentación.

El Responsable de expedición de proyecto rellena la Hoja de expedición de la documentación. Para ello procede completando las siguientes casillas.

Información no-definida

Proyecto ID: Número de identificación del proyecto que se expide

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS




Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

**13/12
2024**

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]





Título: Título del trabajo / proyecto que se expide

Documento: Identificación del documento que se expide, por ejemplo: Datos Básicos y Servicios Afectados, Proyecto Básico, Proyecto Constructivo, Informe Mensual, Etc.

Rev: Número de revisión del documento que se expide

Director de Departamento de Proyectos

Responsable de Expedición de Documentación

Fecha

Destinatario: Indicar el nombre de la persona a la que se ha entregado/enviado el documento

Observaciones: Se apuntan los requisitos especiales que se envíen o proporcionen al cliente.

Cliente, firma y fecha: El Director de Departamento de Proyectos comprueba que todas las hojas de expedición de documentación están firmadas por el cliente como recepción de la documentación.

Información definida: Además el Responsable de expedición de proyecto debe marcar las casillas que se enumeran cuando se tenga la certeza de que éstas se han cumplido.

Copias Cliente: El número de copias entregadas coincide con las demandadas por el cliente
Comprobado documentación coincide con Índice Básico de Documentos: Se ha comprobado que no falta ningún capítulo, anexo o plano según se indica en el propio índice del documento.

Firmas en los trabajos: los distintos responsables han firmado los documentos necesarios:

CD-Rom: Se ha incluido copia-cliente del CD-Rom (Cuando necesario)

Comunicado al Coordinador de Proyecto de la expedición del proyecto.

Documentación entregada mediante: Se marca el método de entrega de la documentación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

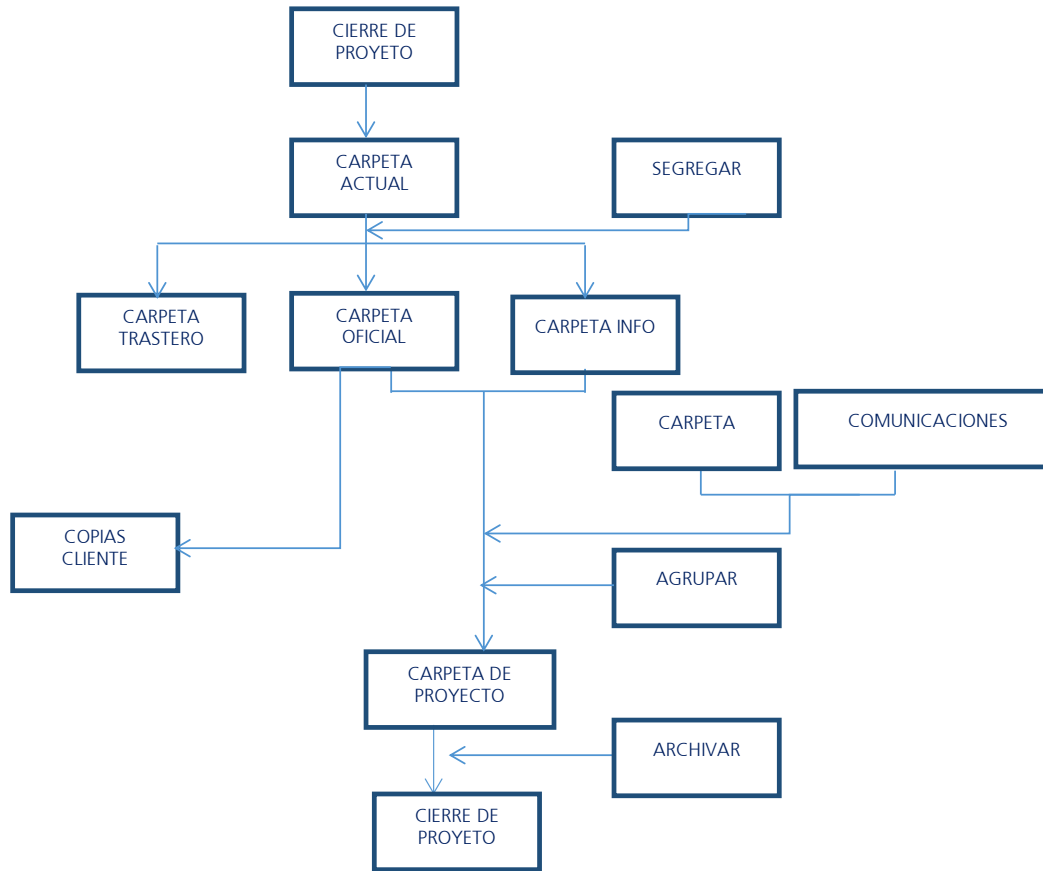
13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



6.4 Diagrama de flujo



6.5 Anexos

- Hoja de expedición de proyecto.

7 PROCEDIMIENTO 07: IDENTIFICACIÓN Y PUESTA AL DÍA DE REQUISITOS LEGALES

7.1 Objeto

Establecer un procedimiento para la identificación, acceso y puesta al día de los Requisitos Legales de aplicación.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE ENGINIEROS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. n.º 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habitación Profesional
13/12 2024
VISADO : 202403108
Validación cogitpa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]
COITIPA



7.2 Alcance

Este procedimiento es aplicable a todos los requisitos legales y otros requisitos a los que la organización se someta.

7.3 Definiciones

Requisitos Legales: Se denominan Requisitos Legales aquellas exigencias de obligado cumplimiento para la empresa contempladas en la legislación vigente, independientemente de su categoría (Europea, Estatal, Autonómica o Municipal).

Disposiciones Legales: Preceptos Legales en general sin considerar su categoría (Reglamento, Ley, Decreto, Orden....etc.).

7.4 Responsabilidades

Responsable de Calidad

Mantendrá un registro con toda la legislación vigente, de cualquier índole, que sea de afección a las actividades realizadas por la empresa.

Es su responsabilidad mantenerlo y ponerlo al día, además de hacer que el resto de la plantilla tenga acceso al mismo y lo apliquen en todos los procedimientos de la empresa.

Resto de personal

Todo el personal de la empresa debe comunicar al Responsable de Calidad las noticias legales que pudiera conocer, debiendo tener todos los empleados un grado de implicación máximo.

El registro de legislación es la primera y única fuente de consulta que debe tener toda la organización: si un Técnico de Proyecto de Zona no encontrara una normativa o ley en el Registro, debería indicarlo al Responsable de Calidad que sería el responsable de encontrarlo y añadirlo al registro.

Si no está en el registro, el empleado no debe "perder el tiempo" buscándolo por su cuenta, lo debe hacer el Responsable de Calidad.

7.5 Desarrollo

7.5.1 Identificación de requisitos legales

El listado de Requisitos Legales es de aplicación a todas las actividades, productos y servicios que acomete Eointegral Ingeniería, S.L.

Semestralmente, el Responsable de Calidad recopilará todas aquellas nuevas disposiciones legislativas que hayan entrado en vigor y le sean de aplicación a la empresa.

Reglamentos y Directivas Comunitarias

Legislación Estatal

Legislación Autonómica

Ordenanzas Municipales y Locales


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]

COITIPA



7.5.2 Evaluación del cumplimiento de la legislación vigente

Como consecuencia de la identificación y del acceso de los requisitos legales, la empresa elaborara anualmente un informe de cumplimiento de la legislación aplicable.

7.5.3 Recopilación de disposiciones legales

Los registros relacionados con la legislación son archivados por el Responsable de Calidad. Se mantendrá un archivo por parte de éste en el cual se almacenará una copia de la legislación relacionada en el listado de Requisitos Legales identificados. Se archivarán en unas condiciones que permitan su fácil acceso y consulta a todos los empleados cuando a éstos les sean necesarios, a la vez que se asegurará su protección frente a daños, deterioro o pérdida.

El archivo de los registros de la legislación se hace en forma cronológica, de manera que su localización sea fácil y rápida.


7.5.4 Eliminación de registros

Los registros legales que dejen de estar en vigor se considerarán documentos obsoletos y se procederá a su eliminación. El Responsable de Calidad identificará la legislación fuera de vigencia y procederá a su eliminación.

7.6 Registro y archivos de la documentación

El listado de Requisitos Legales identificados y las disposiciones legales identificadas son archivados por el Responsable de Calidad.

Cantabria, diciembre de 2024


Alex Sevillano Nogales
Graduado en Ingeniería
Eléctrica Nº de Colegiado 7744
en el Colegio Oficial de
Ingenieros Técnicos Industriales
del Principado de Asturias


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA





PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN
 EDIFICIO PREFABRICADO EQUIPADO CON ALMACENAMIENTO
 DE ENERGÍA POR BATERÍAS, SITUADO EN LOS TOJOS
 (CANTABRIA)
 REVISIÓN 2

LOS TOJOS (CANTABRIA)

Estudio de Seguridad y Salud



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024


VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


 COITIPA






1	Introducción	202
1.1	Objeto del Estudio de Seguridad.....	202
1.2	Justificación de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud	202
2	Características generales de la obra proyectada	202
2.1	Datos generales.....	203
2.2	Descripción general del proyecto y de la obra	203
2.2.1	Características del entorno.....	203
2.2.2	Descripción de la obra proyectada	205
2.2.3	Interferencias con otras infraestructuras e instalaciones.....	205
2.3	Programa de ejecución de la obra, plazos y presupuestos	205
3	Organización de la gestión preventiva en la obra del contratista ..	207
3.1	Organigrama. Funciones y Responsabilidades	207
3.1.1	Jefe de Obra (Director de Construcción/ Project Manager)	208
3.1.2	Técnico de Prevención de la Obra (HSE líder)	209
3.1.3	Supervisores de Prevención de apoyo al técnico de prevención en obra	210
3.1.4	Gestor documental	210
3.1.5	Recursos preventivos.....	211
3.2	Reuniones Charlas e informes de seguimiento en materia de Seguridad y Salud.....	212
3.3	Planificación de la actividad preventiva en obra.....	213
3.4	Control de acceso a obra.....	214
3.5	Preparación de los trabajos	215
4	Previsión de actuaciones en caso de emergencia.....	215
4.1	Previsión de situaciones de emergencia	215
4.2	Identificación de posibles situaciones de emergencia	215
4.3	Medios materiales y humanos a disponer en obra	216
4.3.1	Medios materiales.....	216
4.3.2	Medios humanos.....	216
4.4	Actuaciones en caso de emergencia.....	217



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]



COITIPA





4.4.1 Consideraciones generales	217
4.5 Coordinación con medios externos	217
4.5.1 Hospitales, centros de asistencia primaria, teléfonos y direcciones de Emergencia	218
5 Descripción de los trabajos y medidas preventivas	218
5.1 Identificación de los riesgos evitables en los trabajos	218
5.2 Prescripciones técnico- preventivas de carácter general.	218
5.2.1 Riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos	219
5.2.2 Riesgos de caída a distinto nivel.....	219
5.2.3 Riesgos de caídas de objetos y cargas	220
5.2.4 Riesgos de atrapamientos por o entre objetos en zanjas y excavaciones.....	220
5.2.5 Riesgo por contactos eléctricos.....	221
5.2.6 Riesgo de incendio.....	222
5.2.7 Afecciones a terceros.....	222
5.2.8 Equipos de protección individual obligatorios en obra	222
5.2.9 Zonas de almacenamiento y acopios.....	223
5.2.10 Descarga de materiales	223
5.2.11 Colocación y retirada de la señalización	224
5.2.12 Iluminación de tajos.....	225
5.3 Actividades y trabajos proyectados. Medidas preventivas	225
5.3.1 Trabajos no constructivos	225
5.3.2 Trabajos previos.....	229
5.3.3 Ejecución de canalizaciones	232
5.4 Análisis de los equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares	236
5.4.1 Equipos de trabajo y maquinaria.....	237
5.4.2 Medios auxiliares.....	242
5.4.3 Maquinaria	250

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA





1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud engloba la descripción del proyecto de un nuevo centro de seccionamiento equipado con batería de almacenamiento. Este centro se encuentra en el término municipal de Los Tojos (Cantabria).

1.1 Objeto del Estudio de Seguridad

El Estudio de Seguridad y Salud de un proyecto de obra se concibe como el documento de identificación y evaluación anticipada de los riesgos previsibles y planificación técnico-preventiva-económica de las medidas que deban implantarse en cada una de las fases de trabajo de la obra proyectada, así como el vehículo de documentación de las previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de salud y seguridad, los previsibles trabajos posteriores a la terminación de las obras.

Asimismo, con el presente Estudio, se pretende trasladar las informaciones y las instrucciones adecuadas en materia de prevención de riesgos laborales a los empresarios que desarrollen actividades en la obra, en cumplimiento de la disposición adicional primera del R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, así como el R.D.L. 5/2000, de 4 de agosto.

El empresario contratista adjudicatario, deberá trasladárselo a todos los empresarios concurrentes que desarrollen trabajos en la obra.

Las previsiones contenidas en este documento se han realizado sobre las actividades y procesos constructivos definidos en el proyecto y que, según el caso, podrán diferir de los que se ejecuten en la realidad. Por lo tanto, y como deber primero, el empresario contratista deberá establecer y completar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas preventivas tendentes a controlar y evitar los riesgos derivados del proceso de ejecución, que finalmente adopte en cada unidad constructiva respetando, eso sí, los niveles preventivos mínimos fijados en el presente Estudio.

1.2 Justificación de la redacción del Estudio de Seguridad y Salud


Se hace preciso la redacción de un Estudio de seguridad y salud, y no un estudio básico, al cumplirse los requisitos del artículo 4 del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

No en vano el Presupuesto de ejecución por contrata es mayor a 450.759,08 €; la duración estimada es superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente; y el volumen de obra es superior a 500, según el número de trabajadores previsto.

2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA PROYECTADA

El presente Estudio de Seguridad y Salud engloba las previsiones preventivas de siguientes unidades constructivas:

- Ejecución de un nuevo centro de seccionamiento equipado con batería de almacenamiento.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA





2.1 Datos generales

El título del proyecto es "PROYECTO DE EJECUCIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EDIFICIO PREFABRICADO EQUIPADO CON ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA POR BATERÍAS, SITUADO EN LOS TOJOS (CANTABRIA) REVISIÓN 2" cuyo promotor es Viesgo Distribución Eléctrica S.L.

El Autor del Proyecto y Estudio de seguridad y salud es:

D. Alex Sevillano Nogales Ingeniero Técnico Eléctrico, colegiado nº 7744, del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales del Principado de Asturias.

2.2 Descripción general del proyecto y de la obra

Se proyecta la ejecución de un equipamiento de almacenamiento de energía que posibilite la continuidad de suministro a los clientes de la línea CABEZÓN-CABUÉRNIGA dada su tipología en antena y de muy complejo mallado con otras redes debido a la orografía del entorno.

El nuevo Centro de Transformación prefabricado será enlazado a la línea aérea de media tensión 12 kV CABEZÓN-CABUÉRNIGA, con propósito de proporcionar servicio al sistema de almacenamiento de energía eléctrica por medio de baterías, propiedad de «Promotor»

2.2.1 Características del entorno

La actuación se encuentra en el término municipal de Los Tojos, provincia de Cantabria.

El contratista deberá indicar en su Plan de Seguridad y Salud las rutas planificadas para la entrada y salida a las áreas de trabajo. Dichas rutas deberán quedar definidas para:

- Tráfico de vehículos.
- Acceso de peatones.

Del mismo modo dejará definidas las zonas de acopio y las instalaciones provisionales y/o definitivas.

- El tipo de suelo en el cual serán ejecutadas las instalaciones definidas en este proyecto será Suelo Rústico de Especial Protección, según el Decreto 65/2010, de 30 de septiembre, por el que se aprueban las Normas Urbanísticas Regionales.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
Col. nº 7744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024


VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]
COITIPA





COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Colección

Colección

 Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]

 COITIPA



2.2.2 Descripción de la obra proyectada

Los trabajos a realizar contemplan las siguientes actividades:

LSMT

- Se instalarán 8 metros de nueva línea subterránea de media tensión en doble circuito con cable HEPRZ1 12/20 kV 3x(3x1x240) mm² Al.
- Se realizarán 4 metros de nueva canalización subterránea por tierra de 4 tubos de PE de 200 mm de diámetro.
- Se instalarán 3 arquetas registrables de tipo troncopiramidal.

En el nuevo CD, se instalará:

- Se instalará 1 transformador de 630 kVA tipo B2 de relación de transformación 12/0,4 kV.
- Se instalarán celdas modulares de corte en SF6 motorizadas, con tensión de aislamiento de 24 kV (M+2L+P).
- Se instalará 1 cuadro de baja tipo B2.
- Se instalarán los nuevos puentes de MT y BT.

Adicionalmente, anexo al nuevo CD:

- Se instalará un nuevo centro de almacenamiento de baterías.

2.2.3 Interferencias con otras infraestructuras e instalaciones

Con respecto a las instalaciones afectadas por el proyecto que recoge este Estudio de Seguridad y Salud, el contratista, previa redacción del Plan de Seguridad y Salud y con el fin de redactarlo de forma fehaciente, deberá estudiar la ubicación donde se ejecutarán los trabajos. Siendo requisito indispensable solicitar a los diferentes organismos y compañías toda la información relativa a estos efectos.

Independientemente de la información obtenida, el contratista deberá verificar las indicaciones del Proyecto, así como las indicadas en este Estudio de Seguridad y Salud, realizando las inspecciones, consultas necesarias a las compañías y organismos afectados, comprobando la existencia de nuevas afecciones no localizadas en el Proyecto.

Toda la información recabada será incluida en su Plan de Seguridad y Salud.

2.3 Programa de ejecución de la obra, plazos y presupuestos

Una vez obtenidas las autorizaciones administrativas pertinentes, se prevé un plazo de ejecución de:

- 31 días para la ejecución del proyecto pudiendo ser ajustado por el contratista.

Excluyendo de este periodo la redacción de proyectos de detalle, así como las autorizaciones y licencias finales.

Se ha representado en los diagramas de barras adjuntos la duración prevista:



	MES 1																														
U.U.C.C.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
REPLANTEO																															
Replanteo																															
OBRA CIVIL LINEAS SUBTERRÁNEAS MT																															
realización de canalización subterránea en tierra																															
Realización de arquetas en tierra																															
OBRA ELÉCTRICA LÍNEAS SUBTERRÁNEAS MT/BT																															
Tendido de conductor en canalización subterránea																															
Empalme de conductores y terminales subterráneos																															
INSTALACIÓN DE CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO																															
Preparación de firme para instalación de caseta de centro de transformación																															
Instalación de caseta prefabricada de centro de transformación																															
Montaje de aparamenta eléctrica de Centro de transformación																															
material (soportes, empalmes, bridas, material conexiones a tierra...)																															
Realización de puesta a tierra mediante electrodo profundo																															
INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE BATERÍAS																															
Preparación de firme para instalación de container para almacenamiento de baterías																															
Instalación de container de almacenamiento de baterías																															
Montaje de aparamenta eléctrica de almacenamiento de baterías																															
Montaje de pequeño material (soportes, empalmes, bridas, material conexiones a tierra...)																															
Realización de puesta a tierra mediante electrodo profundo																															

Imagen 1. Cronograma de ejecución

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]


COITIPA



El presupuesto de ejecución material del proyecto, sin contar equipos, se valora en “SETECIENTOS TREINTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SEIS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS DE EURO”. (735.706.37 €).

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO (5.370.93 €).



3 ORGANIZACIÓN DE LA GESTIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA DEL CONTRATISTA

3.1 Organigrama. Funciones y Responsabilidades

El Contratista deberá garantizar la disposición en obra de los siguientes medios organizativos de carácter mínimo.

- El **Jefe de Obra del Contratista**, que ejercerá el mando y organización de la prevención durante la ejecución de la obra.
- El **Responsable de seguridad y salud /Técnico de prevención en obra**. Acreditará una experiencia mínima de 5 años en tareas relacionadas con la gestión de la Seguridad y Salud en obras de igual naturaleza. Además, contará con la formación habilitante para ejercer las funciones de técnico de grado superior o experto de seguridad según las exigencias del país en el que se desarrolle el proyecto. Tendrá dedicación exclusiva a la prevención y estará a pie de obra el 100% de la jornada de trabajo. Acudirá a las reuniones diarias, semanales de seguridad convocadas. Así mismo, efectuará una coordinación, supervisión y vigilancia activa de las condiciones de trabajo de la obra disponiendo, en todo caso, de los encargados de seguridad y recursos preventivos precisos en cada momento. Será el responsable por parte del Contratista del cumplimiento de las medidas previstas en el Plan de seguridad y salud y en las reuniones de coordinación y, en su caso, paralizará los trabajos en los que aprecien insuficiencia o incumplimiento de las citadas medidas.
- **Supervisores de Prevención de apoyo al técnico de prevención en obra**. Dependiendo del volumen de la obra, el promotor podrá exigir al contratista el incremento de Técnicos de Seguridad del Departamento de prevención de la empresa en la obra. Serán Técnicos en Prevención de Riesgos Laborales, al menos en su Nivel Intermedio.
- Los **Encargados de Seguridad del Contratista**. El Contratista deberá disponer de Encargados de Seguridad que monitoricen in situ las condiciones de trabajo, el cumplimiento de las medidas previstas en el Plan de seguridad y salud y las reuniones de coordinación y, en su caso, **paralizará los trabajos en los que aprecien insuficiencia o incumplimiento de las citadas medidas**. Acreditarán una experiencia mínima de 5 años en ejecución de obras de la misma tipología que la del proyecto y tendrán, como mínimo, formación de nivel básico en PRL (según ciclos formativo en cada país). Podrán **ejercer también las funciones propias del recurso preventivo**. El número de Encargados de Seguridad se ajustará al programa de obra sin perjuicio, claro está, de la obligatoria designación de recursos preventivos ya referida.
- De esta forma, se deberá designar e incluir en la organización preventiva de las obras, a un Encargado de Seguridad por cada equipo de trabajo. El Contratista habrá de garantizar que los Encargados de Seguridad designados cuenten con la suficiente autoridad y jerarquía sobre los trabajos bajo su control haciendo recaer estas funciones, de manera preferente, en Jefes de Equipo. De esta manera, estos Encargados de Seguridad integrarán el control y vigilancia preventiva en sus cometidos técnicos y de producción propios.
- **Responsables de prevención de cada empresa subcontratista**. El Contratista en su condición de empresario principal de la obra, será responsable de exigir y verificar que todas **las subcontratas presentes en la obra cuentan con los medios y organización preventiva necesaria**. Con carácter general, todas ellas deberán contar con un Jefe de Obra y/o Encargado de Seguridad. Estos responsables mantendrán la necesaria coordinación con la organización preventiva del Contratista.
- En aquellas actuaciones que por su entidad y complejidad preventiva así lo aconsejen, y siempre atendiendo los requisitos fijados en el proyecto y en el Estudio de seguridad y salud, el subcontratista especialista habrá de designar y contar en obra con un Técnico

Página 207 de 290

 <p>VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FWNR1MA8KEPQLSQH]</p>	<p>13/12 2024</p> <p>Habitación Profesional</p> <p>Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS</p> 
---	---	--



Superior de Prevención de Riesgos Laborales con experiencia mínima de 5 años en trabajos similares.

- **Operarios.** El Contratista habrá de garantizar que todo el personal de la obra cuenta con la formación preventiva necesaria y, con carácter mínimo, la correspondiente al puesto de trabajo que ocupa. Para ello, deberá vigilar que todos los operarios cuenten con la formación preventiva exigible para su puesto de trabajo (a acreditar mediante la correspondiente Tarjeta Profesional del sector correspondiente o, en su caso, mediante los certificados que así lo documenten). Adicionalmente, se garantizará que todos los trabajadores de la obra reciben, con la debida antelación, la información específica de los riesgos y medidas a considerar en las labores adscritas a los mismos.
- El Contratista designará expresamente **Recursos Preventivos** para todos los trabajos realizados que estén englobados en los supuestos contemplados en el artículo 22 bis del RD 604/2006 que modifica el RD 39/1997 y el RD 1627/1997 y de conformidad con el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales o normativa en vigor.
- El Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Las funciones y responsabilidades de todos y cada uno de ellos, son las siguientes:

3.1.1 Jefe de Obra (Director de Construcción/ Project Manager)



Como responsable de la ejecución del proyecto, será el encargado de mantener los niveles adecuados de seguridad en el desarrollo de los trabajos, y de poner en práctica la Política de Prevención de Riesgos Laborales en el centro de trabajo que dirige.

