


	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO II: RBDA</p>	

- Una y otra forma de servidumbre comprenderán igualmente el derecho de paso o acceso y la ocupación temporal de terrenos u otros bienes necesarios para construcción, vigilancia, conservación, reparación de las correspondientes instalaciones, así como la tala de arbolado si fuera necesario.

### 1.3 Relación de bienes y derechos afectados

La construcción de línea supone la afección, en los términos legalmente previstos, de las parcelas que se indican en la relación que figura en el cuadro adjunto y que a su vez quedan reflejadas en los planos de proyecto y en los planos parcelarios anexos a este documento.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

	Proyecto AAC Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO II: RBDA	

Nº ORDEN	TÉRMINO MUNICIPAL	DATOS CATASTRALES			OCUPACIONES SUBTERRÁNEO			
		POLIGONO / FINCA	PARCELA / HOJA DE PLANO	REFERENCIA CATASTRAL / INFRAESTRUCTURA AFECTADA	LONGITUD m	SERVIDUMBRE PERMANENTE DE PASO (SPP) m2	SERVIDUMBRE DE AFECCIÓN (SA) m2	OCUPACIÓN TEMPORAL (OT) m2
1	LEGANÉS	1	47	28074A00100047	22,026	26,922	53,893	102,277
2	LEGANÉS	1	9002	28074A00109002	36,813	58,882	117,645	196,477
3	LEGANÉS	1	10001	28074A00110001	455,171	728,308	2626,618	2543,936
4	LEGANÉS	1	30001	28074A00130001	7,182	11,485	21,816	22,208
5	LEGANÉS	1	45	28074A00100045	110,433	176,693	353,379	662,290
6	LEGANÉS	100	0	000900100VK36E	36,100	57,771	109,084	591,375
7	LEGANÉS	1	20001	28074A00120001	31,097	49,755	99,490	185,931

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

	Proyecto AAC Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO II: RBDA	

## 2. PLANOS RBDA

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en [coibp.e-gestion.es/validacion.aspx](http://coibp.e-gestion.es/validacion.aspx) con CSV: V1h0eslwgz05671120231049755







Colegiado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:	06			----	EMITIDO PARA:  <input type="checkbox"/> Solo información <input type="checkbox"/> Aprobar <input type="checkbox"/> Presupuestar <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> AS Built		TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA 220KV CE FOR31- SET FORTUNA						
	05			----			TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL RBDA				REF. PLANO: SOIL2375101ALPGGEO		
	04			----			ESCALA:  1:5000	Nº HOJA: 00 de 02	PROYECTADO	I.R.P		21.09.2023	
	03			----					DIBUJADO	P.M.O		21.09.2023	
	02			----				REV: 01	APROBADO	E.R.S		21.09.2023	
	01	21.09.23	INICIO DE PROYECTO	E.R.S									
	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA									