El Jefe de Obra dispondrá del curso básico de PRL de 60 h de duración.

Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Planificar con antelación las actividades a ejecutar y revisar el Plan de Seguridad y Salud, cuando proceda.
- Hacer que se cumpla el Plan de Seguridad y Salud de la obra, mantenerlo actualizado y cumplir y hacer cumplir todas las medidas de seguridad recogidas en el mismo.
- Presentación del Plan de Seguridad y Salud para su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución.
- Designar a los representantes que por parte de la Empresa formarán parte del Comité de Prevención (Comité de Seguridad y Salud para la Obra, o también llamada Comisión de Seguridad y Salud para la Obra), presidir dicho Comité o Comisión y ejecutar sus acuerdos.
- Asegurar que todos los empleados que de él dependen, tengan la formación en materia de prevención de riesgos laborales adecuada al puesto de trabajo a desempeñar.
- Incluir la Política de Prevención y las cláusulas de seguridad que al efecto se redacten, en los contratos que se firmen con las empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos.
- Adoptar las medidas necesarias para garantizar la Información a las empresas subcontratadas y/o trabajadores autónomos de los riesgos existentes y las medidas a aplicar, y exigirles que realicen actividades formativas para sus trabajadores, cuando detecte la necesidad.
- Apercibir formalmente a los trabajadores y a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, que incumplan sus obligaciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales.
- Investigar, analizar, elaborar el informe de investigación y comunicar los resultados de la investigación al Director de Obra, al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, de todos los accidentes que se produzcan en su Centro de Trabajo.
- Atender las visitas que realice la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, comunicándolo al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, si las conoce con antelación y, en cualquier caso, su resultado posterior.
- Informar de las características y los riesgos del puesto de trabajo, a todo trabajador que sea contratado y haya sido debidamente formado en materia de PRL para desempeñar dicho puesto (charlas de inducción).

Página 208 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
 COITIPA	



- Se responsabilizará, en suma, de adoptar las herramientas para informar y comprobar que todos los trabajadores adscritos a su centro de trabajo cuentan en todo momento con, al menos, la información y formación mínimas en materia de Prevención de Riesgos Laborales, para el normal desarrollo de las funciones de cada puesto de trabajo.
- Será la persona responsable por parte del Contratista Principal para gestionar la correcta coordinación de actividades empresariales, cuando entren a trabajar en la obra empresas subcontratistas y/o trabajadores autónomos, otras empresas contratistas o, incluso, terceras empresas con actividades en la zona de actuación que, si bien no formen parte de la obra en sí misma, sí puedan interferir las actividades de aquéllas, con las actividades propias de la obra proyectada.
- Asistir a las reuniones a las que sea convocado.
- Solicitar los Permisos de trabajo.

3.1.2 Técnico de Prevención de la Obra (HSE líder)



Será Técnico en Prevención de Riesgos Laborales de nivel superior acreditando experiencia de al menos 5 años en puestos de trabajos similares.

Se incorporará a la obra antes del comienzo de los trabajos, a jornada completa, para coordinar las actividades de seguridad, asignando asimismo el personal cualificado para desarrollar las tareas de supervisión y gestión del Plan de Seguridad y Salud.

Más específicamente, sus funciones serán las siguientes:

- Organizará y diseñará la Planificación de la Actividad Preventiva de la obra, y se responsabilizará de la difusión y cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.
- Revisará el Plan de Seguridad y Salud para su mejora continua y adecuación a la evolución de los trabajos, atendiendo a las posibles incidencias o modificaciones de la obra para alcanzar la máxima calidad de este.
- Supervisará que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, conozcan y apliquen el Plan de Seguridad y Salud.
- Supervisará y vigilará que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, no desatienden las obligaciones de uso de los medios de seguridad, especialmente en los referidos al empleo de protecciones colectivas e individuales.
- Realizará el seguimiento e implantación del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Colaborará a nivel de asesoramiento técnico-preventivo con el Jefe de Obra en aquellas cuestiones relacionadas con la Prevención de Riesgos Laborales.
- Participará en los distintos Comités de Prevención de la obra (Comisión de Seguridad y Salud de la obra, que haga las funciones del Comité de Seguridad y Salud), asistiendo como asesor en materia preventiva.
- Asistir como asesor a los Comités de Prevención de los centros de trabajo.
- Supervisará las medidas necesarias para que se lleven a cabo en la obra los medios de coordinación de actividades empresariales necesarios.
- Colaborará con el Jefe de Obra en la investigación de los accidentes que se produzcan en la obra.
- Comunicará inmediatamente todos los accidentes ocurridos en la obra, al Jefe de Obra, Director de Obra, al Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución y al Promotor, recabando los datos del mismo.
- Gestionará, asesorará y colaborará en la medida necesaria en la realización de los documentos en materia preventiva de la obra.
- Asesorará al Jefe de Obra sobre la formación e información necesaria para que cada trabajador del proyecto pueda desarrollar sus labores sin carencias al respecto.
- Vigilará y controlará mediante distintos mecanismos (control en visitas ordinarias o auditorías internas, según sus funciones y responsabilidades) la formación e información de los trabajadores del proyecto.
- Preparará e impartirá las actividades formativas internas referentes a Prevención de Riesgos Laborales.

Página 209 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
 COITIPA	





- Solicitará, si procede, actuaciones exteriores de dichas actividades referentes a Prevención de Riesgos Laborales.

3.1.3 Supervisores de Prevención de apoyo al técnico de prevención en obra

Serán Técnicos en Prevención de Riesgos Laborales, al menos en su Nivel Intermedio, y sus funciones y responsabilidades serán las siguientes:

- Podrán ejercer las funciones asignadas o de apoyo al Técnico de Prevención/ Responsable de Seguridad en las áreas de trabajo encomendadas.
- Velarán por el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Comunicarán inmediatamente cualquier anomalía o incumplimiento detectado en materia de prevención al HSE líder, es decir, al Técnico de Prevención del Proyecto/Obra.
- Supervisarán y vigilarán que el personal propio y de empresas subcontratadas y trabajadores autónomos en la obra, no desatienden las obligaciones de uso de los medios de seguridad, especialmente en los referidos al empleo de protecciones colectivas e individuales.
- Supervisarán y organizarán a nivel preventivo, los diferentes tajos que les sean encomendados.



3.1.4 Gestor documental

El gestor documental tendrá ordenada toda la documentación y expedientes de los trabajadores en materia preventiva del centro de trabajo.

Tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Mantener actualizada la documentación de la plataforma de gestión documental del cliente.
- Presentación del Plan de Seguridad y Salud ante la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, cuando así se requiera, además de para realizar la Apertura del Centro de Trabajo en la Autoridad Laboral.
- Gestión, registro y archivo tanto del Plan de Seguridad y Salud y la aprobación del mismo, como de los anexos que se generen.
- Elaborar y/o conservar a disposición de la Autoridad Laboral la documentación establecida acreditativa del cumplimiento de las obligaciones legales, tales como:
 - Administrativa (Apertura de Centro de Trabajo, habilitación y correcta actualización del Libro de Subcontratación, etc.).
 - Actas de obra.
 - Sanciones y amonestaciones.
 - Actas de nombramiento de Recursos Preventivos.
 - Actas de reuniones de coordinación de actividades empresariales.
 - Archivo de cálculos de andamios o plan de montaje elaborados por técnicos competentes.
 - Archivo de certificados de correcto montaje de líneas de vida y puntos fijos.
- Se encargará de que todas las empresas subcontratadas estén inscritas en el Libro de Subcontratación.

Página 210 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
 COITIPA	





- Información a los trabajadores propios y de las empresas subcontratistas (instrucciones del coordinador en actas, anotaciones en el Libro de Incidencias, paralización de trabajos, actualización del organigrama preventivo, etc.).
- Dispondrá de un expediente de cada trabajador en el que constarán todos los Equipos de Protección Individual que haya recibido (Registro de Entrega de EPI's), las normas generales de seguridad y las normas y riesgos específicos de su oficio (Información sobre PRL/Charlas de Inducción), todo ello firmado por el trabajador. Se archivarán así mismo, los diplomas de todos los cursos que haya realizado en materia de PRL (formación) y reconocimientos médicos actualizados.
- Recogida de los datos de siniestralidad del personal y de los subcontratistas de su centro de trabajo, informando y enviando dichos datos al Técnico de Prevención.
- Archivar los informes de investigación de los accidentes e incidentes en la obra.
- Solicitar los reconocimientos médicos de las nuevas incorporaciones, y a las empresas subcontratadas solicitarles los resultados aptos de sus trabajadores.
- Solicitar a las empresas subcontratadas, mensualmente, los TC's de la empresa, para controlar periódicamente el personal que trabaja en la obra.
- Se encargará de exigir, controlar y supervisar la documentación en materia de seguridad, para proporcionar un listado de personal y de maquinaria autorizados previo a su ingreso en la obra. Este listado deberá estar disponible en el control de acceso a la obra.
- Se encargará de mantener actualizada la documentación en la Plataforma de Gestión Documental (de trabajadores y equipos de trabajo) exigida por el promotor.

3.1.5 Recursos preventivos

Los recursos preventivos serán trabajadores con experiencia, con capacidad de mando y con formación adecuada en seguridad y salud.

Los recursos preventivos serán necesarios cuando se desarrollen trabajos que conlleven riesgos especiales, que por otro lado reglamentariamente ya han sido definidos con carácter no exhaustivo en el anexo II del Real Decreto 1627/1997, que para nosotros se aplican en los siguientes casos:

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA



PRESENCIA DE RECUSO PREVENTIVO
Trabajos de supresión y reposición de tensión
Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
Trabajos en tensión.
Trabajos en el interior de CT.
Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.
Trabajos en altura.
Trabajos en proximidad de zanjas o excavaciones.
Trabajos en el interior de excavaciones.
Trabajos de movimientos de tierra.
Trabajos en los que exista riesgos de atrapamiento por desprendimientos o derrumbamiento de tierras.
Trabajos con concurrencia de diferentes actividades que se desarrollen sucesiva o simultáneamente.
Trabajos en los que exista riesgo de atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
Trabajos en cercanía del mar.

3.2 Reuniones Charlas e informes de seguimiento en materia de Seguridad y Salud

Al inicio de cada jornada de trabajo y al inicio de cada nueva unidad de obra o actividad el contratista deberá realizar y registrar varias actuaciones:

- **Charla inicial de inducción y periódicas.** Todo trabajador de empresas contratistas y subcontratistas que se incorporen a la obra deberán recibir una charla de inducción relativa a los riesgos y medidas preventivas relativas a la fase de obra que se está desarrollando y en la que vaya a trabajar.
 - o Así mismo se establecerá en coordinación con el CSS-e un calendario de charlas periódicas relativas a las de mayor interés que se desarrollen en la obra: accidentes, incidentes, buenas prácticas, etc.
- **Reunión diaria de trabajos.** En esta reunión, los responsables técnicos de prevención del Contratista (Técnico de Prevención, Encargados de Seguridad, Recursos Preventivos), expondrán y repasarán con sus trabajadores los procedimientos de trabajo y las medidas de seguridad (tanto de diseño, como preventivas) dispuestas y a adoptar para la realización de los trabajos de ese día.
- **Control previo al inicio de los trabajos.** Bajo un formato de registro facilitado por el promotor o propuesto por el Contratista y aprobado por el promotor, los Encargados de seguridad del Contratista verificarán que antes del inicio de cada actividad o unidad, y al inicio de cada jornada de trabajo se dispone de todos los medios materiales, humanos, equipos de trabajo, medios de seguridad, autorizaciones, permisos de trabajo, revisiones, necesarios para la realización del mismo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108
Validación cogitpa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITPA





- **Permisos de trabajo.** Para aquellas actividades identificadas dentro del plan de seguridad y salud de la obra o bien acordadas en las reuniones de planificación, el contratista deberá implantar una sistemática de permisos de trabajo. Este sistema deberá ser compatible y coordinado con la normativa técnica de permisos de trabajo del promotor.

Inspecciones de seguridad. El promotor podrá realizar las inspecciones y auditorías de seguridad y salud que considere conveniente, que deberán ser adecuadamente atendidas por el Contratista.

Asimismo, las empresas contratistas deberán implantar un plan de inspecciones de seguridad sobre sus trabajos y los de sus empresas subcontratadas. El plan de inspecciones deberá ser acordado con el CSS-e. Tienen como objetivo supervisar el seguimiento del Plan de seguridad y salud para los trabajos objeto de la inspección.

3.3 Planificación de la actividad preventiva en obra.

El Contratista adjudicatario de las obras, antes de la ejecución del Proyecto y a través del Plan de Seguridad y Salud específico que deberá elaborar en base al presente Estudio de Seguridad y Salud, implantará y realizará el seguimiento de un Sistema de Gestión de la Prevención, compuesto por Manuales y Procedimientos específicos, para dar cumplimiento a las obligaciones empresariales en materia de prevención de riesgos laborales.



Dichos procedimientos contemplarán la inclusión y el modo de proceder de la gestión preventiva en fase de ejecución del Proyecto, y que incluirá, entre otras medidas:

- Establecer una correcta coordinación de actividades empresariales, conforme al RD 171/2004, de 30 de enero.
- No comenzar ninguna actividad que no haya sido previamente planificada y recogida preventivamente de forma suficiente en el Plan de Seguridad y Salud, o en alguno de sus anexos, ni al empleo de empresas subcontratadas, equipos, maquinaria o personal no previstos en el mencionado documento.
- Actualizar el Plan de Seguridad y Salud mediante la elaboración de procedimientos específicos de trabajo, que no estén incluidos o debidamente desarrollados en el mismo, o bajo solicitud del Coordinador de Seguridad y Salud en Fase de Ejecución, y/o el Departamento de Prevención del Promotor.
- Establecer un plan de formación e información para los trabajadores del proyecto.
- Desarrollar un control y vigilancia de las condiciones de seguridad y salud de la ejecución de los diferentes trabajos, actividades y tajos.
- Proponer una participación y consulta de los trabajadores.
- Documentar e investigar todos los accidentes y/o incidentes.
- Implantar un Plan de actuación ante casos de Emergencia.
- Vigilar la salud de los trabajadores.
- Registrar la entrega y el uso adecuado de protecciones personales (EPI's).
- Asegurar unas instalaciones de higiene y bienestar para los trabajadores, conforme a las condiciones, ubicación del proyecto y número de trabajadores.
- Controlar la subcontratación de trabajos, velando por la seguridad de los trabajadores subcontratados y documentando correctamente las empresas intervinientes en la obra, mediante la inclusión en el correspondiente Libro de Subcontratación y una eficaz coordinación de actividades empresariales.
- Establecer un control de accesos a los trabajadores y maquinaria a la zona de trabajos.
- Registrar una supervisión y revisión en el uso de medios auxiliares y maquinaria.

En definitiva, el **Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo** elaborado por el Contratista Principal de las obras, deberá recoger la identificación y evaluación de los riesgos, así como la planificación de la actividad preventiva en obra en base a ellos, incluyendo lo indicado en los guiones previos sobre cuestiones organizativas en materia de Prevención de Riesgos Laborales en la obra concreta, y según lo mínimo que indica la legislación vigente para las Obras de Construcción (RD 1627/1997, de 24 de octubre).

Es importante dejar subrayado en el Plan de Seguridad y Salud, como vigilar y controlar que así se cumpla, que no se comenzará ninguna actividad que no haya sido previamente planificada

Página 213 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]	
 COITIPA	





y recogida preventivamente de forma suficiente en el Plan de Seguridad y Salud, o en alguno de sus anexos.

Tanto el Plan de Seguridad y Salud como sus anexos (si los hubiere), deberán ser aprobados previamente al inicio de la ejecución de los trabajos, y permanecerán en la obra a disposición de todos los intervinientes en la misma, según se refleja en el artículo 7 del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

3.4 Control de acceso a obra

Según indica el art. 9, párrafo “f” de RD 1627/1997, será obligación del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra “Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador”.

El control de accesos a la obra se llevará a cabo mediante un listado donde consten las empresas, personal y maquinaria autorizada y aunque dicho control sea responsabilidad del coordinador de seguridad y salud, el jefe de trabajos y recurso preventivo (entro otros) podrán colaborar para realizar un chequeo periódico y comprobar que el personal presente en la obra está autorizado. En caso contrario tendrá que abandonar la instalación.

Para el acceso a la obra propiamente dicha en fase de ejecución, se adjuntará la documentación necesaria a través de la plataforma que Viesgo designe (actualmente eGestiona).

Se considerará autorizado para acceder a la obra tanto a: empresa contratista, subcontratas, trabajadores átomos, maquinaria y trabajadores por cuenta ajena que dispongan de la documentación vigente y validada en la plataforma eGestiona de Viesgo.

La documentación necesaria por máquina será la siguiente:

- Si circula por vía pública (ej. camión grúa, volquete, excavadora):
 - Marcado CE o adaptación según RD1215/97.
 - Manual de instrucciones de uso / ficha técnica.
 - Registro de mantenimiento.
 - ITV.
 - Permiso de Circulación.
 - Seguro (Póliza y justificante de pago).
- Maquinaria de obra (sin circulación):
 - Marcado CE o adaptación según RD1215/97.
 - Manual de instrucciones de uso / ficha técnica.
 - Registro de mantenimiento.
 - Seguro (Póliza y justificante de pago).

En relación a la documentación anteriormente indicada, decir que ésta puede variar en función del tipo de maquinaria utilizada en la obra, por lo que siempre habrá que ajustarse a la documentación requerida en la plataforma que Viesgo para cada tipo de máquina.


Para asegurar que esta documentación se encuentre siempre presente en obra el Coordinador, el Jefe de Trabajos, el oficial al mando, o el recurso preventivo no aceptarán el acceso a obra de ninguna máquina que no disponga de la documentación dada de alta y validada en la plataforma eGestiona de Viesgo.

En conclusión, no se deberá admitir ninguna máquina en obra que no respete las exigencias legales necesarias para el desempeño de su función.

Con antelación al inicio de los trabajos, se delimitará la zona de trabajo donde se va ejecutar la obra, que podrá ir modificándose en función de las necesidades a la hora de la realización de los trabajos.

Página 214 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS




Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestiona.es [FVNR1MA8KEPGLSH]



COITIPA



Estará prohibido el acceso a la obra de personal no autorizado.

Se señalizará la zona de trabajo según el procedimiento de delimitación y señalización en instalaciones eléctricas IT-PR-DESE.01.

Se dotará de un sistema de retención a todas las puertas de entrada de los edificios.

Si por circunstancias propias de una obra, ésta debe permanecer abierta, pudiendo acceder a ella vehículos y personas no autorizados, se adoptarán las medidas necesarias de señalización y control del acceso. Para ello se señalizarán los viales de acceso, indicando que se está accediendo al ámbito de una obra y cuáles son los posibles riesgos por hacerlo.

3.5 Preparación de los trabajos

El contratista establecerá en su Plan de Seguridad y Salud, la forma en la que llevará a cabo a diario un control previo de los tajos como se establece en el apartado 1.3.2, para garantizar que las condiciones de trabajos sean adecuadas, y el personal de obra conozca las medidas de seguridad y salud a tener en cuenta, así como alguna medida de carácter especial en la ejecución de los trabajos que se han planificado para esa jornada.

En el Plan de Seguridad y Salud deberá quedar bien definido, en qué consistirán las comprobaciones mínimas a realizar en temas de seguridad y salud al inicio de cualquier actividad, así como la identificación de aspectos singulares en el entorno de la actividad que puedan condicionar las medidas preventivas necesarias.

4 PREVISIÓN DE ACTUACIONES EN CASO DE EMERGENCIA

4.1 Previsión de situaciones de emergencia

El Plan de Seguridad a elaborar por el contratista contendrá un Plan de Emergencias y Evacuación (PAE) para la obra. Este PAE, identificará, sobre la base del ESS del proyecto las posibles situaciones de emergencia que se pueden presentar en los trabajos de la obra. El PAE prestará especial atención a las medidas que, en materia de primeros auxilios, lucha contra incendio y evacuación de trabajadores, requieran las emergencias que se puedan presentar. En dicho Plan se incluirán los conciertos suscritos o a suscribir por el contratista con servicios externos en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, y se determinará el personal encargado de la aplicación y vigilancia periódica del correcto funcionamiento de las medidas previstas, definiendo la estructura y responsabilidades del equipo, su formación y el del material que tendrá a su disposición, los protocolos de actuación en cada caso de posible emergencia, y la documentación que acredite la formalización de los conciertos con los servicios externos citados.

Se incluirán las actuaciones de medicina preventiva y primeros auxilios en la obra. Concretando los protocolos de asistencia a accidentados, primeros auxilios, detección, seguimiento y tratamiento de enfermedades empresariales y similares.

4.2 Identificación de posibles situaciones de emergencia

Teniendo en cuenta la tipología de las obras y las unidades de obra proyectadas y su entorno las principales emergencias que se pueden presentar serán:

- Accidentes laborales graves por caída de altura, atrapamiento o aplastamiento por elementos prefabricados, contactos eléctricos.
- Golpes y atropellos por vehículos, tanto de terceros como por vehículos y maquinaria de obra.
- Incendios por trabajos de soldadura y otras fuentes de ignición.
- Accidentes de tráfico, internos en la obra o in-itínere.

Página 215 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]

COITIPA





- Incidentes con tuberías enterradas de agua.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Afecciones a terceros. Usuarios de la vía pública y terceros en las proximidades de las obras.

4.3 Medios materiales y humanos a disponer en obra

4.3.1 Medios materiales


En el Plan de Seguridad el contratista determinará los medios materiales a disponer, que con carácter mínimo serán:

- **Local y Botiquines de primeros auxilios.** Se contará con un local de primeros auxilios y se localizarán también botiquines en oficinas de obra, instalaciones de higiene y bienestar, un botiquín en cada zona de trabajo y un botiquín en el vehículo de los encargados de obra.
- **Material para inmovilización de un accidentado.** Mantas y camilla rígida.
- **Extintores de incendios** de acuerdo al tipo y carga de fuego que pueda producirse. Se contará especialmente con extintores en las zonas de soldadura, en cada máquina, en zonas de almacén de materiales, oficinas, en la proximidad de los cuadros eléctricos y un extintor en cada vehículo de los encargados de obra.
- **Material para señalización de carretera** en caso de accidente de tráfico.
- **Paneles informativos** en todos los tajos con los teléfonos de los servicios de emergencia (externos e internos) y las normas básicas de actuación.
- **Señalización de emergencias.** Todos los medios materiales de emergencias estarán convenientemente señalizados según las normas técnicas aplicables (tipo, características y tamaño de las señales). Periódicamente se realizará un mantenimiento de esta señalización para garantizar su correcta visibilidad.
- **Señalización con la localización de los sistemas de emergencia en obra.** Se instalarán en todos los tajos, paneles indicando, además de los teléfonos de asistencia de emergencias, internos y externos las rutas a los puntos de atención de emergencia establecidos a lo largo de la obra. En cada panel estarán impresos las instrucciones con las indicaciones para el acceso de los medios externos.
- **Señalización de los puntos de encuentro con medios externos.** Para facilitar el acceso de medios externos (Policía, Bomberos, Ambulancia...) se establecerán puntos de encuentro debidamente señalizados en los cruces de los caminos de acceso a obra con las carreteras. En la coordinación con los medios externos se facilitará un listado con los puntos de encuentro (se identificarán numerados).


4.3.2 Medios humanos

- **Responsable de Primeros Auxilios de obra.** La obra contará con un responsable de primeros auxilios con formación especializada en primeros auxilios y atención a accidentados como responsable de los primeros auxilios. Además de ser el responsable del botiquín general de obra y del local de primeros auxilios, organizará la formación de primeros auxilios y asistencia a accidentados para garantizar que en todos los turnos y tajos haya trabajadores con conocimientos de primeros auxilios.
- **Trabajadores formados en las técnicas de primeros auxilios,** técnicas de asistencia a accidentados y formación de extinción de incendios. Brigada de Seguridad, todos los encargados, capataces y mandos intermedios.
- **Organigrama preventivo de emergencias, encabezado por el Jefe de obra (Jefe de Emergencia) y el Técnico de seguridad como responsable de la primera intervención,** junto con la brigada de seguridad y los recursos preventivos y trabajadores asignados.
- Responsable de primeros auxilios con formación específica y trabajadores formados en todas las áreas de trabajo.

Página 216 de 290


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA





- El encargado de seguridad, los recursos preventivos y los trabajadores designados tendrán un **listado de todos los teléfonos de emergencias y de todas las compañías de servicios**. Dispondrán asimismo de un protocolo de actuación para cada emergencia.

4.4 Actuaciones en caso de emergencia

Todos los protocolos de actuación en función de las situaciones y medios de emergencias se desarrollarán en un PAE que será incluido en el Plan de Seguridad de la obra.

En caso de accidente laboral y dependiendo de la gravedad se seguirán las siguientes actuaciones:

- Valoración y tratamiento en obra con los medios propios, Responsables de primeros auxilios.
- Valoración y traslado con medios propios al hospital o centro asistencial dependiendo de la gravedad.
- Comunicación con los servicios de emergencias para asistencia de ambulancia de traslado del accidentado.

En caso de un **accidente de tráfico** que afecte a la obra o en el entorno de la obra, se procederá a señalizar la zona para evitar que se produzcan nuevos accidentes. Llamada a los servicios externos de emergencia 112 y Guardia Civil. Control de la situación hasta la llegada de los medios externos.

En caso de **incendio en obra**. Evacuación, según los protocolos, de los trabajadores con riesgo de ser afectados. Aviso al responsable de intervención e intento de control por medios propios. Si el conato de incendio no es controlable aviso a medios externos: emergencias 112 y bomberos.

En caso de **rotura de servicios**, primero se pondrán a salvo todos los trabajadores que pudieran estar afectados. Se avisará inmediatamente al encargado de primera intervención que avisará de inmediato a la empresa propietaria del servicio afectado. Se paralizará la actividad en el entorno del incidente y se señalizará un perímetro de seguridad.

4.4.1 Consideraciones generales

Considerar siempre en los accesos a las zonas de trabajo la planificación de las rutas de evacuación ante un posible accidente. Estas rutas estarán despejadas y correctamente mantenidas para el paso de los vehículos y servicios de emergencia.


Para que todo el personal de obra sepa cómo actuar en caso de emergencias, se propone la realización de simulacros cada 6 meses.

Todo accidente o incidente dará lugar a una investigación a fin de determinar sus causas y planificar y evitar situaciones futuras similares. La investigación de los accidentes e incidentes se transmitirá en las reuniones de la Comisión de Vigilancia Preventiva.

El PAE se irá actualizando periódicamente en función del avance de la obra y especialmente en función de los cambios en caminos de acceso y del avance de las estructuras.

4.5 Coordinación con medios externos


En caso de una emergencia que requiera de actuación de medios externos se contará con los datos de contacto. La activación del Plan de Emergencia exterior se adoptará por el Jefe de emergencia (Jefe de Obra) o por el Jefe de Intervención (Técnico de Seguridad) tras el conocimiento y valoración de la emergencia. Se establecerá un punto de encuentro con los medios externos debidamente señalizados situados en algunas Zonas de Instalaciones Auxiliares (ZIA). En la coordinación con los medios externos (Policía, Guardia Civil, Bomberos, Ambulancias) se facilitará la localización del punto de encuentro.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA





En caso de una emergencia, el encargado o el recurso preventivo que se encuentre en el tajo acudirá al punto de encuentro comunicado a los servicios de emergencia para recibirlos y acompañar al lugar del siniestro.

4.5.1 Hospitales, centros de asistencia primaria, teléfonos y direcciones de Emergencia

En el Plan de Emergencia incluido en el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo elaborado por el Contratista Principal de las obras, se adjuntará (al igual que deberá extraerse y colocarse en el panel de seguridad de la obra, claramente visible para todos los intervinientes en la misma), un cuadro como el que se indica a continuación, que contenga, como mínimo, los datos reflejados en éste:

EMERGENCIAS	112
HOSPITAL	HOSPITAL TRES MARES Avda. Cantabria, s/n REINOSA, 39200 TELF. 942 772 100
CENTRO DE SALUD	MÉDICO DE VALLE DE CABUÉRNIGA Plaza del Ayuntamiento, nº 1 TELF. 942 70 91 59

Asimismo, tanto en el Plan de Emergencia/Plan de Seguridad y Salud del Contratista adjudicatario de las obras, como en lugar bien visible en panel informativo de seguridad y salud de obra, se deberán reflejar los recorridos y distancias de evacuación a los centros asistenciales más cercanos, como mínimo, Hospital (urgencias) y Centro de Salud (atención primaria).

5 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

5.1 Identificación de los riesgos evitables en los trabajos

Los riesgos que, al iniciarse este Estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, han desaparecido por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

De esta forma, la previsión reglamentaria de distinguir entre riesgos evitables y no evitables carece de aplicación concreta al Estudio de Seguridad y Salud y debe considerarse englobada en el conjunto de normas preventivas generales que se deben de incluir en el mismo.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes.

5.2 Prescripciones técnico- preventivas de carácter general.

Con independencia de los riesgos específicos que puedan presentarse en cada una de las fases de ejecución de esta obra y que se analizan en los apartados correspondientes, existen unos riesgos



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]



COITIPA





que podemos denominar de tipo general y que son comunes a cada una de las fases constructivas de la misma.

Por ello, se ha considerado oportuno, independientemente de lo que se establezca en el tratamiento particular de cada unidad, definir unas prescripciones preventivas de carácter general que se habrán de observar en todo el ámbito de la obra independientemente de la unidad en cuestión.

Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

5.2.1 Riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos

En evitación de los riesgos de caída al mismo nivel y pisadas sobre objetos, se determinará un programa de orden y limpieza para el conjunto de la obra en coordinación con las empresas actuantes que comprenderá como mínimo los siguientes aspectos:

Almacenamiento adecuado de los materiales.

- Evacuación de desperdicios, desechos y escombros de forma inmediata a su generación. Para ello, el contratista establecerá los determinados PUNTOS LIMPIOS en zonas concretas, delimitadas y señalizadas de la obra.
- Igualmente, el contratista reservará zonas específicas para el acopio de los materiales previstos de forma previa a su llegada a la obra.
- Prohibición de acumular materiales en zonas que puedan obstruir los accesos y salidas en los lugares de trabajo o en zonas de paso predeterminado.
- Establecer un mantenimiento continuo en los lugares de paso e incluso en los propios de trabajo donde el suelo se presente resbaladizo.

Las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser evidentes y definidas, señalizándolas si fuera preciso. Los accesos a una zona peligrosa se señalarán con la prohibición de paso reglamentaria.

Durante la realización de trabajos nocturnos se iluminarán las zonas de trabajo y de desplazamientos de vehículos y pasos peatonales.



5.2.2 Riesgos de caída a distinto nivel

En evitación de los riesgos de caída en altura, el empresario contratista principal deberá definir en su Plan de Seguridad para cada una de las actividades que ejecute en las que exista este tipo de riesgo el procedimiento a tomar para controlarlo y/o evitarlo.

Así, sin perjuicio de lo establecido en el tratamiento particular de cada actividad, el contratista deberá concretar en su plan las medidas preventivas para garantizar el control de este riesgo en todo trabajo que se ejecute, al menos, a más de 1,8 metros de altura (Se considerará trabajo en altura, cualquier actividad que realice un trabajador en un lugar en el que exista una diferencia de cota superior a 1,8 metros entre sus pies y la cota base del terreno hacia el que puede proyectarse en la caída, incluyendo los accesos y salidas de dicho lugar. No se considerará como trabajo en altura el tránsito por escaleras fijas de edificios.). Dichas medidas deberán priorizarse de manera que se anteponga la protección colectiva a la individual de forma que todo trabajo en altura sea evitado y en su defecto, protegido, salvo justificación en el plan de su imposibilidad física, por barandillas, redes y/o sistemas de protección que cuenten con la debida acreditación técnica de su resistencia tanto de cada uno de los elementos que las constituyen como del conjunto global incluyendo los sistemas de colocación adoptados (conos embebidos en el hormigón, mordazas, sargentos, elementos de atado, ...)

Para ello, el contratista deberá considerar los riesgos a los que está expuesto el trabajador encargado de ubicar las protecciones colectivas, disponiendo, siempre que sea posible, que éstas

Página 219 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitpa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITPA





se ubiquen en fábrica o a cota de terreno en encofrados, elementos prefabricados... de forma previa a que sean precisas para cualquiera actividad.

Siempre que se haga uso de medio de elevación mecánico (plataforma elevadora, plataforma telescópica...) el trabajador hará uso, cuando esté previsto en el manual del citado equipo, de arnés de seguridad. Si de forma excepcional y debidamente justificada, por la imposibilidad de usar otro medio, el medio de elevación se usa para acceder a un punto en altura, deberá anclarse el arnés a un punto fuerte ajeno al elemento elevador en el momento del acceso. Igualmente, dicho punto deberá ser definido previamente en el Plan de Seguridad.

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 del Real Decreto 2177/2004, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos.

Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

5.2.3 Riesgos de caídas de objetos y cargas

En previsión de los riesgos de caídas de objetos y cargas, el empresario deberá concretar en su Plan de Seguridad los sistemas que adoptará para controlar dichos riesgos. Así, se evitará, en todo momento, la existencia de cargas suspendidas sobre trabajador alguno y se contará con la documentación técnica que garantice que todos y cada uno de los procedimientos de montaje de elementos (prefabricados o no) se realizan en condiciones seguras.

Para ello no sólo se deberá acreditar la estabilidad y resistencia de dichos elementos y cargas, sino que se estudiará y garantizará dicha estabilidad durante los procesos de montaje, utilización y, en su caso de desmontaje.

Las herramientas que se utilicen en altura irán siempre atadas a cinturón portaherramientas o dentro de las bolsas portaherramientas.

Se evitarán en lo posible trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose (de realizarse) las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad. En particular, los operarios situados en la misma vertical deberán estar advertidos de esa circunstancia.

5.2.4 Riesgos de atrapamientos por o entre objetos en zanjas y excavaciones

En evitación de los riesgos de atrapamiento por o entre objetos en zanjas y excavaciones, el empresario contratista principal deberá acreditar técnicamente (mediante cálculo justificativo) la estabilidad de los taludes de zanjas y excavaciones de todo tipo. La acreditación de tal estabilidad deberá acompañarse por la adopción de medidas preventivas tales como entibaciones, tendido de taludes, bermas.... En todo caso, en todo talud practicado en obra, deberá existir un estudio técnico del empresario contratista en el que se avale la estabilidad del mismo en todas sus fases y estados. Como punto de partida y teniendo en cuenta las previsiones del estudio geotécnico del proyecto, si no existe impedimento por condiciones del entorno, se adoptarán los taludes de excavación de

Página 220 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA





zanjas y vaciados de acuerdo a las características de los diferentes materiales previstos en el citado estudio geotécnico.

Durante las operaciones de desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles sobre operarios, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas y protegidas convenientemente. Los árboles, postes o elementos inestables se apuntalarán adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

5.2.5 Riesgo por contactos eléctricos

En evitación del riesgo por contactos eléctricos directos o indirectos, además de lo indicado en el apartado "Condiciones generales RIESGO ELÉCTRICO" del presente estudio, se establecen una serie de normas y procedimientos de prevención que el empresario contratista principal deberá concretar en su Plan de Seguridad.

Se cumplirá en todo momento con el Real Decreto 614/ 2001, disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Cuando deba dejarse sin tensión una instalación ante la imposibilidad de trabajar de otra manera, se observarán las Cinco Reglas de Oro:

- Abrir todas las fuentes de tensión.
- Enclavamiento o bloqueo si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Delimitar la zona de trabajo mediante señalización o pantallas aislantes.

No se efectuarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento en maquinaria alguna, sin haber procedido previamente a su desconexión de la red eléctrica.

Si en lugar de proceder a la desconexión del cuadro eléctrico se procediera al desarme de los magnetotérmicos y diferenciales, se indicará mediante un cartel-aviso en el cuadro eléctrico la prohibición de puesta en tensión.

Cuando sea necesario realizar comprobaciones de los mecanismos de protección como magnetotérmicos y diferenciales se avisará a todos los trabajadores que estuvieran utilizando conexiones al cuadro eléctrico, motivo de la revisión, para que no utilicen las herramientas portátiles, maquinaria, etc.

En aquellos casos en que sea necesario que los conductores vayan por el suelo deberán estar protegidos en zonas de paso para evitar su deterioro y nunca se colocarán materiales acopiados sobre ellos.

Cuando las mangueras presenten deterioro de la capa aislante de protección serán sustituidas.

Los cuadros de distribución serán de tipo intemperie provistos de puerta y cerradura con llave según Norma UNE: 20324 y dispondrán de tomas de corriente para conexiones normalizadas para intemperie.

Las tomas de energía eléctrica se harán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o herramienta.

Los cuadros eléctricos estarán provistos de señalización indicativa de riesgo (eléctrico) e indicación de que la manipulación interior sólo puede ser realizada por personal especializado y autorizado.

La instalación eléctrica dispondrá del número de interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios. Estos interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.

La instalación de alumbrado estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.

Página 221 de 290


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA





Se comprobará de forma periódica el funcionamiento de los mecanismos de protección (magnetotérmicos y diferenciales), conexiones y toma de tierra de los cuadros eléctricos y maquinaria.

No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Se utilizarán fusibles normalizados.

Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas.

En las subestaciones y centros de autotransformación se pondrán a tierra los pórticos sobre los que se trabaje y se delimitará la zona de peligro con barreras aislantes.

Si hubiera líneas con tensión, se pedirá la desviación de estas, y si no fuera posible se solicitará un corte de tensión de los elementos en tensión cercanos a la zona de trabajo.

Se colocarán pantallas protectoras o barreras delimitadoras que imposibiliten la entrada en la zona de peligro de los elementos en tensión.

Se informará a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y de todas las medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

5.2.6 Riesgo de incendio

Para prevenir el riesgo de incendio se dispondrá en la obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente o de dióxido de carbono y se informará y formará a capataces y encargados sobre funcionamiento y utilización.

Cuando se utilicen máquinas de soldar y radiales, se dispondrá de pantallas de protección, cortafuegos, agua, extintores adecuados, etc., previas al comienzo de los trabajos.

No se soldará en la proximidad de materiales inflamables o combustibles.

5.2.7 Afecciones a terceros

En previsión de afecciones a terceros a la obra, el empresario contratista principal concretará en su Plan de Seguridad las medidas técnicas, preventivas y organizativas para evitar que la ejecución de las obras afecte a terceros a la obra. Así, y sin perjuicio de lo establecido en las prescripciones particulares del presente estudio, el empresario deberá establecer sistemas que eviten el acceso a la obra de personal no autorizado (sistemas de control de accesos, vallado continuo de toda la obra...) y que impidan afecciones al entorno.

5.2.8 Equipos de protección individual obligatorios en obra

Los equipos de protección personal a utilizar por estos operarios serán:

- Casco homologado con barbuquejo.
- Mascarilla antipolvo.
- Filtros para reposición de mascarillas.
- Pantalla facial anti-impactos.
- Cinturón de seguridad arnés con sistema de seguridad y posicionamiento.
- Mono de trabajo.
- Traje de agua.
- Chalecos reflectantes.
- Guantes de lona y piel.
- Botas de agua, para protección frente al agua y la humedad.

Página 222 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS



Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]



COITIPA





- Botas de seguridad.

El contratista justificará técnicamente en el Plan de Seguridad, cualquier excepción al carácter general antes expuesto, basándose en las condiciones específicas de la actividad en cuestión, como por ejemplo elevadas temperaturas en el piso durante la puesta en obra de aglomerados calientes, presencia de abundante agua, etcétera.

5.2.9 Zonas de almacenamiento y acopios

El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para los acopios de la obra, teniendo en consideración la siguiente base de mínimos:

Se deberán establecer zonas de almacenamiento y acopio de material en función de las necesidades y evolución de los trabajos en Obra. Las zonas de acopio y almacenamiento se situarán siempre dentro de los límites físicos de la obra y no afectarán a vías públicas o cauces ni se situarán en zonas de pendiente moderada o alta (>12%); salvo necesidad de proyecto y permiso expreso de la autoridad competente.

En el almacenamiento temporal se deberán implementar barreras provisionales alrededor del material almacenado y cubrirlo con lonas o polietileno.

Se deberán gestionar los inertes teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Mínima afectación visual de las zonas de acopio y almacenamiento
- Mínimas emisiones fugitivas de polvo en las zonas de acceso y en las zonas de movimiento de tierras

Se colocará de manera temporal y en sitios específicos el material generado por los trabajos de movimiento de tierras, evitando la creación de barreras físicas que impidan el libre desplazamiento de la fauna y/o elementos que modifiquen la topografía e hidrodinámica, así como el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos a la zona de la obra, deteriorando con ello su calidad.

5.2.10 Descarga de materiales


El contratista deberá analizar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas y normas de seguridad a seguir para realizar las descargas de material en la obra. Con carácter mínimo tendrá en consideración lo siguiente:

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura.


Durante los trabajos de descarga deberán cumplirse dos premisas básicas: en primer lugar, que se evite la presencia de trabajadores sobre la carga sujetos a un riesgo de caída en altura o a distinto nivel. Por otra parte, que se adopten las medidas precisas para evitar la presencia de operarios en la zona de influencia de cargas suspendidas.

Tal como se ha establecido anteriormente, resulta fundamental que se establezca una adecuada coordinación entre la empresa contratista y la suministradora, de forma que aquella determine claramente las pautas conforme a las cuales deberá realizarse el suministro. Se priorizará la posibilidad de que los tubos se transporten en plataformas abiertas. Además, las tuberías se presentarán flejadas o apoyadas sobre durmientes de madera que las confieran la estabilidad necesaria.

Como se ha dicho, el Plan de Seguridad del contratista desarrollará el contenido del presente apartado, y lo complementará en la medida en que también fueran objeto de descarga otros materiales para los que no resultaran de aplicación las prescripciones establecidas.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitpa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITPA



Durante todas las descargas que se realicen en obra, y con independencia del material que se descargue o del equipo que se emplee durante los trabajos, se cumplirán las medidas que se recogen en el presente Estudio de Seguridad en lo relativo a las normas de manejo de los equipos en cuestión (camión-grúa, retroexcavadora, mixta...).

Además, el empresario contratista deberá organizar y coordinar las descargas de materiales con las restantes actividades de la obra, de forma que bajo ningún concepto se puedan dar riesgos por interferencias entre unas y otras labores.

Los cables a utilizar deberán verificarse asimismo antes de cada utilización desechándose aquellos que presenten alambres rotos, oxidación interna o cualquier otro defecto.

5.2.11 Colocación y retirada de la señalización

Además de lo indicado es el presente epígrafe, se tendrá en consideración los mínimos establecidos en el Procedimiento de Delimitación y Señalización en Instalaciones Eléctricas, IT-PR-DESE.01 de Viesgo.

Las condiciones del vallado serán:

- Las vallas a utilizar como cerramiento y a su vez como protección de las zonas de trabajo y zanjas, serán de las denominadas vallas tipo ayuntamiento o vallas de contención, con 2.5m de anchura, 1m de altura, fabricadas en tubo de acero y con elementos de amarre.
- Las vallas se dispondrán en todo el perímetro de la obra, a una distancia del borde de 60 cm, ancladas entre sí con los elementos de amarre de que disponen.
- Las zonas donde trabaje maquinaria deberán quedar perfectamente vallada y delimitada. El acceso a la zona de trabajo se realizará retirando las vallas necesarias, y una vez la máquina este dentro, se volverán a colocar las vallas en su posición inicial. Estas vallas proporcionarán una barrera física entre las máquinas y el personal que realice la obra, los peatones y los vehículos que utilicen la vía pública.
- Cuando se ejecuten obras en acera y no sea posible mantener en la misma un paso de peatones de al menos 1.5 metros de anchura, deberá habilitarse un pasillo de dicha anchura en la zona de la calzada más próxima al bordillo. Dicho pasillo deberá protegerse en sentido longitudinal, por ambos lados, con una línea continua de vallas y deberá emplearse señalización nocturna para una mejor visualización de la invasión de la calzada.
- Las personas que realicen obras en la vía pública o colindantes, deberán prevenir el ensuciamiento de la misma y los daños a personas o cosas. Para ello es obligatorio colocar vallas y elementos de protección para la carga y descarga de materiales y productos de derribo.
- Los materiales de suministro, así como los residuales, se dispondrán en el interior de la obra o dentro de la zona acotada de la vía pública debidamente autorizada. Si hubiera que depositarlos en la vía pública, será necesaria autorización municipal y se hará en un recipiente adecuado, pero nunca en contacto directo con el suelo.
- Todas las operaciones de obras como amasar, aserrar, etc., se efectuarán en el interior del inmueble de la obra o dentro de la zona acotada de vía pública debidamente autorizada, estando totalmente prohibida la utilización del resto de vía pública para estos menesteres.
- En la realización de calicatas, deberá procederse a su cerramiento conforme a lo establecido en la Ordenanza Municipal de Obras e Instalaciones que impliquen afección de la vía pública.
- Al objeto de evitar el ensuciamiento de la vía pública, de forma inmediata a producirse el relleno de la calicata deberá procederse a la reposición del pavimento afectado. En ningún caso, podrán retirarse las señalizaciones y vallas protectoras hasta que se haya procedido a la reposición de los pavimentos en su estado original.

Página 224 de 290



- Es obligación del constructor la limpieza diaria y sistemática de la vía pública que resulte afectada por la construcción de edificios o realización de obras, incluido el ensuciamiento derivado del trasiego de maquinaria y vehículos de carga por el viario de acceso o salida al lugar de la obra.
- Se utilizará vallado de cerramiento cuando la excavación además de ser profunda se desarrolle en zonas con tránsito de peatones.
- Las condiciones del vallado del cerramiento provisional de la obra serán de 2 metros de altura.
- El vallado deberá ser revisado periódicamente por el encargado o Jefe de obra.
- Respecto a la señalización se deberá tener en cuenta:
 - Los elementos de señalización y protecciones horizontales y verticales deberán mantenerse hasta la total finalización de los trabajos de reposición, limpieza y retirada de maquinaria y escombros.
 - Deberá presentar la siguiente señalización cuando sea de aplicación:
 - Prohibido aparcar.
 - Prohibido el paso.
 - Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
 - Obligatoriedad del uso del casco, botas y protección auditiva en el recinto de la obra.
 - Cartel de obra.
- En los lugares de paso y de poca luminosidad, deberá colocarse focos de balizamiento intermitente.

5.2.12 Iluminación de tajos

- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes, o bien colgados de los paramentos.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos) se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- 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.



5.3 Actividades y trabajos proyectados. Medidas preventivas

5.3.1 Trabajos no constructivos

5.3.1.1 Topografía y replanteo.

Descripción general:

Página 225 de 290

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Habilitación Profesional Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	
13/12 2024	
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
	
COITIPA	





Esta actividad que se realiza desde el inicio de la obra hasta su final, comprende todas las labores, que un equipo de topografía especializado, formado por Topógrafos y peones, realiza para dejar datos físicos y medidas referenciadas en el terreno, definiendo por medio de los replanteos, todos los datos geométricos, para poder realizar las actividades y elementos constructivos que componen la obra.