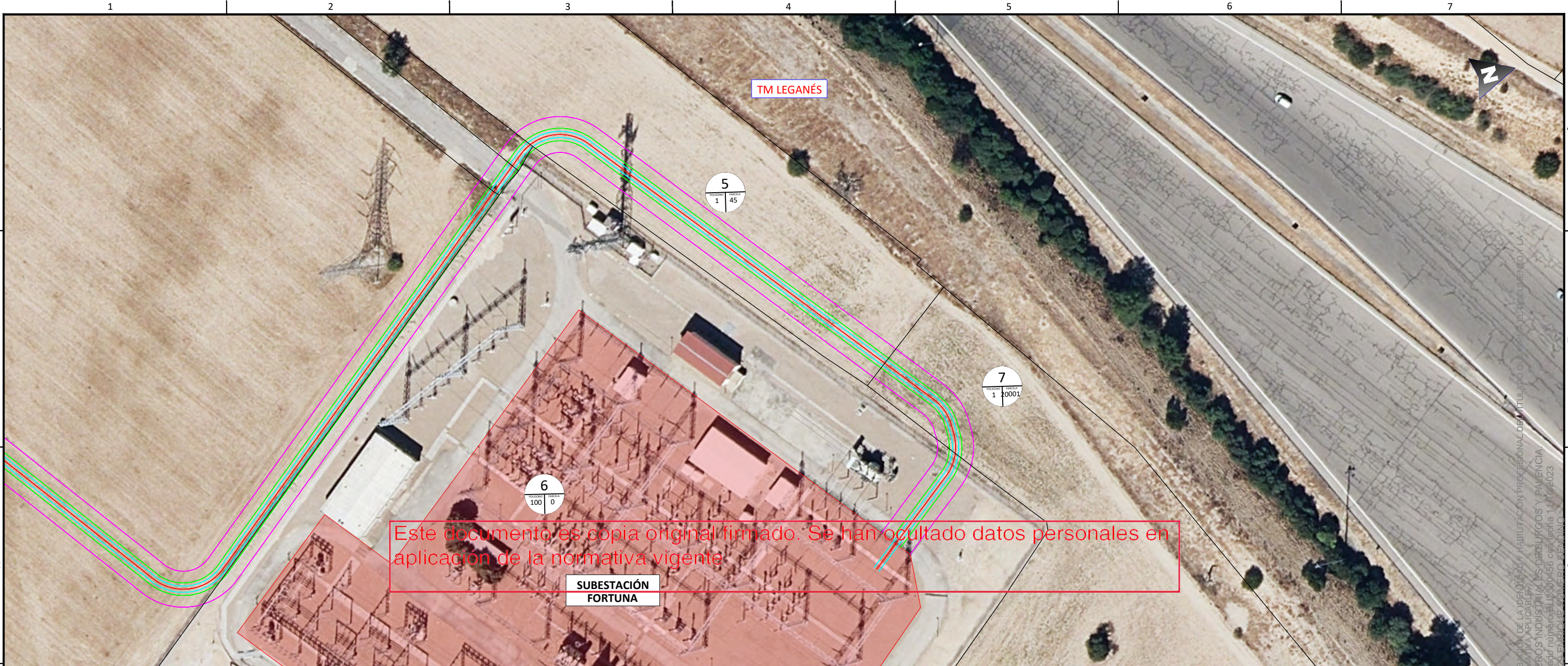
EL VISADO DE ESTE PLANO SE REALIZA POR EL SISTEMA DE AUTORIZACIÓN DE LA LEY 2/2009 DE 3 DE MARZO DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA. EL VISADO DE ESTE PLANO SE REALIZA POR EL SISTEMA DE AUTORIZACIÓN DE LA LEY 2/2009 DE 3 DE MARZO DE ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA.

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con C.S.V.: VMDeslwgo5671120231048755









Colgado en Burgos nº 1329

NOTAS GENERALES:	06			----	EMITIDO PARA:  <input type="checkbox"/> Solo información  <input type="checkbox"/> Aprobar  <input type="checkbox"/> Presupuestar  <input type="checkbox"/> Construcción  <input type="checkbox"/> AS Built	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO PARA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN LÍNEA SUBTERRÁNEA 220KV CE FOR31- SET FORTUNA							
	05			----			TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL RBDA		REF. PLANO: SOIL2375101ALPGGEO				
	04			----			ESCALA: 1:1000	Nº HOJA: 02 de 02	PROYECTADO	I.R.P		21.09.2023	
	03			----					DIBUJADO	P.M.O		21.09.2023	
	02			----					REV: 01	APROBADO	E.R.S		21.09.2023
	01	21.09.23	INICIO DE PROYECTO	E.R.S									
	REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	FIRMA									

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/09/2023.  
Prescripción electrónica por 130 ENVIQUE 504.ERO 8554.140  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con C.S.V.: VM0eslwgo5671120231048755





# Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

octubre de 2023-v01

Anexo III: Estudio de gestión de residuos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755



	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos	

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	D.P.D.	E.R.S.	02-10-2023	Edición inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en [coibp.e-gestion.es/validacion.aspx](http://coibp.e-gestion.es/validacion.aspx) con CSV: V1h0eslwgz05671120231049755





	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos	

## Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	OBJETO	6
3.	MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	7
4.	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	9
5.	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN	12
6.	SEPARACIÓN DE RESIDUOS	13
7.	GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS	14
7.1	Residuos no peligrosos .....	14
7.2	Residuos peligrosos .....	14
8.	GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS	15
8.1	Residuos no peligrosos .....	15
8.2	Residuos peligrosos .....	15
9.	OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN	16
9.1	Operaciones de valorización .....	16
9.2	Operaciones de eliminación .....	18

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE. DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755



	PROYECTO AAC Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos	



## 10. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS Y COSTES DE GESTIÓN

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

LA 19  
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO.  
CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1h0eslwgz05671120231049755





	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos</p>	

## 1. INTRODUCCIÓN

En relación a los residuos generados durante la fase de construcción de la línea eléctrica en proyecto, y las instalaciones asociadas a la medida, podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos.