La siguiente secuencia relaciona los trabajos a realizar por el equipo de topografía diariamente, desde el inicio de los trabajos hasta su finalización:

Se realizan de forma conjunta entre el topógrafo y el ayudante de topografía

En lo que respecta al seguimiento topográfico, éste será constante en el proceso constructivo de la obra. Este departamento deberá instalar niveles y/o referencias fijas, trazar y verificar que lo indicado en el contrato se cumpla con las tolerancias definidas en los documentos contractuales del proyecto.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Vehículo / camioneta.
- Nivel topográfico.
- Equipamiento topográfico: nivel topográfico, mira topográfica aluminio, jalones y prismas, cinta métrica y trípode.
- Marcadores (pinturas, sprays, estacas y clavos).
- Martillo.
- GPS.
- Trípodes.



Riesgos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos, por maquinaria o vehículos por presencia cercana a la misma en labores de comprobación.
- Golpes en brazos, piernas, con la maza al clavar estacas y materializar puntos de referencia.
- Ambientes de polvo en suspensión.
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, tormentas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Riesgos de picaduras de insectos y reptiles.

Medidas preventivas:

- Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de seguridad y un punto fijo en la parte superior de la zona.
- Todo el equipo debe usar botas antideslizantes (EN 345 S1+P) para evitar caídas por las pendientes y al mismo nivel.
- Para la realización de las comprobaciones o materializar datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se tendrá que acceder por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares (escaleras fijas).
- Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, tiene que desarrollarse, con arnés de sujeción y estar anclado a puntos fijos de las estructuras.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos, en zonas que puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones con herramientas hasta que se haya abandonado la zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se tendrá que usar guantes, y punteros con protector de golpes en manos.
- Deben evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por tener riesgo de proyección de partículas de acero, en cara y ojos. Se usarán gafas antipartículas, durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una

Página 226 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA





distancia de replanteo de acuerdo con la Dirección Facultativa y el Jefe de Obra correspondiente.

- En los tajos que por necesidad se tenga que realizar alguna comprobación con la maquinaria funcionando y en movimiento, se realizarán las comprobaciones, preferentemente parando por un momento el proceso constructivo, o en su caso realizar las comprobaciones siempre mirando hacia la maquinaria y nunca de espaldas a la misma.
- Se comprobarán antes de realizar los replanteos la existencia de cables eléctricos y demás servicios afectados, para evitar contactos directos o indirectos con los mismos.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y en caso de peligro con mucho tráfico, los replanteos se realizarán con el apoyo de señalistas.
- Las miras utilizadas, serán dieléctricas.
- En el vehículo se tendrá continuamente un botiquín que contenga los mínimos para la atención de urgencias, así como, anti inflamatorios para aplicar en caso de picaduras de insectos.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización de seguridad.
- Cinta de balizamiento, cadena de balizamiento, conos, malla tipo stopper.

Equipos de Protección Individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Botas de seguridad impermeable, Prendas de alta visibilidad, Guantes contra agresiones mecánicas, Arnés de seguridad (en trabajos en altura), Mascarilla, Ropa de Trabajo, Traje impermeable.

Riesgos especiales y medidas específicas

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberá tenerse en cuenta las condiciones del entorno, así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirían la presencia del recurso preventivo durante las labores.

En aquellos trabajos que se observe riesgos catalogados como especiales (caída en altura o sepultamiento) de forma obligatoria, deberá estar presente un recurso preventivo.

5.3.1.2 Acopios de materiales

Descripción:

Durante la ejecución de las obras, se realizarán los acopios de materiales necesarios en ésta.

Los materiales llegarán a la obra en camiones de transporte o camiones grúa, realizándose la descarga de los materiales realizándose los acopios en los lugares destinados para ello y previamente planificados con el empresario contratista de la obra.

Riesgos:

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Caída a distinto nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Incendios.
- Sobreesfuerzos.



Medidas preventivas:

- El operador de los equipos de elevación deberá conocer las cargas máximas para una determinada inclinación de la pluma.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
 COITIPA	



- También deberá conocer el peso de las cargas que maneja. El transporte de cargas debe hacerse con movimientos de la pluma, permaneciendo parado el tren de rodaje. Para colocar y dirigir las cargas, se utilizarán cuerdas largas y resistentes, que se encuentren en buen estado y eslingas adecuadas para las piezas de gran volumen y peso.
- No se izarán cargas superiores a la capacidad indicada por el fabricante del equipo de elevación.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista designado como director de operaciones.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión y apagado el contacto, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- Antes de poner en movimiento la carga, el conductor comprobará que no hay ninguna persona subida o debajo de la máquina.
- Queda terminantemente prohibido estar sobre o bajo cargas en movimiento o suspendidas.
- El izado y suspensión de cargas se efectuará lentamente y se evitarán los tiros oblicuos, izándolos verticalmente.
- La elevación, giro o descenso de cargas pesadas, deberá realizarse lentamente sin sacudidas bruscas, que puedan producir el deterioro o rotura de los cables.
- Las cargas y descargas de materiales siempre se harán con estrobos o eslingas que sustenten la carga en dos o cuatro puntos de anclaje, dependiendo de las características de la carga a izar. El ángulo que deben formar estas respecto al punto de anclaje de la grúa, será inferior a 90°.
- Para la descarga de paquetes largos de ferralla, se dispondrán al menos tres latiguillos de amarre convenientemente distribuidos en la longitud del mazo. Para la suspensión nunca se utilizarán estos latiguillos.
- Toda pieza a izar debe ir provista de retenidas de cables o cuerda adecuadas, para facilitar su control y manejo desde fuera de la vertical de la pieza y para evitar movimientos bruscos o pendulares. Cuando sea preciso guiar o presentar manualmente algún elemento suspendido, se extremarán las precauciones, siempre y cuando no sea posible su guiado mediante cuerdas. El trabajador únicamente se aproximará a la carga cuando ésta se encuentre lo más cerca del suelo que permita su movimiento.
- Las cargas no se sostendrán mucho tiempo con los frenos; al menos se dejarán descansar en los retenes, y si es preciso se calzarán. En caso obligatorio de tener suspendida la carga, el maquinista permanecerá en los controles.
- Los materiales se izarán sin romper el embalaje suministrado por el fabricante, en prevención de accidentes por derrame de carga.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado (con dos postes inclinados, por ejemplo) será gobernada desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante cuerda guía de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.
- El personal que no intervenga en los trabajos, no circulará por la zona de influencia de los camiones de transporte, camiones grúa y/o grúas.
- Si el maquinista desde su cabina no puede ver la totalidad del desplazamiento de la carga o pluma, se establecerá un sistema de órdenes de acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 485/97, respecto a señales gestuales.
- Si se tienen que realizar maniobras marcha atrás y el conductor no tiene suficiente visibilidad, será auxiliado por otro operario situado fuera del vehículo, que avise al gruista de los obstáculos que se presenten y alejando al personal que no esté atento a estas maniobras.
- Se prohíbe hacer izados cuando, por acción del viento, se ponga en peligro el manejo de la carga o la máquina y, en todo caso, no se sobrepasarán las especificaciones marcadas por el fabricante de la máquina a este fin. Se suspenderán los trabajos con viento superior a 60 km./h.
- Se prohíbe la retirada, manipulación, puenteo o anulación de los elementos de protección de la maquinaria de elevación.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSGH]  COITIPA



- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión, serán dirigidas por un señalista.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- Una vez estrobada la carga y antes de iniciar su izado, el trabajador deberá abandonar la zona de influencia de la carga, e incluso abandonar la caja para evitar atrapamientos y golpes con la carga o por giros de ésta.
- La altura de los acopios no superará los 2 m.
- Si para amarrar o desenganchar la carga, el trabajador tiene riesgo de caída en altura, se deberán prever equipos de protección colectiva siempre que sea posible, o en su defecto, prever puntos de anclaje donde sujetarse mediante arnés de seguridad.
- En aquellos acopios que corran el riesgo de deslizarse o rodar (tubos, armaduras prefabricadas, etc.), deberán colocarse calzos y sistemas de apuntalamiento que eviten dicho riesgo.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros:

- Cartel informativo.
- Señalización de seguridad.
- Vallado.

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad con puntera y suela reforzada, Casco de seguridad, Cinturón de protección dorso-lumbar, Guantes contra agresiones mecánicas, Gafas de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471

Riesgos especiales y medidas específicas:

Inicialmente en esta actividad no se consideran riesgos especiales, o procesos considerados como peligrosos. No obstante, deberán tenerse en cuenta las condiciones del entorno (líneas eléctricas, trabajos al borde de taludes, etc.), así como la concurrencia de diversas operaciones que se desarrollen sucesiva o simultáneamente, y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo, situaciones que exigirán la presencia del recurso preventivo durante las labores.

5.3.2 Trabajos previos

5.3.2.1 Movimiento de tierras. Desmontes y terraplenes

Descripción

Estos trabajos consistirán en la excavación de los terrenos existentes mediante el empleo de maquinaria de movimiento de tierras, recogida y carga del material en camiones basculantes para su posterior transporte a vertedero o dentro de la obra para la formación de explanadas.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Camión de transporte
- Pala cargadora
- Bulldozer
- Retroexcavadora
- Motoniveladora
- Compactadores
- Camión de riego





Riesgos

- Atrapamiento
- Atropello o golpes con vehículos
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos
- Polvo
- Ruido

Medidas preventivas

- Antes del comienzo de los trabajos, se habrán identificado y señalizado todos los servicios existentes.
- A nivel del suelo se acotarán y vallarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos y se colocarán las señales de riesgo de caídas a distinto nivel, y maquinaria pesada en movimiento.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.
- Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.
- Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.
- Si existen interferencias con líneas eléctricas aéreas por circulación de vehículos o máquinas bajo la línea, se situarán gálibos a ambos lados de la misma y carteles - señales de riesgo. Se prohíbe trabajar en la proximidad de líneas eléctricas aéreas sin que el contratista haya realizado un procedimiento basado en un estudio de gálibos.
- Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se protegerán con barandilla de 1 m de altura siempre que se prevea circulación de personas en las inmediaciones.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- Las pistas y traza por donde circulan vehículos y máquinas, en caso necesario, se regarán periódicamente para evitar la existencia de polvo.
- Las pendientes de circulación y de trabajo de las máquinas y vehículos del movimiento de tierras se adaptarán a las permitidas en el manual de instrucciones del equipo más restrictivo.
- Los anchos de los caminos de circulación se adaptarán al que permita el cruce de los dos vehículos más anchos.
- El contratista establecerá normas relativas a circulación de vehículos en su Plan de seguridad y salud.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros



- Barrera tipo New Jersey portátil
- Cono reflectante
- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Tope final de recorrido
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Mascarilla de protección contra partículas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

Riesgos especiales y medidas específicas

Página 230 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]  COITIPA





La presencia de recurso preventivo vendrá exigida por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente en las tareas de movimiento de tierras, y que hace preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo (art. 32 bis, apartado 1a. de la Ley 31/95).

5.3.2.2Vallado perimetral

Descripción

El trabajo previsto consiste en la instalación de cerramiento perimetral alrededor de la obra o instalación para delimitarla y evitar el acceso de personal no autorizado.

La instalación del vallado definitivo debe priorizarse por parte del contratista, con el fin de disponer lo antes posible de un medio esencial de control de acceso de personas ajenas a la obra.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Retroexcavadora
- Minicargadora
- Herramientas manuales
- Barrena
- Camión hormigonera
- Generador
- Martillo neumático para zonas de material duro
- Escaleras de mano tipo tijera
- Equipo de oxicorte o similar
- Vehículos para transporte del material.

Riesgos

- Atropello o golpes con vehículos
- Caída al mismo nivel
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes, cortes
- Contactos eléctricos

Medidas preventivas

- Las herramientas eléctricas se usarán tal y como especifique el manual de instrucciones de uso y manejo, que deberá ser proporcionado por el fabricante y estará a disposición de los trabajadores.
- En caso de simultaneidad de estos trabajos con cualquier otro, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que los desarrolle.
- Para las maniobras de vehículos o maquinaria, el conductor se auxiliará de un operario señalista, estando dicho operario siempre retirado del radio de acción del vehículo/máquina y visible para el conductor.
- La puesta en obra del hormigón se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras.
- Se tendrán en cuenta las consideraciones relativas a manipulación manual de cargas.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Barrera tipo New Jersey portátil
- Señalización de seguridad.
- Balizamiento de la zona de trabajo.

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad, Casco de seguridad, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Guantes de loneta-cuero, Protectores auditivos.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA





Riesgos especiales y medidas específicas

La actividad de vallado no implica en principio riesgos en especiales en sí misma, si bien es cierto, que en función de donde haya que realizar estos trabajos, durante la ejecución de dichas tareas hace preciso la presencia de un recurso preventivo, como puede ser el caso si dichas tareas concurren con otras.

5.3.3 Ejecución de canalizaciones

5.3.3.1 Excavación de zanjas. Extendido de cama de arena y relleno de zanjas

Descripción

Los trabajos consisten en la excavación en zanja con medios mecánicos, extendido de cama de arena y relleno de zanja con tierras.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Camiones
- Compactador
- Herramientas manuales


Riesgos

- Atrapamiento por vuelco de maquinaria
- Atropello o golpes con vehículos o maquinaria
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Polvo
- Ruido


Medidas preventivas

- Previamente al comienzo de los trabajos, se resolverán las posibles interferencias de la excavación con canalizaciones de servicios existentes.
- En todos los bordes de las excavaciones se colocará balizamiento. Se podrá disponer balizamiento en uno de los lados de la zanja y un cordón continuo de tierras en el otro.
- En el caso de zanjas que supongan riesgo de caída de altura (profundidad de 1,8 metros o más), se protegerán con barandillas.
- Los productos procedentes de la excavación no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.
- Se mantendrán en todo momento limpios y saneados los bordes superiores de las excavaciones.
- El material procedente de la excavación, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán al menos a 2 metros del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga en los taludes.
- Las excavaciones se realizarán con taludes estables para el tipo de terreno, según estudio geotécnico o justificación técnica.
- Si fuese necesario que un operario tenga que situarse en el interior de la zanja, estará en todo momento fuera del radio de acción de la maquinaria.
- Si la zanja tiene más de 1,30 metros de profundidad y por condicionantes del entorno no se pueden adoptar taludes estables, se dispondrá entibación.
- Para las entibaciones se utilizarán sistemas de entibación o blindajes certificados, evitando la entibación tradicional excepto en aquellos emplazamientos en los que no resulte posible la utilización de los primeros (por ejemplo, zona de cruce de servicios).

Página 232 de 290


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



- En el caso de ser necesaria entibación, el contratista especificará en su Plan de seguridad y salud el tipo de entibación, así como el procedimiento para su montaje, utilización y desmontaje.
- Los tramos de zanjas se taparán tan pronto como sea posible.
- La subida y la bajada a las zanjas se realizará por lugares seguros. En las zanjas con profundidad mayor de 1 metro, la subida y bajada se efectuarán siempre mediante escaleras. Se dispondrá al menos una escalera cada 30 m de zanja abierta.
- El estado de los taludes y/o entibaciones será revisado diariamente por el encargado del tajo, antes del inicio de los trabajos. Cualquier anomalía que aprecie la comunicará inmediatamente al Jefe de Obra. Estas precauciones se extremarán cuando se produzcan cambios climáticos o tras interrupciones del trabajo. Se comprobará asimismo que no presenten grietas, comprobación que se repetirá una vez alcanzada la cota inferior de la zanja.

Relleno de zanja:

- Para el relleno de las zanjas deberán establecerse topes de vertido para las máquinas.
- En caso de retirada necesaria de balizamiento o protecciones de borde de excavación, únicamente se retirará temporalmente la parte necesaria para la aproximación de las máquinas.
- Los movimientos de los vehículos y máquinas en aproximación a la excavación serán dirigidos por un señalista, posicionado fuera del radio de acción de las máquinas y que comprobará también la ausencia de trabajadores en la excavación cuando se realicen los vertidos.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m., como norma general, en torno a los compactadores y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de avisador acústico de marcha atrás.
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización de seguridad
- Barandilla provisional
- Barrera tipo New Jersey portátil
- Malla de polietileno tipo stopper
- Topes de final de recorrido
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Mascarilla de protección contra partículas

Riesgos especiales y medidas específicas

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos en el interior de zanjas cuya profundidad/taludes impliquen el citado riesgo. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes estables establecidos por el contratista según Estudio Geotécnico o justificación técnica, así como el resto de las prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de seguridad y salud.

5.3.3.2 Montaje y conexionado de cables de baja tensión

Descripción

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de baja tensión en zanjas, así como su conexionado.

En este apartado se prevé la utilización de máquina de tiro para el tendido de cableado.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA





Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Máquina de tiro para el tendido de cableado
- Herramientas manuales

Riesgos

- Caída al mismo nivel
- Contacto con elementos de maquinaria
- Contacto eléctrico
- Rotura imprevista del cable
- Atrapamiento en órganos giratorios accesibles.
- Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor

Medidas preventivas

- La máquina se utilizará de acuerdo a lo establecido en el manual de instrucciones del fabricante.
- Para reducir los riesgos de rotura imprevista del cable, se debe controlar a diario el correcto estado de los elementos de tracción de la máquina de tiro, así como respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual del fabricante.
- Se evitará cualquier contacto con los órganos de la máquina, con la sola excepción de los dispositivos de mando.
- A diario, antes de iniciar el trabajo, el operador debe verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección y seguridad de la máquina.
- La máquina deberá estar adecuadamente anclada antes de comenzar con los trabajos de tiro.
- Las conexiones se realizarán sin tensión.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido

Equipos de protección individual

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos.

Riesgos especiales y medidas específicas

Esta actividad no implica, en principio, riesgos en especiales en sí misma.

5.3.3.3 Montaje y conexionado de cables de media y alta tensión

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de media tensión en zanjas, así como su conexionado.



El montaje se realiza instalando las bobinas en la caja de un camión de transporte. En la caja se instala una devanadora para desenrollar el cable y un brazo de aproximación del cable a la zanja. Conforme se el camión va avanzando por el camino paralelo a la zanja, se va tendiendo este en el interior de la misma.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Vehículo de transporte
- Soporte para bobina de cableado
- Herramientas manuales

Riesgos

- Atrapamientos

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA





- Choques o golpes
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel
- Caída de cargas suspendidas

Medidas preventivas

- Extracción del cable: La bobina se suspende por medio de un eje adecuado que pasa por el agujero central. El eje se soporta mediante elementos de elevación adecuados al peso y dimensiones de la bobina. Los pies de soporte del eje, deben estar dimensionados para asegurar la estabilidad de la bobina durante su rotación.
- Como alternativa, la bobina puede estar montada sobre un vehículo con capacidad de carga suficiente y soportada por el eje, efectuándose entonces la extracción por desplazamiento del vehículo.
- Se dispondrá de dispositivo de frenado para las bobinas.
- Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de manera uniforme a lo largo de la zanja. En la bobina habrá un operario que se ocupará exclusivamente del frenado de la misma cuando tome demasiada velocidad. Otro operario irá siguiendo el extremo del cable por si aparece alguna dificultad. La parada intempestiva del cable se anunciará mediante medio de comunicación eficiente.
- Las conexiones se realizarán sin tensión.
- Existirá comunicación entre el/los operarios situados en la caja del camión y el conductor.
- La caja del camión tendrá protecciones perimetrales para proteger a los trabajadores situados en el mismo. Si el mecanismo lo permite, usando una devanadora, se evitará la presencia de trabajadores en la caja del camión.
- El avance del camión se realizará a baja velocidad; menos de 5Km/h.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Malla de polietileno tipo stopper
- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido
- Valla de contención de peatones

Equipos de protección individual

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471.

Riesgos especiales y medidas específicas

En esta unidad se pueden considerar como riesgo de especial gravedad el de sepultamiento por trabajos en el interior de zanjas cuya profundidad/taludes impliquen el citado riesgo. Se asignará la presencia de recursos preventivos a estas unidades para vigilar el cumplimiento de los taludes estables establecidos por el contratista según Estudio Geotécnico o justificación técnica, así como el resto de prescripciones y previsiones establecidas en este Estudio de seguridad y salud.

5.3.3.4 Montaje de cable de red de tierras.

Descripción

Los trabajos consisten en la instalación del cableado de red de tierras en zanjas.



En este apartado se prevé la utilización de máquina de tiro para el tendido de cableado.

Se prevé que los empalmes serán de tipo soldadura aluminotérmica.

Maquinaria y medios auxiliares previstos

- Máquina de tiro para el tendido de cableado
- Herramientas manuales
- Equipo para soldadura aluminotérmica

Página 235 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA





Riesgos

- Caída al mismo nivel
- Contacto con elementos de maquinaria
- Contacto eléctrico
- Rotura imprevista del cable
- Atrapamiento en órganos giratorios accesibles
- Aplastamiento de las extremidades durante la carga o la evacuación del cable-conductor
- Quemaduras
- Incendio

Medidas preventivas

- La máquina de tiro se utilizará de acuerdo a lo establecido en el manual de instrucciones del fabricante.
- Para reducir los riesgos de rotura imprevista del cable, se debe controlar a diario el correcto estado de los elementos de tracción de la máquina de tiro, así como respetar las posiciones de trabajo prescritas en el manual del fabricante.
- Se evitará cualquier contacto con los órganos de la máquina, con la sola excepción de los dispositivos de mando.
- A diario, antes de iniciar el trabajo, el operador debe verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección y seguridad de la máquina.
- La máquina deberá estar adecuadamente anclada antes de comenzar con los trabajos de tiro.
- Durante la realización de soldadura aluminotérmica, se atenderán las instrucciones de seguridad de su fabricante. Los operarios se mantendrán a una distancia de seguridad suficiente para evitar proyecciones del material que produce la reacción a su encendido.

Protecciones colectivas, señalización, balizamiento y otros

- Señalización de seguridad
- Topes de final de recorrido
- Extintores

Equipos de protección individual

Casco de seguridad, Calzado de seguridad, Guantes contra agresiones mecánicas, Prendas de alta visibilidad, de color amarillo con reflectantes, según UNE EN 471, Protectores auditivos, Guantes de protección térmica.

Riesgos especiales y medidas específicas



Esta actividad no implica, en principio, riesgos en especiales en sí misma.

5.4 Análisis de los equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

Se debe de tener en cuenta los requisitos para la correcta instalación, utilización y mantenimiento de cada uno de los equipos de trabajo (máquinas, herramientas y medios auxiliares) que se tenga previsto emplear en la obra.

Durante el transcurso de las obras, se tomarán todas las medidas y precauciones necesarias para que los elementos de Seguridad e Higiene instalados para la ejecución de estas obras, y definidos en el presente Estudio de Seguridad, se encuentren en todo momento en servicio y en buenas condiciones para su finalidad. Será responsabilidad del responsable de la supervisión de seguridad en las obras, el mantener y conservar dichas medidas en perfecto estado de uso y funcionalidad, cambiando o reemplazando de lugar los elementos que así lo requieran.

La instalación y utilización de las máquinas y herramientas están incluidas en punto relativo a Riesgos y Medias Preventivas de la Maquinaria de obra del presente documento, mientras que su mantenimiento se incluirá a continuación en el presente punto:

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA



5.4.1 Equipos de trabajo y maquinaria

Con carácter general, toda máquina o equipo de trabajo deberá de contar con su marcado CE, o adecuación, manual de utilización e instrucciones del fabricante (cuyo estricto cumplimiento deberá ser garantizado por el empresario contratista), documentación técnica que acredite su estabilidad y resistencia y en caso de resultar obligatorio, proyectos técnicos, permisos, planes de montaje, desmontaje y utilización. Además, y en cumplimiento del RD 1215/97, el empresario garantizará que todo equipo o máquina sea utilizado exclusivamente para el fin para el que se crearon, así queda prohibido, por ejemplo, utilizar maquinaria de elevación de cargas (como grúas o camiones grúas) para la elevación o transporte de personal.

Toda la maquinaria y medios auxiliares que se utilicen en las obras deberán disponer de un manual de utilización y mantenimiento, dichos manuales deberán ser analizados en el Plan de Seguridad y Salud de las obras.