Asimismo, a continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de los producidos en la fase de explotación de la instalación.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vln0eslvwz05671120231049755





	PROYECTO AAC Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos	

## 2. OBJETO



El objeto del presente documento es aportar el Estudio de Gestión de Residuos preceptivo, de acuerdo con el R.D. 105/2008 de 1 de febrero de 2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755





	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos</p>	

### 3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

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

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

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

- Tierras de excavación:
  - Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de restauración. La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva y la altura máxima de los acopios será de dos metros para que no pierda sus características.
  - Minimizar, desde la elección del trazado de la línea, la definición del tamaño de las campas y de accesos, los movimientos de tierras a llevar a cabo.
  - Utilizar las tierras sobrantes de excavación en la propia obra en la medida de lo posible.
- Medios auxiliares (palets de madera), envases y embalajes:
  - Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado
  - No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales
  - Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido.
  - Los palets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible
- Residuos metálicos:
  - Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado
- Aceites y grasas:
  - Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE. HAY QUE RECORDAR QUE EL VISADO NO GARANTIZA LA VERACIDAD DEL CONTENIDO DEL DOCUMENTO.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755





	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos</p>	

- Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).
- Tierras contaminadas:
- Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas:
  - > Mantener cerrados todos los recipientes que contengan sustancias peligrosas para el medio ambiente (desencofrante, aceites etc.)
  - > Si fuera necesario el almacenamiento de combustibles, disponer de bandeja metálica.
  - > Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
  - > Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Disponer de absorbentes hidrófobos para la retención de goteos y pequeñas fugas.
- Residuos vegetales:
  - Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto
  - Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios
  - En los casos en los que sea posible (por su tamaño o después de haber sido triturados) los restos vegetales se incorporarán al terreno.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos</p>	

## 4. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

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

- Apertura/acondicionamiento de accesos y zonas de trabajo: desbroces/talas y movimientos de tierras.
- Obra civil: excavación y hormigonado de cimentaciones y apertura de zanjas.
- Acopio de material necesario en las campas.
- Apertura de la calle de tendido. Apertura de calle de seguridad (talas y podas).
- Tendido de cables eléctricos y cables de tierra.
- Limpieza y restauración de las zonas de obra.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Los residuos peligrosos generados en la fase de construcción serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, etc.

Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones in-situ.

Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas pueden darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originen tierras contaminadas con sustancias peligrosas.

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón y restos orgánicos, etc.

Los excedentes de excavación generados debido a la realización de las zanjas de cables, se han tenido cuenta en el presupuesto de Obra Civil de la Línea. Según las dimensiones de estos elementos el volumen de tierra máximo extraído es de 1.917,47 m<sup>3</sup>.

En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras se retirará en primer lugar la capa superficial, constituida por tierra vegetal que podrá ser reutilizada para las labores de recuperación de la zona.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA VERDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO. EL VISADO NO SUPLENTE LA RESPONSABILIDAD DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO. EL VISADO NO SUPLENTE LA RESPONSABILIDAD DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO. EL VISADO NO SUPLENTE LA RESPONSABILIDAD DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1h0eslwgz05671120231049755



	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos	



Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc.

En las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada, codificados de acuerdo a lo establecido en la Decisión de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014 (Lista Europea de Residuos):

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDECENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 01 01	Restos de Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones.	Retirada por Gestor autorizado priorizando su valorización.
17 01 06 / 17 01 07	Escombros	Demolición de cimentaciones	Retirada prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y si no es posible a vertederos autorizados.
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones/zanjas. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado priorizando su reutilización, valorización.
17 02 03	Plásticos (envases y embalajes)	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado priorizando su reutilización, valorización.
17 04 07	Metales mezclados	Realización de instalaciones	Retirada por Gestor autorizado priorizando su reutilización valorización.
17 04 11	Cables desnudos	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado priorizando su reutilización valorización.