Las normas y medidas que se detallan a continuación son complementarias a las descritas para cada uno de los tajos en los apartados anteriores.

Se utilizarán las máquinas y equipos de trabajo en las condiciones previstas y operaciones establecidas por el fabricante y con los elementos de protección previstos.

Se emplearán de manera exclusiva para los fines que fueron concebidas por el fabricante.

El maquinista conocerá el contenido del manual del equipo que maneja, y en especial: las revisiones a realizar antes de comenzar a trabajar con la máquina, la realización de maniobras y operaciones con la máquina, el estado en el que se debe dejar la máquina cuando se abandone, la realización correcta y segura de las operaciones de mantenimiento que le competan y las normas de seguridad en el manejo de la máquina.

Los maquinistas estarán informados respecto a las circunstancias de la obra y los métodos de trabajo a emplear.


Se realizará un mantenimiento adecuado según las instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las características de los equipos, las condiciones de empleo o cualquier circunstancia que influya en su deterioro.

Se deberán adoptar las medidas precisas para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, sean sometidos a una comprobación inicial tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en el nuevo emplazamiento. Asimismo, deberán realizarse pruebas con carácter periódico cuando los equipos estén sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que generen situaciones peligrosas. Estas comprobaciones deberán ser realizadas por personal competente (con formación específica) y quedarán documentadas (tanto las comprobaciones como los mantenimientos).


Sólo podrán ser manejadas por operarios debidamente formados y autorizados para ello. La formación deberá tener en cuenta las instrucciones del fabricante tanto para las condiciones y formas de uso para la correcta utilización de los equipos como para los restantes aspectos relacionados con la seguridad de los operarios en la obra. Todas las paradas de mantenimiento se realizarán previa comprobación de los enclavamientos y de las carcasas y barreras que eviten el contacto con las partes móviles de los equipos, y con éstos debidamente señalizados para impedir posibles accionamientos involuntarios por parte de otros trabajadores.

Además, las labores de mantenimiento se deberán realizar en zonas de la obra específicamente habilitadas para ello, de modo que no se originen riesgos que deriven de una posible puesta en marcha involuntaria de los equipos. Por otra parte, a estas zonas se permitirá el acceso exclusivo a los trabajadores que deban realizar las labores de mantenimiento (y que por tanto cuenten con formación específica para ello).

Toda máquina objeto de mantenimiento será debidamente señalizada.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA





No deberán generar riesgos por una manipulación involuntaria de los órganos de accionamiento. La puesta en marcha de los equipos se debe realizar por una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento. Deberán disponer de un órgano de accionamiento de parada. La orden de parada tiene prioridad frente a la puesta en marcha.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar todo el equipo de trabajo o una parte del mismo. Esta orden de parada tiene prioridad respecto a las órdenes de puesta en marcha.

Únicamente se podrá acompañar al conductor de una máquina cuando exista un emplazamiento diseñado al efecto por el fabricante. Se prohíbe la presencia de trabajadores sobre lugares no acondicionados por su fabricante para que sean ocupados por los trabajadores cuando dichos equipos se encuentren en movimiento.

Todas las máquinas usadas en la obra estarán provistas de extintores portátiles debidamente timbrados.

Como en el caso de las labores de mantenimiento, se habilitarán en la obra lugares concretos donde se puedan realizar los trabajos de repostaje. En ellos, se almacenarán los productos combustibles en lugares específicamente previstos para ello, separados de cualquier otra dependencia reservada al almacenamiento de otros materiales, y por supuesto de cualquier tipo de instalación de higiene y bienestar, y con las garrafas debidamente etiquetadas junto con las fichas de seguridad correspondientes. Durante los trabajos de repostaje se prohibirán todo acto o actividad que pueda ser fuente de riesgo por incendio o explosión (fumar, generar posibles chispas derivadas de trabajos de soldadura, etc.). A tal efecto, las zonas de repostaje de establecerán en zonas apartadas donde no se ejecuten otras actividades de obra.

Se prohibirá que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio, etc.

Todas las máquinas, que dispongan de elementos de accionamiento eléctrico, deberán disponer de las correspondientes puestas a tierra que eliminen los posibles riesgos por contacto eléctrico.

Se deberán adoptar las medidas necesarias para que el estacionamiento de las máquinas, y especialmente las que circulen sobre vía, no pueda originar riesgos por arrollamiento, etc. Para ello, todos los equipos estacionados se deberán señalizar de acuerdo con lo previsto en el presente Plan de Seguridad, y disponer de calzos inmovilizadores, además del freno de mano accionado.

No permita el acceso a la máquina a personas no autorizadas.

Se prohíbe el transporte de personas en la máquina en puestos que no hayan sido habilitados para ello por su fabricante.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de las máquinas utilizando prendas sin ceñir y con cadenas, relojes, anillos, etc. que se puedan enganchar en los salientes y controles.

Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

El maquinista debe conocer cuál es la altura y alcance máximos de la máquina que maneja.

El conductor seguirá en todo momento las instrucciones que contiene el manual del operador y que ha sido facilitado por el fabricante, donde se desarrollan los aspectos de seguridad y técnicos concretos al modelo y marca de cada máquina.

Se debe examinar la máquina y sus alrededores con el fin de detectar posibles fugas o deficiencias en las piezas o conducciones. Se deberá revisar el estado de los neumáticos y su presión.

Comprobar el adecuado funcionamiento de los mandos y dispositivos de seguridad. Controlar los indicadores del nivel de aceite y agua.

No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA





Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.

Se prohíbe estacionar las máquinas en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Todas las zonas de paso de maquinaria con riesgo de caída al mismo o distinto nivel se deberán señalar mediante malla naranja de tipo Stopper.

Se prohíbe que los equipos circulen o trabajen en pendientes superiores a los valores máximos fijados por el fabricante de cada uno de ellos.

Los equipos empleados en obra que se vean sujetos a este tipo de riesgo deben disponer de sus correspondientes cabinas antivuelco y antiimpactos.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose al pasamanos.

No se debe subir ni bajar de una máquina en movimiento, ni permanecer bajo estas condiciones en lugares que no estén acondicionados para la estancia de los trabajadores. Por tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores sobre la máquina o en las escalerillas de acceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de acción de las máquinas mientras éstas realizan su trabajo, en prevención de atropellos. Con el objeto de evitarlo, se organizarán debidamente los trabajos para evitar la ejecución de actividades a pie en presencia de maquinaria en movimiento.

Todos los operarios deben hacer uso de prendas de alta visibilidad, en previsión de posibles atropellos.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales de los cuadros eléctricos.

Se prohíbe la manipulación de los componentes de una máquina, accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, transmisiones, etc.), así como los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual.

Los motores eléctricos estarán cubiertos con carcasas protectoras contra el contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Las máquinas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas, serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se pueden retirar se señalarán con carteles de aviso con la leyenda: "Máquina averiada. No conectar".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para el maquinista encargado de cualquier aparato elevador, se paliarán mediante operarios que, utilizando señales preacordadas, suplan la visión del citado trabajador.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]  COITIPA





Los motores eléctricos de grúas y de montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los lazos de los cables de izado estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos, metálicos para evitar deformaciones y cizalladuras.

Se prohíbe en esta obra la utilización de enganches "artesanales" contruidos a base de redondos y doblados.

Aplicable a toda la maquinaria de obra con sistema ROPs

Todas las máquinas que requieran certificación antivuelco, se le exigirá como mínimo el cumplimiento de la ISO 3471:1994 o posteriores. En caso de que, alguna máquina que requiera certificado ROPs o un certificado anterior, se detecte que no cumple ISO 3471:1994 o posteriores se reportará al Promotor y a CSS inmediatamente."

Únicamente se deberá emplear en los trabajos maquinaria cuya estructura protectora contra vuelcos (ROPS, Roll-over protective structures) está certificada de acuerdo a la norma ISO 3471:1994 o posteriores. Especialmente en maquinaria de movimiento de tierras.

Medidas generales para la maquinaria pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra, con el técnico de prevención de la obra, comprobarán que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en el Plan de Seguridad y Salud, dejando constancia por escrito de las citadas comprobaciones:

Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA





Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar Identificación de riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA





Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil, dichas operaciones

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite

5.4.2 Medios auxiliares

5.4.2.1 Equipos y elementos para soldadura eléctrica

Riesgos

- Incendios
- Explosiones
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Proyección de fragmentos o partículas

Medidas preventivas

- La conexión del primario de la máquina de soldar, a una red fija, debe ser realizado por un electricista, quien pondrá sumo cuidado en conectar las fases, el neutro y la tierra, según el tipo de máquina. Asimismo, se comprobarán las protecciones eléctricas contra contactos indirectos.
- Al conectar la máquina de soldar a una línea eléctrica, deberá ponerse especial cuidado en conectar el cable de tierra de la máquina, a la toma de esa misma línea. Los errores en este aspecto pueden ser graves.
- El soldador deberá revisar el aislamiento de los cables al comienzo de la jornada.
- Se evitará que los cables descansen sobre objetos calientes, charcos, bordes afilados o cualquier otro lugar que pudiera perjudicar al aislamiento. Asimismo, se evitará que pasen vehículos por encima, que sean golpeados o que estén en un lugar que le salten chispas.
- Los cables no deberán cruzar una vía de tránsito, sin estar protegidos.
- Cuando los cables del equipo de soldar opongan alguna resistencia a su manejo, no se tirará de ellos porque se corre el riesgo de que se corten o se rompan.
- El cable de masa se conectará directamente sobre la pieza a soldar, o en su caso lo más cerca posible, utilizando las grapas adecuadas.
- No se usarán picas de tierra donde se sospeche que pudieran existir cables eléctricos.
- Siempre que se vaya a mover el equipo de soldar, o se vaya a hacer cualquier manipulación, se cortará la corriente.
- Para repostar combustible en los grupos electrógenos, se reparará el motor, dejándolo enfriar al menos durante 5 minutos.
- La careta de soldar deberá estar en buen estado, sin ningún tipo de rendija que dejen pasar la luz, y el cristal deberá ser el adecuado para la intensidad o el diámetro del electrodo.
- Para picar la escoria o cepillar las soldaduras, se utilizarán gafas de seguridad.
- Los ayudantes de los soldadores, y aquellos operarios que se encuentren cerca del lugar donde se esté soldando, deberán utilizar gafas con cristales filtrantes.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]

COITIPA



- Siempre que sea posible se colocarán pantallas o mamparas, alrededor del puesto de soldadura.
- Para colocar el electrodo en la pinza se utilizarán siempre los guantes, y se desconectará la máquina. La pinza deberá estar suficientemente aislada.
- La pinza de soldar no se colocará nunca sobre materiales conductores de corriente. Deberá colocarse siempre sobre materiales aislantes.
- Nunca se realizarán trabajos de soldadura lloviendo, ya que la ropa del soldador al mojarse se hace conductora.
- Todas las partes del cuerpo del soldador deberán estar cubiertas, para evitar riesgos de quemaduras en la piel.
- Nunca se soldará con ropa manchada de aceite, disolvente, o cualquier sustancia inflamable.
- Siempre que se suelde sobre materiales metálicos, se utilizarán botas aislantes.
- Cuando se trabaje en lugares cerrados, deberá procurarse que exista una buena ventilación, ya sea natural o forzada.
- Cuando se realicen trabajos de soldadura en tanques, bidones o cualquier recipiente que ha contenido materiales inflamables, estos deberán haber sido limpiados previamente y desgasificados con vapor. Y se comprobará la ausencia de gases.
- Cuando un operario tenga que trabajar en un lugar cerrado, o de dimensiones reducidas, estará acompañado por un ayudante. Siempre se tendrá un extintor.

5.4.2.2 Martillo neumático

Riesgos

- Ruido
- Vibraciones
- Rotura de la manguera a presión
- Polvo
- Contactos eléctricos con líneas enterradas
- Proyección de objetos y partículas
- Sobreesfuerzos

Medidas preventivas

- El personal que deba utilizar martillos será especialista en el uso de esta máquina.
- Antes de desarmar un martillo se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera.
- Mantener los martillos cuidados y engrasados. Asimismo, se verificará el estado de las mangueras, comprobando las fugas de aire que puedan producirse.
- No apoyar todo el peso del cuerpo sobre el martillo, puede deslizarse y caer.
- Hay que asegurarse del buen acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo.
- No hacer esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
- Se acordonarán las zonas bajo los tajos en los que se esté trabajando con martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Se prohíbe abandonar los martillos hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el terreno circundante o elementos estructurales próximos para detectar la posibilidad de desprendimiento de tierras y materiales por las vibraciones producidas en el entorno.
- No se utilizarán martillos en excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda de señalización de las mismas.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos se encauzará por el lugar más alejado posible


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]


COITIPA



5.4.2.3Puntales metálicos

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.

Medidas preventivas

- Los puntales se acopiarán en obra ordenadamente por capas horizontales, de forma que cada capa se disponga perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán a las plantas o a diferentes cotas, en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa.
- Se prohíbe expresamente en esta obra la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instalados en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los tabloncillos de apoyo (durmientes) de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acunarán. Los tabloncillos puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- Los apeos, encofrados, acodamientos, etc., que requieran empalme de dos capas de apuntalamiento, se ejecutarán cumpliéndose los siguientes puntos:
 - Las capas de puntales siempre estarán clavadas en pie y en cabeza.
 - La capa de durmientes de tablón intermedia será indeformable horizontalmente.
 - La superficie del lugar de apoyo o fundamento estará consolidada mediante compactación o mediante endurecimiento.
 - La superficie de fundamento estará cubierta por los durmientes de tablón de contacto y reparto de cargas.
 - El reparto de la carga sobre superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente la sobrecarga de puntales.
 - Se prohíbe expresamente la corrección de la disposición de puntales de carga, deformada por cualquier causa.
- En prevención de accidentes se dispondrá, colindante con la hilera deformada, y sin actuar sobre ésta, una segunda hilera de forma correcta capaz de absorber parte de los esfuerzos causantes de la deformación.
- Cuando se necesite el uso de puntales telescópicos en su máxima extensión, se arriostrarán horizontalmente, utilizando para ello las piezas abrazaderas.
- Además de las normas descritas anteriormente, los puntales metálicos cumplirán:
 - o Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
 - o Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.)
 - o Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
 - o Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
 - o Estarán dotados en el extremo de las placas apoyo y clavazón.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]	
 COITIPA	



5.4.2.4Herramientas manuales

Riesgos

- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ambientes pulvígenos

Medidas preventivas

Las herramientas manuales de obra originan riesgos en el trabajo. Para evitarlos, siga los pasos que se expresan a continuación:

- Las herramientas de mano serán de material de buena calidad y especialmente las de choque, deberán ser de acero cuidadosamente seleccionado, lo suficientemente fuerte para soportar golpes sin mellarse o formar rebordes en las cabezas, pero no tan duro como para astillarse o romperse.
- Los mangos serán de madera dura, lisos y sin astillas o bordes agudos. Estarán perfectamente colocados.
- Tanto la herramienta como sus mangos tendrán la forma, peso y dimensiones adecuadas al trabajo a realizar.
- No deberán usarse si se observan defectos tales como:
 - o Cabezas aplastadas, con fisuras o rebabas.
 - o Mangos rajados o recubiertos con alambre.
 - o Filos mellados o mal afilados.
- Las zonas con riesgos especiales (gases inflamables, líquidos volátiles, etc.) requieren elección de herramientas fabricadas con material que no de lugar a chispas por percusión.
- En trabajos eléctricos se utilizarán herramientas con aislamiento adecuado.
- En cada trabajo se utilizará la herramienta adecuada. No se emplearán, por ejemplo, llaves por martillos, destornilladores por cortafríos, etc.
- Las herramientas que se golpean se mantendrán sin rebabas, como cortafríos, punteros, etc.
- Las herramientas se mantendrán limpias y en buenas condiciones.
- Las herramientas de corte se mantendrán afiladas y con el corte protegido o tapado mediante tapabocas de caucho, plástico, cuero, etc.
- No se utilizarán herramientas de mangos flojos, mal ajustados y astillados. Se pondrá especial cuidado en los martillos y mazas.
- Para sostener punteros, botadores, remachadores, en general herramientas que reciben golpes fuertes, las citadas herramientas tendrán mangos para sujetarlas con pinzas o tenazas.
- No se usarán herramientas sin haberlas examinado y comprobado que se hallan en buenas condiciones.
- No se golpeará sobre acero templado que, por su fragilidad, puede romperse en esquirlas y proyectarse a gran velocidad.
- Las herramientas se manejarán sin forzarlas a trabajos impropios de ellas.
- No se usarán herramientas que requieran mango y no lo tengan, como limas, escoplos, formones, etc.
- Se usarán llaves inglesas y similares de la medida correcta, que se ajusten perfectamente a la tuerca y para la fuerza prevista. No se usarán tubos o cualquier otro medio para aumentar el brazo de palanca de la llave. En el manejo no se empujará a la llave, sino que se tirará de la misma protegiéndose así dedos y nudillos.
- En trabajos de altura se llevarán las herramientas en bolsas portaherramientas sujetas al cinturón con el fin de tener las manos libres.
- El almacenamiento debe hacerse de tal forma que su colocación sea correcta, que la falta de alguna de ellas sea fácilmente comprobada, que estén protegidas contra su deterioro por choques o caídas y que tengan acceso fácil sin riesgo de cortes con el filo de sus partes cortantes.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA





- No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento. Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.
- Se prohíbe lanzar herramientas. Se deben entregar en mano.
- El usuario es el responsable de recibir y conservar las herramientas y de mantenerlas en las mejores condiciones de uso.

5.4.2.5 Eslingas y otros elementos para elevación de cargas



Riesgos

- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ambientes pulvígenos

Medidas preventivas

- Se tendrá cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:
 - o El propio desgaste por el trabajo
 - o Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
 - o Las soldaduras de los anillos terminales u ojaes, aún cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.
 - o Los sujetacables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.
- Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.
- Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:
 - o Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
 - o Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descansa en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
 - o Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
 - o Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.
 - o Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se debe utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
 - o Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).
 - o Los sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
 - o Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.
 - o Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
 - o Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante: $F(\text{en Kg.}) = 8 \times d^2$ (diámetro del cable en mm.)
 - o Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujetacables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.

Página 246 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]  COITIPA



- Los sujetacables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.
- Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.
- No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.
- No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
- Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
- Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón.
- Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula: $F(\text{en Kg.}) = 6 \times d^2$ (diámetro del redondo en mm.)
- En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.
- Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.
- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.
- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.
- Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.
- Se verificarán las eslingas al volver al almacén.
- Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se debe poner fuera de servicio.
- Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.
- Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

5.4.2.6 Torretas o andamios metálicos sobre ruedas




Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Se cumplirá las normas citadas en este documento sobre andamios.
- Las plataformas de trabajo se consolidaran inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montaran dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
- Cada dos bases montadas en altura, se instalaran de forma alternativa vistas en plantas, una barra diagonal de estabilidad.

Página 247 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	
13/12 2024	
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
 COITIPA	



- Las plataformas de trabajo montadas sobre andamios con ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla a 1,00 m, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- La torreta sobre ruedas será arrastrada mediante barras a "puntos fuertes de seguridad" en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas el andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga (o del sistema).
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas, (o andamios), sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas, de los operarios.
- Se prohíbe subir a realizar trabajos en plataformas de andamios (o torretas metálicas) apoyados sobre ruedas, sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios (o torretas) sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes, en prevención de vuelcos.

5.4.2.7 Escaleras de mano



Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estables, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- 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 un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

Página 248 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
 COITIPA	



- No se emplearán escaleras de mano sobre cuya resistencia no se tengan garantías.
- Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Queda prohibida la utilización de escaleras de mano para salvar más de 5 m a menos que tengan refuerzos en su zona central, estando prohibido su uso para alturas superiores a 7m.

5.4.2.8 Andamios metálicos tubulares

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos por o entre objetos.

Medidas preventivas

- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.
- Todas aquellas disposiciones mínimas de seguridad y medidas de protección indicadas para andamios en general.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
 - o Se señalarán las zonas de influencia mientras duren las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios.
 - o Se cuidará el buen asiento y nivelación de los arranques. Los tramos verticales (módulos o pies derechos) se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas.
 - o No se apoyarán los andamios sobre bidones, pilas de materiales diversos, torretas de madera diversas, etc. Se prohíbe apoyar los andamios sobre materiales quebradizos (ladrillos, prefabricados, etc.).
 - o No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (crucetas de San Andrés, y arriostramientos).
 - o La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.
 - o Las barras, módulos tubulares y tablonos, se izarán mediante eslingas normalizadas.
 - o Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
 - o Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
 - o Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablonos.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]  COITIPA



- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- Los módulos base de andamios tubulares, se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima del 1,90 m., y con los travesaños diagonales, con el fin de hacer rígido el conjunto y garantizar su seguridad.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tableros de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caídas de objetos.
- Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo régimen de vientos fuertes en prevención de caídas.
- Cuando se trabaje en andamios con riesgos especialmente graves de caída desde altura por las particulares características del andamio o de las actividades que se realicen, los procedimientos aplicados o el entorno de los puestos de trabajo, será necesaria la presencia de Recursos Preventivos.

5.4.3 Maquinaria

Toda la maquinaria a utilizar en obra contará con certificado de conformidad y marcado CE.

Las máquinas se utilizarán por operadores con formación específica acreditada.

Las máquinas únicamente se utilizarán para los usos previstos por el fabricante y según sus instrucciones.

En las máquinas en la obra se dispondrá del manual de seguridad, las instrucciones de uso y el libro de revisiones y mantenimiento actualizado.



Únicamente se utilizarán las máquinas con equipos intercambiables autorizados por los fabricantes y según las condiciones de uso descritas por estos.

5.4.3.1 Pala cargadora

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles de la máquina

Página 250 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]  COITIPA





- Atrapamientos por o entre maquinaria y objetos
- Atrapamientos por vuelcos de máquina
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Explosiones
- Incendio
- Atropellos, golpes y choques por vehículos.
- Exposición a temperaturas ambiente extremas
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- (Polvo ambiental) Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas

- Los caminos de circulación interna de la obra se mantendrán en buen estado de forma que se evite la formación de blandones y embarramientos excesivos.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se trazarán y señalizarán.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina, gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.
- Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio interna y externamente.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada, sin apoyar en el suelo.
- Las palas cargadoras a utilizar en, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se hará una cama de arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedará puesta cuando la máquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidentes por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Los desplazamientos de la pala cargadora se realizarán situando la pala en posición baja.
- El cucharón no se colmará por encima de su borde superior.
- El movimiento de tierras en pendiente se realizará de cara a la pendiente.
- Se prohibirá terminantemente a los conductores que abandonen la maquina con el motor en marcha y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- Durante los transportes de tierras se mantendrá la cuchara lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Estará severamente prohibido transportar personas en la pala o izarlas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

Habilitación Profesional

13/12
2024

VISADO : 202403108
Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]

COITIPA



- No se circulará en las proximidades de una línea eléctrica aérea sin asegurarse de que se cumplen las distancias mínimas de seguridad. Prohibiéndose izar la pala por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Vigilar la presión de los neumáticos; trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- Durante el relleno de aire de las ruedas sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.
- No se admitirán en obra palas cargadoras que no vengán con la protección de cabina antivuelco y antiimpacto instalada.
- Las protecciones de cabina antivuelco y antiimpacto para cada modelo de pala serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.
- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.
- Las palas cargadoras de obra que deban transitar por la vía pública cumplirán con las con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad.
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- En ambiente polvoriento debe usar mascarilla de protección.
- Use guantes y gafas protectoras durante el relleno de baterías.

5.4.3.2 Pisones mecánicos-apisonadora manual

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Proyecciones.
- Choques y golpes.



Medidas preventivas

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
- El personal que deba manejar lospisones mecánicos conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.
- Evitar los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producir lesiones.
- El conductor debe utilizar siempre cascos o taponcillos antirruído. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- Utilizar faja elástica, debido a la posición de la guía puede hacer inclinar un tanto la espalda y así se evitará el dolor de riñones y lumbalgia.

5.4.3.3 Extendedora asfáltica

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Atropello.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación solar + vapor)

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA



Medidas preventivas

- No se permite la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.
- Todos los trabajadores de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente el acceso de trabajadores a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

5.4.3.4Retroexcavadora



Riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choque contra objetos móviles/inmóviles
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Atropellos o golpes con vehículos

Medidas preventivas



- Todos los aparatos de elevación y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
 - o La caída o el retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, pala, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo, a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.
 - o La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos o por los huecos y abertura existentes en la caja.
 - o La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.
 - o Toda clase de accidentes que puedan afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Todos los vehículos y toda maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:
 - o Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.
 - o Estar equipados con un extintor timbrado y con las revisiones al día, para caso de incendio.
 - o Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
 - o Utilizarse correctamente.
- Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
- Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras o manipulación de materiales.
- Se deberá de realizar una comprobación periódica de los elementos de la máquina.
- La máquina sólo será utilizada por personal autorizado y cualificado.

Página 253 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]  COITIPA



- Queda prohibido terminantemente el transporte de personas en la máquina.
- Para subir o bajar de la retroexcavadora se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para ello. Se evitarán lesiones y caídas.
- No se accederá a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guardabarros.
- Se subirá y bajará de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir a la máquina, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- No trate de realizar ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.
- No se trabajará con la máquina en situación de semiavería. Se reparará primero y después se reanudará el trabajo.
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde combustible ni trapos grasientos en el interior de la máquina.
- No libere los frenos de la máquina en posición parada si antes no ha instalado los calzos de inmovilización de las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado recomendado por el fabricante de su máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo compruebe que funcionan todos los mandos correctamente.
- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de la máquina hágalas con marchas sumamente lentas.
- Si se topa con cables eléctricos, no salga de la retroexcavadora hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar del contacto. Salte entonces sin tocar a la vez la máquina y el terreno.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.
- Se delimitará la zona de trabajo de la máquina a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe la permanencia de trabajadores en esta zona acotada.
- No se permitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco.
- Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de retroexcavadora a utilizar.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina sin antes haber apoyado la cuchara en el suelo y haber colocado la marcha contraria al sentido de la pendiente del terreno.
- Se prohíbe desplazar la retroexcavadora si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, en evitación de balanceos.
- Los ascensos o descensos de la cuchara en carga se realizarán lentamente.
- Se prohíbe expresamente el acceder a la cabina de mandos utilizando vestimentas sin ceñir y joyas que puedan engancharse en los salientes y los controles.
- La retroexcavadora deberá estar equipada con luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe el manejo por parte de la retroexcavadora de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Se prohíbe la utilización de la retroexcavadora como grúa, para el manejo o colocación de piezas.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima de la carga útil de la máquina.
- El cambio de posición en trabajos a media ladera se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Al descender por una rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.
- Se prohíbe estacionar la retroexcavadora a menos de tres metros de barrancos, zanjas, hoyos, etc. para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]  COITIPA





- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de zanjas dentro de la zona de influencia del brazo de la máquina.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 metros del borde de corte superior de una zanja para evitar los riesgos de sobrecargas del terreno.

5.4.3.5 Camión de transporte

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamiento por o entre maquinaria y objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Atropellos y golpes por vehículos.

Medidas preventivas

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa.
- Las operaciones de carga y descarga de los camiones se efectuarán en los lugares señalados.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos trabajadores mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.



5.4.3.6 Camión basculante

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre maquinaria u objetos.
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Atropellos y golpes y choques con/por vehículos.
- Accidentes de tránsito.
- Explosiones.
- Incendios.
- Golpes y contactos con elementos móviles.

Medidas preventivas

- Se aplicarán todas las establecidas para los vehículos de carga en general.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]  COITIPA





- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga.
- No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona del vertido, hasta la total parada de éste.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 metro, garantizado ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Al efectuar reparaciones con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desbloqueo: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
- Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
- Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
- Durante el vertido de camiones basculante ninguna persona puede permanecer a los lados del camión, siempre delante o detrás del camión.
- Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita la avería de las botellas y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
- A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
- Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
- Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar y el número de ellos. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuar los trabajos en la posición adecuada: para palas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150° con el frente donde trabaja la máquina.
- Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se debe utilizar neumáticos tipo radial calculando el índice de Tm/km/h, esto permite disminuir el calentamiento de los mismos.
- Para evitar los riesgos por fatiga o rotura de la suspensión, las cajas se cargarán de manera uniforme repartida evitando descargas bruscas, que desnivelen la horizontalidad de la carga. Queda expresamente prohibido encaramarse en los laterales de la caja del camión durante las operaciones de carga.
- Para evitar riesgos de vuelco del camión o de vertido de la carga sin control se vigilará que no se realicen vaciados de caja con movimientos simultáneos de avance o el retroceso con la caja en movimiento ascendente o descendente.
- Para evitar el riesgo de polvo ambiental la carga se regará superficialmente con agua, al igual que los caminos de circulación interna de la obra.
- Para prevenir los riesgos por sobrecarga, se prohíbe expresamente cargar los caminos dúmper por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- En todos los trabajos, el conductor deberá estar cualificado y dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

5.4.3.7 Máquina para perforaciones dirigidas

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome, derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisada sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.

Página 256 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA





- Golpes y contactos con elementos móviles de la maquinaria.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Contaminantes químicos: vapores, gases y polvo.
- Ruido.
- Iluminación.
- Temperatura (Calor – Frío).
- Insatisfacción. Factores organizativos y psicosociales.
- Accidentes de tráfico.

Medidas preventivas

- La iluminación de cada zona deberá adaptarse a las características de la actividad.
- Las zonas de paso, almacenamiento, carga y descarga, etc. estarán bien delimitadas y señalizadas.
- Mantener libre de obstáculos las zonas de paso, salidas, vías de circulación de lugares de trabajo. No dejar por medio herramientas, útiles y otros objetos que obstaculicen y dificulten el paso.
- La máquina que pueda ocasionar pérdidas de líquidos dispondrá de sistemas de recogida y drenaje que eviten su esparcimiento por el suelo.
- Siempre que sea posible, colocar la maquinaria sobre superficie llana, preparada y situada suficientemente lejos de zonas con riesgo de derrumbamiento.
- Antes de realizar nuevos recorridos con la maquinaria, se comprobará el camino a pie a fin de observar irregularidades en el terreno que puedan dar origen a inestabilidad en la maquinaria.
- Se prohíbe trabajar en las proximidades de postes eléctricos cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Se prohíbe realizar maniobras de la maquinaria utilizada sin previamente haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Verificar que los ganchos tienen pestillos de seguridad.
- No manipular cargas con las manos mojadas o grasientas,
- Mantener los objetos a manipular limpios y exentos de sustancias resbaladizas.
- En operaciones con manipulación de objetos, utilizar guantes que mejoren el agarre y calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Medidas preventivas a llevar a cabo en el emplazamiento del equipo de perforación:
 - o Las plataformas de emplazamiento de la zona deberán ser lo más plana y horizontal posible, disponiendo de un área adecuada para el fácil desarrollo de los trabajos.
 - o El tamaño de los emplazamientos deberá ser lo suficientemente resistente para soportar las cargas máximas a las que pudiera estar sometido durante la ejecución del sondeo. En caso contrario se preparará una cimentación adecuada a la máquina.
 - o Alrededor de los emplazamientos se efectuarán pequeñas obras de encauzamiento del agua de escorrentía, así como las necesarias para el drenaje del agua de lluvia sobre el área de trabajo o las procedentes del propio sondeo.
 - o El camino de acceso al área de trabajo deberá estar preparado adecuadamente para la circulación segura de vehículos auxiliares y personal.
 - o Se verificará que la máquina oruga se desplaza por un camino seguro y resistente para alcanzar la zona de realización de los sondeos y que disponen de capacidad de maniobra en dichos caminos. Para ello debe comprobarse previamente al desplazamiento de la máquina, el sendero o el camino a recorrer.



Página 257 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA



- El lugar de emplazamiento del sondeo se elegirá cerciorándose de la no existencia de conducciones subterráneas, agujeros, cortes de terreno, taludes inestables, charcas, barrizales u otros peligros y suficientemente alejado de líneas eléctricas aéreas en servicio.
- Antes de efectuar el levantamiento y montaje de la máquina se comprobará el estado de todos los componentes del equipo, sustituyendo los que se encuentren defectuosos antes de la puesta en marcha de la máquina. Especial atención se pondrá en los elementos de unión, tornillos, manguitos hidráulicos, pernos y tuercas, así como la torre.
- La zona de trabajo se aislará y balizará perimetralmente mediante barreras, soportes verticales o cinta de balizamiento respetando las distancias de seguridad. Se señalizará la prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra.
- La máquina se situará en una plataforma de terreno lo más estable posible. Antes de situar la máquina se deberá localizar los servicios afectados existentes en la zona, siendo obligatorio colocar la máquina a una distancia de seguridad suficiente para no dañarlos. También se tendrá en cuenta la estabilidad del terreno para poder acceder y situar la máquina.
- Para poder arrancar la máquina deben estar correctamente niveladas y estabilizada con los gatos de estabilización.
- Los acopios se realizarán en lugares determinados debidamente acotados.
- Medidas preventivas a llevar a cabo por pocero al comenzar la perforación
 - Previas al arranque:
 - Revisar enteramente la máquina a su cargo.
 - El personal deberá comprobar entre ellos si disponen de la vestimenta y equipos de protección individual adecuados, y se halla en condiciones físicas o mentales de desarrollar las actividades previstas.
 - El personal deberá conocer el lugar de trabajo, sus potenciales limitaciones, así como vías de traslado al mismo.
 - Deberá inspeccionarse las herramientas y accesorios de perforación necesarios, debiendo estar en buenas condiciones de uso.
 - Deberá inspeccionarse niveles y puntos de engrase de forma que se hallen en condiciones de servicio apropiado, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
 - Deberá inspeccionarse el funcionamiento de los sistemas de traslación, frenado, dirección, neumático, hidráulico y eléctrico.
 - Medidas de seguridad en el arranque:
 - Deberá comprobarse la ausencia de personas innecesarias en las máquinas o en su entorno próximo.
 - Deberá inspeccionarse la posición de todos los mandos de control, así como las posibles señales o etiquetas de advertencia existentes en la máquina.
 - La máquina deberá ser arrancada solamente por personal autorizado y desde el lugar adecuado.
 - No se debe abandonar las máquinas arrancadas mientras se está trabajando.
 - Medidas de seguridad después del arranque.
 - Debe comprobarse el correcto funcionamiento de todos los controles.
 - Deben vigilarse los indicadores de control de las máquinas.
 - Debe prestarse atención a la aparición de ruidos no habituales.
 - Medidas preventivas a llevar a cabo por el pocero durante las operaciones de Perforación.
 - Es obligatoria la sustitución de la montera cuando tenga pérdidas.
 - El cable del cabrestante debe ser metálico, antigiratorio y flexible. Su resistencia debe ser menor que la de la torre o pluma. El buen estado del cable deberá comprobarse diariamente y siempre antes del inicio de los trabajos. Deberá ser sustituido si presenta algún deterioro o vicio (coca).
 - Todas las varillas utilizadas deberán estar homologadas.
 - Las varillas utilizadas deben retirarse cuando presenten alguna de las circunstancias siguientes:
 - Estén torcidas en más de 2 mm por metro lineal.



Página 258 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA



- Cuando presenten una abolladura o grieta detectable a simple vista, o un cordón de soldadura desgastado.
 - Cuando presenten corrosiones profundas.
 - Cuando a simple vista se vea que las roscas están desgastadas.
 - No se interpondrán las extremidades entre los elementos de la máquina en movimiento y los cables accionados por los mismos.
 - En las maniobras de elevación, los operarios se mantendrán alejados de la vertical del cable y gancho de elevación.
- Al adquirir maquinaria y herramientas, comprobar que tengan el marcado CE o declaración de conformidad.
 - Utilizar la maquinaria de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos trabajos para las que han sido diseñadas.
 - En operaciones de mantenimiento y reparación colocar la señalización adecuada e instalar dispositivos que bloqueen el funcionamiento de la maquinaria e imposibiliten su puesta en marcha. Se prohíbe realizar ajustes con el motor en movimiento.
 - Cuando se haya finalizado de realizar la tarea de mantenimiento y/o reparación se volverá a colocar los resguardos de protección.
 - Utilizar ropa no muy holgada, llevar el pelo recogido y evitar el uso de cadenas o pulseras.
 - Verificar la presencia de pictogramas destinados a señalar las zonas peligrosas.
 - La maquinaria de perforación solo será utilizada por trabajadores autorizados por la contrata que hayan sido informados de sus peligros y adiestrados en su manejo.
 - Antes de poner el motor en marcha se realizarán los controles necesarios de acuerdo con el manual de instrucciones de la maquinaria.
 - Antes del comienzo de la jornada se inspeccionará el buen funcionamiento de la maquinaria.
 - Conocer el plan de circulación de la obra y cada día informarse de los trabajos realizados que puedan constituir un riesgo.
 - Circulación con precaución a velocidad lenta en zonas de polvo, barro o suelo helado.
 - Las zonas de circulación de maquinaria se mantendrán en buen estado.
 - Extremar la precaución y circular a cierta distancia de zanjas, taludes y toda
 - Siempre que sea posible se trabajará con el viento de espaldas, evitando que el polvo impida la visibilidad.
 - Al estacionar la maquinaria, es preferible dejarla en terreno llano y calzar las ruedas si fuese necesario. El suelo será firme y sólido.
 - Comprobar que la visibilidad es correcta.
 - Verificar que la puesta en marcha del motor no provoca movimientos incontrolados.
 - Verificar que todo movimiento del equipo solo puede resultar de una acción voluntaria sobre un solo mando.
 - Verificar el buen funcionamiento de parada del motor.
 - Verificar que la parada del motor no provoca movimientos incontrolados.
 - Se adiestrará y formará a los trabajadores sobre el uso adecuado de la maquinaria a utilizar, con el fin de evitar accidentes o incidentes.
 - Utilizar siempre prendas de protección que le identifiquen en obra.
 - Medidas preventivas a llevar a cabo durante los desplazamientos:
 - o Se verificará que la máquina oruga se desplaza por un camino seguro y resistente para alcanzar la zona de realización de los sondeos y que disponen de capacidad de maniobra suficiente en dichos caminos. Para ello debe comprobarse previamente al desplazamiento de la máquina, el sendero o camino a recorrer
 - o La máquina siempre se debe trasladar con el mástil en su posición horizontal y los cilindros de nivelación totalmente elevados. Se evitará, en la medida de lo posible, la realización de desplazamientos con el mástil elevado o los cilindros de nivelación extendidos por mínima que sea, para evitar posibles desequilibrios de la máquina o posibles enganches o contactos eléctricos del mástil con alguna línea eléctrica.
 - o La máxima pendiente por la que se puede desplazar la máquina de manera segura es de 25° longitudinalmente y 20° lateralmente.
 - o Todos los accesorios de perforación, especialmente varillaje y tubos, deberán estar perfectamente inmovilizados.
 - o Antes de realizar cualquier maniobra, el operador de las máquinas deberá asegurarse de que no existan personas u obstáculos próximos a las máquinas.

Página 259 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSGH]  COITIPA



- o El personal de operación deberá conocer el gálibo y dimensiones de las máquinas, así como su peso en relación con posibles limitaciones en el itinerario de desplazamiento.
 - o La torre o mástil de perforación se situará en posición abatida durante los desplazamientos.
 - o Deberá inspeccionarse con frecuencia, durante los desplazamientos, los sistemas de inmovilización de las barrenas o tubos de perforación.
 - o La superficie del terreno deberá estar en condiciones de circulación adecuadas, sin zanjas, piedras u obstrucciones.
 - o Se deberá prestar atención a la existencia de posibles canalizaciones o conducciones subterráneas en el itinerario de desplazamiento.
 - o Se observará la existencia de líneas eléctricas aéreas. Las máquinas deberán mantenerse a una distancia de seguridad mínima de 5 m de cualquier línea eléctrica.
 - o Durante el transporte el operador ocupará el lugar de conducción designado por el fabricante. No se permitirá la presencia de personas no autorizadas sobre las máquinas durante el transporte.
 - o Se deberá prestar especial atención a las condiciones de estabilidad de taludes en las cercanías de las máquinas, tanto en el itinerario como en el emplazamiento de trabajo.
 - o No se puede pasar ni circular por encima de las vías, se circulará por los lugares habilitados para ello.
- Los conductores de maquinaria pesada, sin instalación de cabinas homologadas, suelen estar sometidos a niveles de ruido superiores a 85 dB(A). Según el RD 286/2006, el nivel para 8 horas a partir del cual se deben suministrar protecciones auditivas es de 80 dB(A), siendo su uso obligatorio para niveles superiores a 85 dB(A). Por lo tanto, se recomienda el uso de protecciones auditivas si la máquina no dispone de cabina que reduzca significativamente los niveles sonoros.
 - Utilización de iluminación artificial cuando las tareas así lo requieran.
 - En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que, por la actividad desarrollada, no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.

5.4.3.8 Camión grúa – Grúa cargadora.



Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- El gancho (o el doble gancho) del camión grúa estará dotado de pestillo (o pestillos) de seguridad en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Durante el funcionamiento del camión grúa para la carga o descarga de material, los movimientos serán dirigidos en todo momento por un responsable o jefe de maniobras.
- Asegúrese de que las patas de apoyo se asientan sobre un terreno muy firme. En caso contrario ponga debajo de ellas tabloncillos gruesos o chapas metálicas para asegurar la

Página 260 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA



- estabilidad de la máquina. No apoye nunca las patas en el borde de una zanja o un terraplén. Nunca se maniobrarán los gatos cuando la grúa se encuentre cargada.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo-grúa.
 - El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista con formación adecuada y suficiente, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Idénticos niveles de formación dispondrá el trabajador responsable del estrobo de las cargas objeto de izado.
 - Se designará un jefe de maniobras responsable de su dirección y supervisión.
 - Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción en torno a la grúa en prevención de accidentes.
 - Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, para evitar el vuelco.
 - Se prohíbe estacionar o circular con el camión grúa a distancias que puedan afectar a la estabilidad de las tierras por riesgo de desprendimiento.
 - Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
 - Se prohíbe arrastrar las cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión).
 - Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
 - Los elementos de sujeción de la carga (eslingas, ganchos, grilletes, etc.) tendrán suficiente capacidad para soportar las cargas a manipular y deberán estar en perfectas condiciones de conservación.
 - Se emplearán accesorios de elevación específicos para cada carga, que será elevada desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante.
 - Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa.
 - Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
 - El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado que lo capacite para realizar estas operaciones.
 - Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.
 - Evite pasar el brazo de la grúa con carga o sin ella sobre el personal.
 - No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
 - Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa.
 - No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista.
 - Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.
 - Póngalo en la posición de viaje.
 - No permita que nadie se encarama sobre la carga.
 - No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, la presión y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
 - No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.
 - Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
 - Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
 - No abandone la máquina con una carga suspendida.
 - Antes de izar una carga compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella.
 - Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
 - Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
 - No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
 - Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]  COITIPA





- Los camiones grúa se emplearán para los fines con que inicialmente se conciben, es decir, la carga y descarga de materiales sin que ésta en ningún caso implique desplazamiento de aquélla en el espacio. En caso de que el manual de instrucciones del fabricante lo permitiera, y se pudieran desplazar cargas en el espacio, los camiones grúa se emplearán conforme a lo indicado en el manual de uso correspondiente y el R.D. 837/2003, existiendo entonces nombramiento de jefe de maniobras, personal de estrobo y señalización, etc.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.

5.4.3.9 Grúa móvil autopropulsada



Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Se cumplirá lo establecido en el R.D. 837/2003, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Las grúas autopropulsadas a utilizar en esta obra tendrán al día el libro de mantenimiento.
- El gancho (o el doble gancho) de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- El operario que manipule la grúa deberá estar en posesión del documento que le faculte para ello.
- Ubíquese para realizar su trabajo en el lugar o zona que se le señale.
- Una persona competente comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tabloncillos de 9 cm de espesor (o placas de palastro), para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas. Su dirección y supervisión serán responsabilidad del jefe de maniobras que previamente haya designado la empresa usuaria.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada en función de la longitud en servicio del brazo y cualquier otro factor que pudiera determinar el citado parámetro.
- Los gruistas deben estar en posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada y del documento acreditativo de que los conductores de las grúas poseen la formación necesaria.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista. Al igual que el jefe de maniobras, los trabajadores responsables de las labores de estrobo y señalización dispondrán de formación adecuada y específica para el desempeño de dichas labores.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas o realizar tirones sesgados, por ser una maniobra insegura.
- No se utilizarán nunca para transporte de personas.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en el radio de acción de la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos bajo el radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

Página 262 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
 COITIPA	



- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Se comprobarán periódicamente los elementos de izado.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Cuando el viento sea superior a lo indicado por el fabricante en las instrucciones de uso, se suspenderán las maniobras.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respete el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Puede provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados.
- Asegúrese que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Las patas de la grúa deberán estar apoyadas en un terreno estable. De igual forma, las grúas autopropulsadas no se asentarán sobre terrenos inestables o en las inmediaciones de excavaciones (taludes, zanjas, etc.) o cortes en el terreno.
- Se cumplirá lo establecido en el R.D 837/2003.
- Todos los equipos verificarán lo establecido en los RR.DD. 1215/97 y 1435/92.



5.4.3.10 Plataforma elevadora de personal

Riesgos.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas



Página 263 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]	 COITIPA



- La plataforma elevadora estará en perfectas condiciones de uso y con la documentación oficial al día.
- La plataforma elevadora estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- La plataforma elevadora será inspeccionada diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección luces, transmisiones y ruedas.
- No se realizarán ajustes, mantenimiento o revisiones con la plataforma elevadora en movimiento o con el motor el funcionamiento.
- Las carcasas de protección estarán en perfecto estado e instaladas correctamente y sólo podrán ser retiradas con el motor de la plataforma elevadora parada, debiéndose reemplazar a su lugar de origen previamente a la puesta en marcha.
- La conducción de la plataforma elevadora sólo estará permitida a personal experto en su manejo y autorizado por la empresa, mediante documento acreditativo.
- Queda expresamente prohibido hacer desplazamientos de la maquinaria con personal en la plataforma de trabajo.
- Antes de efectuar cualquier desplazamiento se comprobará que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la maquinaria y se hará sonar el claxon.
- Guardar distancia de seguridad a las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la maquinaria.
- Las maniobras en las cercanías de zanjas, bordes de taludes y en general toda alteración significativa del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la plataforma elevadora será supervisada por personal responsable.
- Se comprobará que no existen en las inmediaciones líneas aéreas, en caso de necesidad se colocarán barreras o pórticos que eviten el acercamiento a la línea.
- Se prohíbe expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante en función de la extensión del brazo.
- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma elevadora.
- Se deberá tener en cuenta lo estipulado en el Manual del fabricante a la hora de decidir se el operario que realice sus labores en la plataforma elevadora deberá asir su arnés de seguridad a la plataforma elevadora.
- Las plataformas de trabajo poseerán protecciones de borde. Está prohibido eliminar alguna de las protecciones. Si en algún caso excepcional y puntual se emplea la plataforma de trabajo como acceso deberá justificarse y disponer el sistema a emplear para eliminar el riesgo de caída a distinto nivel durante el desembarco (como arnés con doble cabo, calculo Justificativo de los anclajes,...).
- Está prohibido subirse a las barandillas, así como colocar elementos encima de la plataforma para ganar altura.
- Antes del comienzo del trabajo el conductor deberá conocer las normas de la máquina y sus instrucciones.
- Antes de cada jornada se comprobarán los niveles de batería, partes móviles, neumáticos, controles y mandos.
- Se examinará el estado del terreno y se adecuará el terreno que esté en malas condiciones, y en caso necesario se utilizarán sistemas estabilizadores.
- El operario transportado se mantendrá inmóvil durante el movimiento de elevación hasta llegar al punto de trabajo, donde utilizará el mecanismo de inmovilización de la cesta.
- En la plataforma existirá una placa donde se indique la carga máxima admisible, la cual no se debe sobrepasar.
- Dispondrá de los dispositivos de seguridad antivuelco, los cuales no podrán ser anulados en ningún caso por los trabajadores.
- Los caminos por los que se mueva no deberán tener pendientes, obstáculos, socavones u otros impedimentos. Se dejará el suficiente espacio sobre la cabeza en el punto donde vaya a ubicarse definitivamente.
- Durante la traslación no se puede subir o bajar.
- Para el traslado de la maquinaria por sí sola (transporte en trayectos cortos, dentro de la obra) existirá un trabajador fuera de la máquina donde indique las maniobras al conductor de la máquina y pueda advertir de la aproximación de la máquina a otros trabajadores de la obra.
- El desembarco de la plataforma elevadora se realizará según las instrucciones marcadas por el fabricante.

Página 264 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]	
 COITIPA	



5.4.3.11 Camión cuba hormigonera




Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos móviles.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos y golpes por vehículos.

Medidas preventivas

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios.
- Los elementos tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc. Deberán pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada.
- Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Los asientos en la cabina deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, deben tener respaldo y un apoyo para los pies, y por otra parte, ser cómodos.
- Los camiones deben llevar un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo, haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las cadenas en el momento del despliegue. Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, para evitar cualquier tipo de golpes.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante, y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia en terrenos con mucha pendiente, resbaladizos, blandos o que entrañen otros peligros. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya suficiente espacio para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior...
- Al finalizar el servicio, y antes de dejar el camión hormigonera, el conductor deberá poner el freno de mano, engranar una marcha corta, y en caso necesario, bloquear las ruedas mediante calzos.
- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma.

Página 265 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	
	Habilitación Profesional
13/12 2024	
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]	
 COITIPA	





- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen la distancia límite de aproximación que se fijen en el Plan de Seguridad y Salud.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco, guantes de goma o PVC., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo y hay un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 %, si el camión- hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

5.4.3.12 Camión bomba de brazo articulado para vertido de hormigón

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos móviles.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos.
- Exposición a temperaturas ambientes extremas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.
- Atropellos y golpes por vehículos.

Medidas preventivas

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitpa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITPA







- A la recepción de esta máquina en obra, se comprobará que posee los dispositivos de seguridad en perfectas condiciones de funcionamiento. Queda expresamente prohibida la cesta en funcionamiento de una bomba para hormigón con los componentes de seguridad alterados o en mal estado de conservación o de respuesta.
- Para evitar los riesgos por atoramiento de los hormigones, está previsto que el encargado controle que la bomba de hormigonado sólo se utilice para el bombeo de hormigón según el "cono de plasticidad del hormigón" recomendado por el fabricante, en función de la distancia de transporte.
- Ante los riesgos por mal uso de la máquina, el encargado controlará que el brazo de elevación de la manguera se use en exclusiva para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño; es decir, sólo para transportar el hormigón a través de sus tuberías.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se comprobará que las ruedas del mismo están bloqueadas mediante calzos.
- Para evitar los riesgos de reventón de tubería y sus daños se realizarán las siguientes maniobras y precauciones:
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos de impulsión y antes de hormigonar de nuevo se lubricarán las tuberías bombeando masas de mortero de dosificación pobre, para posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Se eliminarán los "tapones de hormigón" en el interior de la tubería antes de proceder a desmontarla.
- Se prohibirá introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redecilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total. En caso de detención de la bola se paralizará la máquina.
- Para evitar las caídas de los trabajadores de guía de la manguera de vertido, el encargado controlará que es manejada por un mínimo de dos personas; explicará a los trabajadores, que la manguera de salida conserva el resto de la fuerza residual de la acción de bombea y la de la sobrepresión del paso del hormigón hacia el vertido; esta fuerza puede dominar la fuerza del operario de guía y hacerle caer.
- Antes de verter en hormigón en la tolva se comprobará que está instalada la parrilla.
- Se evitará rigurosamente tocar con las manos la tolva o el tubo oscilante con la máquina en marcha.
- Para evitar el riesgo de la caída de los trabajadores por movimientos inesperados de la manguera originados en el comienzo del bombeo y su cese, está previsto el uso de una sirena con el siguiente código de mensajes:
- Un toque largo: "comienza el bombeo".
- Tres toques cortos: "concluye el bombeo".
- La salida de la "pelota de limpieza" del circuito, se realiza por proyección violenta. Para evitar el riesgo de golpes está previsto usar la red de detención de la proyección de la pelota. Los trabajadores se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.
- Para evitar posibles proyecciones de partículas a los ojos durante el hormigonado es necesario el uso de gafas antiproyecciones.
- Al personal encargado del manejo de la bomba hormigón se le hará entrega de la siguiente normativa de prevención:
- Para bombear sitúe el camión perfectamente nivelado, usando para ello los gatos estabilizadores sobre terreno firme.
- Al hormigonar tenga cuidado con los desplazamientos del manguerón. Puede golpear al personal del tajo.
- Anle debidamente los tramos de tubería antes de iniciar de nuevo la marcha.
- En los desplazamientos cuide la estabilidad del camión y extreme la precaución respecto a gálipos.

5.4.3.13 Máquina de tendido de conductores en canalización subterránea

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.

Página 267 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSGH]  COITIPA





- Caídas de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes.
- Desprendimientos, desplomes y derrumbe.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- No se podrá efectuar un tendido de conductor si no se dispone de unos medios de comunicación adecuados a lo largo de toda la serie.
- Se colocará una malla de unión entre el cable piloto y el conductor.
- Asegurarse que las bobinas ruedan con suavidad, sin golpes, vueltas cruzadas o montadas, etc.
- Los operarios de marcaje y vigilancia de las bobinas se colocarán siempre por detrás de éstas, para evitar posibles accidentes en caso de vuelco de los caballetes.
- El acopio de bobinas se realizará mediante calzos o tumbándolas completamente para evitar su desplazamiento involuntario.
- Los operarios se mantendrán alejados del brazo de la grúa, durante las labores de acopio de las bobinas, y fuera de las calas durante las labores de tendido, para evitar atrapamientos con los conductores.
- El tendido podrá ser mecánico o manual. El tendido mecánico se realizará mediante tracción del cable piloto efectuada por un cabrestante equipado con interruptor de parada automática ante una elevación imprevista de la tracción, nunca con un vehículo en movimiento.
- La vigilancia permanente de este tendido se realizará con la interconexión radiofónica entre maquinistas y vigilantes.
- Se vigilará el anclaje de la máquina de tiro, que será como mínimo a dos puntos de anclaje independientes entre sí. Se usarán cables de acero con gasas y se harán las uniones utilizando grillete.

5.4.3.14 Máquina de tendido de conductores de cable aéreo para AT

Riesgos

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes.
- Desprendimientos, desplomes y derrumbe.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas



- Se comprobará el estado de las poleas.
- Se verificará el buen estado del cable de tiro.
- Se comprobará la presión de los neumáticos.
- Se verificará la ausencia de cortes en los neumáticos.
- Al finalizar los trabajos, se comprobará el estado de todos los manguitos y abrazaderas.
- Controlar el nivel de aceite.
- Cambio de aceite y filtros de aceite.

5.4.3.15 Cortadura de pavimentos y materiales cerámicos

Riesgos

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.

Página 268 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA





- Exposición a contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.

Medidas preventivas

- Las manipulaciones para preparar o mantener la cortadora se realizarán únicamente con el motor parado.
- La cortadora estará en perfecto estado de uso con todas sus protecciones y carcasas en buen estado.
- Antes de iniciar el corte, y con el motor parado, se procederá a girar el disco a mano para su comprobación; si está desgastado o fisurado se deberá sustituir.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear éste.
- Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- No dejar abandonada la máquina con el motor funcionado.
- La cortadora estará sometida a las revisiones recomendadas por el fabricante.
- Será rechazada toda cortadora que no disponga o presente deficiencias en los elementos de protección.

5.4.3.16 Cortadora de juntas



Riesgos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de objetos.
- Asfixia.
- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Incendio y explosión.
- Movimiento incontrolado de la cortadora.
- Contacto eléctrico directo.
- Intoxicación por inhalación de gases tóxicos.
- Caída de la cortadora sobre personas.
- Cortes.
- Rotura del disco.
- Golpes con la empuñadura.
- Inhalación de polvo.
- Quemaduras.
- Contacto con líquido corrosivo.

Medidas preventivas

- Situar en caso necesario, las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación tanto de peatones o trabajadores como de vehículos (vallas, señales, etc.).
- Solo se podrá trabajar con la cortadora en lugares cerrados cuando se pueda asegurar que existe una buena ventilación antes de poner en marcha el motor. En tal caso deberá pararse el motor cuando no se emplee.
- No utilizar la cortadora en atmósferas potencialmente explosivas.
- Verificar que en la zona de corte no existen conducciones subterráneas, mallazos, etc.
- Cuando existan conducciones de servicio enterradas en el suelo se deberá conocer de forma precisa su ubicación y que medidas preventivas se han adoptado para evitar el contacto con dichas conducciones.
- Cuando no sea posible conocer la situación exacta de las conducciones de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
- Usar los anclajes para elevación o sujeción dispuestos en la máquina para el transporte a grandes distancias.
- Antes de poner en marcha el motor de la cortadora, y periódicamente (con el motor parado), verificar visualmente el buen estado del disco de corte girándolo a mano.

Página 269 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]  COITIPA



- Sustituir el disco cuando este rajado, desgastado o le falte algún diente (siempre con el motor parado). Una vez sustituido, verificar que los tornillo y tuercas están bien apretados y que se han retirado las llaves y útiles de reglaje.
- Utilizar discos de diamante para corte húmedo con un diámetro igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la indicada en la máquina.
- Montar el disco teniendo en cuenta el sentido de rotación indicado en el protector.
- Antes de poner en marcha el motor, situar la máquina en el lugar que se va a cortar de manera que el disco y la guía extendida coincidan con el trazado de la línea a cortar.
- Verificar previamente que el disco de corte este en su posición más elevada, de manera que no pueda entrar en contacto con ningún objeto al arrancar el motor.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya ningún trabajador en el radio de acción de la cortadora y asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro de dicho radio cuando la máquina esté en funcionamiento.
- Seguir las instrucciones del fabricante para arrancar el motor de la cortadora. Si el arranque es manual evitar soltar de golpe la empuñadura de arranque del motor. Ceder despacio para que la cuerda pueda volver suavemente hasta su posición inicial.
- Una vez en marcha, abrir la llave de suministro de agua para la refrigeración del disco.
- Finalmente, acelerar el motor y bajar lentamente la palanca que regula la altura del disco de corte hasta la profundidad de corte deseada. Nunca bajar el disco de golpe.
- Guiar la cortadora desde la posición de conducción mediante el manillar.
- Hacer avanzar lentamente la máquina verificando que la guía delantera y el disco de corte coinciden siempre con el trazado. No forzar lateralmente ni golpear el disco.
- Mantener, todas la partes del cuerpo, alejadas del disco.
- Parar el disco para efectuar desplazamientos en la obra de un lugar a otro.
- No abandonar nunca la cortadora con el motor en funcionamiento.
- Al finalizar el trabajo, accionar la palanca para llevar el disco a su posición más alta, tirar de la cortadora para sacar el disco de suelo y desacelerar el motor.
- Cerrar la llave del agua y detener el motor siguiendo las instrucciones de fabricante.
- No tocar el disco de corte inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado el disco.
- Al final de la jornada, guardar la cortadora en un lugar limpio, seco, protegido de las inclemencias del tiempo y del uso de personas no autorizadas. No volcar la máquina.
- Repostar el combustible con el motor frío parado y la llave de combustible cerrada.
- No fumar y evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor. No guardar trapos grasientos o materiales inflamables cerca del tubo de escape.
- Se debe disponer de un extintor fácilmente accesible cerca de la máquina.
- No tocar ni el tubo de escape, ni otras partes del motor mientras el motor este en marcha o permanezca caliente.
- Rellenar siempre el depósito de aceite con el motor parado y frío.

5.4.3.17 Transpaleta




Riesgos.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atropello.
- Choques y golpes.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- La transpaleta no debe usarse en centros de trabajo donde haya rampas en ciertas condiciones desfavorables como la superficie en mal estado, irregular o deslizante.
- La capacidad máxima de las transpaletas manuales indicada por el fabricante debe ser respetada, pero hay que tener en cuenta que a partir de una cierta carga los esfuerzos requeridos para arrastrar la carga son netamente superiores a las posibilidades humanas.

Página 270 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	
	Habilitación Profesional
13/12 2024	
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSH]	
 COITIPA	





- Además hay que tener en cuenta que el esfuerzo a realizar sobre el timón para la elevación de la carga está en función de:
 - o Peso de la carga a transportar.
 - o Concepción del grupo hidráulico y de la barra de tracción.
 - o Cinemática del dispositivo de elevación.
- Las superficies de los locales de trabajo deberán ser de resistencia suficiente, llanas y libres de irregularidades.
- Los pasillos de circulación deberán estar delimitados y libres de objetos y diseñados de forma racional y de una anchura suficiente (entre las hileras de paletas debe haber la transpaleta y el operario que la manipula).
- Entre las paletas almacenadas se debe dejar un espacio de 20cm. como mínimo.
- Los lugares donde puedan existir entrecruzamientos deberán estar señalizados adecuadamente y, a ser posible, instalar espejos que faciliten la visión.
- Mantener en buen estado de limpieza las zonas y lugares de paso de las transpaletas para evitar el deslizamiento de las mismas o del propio operario que las maneja.
- Antes de efectuar la maniobra de bajada de la carga hay que fijarse alrededor para comprobar que no haya nada que pueda dañare o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo. También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por la paleta en la operación de descenso de esta.
- Se deberán seguir siempre las normas de mantenimiento indicadas por los fabricantes, en especial lo concerniente al funcionamiento del sistema hidráulico, barra de tracción y ruedas.
- El operario deberá ante cualquier fallo que se le presente dejar fuera de uso la transpaleta mediante un cartel avisador y comunicarlo al servicio de mantenimiento para que proceda a su reparación.

5.4.3.18 Sierra radial



Riesgos

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.

Medidas preventivas

- Almacenar las amoladoras en lugares secos, sin sufrir golpes y según indicaciones del fabricante.
- Los operarios responsables de su manejo, dispondrán de la correspondiente autorización de uso y realizarán éste conforme a las instrucciones del fabricante.
- Dependiendo del material a trabajar se elegirá la máquina, disco y elementos auxiliares adecuados.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Se utilizará un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- Antes de posar la máquina, asegurarse de que está totalmente parada para evitar movimientos incontrolados del disco.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar.
- Cuando se trabaja con piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable asegurarlas antes de comenzar los trabajos.
- Las amoladoras tendrán un sistema de protección contra contactos indirectos por doble aislamiento.
- Su sistema de accionamiento permitirá su total parada con seguridad y su accionamiento se hará de forma voluntaria, imposibilitando la puesta en marcha voluntaria.

Página 271 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]	
 COITIPA	



- Las herramientas eléctricas portátiles usadas en lugares húmedos, mojados, etc. Se alimentarán a través de transformador separador de circuitos, o en su defecto, con tensiones no superiores a 24 V.
- Los cables de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles estarán protegidos por material resistente que no se deteriore por roces o torsiones no forzadas.

5.4.3.19 Herramientas en general (cizallas, cortadoras y taladros)

Riesgos

- Atrapamientos.
- Proyecciones de fragmentos o partículas
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.

Medidas preventivas

- Para evitar los riesgos por transmisión corporal de vibraciones las máquinas herramienta está previsto que se suministren con dispositivos amortiguadores.
- Para evitar el riesgo de contactos con la energía eléctrica, está previsto que los motores eléctricos de las máquinas herramienta estén provistos de doble aislamiento. En su defecto, deberán estar conectadas a la toma de tierra en combinación con los correspondientes interruptores diferenciales.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta movidas mediante correas permanezcan cerradas por sus carcasas protectoras. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta con discos de movimiento mecánico estén protegidas con carcasas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten ver el corte realizado.
- Para evitar los riesgos de atrapamiento y cortes, está previsto que las máquinas herramienta averiadas o cuyo funcionamiento sea irregular sean retiradas de la obra hasta su reparación o sustitución. El encargado comprobará diariamente el cumplimiento de esta norma.
- El riesgo por producción de ruido de las máquinas herramienta está previsto se neutralice mediante el uso de auriculares aislantes o amortiguadores del ruido. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- El riesgo por producción de polvo de las máquinas herramientas está previsto se neutralice mediante el uso de mascarillas aislantes del polvo. El encargado vigilará el cumplimiento exacto de esta prevención.
- Queda expresamente prohibido el abandono de máquinas herramienta en el suelo o las plataformas de andamios, aunque estén desconectadas de la red eléctrica.
- Para evitar el riesgo eléctrico está previsto que los taladros eléctricos portátiles se utilicen alimentados con tensión de seguridad a 24V. Además, estarán dotados de doble aislamiento eléctrico.
- Para evitar los riesgos de bloqueo y rotura por uso de máquina herramienta en situación de casi avería, las herramientas serán reparadas por personal especializado. Se comprobará diariamente el buen estado de las herramientas, retirando del servicio aquellas que ofrezcan deterioros que impliquen riesgos para los operarios.
- Taladros eléctricos portátiles.
- Compruebe que el aparato no carece de alguna de las piezas constituyentes de su carcasa de protección (o la tiene deteriorada). En caso afirmativo comuníquelo al encargado para que sea reparada la anomalía.
- Compruebe el estado del cable y de la clavija de conexión; rechace el aparato si aparece con repelones que dejen al descubierto hilos de cobre, o si tiene empalmes rudimentarios

Página 272 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	
	Habilitación Profesional
13/12 2024	
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
 COITIPA	



- cubiertos con cinta aislante, etc., con esta pequeña prevención, evitará contactos con la energía eléctrica.
- Elija siempre la broca adecuada para el material que deba taladrar. Considere que hay brocas para cada tipo de material; no las intercambie, pues en el mejor de los casos las estropeará sin obtener buenos resultados y se expondrá a riesgos innecesarios.
 - No intente realizar taladros inclinados fiando de su buen pulso; puede fracturarse la broca y producirle lesiones.
 - No intente agrandar el orificio oscilando en rededor la broca; puede fracturarse y producirle serias lesiones. Si desea agrandar el agujero utilice brocas de mayor sección.
 - No intente realizar un taladro en una sola maniobra. Primero marque el punto a horadar con un puntero, segundo aplique la broca, y embróquela. Ya puede seguir taladrando; así evitará accidentes.
 - No intente reparar el taladro ni lo desmonte. Pida que se lo reparen.
 - No presione el aparato excesivamente, por ello no terminará el agujero antes. La broca puede romperse y causarle lesiones.
 - Las piezas de tamaño reducido taládreles sobre banco, amordazadas en el tornillo sinfín, evitará accidentes.
 - Las labores sobre banco, efectúelas ubicando la máquina sobre el soporte adecuado para ello. Taladrará con mayor precisión y evitará el accidente.
 - Evite recalentar las brocas haciéndolas girar inútilmente; pueden fracturarse y causarle daños.
 - Evite depositar el taladro en el suelo; es una posición insegura que puede accidentar a sus compañeros.
 - Desconecte el taladro de la red eléctrica antes de iniciar las manipulaciones para el cambio de la broca.

5.4.3.20 Grupo electrógeno



Riesgos

- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas

- Deberán realizarse las verificaciones correspondientes antes de poner en marcha el grupo electrógeno con el fin de evitar accidentes o daños al equipo.
- Deberá comprobarse si existe un alumbrado suficiente sobre el cuadro de mandos en caso de operar en condiciones precarias de iluminación.
- Conecte la máquina a tierra, así como la carga.
- No haga funcionar el grupo electrógeno bajo la lluvia o en la nieve. Existe peligro de electrocución. No moje el grupo, ni lo manipule con las manos mojadas.
- No acerque material inflamable al generador.
- No toque el motor ni el escape durante el funcionamiento del grupo. Pueden producirse quemaduras serias.
- Deje enfriar el motor antes de realizar el mantenimiento del grupo o antes de almacenarlo.
- Reposte con el motor parado y en una zona ventilada. No se acerque a llamas o chispas mientras reposta. No llene demasiado el depósito de combustible. Después de rellenar asegúrese de que el tapón del depósito está bien cerrado.
- No derramar combustible al rellenar. El vapor del combustible o el combustible derramado pueden arder. Si se derrama combustible, asegúrese de que el área está seca antes de arrancar el motor. No fume en las proximidades del grupo.
- Mantenga el grupo nivelado y sobre superficie firme y horizontal. En caso contrario, el combustible puede derramarse y prenderse.
- Los gases de escape producidos por el motor son venenosos. No haga funcionar el grupo en un local cerrado.

Página 273 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]  COITIPA



- Si el grupo funciona en lugar donde no puede evitarse la penetración de humedad y polvo hay que secarlo y limpiarlo periódicamente.
- A la menor señal de situación anormal o dudosa, pare y desconecte el grupo. Localice y corrija el fallo antes de volver a arrancar.
- Maneje las baterías con precaución. La batería expulsa gases explosivos; mantenga chispas, llamas y cigarrillos alejados. Proporcione ventilación adecuada cuando cargue o utilice baterías en lugares cerrados.
- Es recomendable lavarse las manos después de haber manipulado el aceite del motor usado.
- Se instalarán de modo que sean inaccesibles a personas no especializadas ni autorizadas para su manejo.
- El lugar de instalación estará perfectamente ventilado, para evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- El neutro ha de estar puesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica no superior a 20.
- La masa del grupo electrógeno ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- Las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.

5.4.3.21 Compresor




Riesgos

- Vuelco.
- Atrapamiento de personas.
- Caída de la máquina desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Atropellos.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas

- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios se realiza a una distancia nunca inferior al doble de la profundidad del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.

Página 274 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	
	Habilitación Profesional
13/12 2024	
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
 COITIPA	





- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.
- La situación del compresor en la obra se hará de forma que ni el paso de las mangueras, ni el de la propia máquina constituyan un estorbo para la circulación de la propia obra.
- Antes de accionar el martillo se comprobará que el puntero está perfectamente sujeto al martillo.
- Será sustituido todo puntero deteriorado o gastado.
- Queda prohibido abandonar el martillo hincado en el suelo o conectado al circuito de presión.
- En los traslados, preste atención ante posibles vuelcos o rotura de la lanza.
- Cuando purgue calderines evite la proyección de partículas a sus ojos.
- Vigile las uniones de los manguitos, las conexiones y el estado del manguerón de aire.
- Para evitar la proyección de aceite, al sacar el tapón de vaciado o de llenado del elemento compresor, los calderines deben estar sin presión.

5.4.3.22 Hormigonera eléctrica



Riesgos

- Atrapamientos.
- Exposición a contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles o materiales.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas

- Las hormigoneras pasteras se ubicarán a una distancia adecuada del borde de excavación, zanja, vaciado o asimilables para evitar el riesgo de desprendimiento del terreno y vuelco de la máquina.
- Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dúmperes separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos de golpes o atropellos.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras pasteras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y las partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a
- Tierra el personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa y manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, en previsión del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Para largos periodos de trabajo continuo con la hormigonera se deberá utilizar protectores auditivos.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.
- Antes de la puesta en marcha el operario comprobará que todos los dispositivos de seguridad están instalados y confirmará su buen funcionamiento (protección de correas y

Página 275 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES Habilitación Profesional	13/12 2024
	VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSHJ]  COITIPA



- poleas, toma de tierra, estado de los cables, palancas, freno de basculamiento y demás accesorios).
- La instalación eléctrica debe ir acompañada de toma de tierra asociada al disyuntor diferencial. Deben mantenerse en buen estado los conductores, conexiones, clavijas, etc.
 - Dado que en los alrededores de la hormigonera habrá encharcamientos por mezcla de agua con el polvo del cemento, la máquina tendrá un grado de protección IP-55. En el origen de la instalación habrá un interruptor diferencial de 300 mA, asociado a una puesta de tierra de valor adecuado.
 - Se mantendrán en buen estado de limpieza, en especial las paletas de mezclado, efectuándose diariamente al final de la jornada; en esta operación se desconectará previamente la corriente eléctrica.
 - La revisión por mantenimiento se efectuará con previa desconexión de la corriente; en este supuesto se advertirá en el cuadro eléctrico de la operación para evitar una puesta en funcionamiento incontrolada.
 - El trabajador debe permanecer atento cuando se aproxime a las partes en movimiento.
 - Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reservados para tal efecto, según la organización general de la obra.
 - Las hormigoneras a utilizar tendrán los órganos de transmisión protegidos por una carcasa, para evitar los riesgos de atrapamiento.
 - Si es de accionamiento eléctrico, la carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.
 - La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención de riesgos eléctricos.

5.4.3.23 Vibrador



Riesgos

- Caídas a distinto nivel (vibrado en altura).
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

Medidas preventivas

- Para evitar la transmisión de vibraciones al resto de los trabajadores y la desunión de las armaduras con el hormigón, está previsto que el encargado controle que no se vibre apoyando la aguja directamente sobre las armaduras.
- Para evitar el riesgo de caída al caminar sobre las armaduras durante el vibrado del hormigón, está previsto que se efectúe desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Para evitar el riesgo eléctrico el encargado controlará que no se deje abandonado el vibrador conectado a la red eléctrica y que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Además, las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.
- Para evitar los riesgos derivados del trabajo repetitivo, sujeto a vibraciones, está previsto que las tareas sean desarrolladas por etapas con descansos mediante cambio de los trabajadores, de tal forma que se evite la permanencia constante manejando el vibrador durante todas las horas de trabajo.
- Ante los riesgos por impericia, el encargado controlará que los trabajadores no abandonen los vibradores conectados a la red de presión.
- Para mitigar el riesgo por ruido ambiental, está previsto alejar el compresor a distancias superiores a 15 metros del lugar de manejo de los vibradores.
- El trabajo que va a realizar proyecta líquidos y partículas hacia los ojos que pueden producirle accidentes a usted o al resto de trabajadores; las partículas poseen minúsculas aristas cortantes, y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual: ropa de trabajo, gafas contra las proyecciones, etc.

Página 276 de 290

 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES	Habilitación Profesional
	13/12 2024
VISADO : 202403108 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]	
 COITIPA	





- No abandone nunca el vibrador conectado al circuito de presión, evitará accidentes.
- No deje usar su vibrador a trabajadores inexpertos, al utilizarlo, pueden sufrir accidentes.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes.

Cantabria, diciembre de 2024

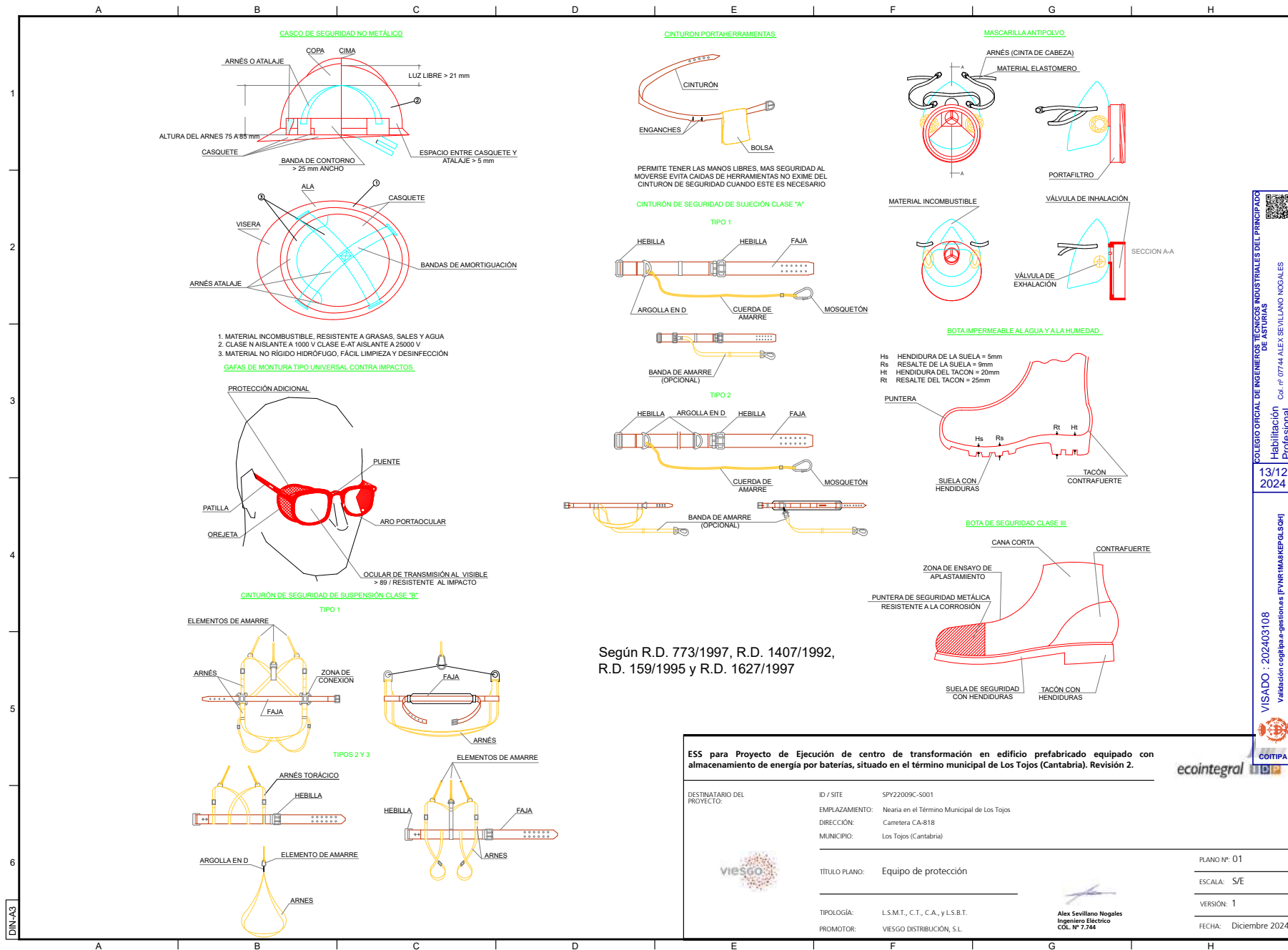
Alex Sevillano Nogales
 Graduado en Ingeniería
 Eléctrica Nº de Colegiado 7744
 en el Colegio Oficial de
 Ingenieros Técnicos Industriales
 del Principado de Asturias

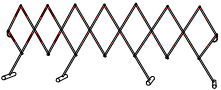

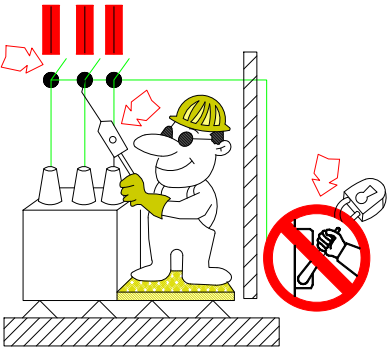


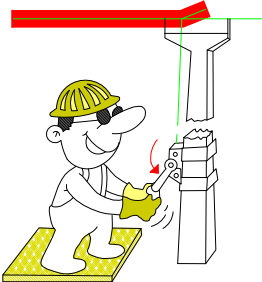
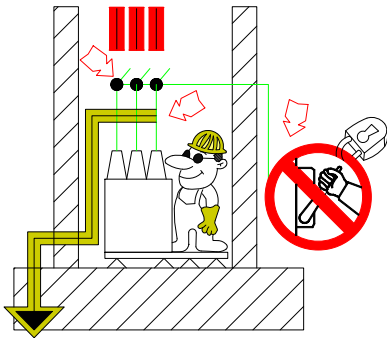
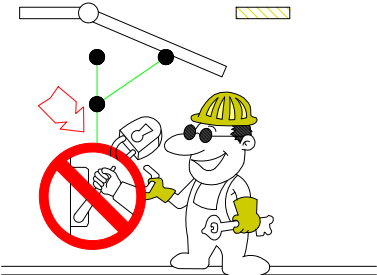
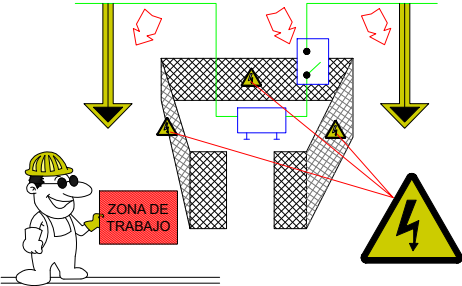


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Habilitación Profesional
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12
2024

VISADO : 202403108
 Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSOH]





REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS CON CORTE DE TENSIÓN EN A.T.			
EQUIPOS PRECISOS		REGLA Nº3. VERIFICAR LA AUSENCIA DE TENSIÓN	
 VALLA EXTENSIBLE			
 GUANTES			
 MANTA AISLANTE			
REGLA Nº1. DESCONECTAR		REGLA Nº4. PONER A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO	
			
REGLA Nº2. PREVENIR CUALQUIER POSIBLE REALIMENTACIÓN		REGLA Nº5. PROTEGER FRENTE A ELEMENTOS EN TENSIÓN Y SEÑALIZAR LA ZONA	
			
ESS para Proyecto de Ejecución de centro de transformación en edificio prefabricado equipado con almacenamiento de energía por baterías, situado en el término municipal de Los Tojos (Cantabria). Revisión 2.			
DESTINATARIO DEL PROYECTO:		ID / SITE SPY22009C-S001	
		EMPLAZAMIENTO: Nearia en el Término Municipal de Los Tojos	
		DIRECCIÓN: Carretera CA-818	
		MUNICIPIO: Los Tojos (Cantabria)	
		TÍTULO PLANO: Reglas de oro para trabajos con corte de tensión en AT	
		TIPOLOGÍA: L.S.M.T., C.T., C.A., y L.S.B.T.	
		PROMOTOR: VIESGO DISTRIBUCIÓN, S.L.	
		 Alex Sevillano Nogales Ingeniero Eléctrico COL. Nº 7.744	
		PLANO Nº: 03	
		ESCALA: S/E	
		VERSIÓN: 1	
		FECHA: Diciembre 2024	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS


Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitpa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]



COITPA



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICIÓN.																								
GRÁFICA	DIMENSIONES (En mm)		CARACTERÍSTICAS GENERALES																					
	<table><thead><tr><th>D</th><th>d</th><th>e</th></tr></thead><tbody><tr><td>594</td><td>420</td><td>44</td></tr><tr><td>420</td><td>297</td><td>31</td></tr><tr><td>297</td><td>210</td><td>17</td></tr><tr><td>210</td><td>148</td><td>16</td></tr><tr><td>148</td><td>105</td><td>11</td></tr><tr><td>105</td><td>74</td><td>8</td></tr></tbody></table>	D	d	e	594	420	44	420	297	31	297	210	17	210	148	16	148	105	11	105	74	8	<ul style="list-style-type: none">COLOR DE FONDO: BLANCOBORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJOSÍMBOLO O TEXTO: NEGROSEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103	
D	d	e																						
594	420	44																						
420	297	31																						
297	210	17																						
210	148	16																						
148	105	11																						
105	74	8																						
PROHIBIDO EL PASO EN GENERAL		PROHIBIDO FUMAR																						
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO																					
	BARRA BLANCA EN HORIZONTAL		CIGARRILLO ENCENDIDO																					
PROHIBIDO HACER FUEGO		PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA																						
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO																					
	CERILLA ENCENDIDA		AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO																					
PROHIBIDO EL PASO A PEATONES		PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS																						
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO																					
	PERSONA CAMINANDO																							
PROHIBIDO TRABAJAR SIN DESCONECTAR LA CORRIENTE		PROHIBIDO CONECTAR																						
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO																					
	CONECTOR		BRAZO EMPUÑANDO CONECTOR																					
PROHIBIDO ARROJAR MATERIALES		PROHIBIDO TRABAJAR SIN PRENDAS ESPECIALES																						
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO																					
	PERSONA ARROJANDO MATERIAL		BRAZO Y RODAMIENTOS																					

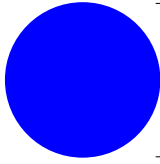








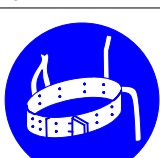

COITPA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
Habilitación Profesional
13/12 2024
VISADO : 202403108
Validación cogitipa-e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]

ESS para Proyecto de Ejecución de centro de transformación en edificio prefabricado equipado con almacenamiento de energía por baterías, situado en el término municipal de Los Tojos (Cantabria). Revisión 2.

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	ID / SITE	SPY22009C-S001		PLANO Nº: 04
	EMPLAZAMIENTO:	Nearia en el Término Municipal de Los Tojos		
	DIRECCIÓN:	Carretera CA-818		
	MUNICIPIO:	Los Tojos (Cantabria)		
TÍTULO PLANO:		Señales de prohibición		ESCALA: S/E
TIPOLOGÍA:		L.S.M.T., C.T., C.A., y L.S.B.T.		VERSIÓN: 1
PROMOTOR:		VIESGO DISTRIBUCIÓN, S.L.		FECHA: Diciembre 2024



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACIÓN			
GRÁFICA	DIMENSIONES " D " (En mm)	CARACTERÍSTICAS GENERALES	
	<ul style="list-style-type: none">• 594• 420• 297• 210• 148• 105	<ul style="list-style-type: none">• COLOR DE FONDO: AZUL• SÍMBOLO O TEXTO: BLANCO• SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103	
OBLIGACIÓN EN GENERAL		PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA	
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO
	SIGNO DE ADMIRACIÓN.		CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS.
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS		PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA	
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO
	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO.		CABEZA PROVISTA DE CASCO.
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO		PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS	
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO
	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES.		GUANTES DE PROTECCIÓN.
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		ELIMINACIÓN OBLIGATORIA DE PUNTAS	
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO
	CALZADO DE SEGURIDAD.		TABLÓN DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA.
USO OBLIGATORIO CINTURÓN DE SEGURIDAD		USO DE GAFAS O PANTALLAS	
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO
	CINTURÓN DE SEGURIDAD.		GAFAS Y PANTALLA.


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/122024


VISADO : 202403108
Validación cogitipa-e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]



COITIPA

ESS para Proyecto de Ejecución de centro de transformación en edificio prefabricado equipado con almacenamiento de energía por baterías, situado en el término municipal de Los Tojos (Cantabria). Revisión 2.

DESTINATARIO DEL PROYECTO:



ID / SITE

EMPLAZAMIENTO:

DIRECCIÓN:

MUNICIPIO:

SPY22009C-S001

Nearia en el Término Municipal de Los Tojos

Carretera CA-818

Los Tojos (Cantabria)

TÍTULO PLANO:

TIPOLOGÍA:

PROMOTOR:

Señales de obligación

L.S.M.T., C.T., C.A., y L.S.B.T.

VIESGO DISTRIBUCIÓN, S.L.

PLANO Nº: 05

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Diciembre 2024

Alex Sevillano Nogales

Ingeniero Eléctrico

COL. Nº 7.744



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO																									
GRÁFICA	DIMENSIONES (En mm)			CARACTERÍSTICAS GENERALES																					
	<table><thead><tr><th>L</th><th>l</th><th>m</th></tr></thead><tbody><tr><td>594</td><td>492</td><td>30</td></tr><tr><td>420</td><td>348</td><td>21</td></tr><tr><td>297</td><td>246</td><td>15</td></tr><tr><td>210</td><td>174</td><td>11</td></tr><tr><td>148</td><td>121</td><td>8</td></tr><tr><td>105</td><td>87</td><td>5</td></tr></tbody></table>	L	l	m	594	492	30	420	348	21	297	246	15	210	174	11	148	121	8	105	87	5	<ul style="list-style-type: none">COLOR DE FONDO: AMARILLOSÍMBOLO O TEXTO: NEGROBORDE: NEGRO EN FORMA DE TRIÁNGULOSEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103		
L	l	m																							
594	492	30																							
420	348	21																							
297	246	15																							
210	174	11																							
148	121	8																							
105	87	5																							
PRECAUCIÓN		PRECAUCIÓN PELIGRO DE INCENDIO																							
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO																						
	SIGNO DE ADMIRACIÓN		LLAMA																						
PRECAUCIÓN PELIGRO DE EXPLOSION		PRECAUCIÓN PELIGRO DE CORROSION																							
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO																						
	BOMBA EXPLOSIVA		LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO																						
PRECAUCIÓN PELIGRO DE INTOXICACIÓN		PRECAUCIÓN PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA																							
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO																						
	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS		FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACIÓN 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)																						
PRECAUCIÓN PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO		PRECAUCIÓN PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO																							
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO																						
	DESPRENDIMIENTO EN TALUD		MÁQUINA EXCAVADORA																						
PRECAUCIÓN PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL		PRECAUCIÓN PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL																							
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO																						
	CAIDA AL MISMO NIVEL		CAIDA A DISTINTO NIVEL																						
PRECAUCIÓN PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS		PRECAUCIÓN PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS																							
GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO	GRÁFICA	CONTENIDO GRÁFICO																						
	OBJETOS CAYENDO		CARGA SUSPENDIDA																						

COITPA

13/12 2024

VISADO : 202403108
Validación cogitpa-e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]

Habitación Profesional
Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

ESS para Proyecto de Ejecución de centro de transformación en edificio prefabricado equipado con almacenamiento de energía por baterías, situado en el término municipal de Los Tojos (Cantabria). Revisión 2.

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

VIDESGO

ID / SITE

SPY22009C-S001

EMPLAZAMIENTO:

Nearia en el Término Municipal de Los Tojos

DIRECCIÓN:

Carretera CA-818

MUNICIPIO:

Los Tojos (Cantabria)

TÍTULO PLANO:

Señales de advertencia de peligro

TIPOLOGÍA:

L.S.M.T., C.T., C.A., y L.S.B.T.

PROMOTOR:

VIESGO DISTRIBUCIÓN, S.L.

PLANO Nº:

06

ESCALA:

S/E

VERSIÓN:

1

FECHA:

Diciembre 2024

Alex Sevillano Nogales

Ingeniero Eléctrico

COL. Nº 7.744

Firma 1: 03/03/2025 - SELLO DOCUMENTO ELECTRONICO - ENI

GOBIERNO DE CANTABRIA

CSV: A0610MXVd073NAvDqatySWzO44qHbiqWZC1Y59

R.D.D.G.URB.Y ORD.TE (OP007)

N.º Registro: 2025OP007E001058

Fecha Registro: 11/03/2025 10:47

Pág 1/291

CSV: A0610MXVd073NAvDqatySWzO44qHbiqWZC1Y59








Habilitación
Profesional

VISADO : 202403108
Validación cogitpa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSQH]



COITIPA

ecoinTEGRAL 



Alex Sevillano Nogales
Ingeniero Eléctrico
COL. N° 7.744

FECHA: Diciembre 2024

R.D.D.G.URB.Y ORD.TE (OP007)
 N.º Registro: 2025OP007E001058
 Fecha Registro: 11/03/2025 10:47



PROTECCIONES DE ACCESO Y DELIMITACIÓN ZONAS EN ZANJAS

ESS para Proyecto de Ejecución de centro de transformación en edificio prefabricado equipado con almacenamiento de energía por baterías, situado en el término municipal de Los Tojos (Cantabria). Revisión 2.

DESTINATARIO DEL PROYECTO:

ID / SITE: SPY22009C-S001

EMPLAZAMIENTO: Nearia en el Término Municipal de Los Tojos

DIRECCIÓN: Carretera CA-818

MUNICIPIO: Los Tojos (Cantabria)

TÍTULO PLANO: Protecciones de acceso

TIPOLOGÍA: L.S.M.T., C.T., C.A., y L.S.B.T.

PROMOTOR: VIESGO DISTRIBUCIÓN, S.L.

PLANO Nº: 12

ESCALA: S/E

VERSIÓN: 1

FECHA: Diciembre 2024

Alex Sevillano Nogales
Ingeniero Eléctrico
COL. Nº 7.744

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

Habilitación Profesional

Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES

13/12 2024

VISADO : 202403108

Validación cogitipa.e-gestion.es [FVNR1MA8KEPGLSCH]

Firma 1: 03/03/2025 - SELLO DOCUMENTO ELECTRONICO - ENI
GOBIERNO DE CANTABRIA

CSV: A0610MXVd073NAvDqatySWzO44qHbiqWZC1Y59

R.D.D.G.URB.Y ORD.TE (OP007)
N.º Registro: 2025OP007E001058
Fecha Registro: 11/03/2025 10:47

Pág 1/291

A		B		C		D		E		F		G		H	
SEÑALES DE OBLIGACIÓN															
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD										
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE											
1	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE VÍAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO										
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO										
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DEL OÍDO		BLANCO	AZUL	BLANCO										
2	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO										
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO										
	PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO										
3	USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO										
	USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO										
	USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO										
4	USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO										
	OBLIGACIÓN DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO										
	USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTÁTICO		BLANCO	AZUL	BLANCO										
5	EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO										
	ES OBLIGATORIO ELIMINAR LAS PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO										
SEÑALES DE ADVERTENCIA															
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD										
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE											
	RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO										
	RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO										
	RIESGO DE INTOXICACIÓN SUSTANCIAS TÓXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO										
	RIESGO DE CORROSIÓN SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO										
	CAÍDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO										
	ALTA PRESIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO										
	ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO										
	BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO										
	CARRETIILLAS DE MANUTENCIÓN		NEGRO	AMARILLO	NEGRO										
	MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO										
SEÑALES DE SALVAMENTO															
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD										
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE											
	EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO										
	LOCALIZACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO										
	DIRECCIÓN HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO										
	LOCALIZACIÓN SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO										
	DIRECCIÓN HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO										
	LOCALIZACIÓN DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO										
SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)															
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SÍMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD										
		DEL SÍMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE											
	PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO										
	PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO										
	PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO										
	AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO										
	PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO										
ES OBLIGATORIO SEGUIR TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD															
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA															
COLEGIO ORIGINAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS Col. nº 0774 ALEX. SEVILLANO NOGALES															
VISADO : 202403108 13/12 2024															
VALIDACIÓN COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIERO)															
COPIA DE GESTIÓN DE PROYECTO (FIRMA Y SELLO DEL INGENIER															



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
 Col. nº 07744 ALEX SEVILLANO NOGALES
 VISADO : 202403108
 Validación cogeiba a gestión en: IPVNR1MA4KEPQLS0H1
 COTIPA

ESS para Proyecto de Ejecución de centro de transformación en edificio prefabricado equipado con almacenamiento de energía por baterías, situado en el término municipal de Los Tojos (Cantabria). Revisión 2.

DESTINATARIO DEL PROYECTO:	ID / SITE	SPY22009C-S001	PLANO Nº: 13
	EMPLAZAMIENTO:	Nearía en el Término Municipal de Los Tojos	ESCALA: S/E
	DIRECCIÓN:	Carretera CA-818	VERSIÓN: 1
	MUNICIPIO:	Los Tojos (Cantabria)	FECHA: Diciembre 2024
	TÍTULO PLANO:	Señalización 2	
	TIPOLOGÍA:	L.S.M.T., C.T., C.A., y L.S.B.T.	
	PROMOTOR:	VIESGO DISTRIBUCIÓN, S.L.	

Alex Sevillano Nogales
 Ingeniero Eléctrico
 C.O.L. Nº 7.744



Firma 1: 03/03/2025 - SELLO DOCUMENTO ELECTRONICO - ENI
 GOBIERNO DE CANTABRIA
 CSV: A0610MXVd073NAvDqatYSWzO44qHbiqWZC1Y59

R.D.D.G.URB.Y ORD.TE (OP007)
 N.º Registro: 2025OP007E001058
 Fecha Registro: 11/03/2025 10:47