	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos	

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 05 04	Excedentes de excavación	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones/zanjas.	Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados.
17 08 04	Residuos mezclados de construcción	Construcción de la Línea.	Retirada por Gestor autorizado priorizando su valorización.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 05 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc...	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 02 05	Aceites usados (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
13 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc. (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

Este documento es copia original firmada. Se han actualizado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgzo5671120231049755



	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos	

## 5. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación los residuos no peligrosos generados serán por un lado residuos asimilables a urbanos, generados por el personal de mantenimiento y por otro los derivados de la propia actividad de mantenimiento, así como residuos vegetales del mantenimiento de las operaciones de prevención de incendios.

A continuación, se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada, codificados de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002 (Lista Europea de Residuos)



RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 05 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas: envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc... (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO LER	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
20 02 01	Residuos vegetales	Procedentes de operaciones de prevención de incendios	Retirada por gestor autorizado para su valoración.
20 03 01	Residuos asimilables a urbanos.	Procedentes del personal de planta: restos de comidas, envoltorios, latas, etc.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

Este documento es copia original firmada por el personal de la empresa SOLIDA S.L. en su calidad de responsable de la actividad. El documento es válido para su uso en el ámbito de la actividad de mantenimiento de la línea subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna. El documento es válido para su uso en el ámbito de la actividad de mantenimiento de la línea subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna. El documento es válido para su uso en el ámbito de la actividad de mantenimiento de la línea subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755



	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos	

## 6. SEPARACIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo con el artículo 5.5, del RD 105/2008, es necesario separar los residuos de construcción y demolición en fracciones de hormigón, metal, madera, plástico y papel-cartón, cuando la cantidad prevista de generación de dicha fracción supere ciertos límites.

Estos límites han sido reproducidos en la siguiente tabla:

TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (Toneladas)
Hormigón	80
Ladrillos, tejas, cerámicos	40
Metal	2
Madera	1
Vidrio	1
Plástico	0,5
Papel y cartón	0,5

Estos residuos se almacenarán en diferentes contenedores que serán retirados periódicamente por el gestor autorizado. Además, se separarán todos los residuos peligrosos, que serán retirados por un gestor autorizado.

Una vez que los residuos han sido separados, estos serán destinados a reutilización, valoración o eliminación.

Según la norma 22/2011, de 28 de julio, se entiende por reutilización, valoración o eliminación lo siguiente:

- **Reutilización:** cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.
- **Valorización:** cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.
- **Eliminación:** cualquier operación que no sea la valorización, incluso cuando la operación tenga como consecuencia secundaria el aprovechamiento de sustancias o energía.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwz05671120231049755



	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos</p>	

## 7. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirán con las características descritas a continuación:

### 7.1 Residuos no peligrosos

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales), el mismo estará perfectamente señalizado y será conocido por el personal de obra. En el mismo se instalarán diferentes cubas y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir el tiempo de almacenamiento, el máximo posible, se tratará preferentemente de utilizar estas tierras en la propia obra.

Los restos de hormigón que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.



### 7.2 Residuos peligrosos

El almacenamiento de residuos peligrosos para los residuos generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener el posible vertido accidental de los residuos.
- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de contaminantes y sea protegido por la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificado y señalizado.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgo5671120231049755



	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos</p>	

- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en el Real Decreto 553/2020 de 2 de junio que desarrolla la Ley 22/2011 de residuos en materia de residuos peligrosos.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO. LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en [coibp.e-gestion.es/validacion.aspx](http://coibp.e-gestion.es/validacion.aspx) con CSV: Vlt0eslwgzo5671120231049755



	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos</p>	

## 8. GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en la Ley 07/2022 de residuos los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

En este sentido el destino final de los residuos generados en la instalación será siempre que sea posible la valorización, a continuación, se especifica la gestión final a la que se destinará cada uno de ellos.

### 8.1 Residuos no peligrosos

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible para el relleno de excavaciones en la propia obra, si esto no es posible se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de residuos de construcción a plantas donde sea posible su reutilización, finalmente y como última opción serán retirados a vertederos autorizados.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Las maderas, chatarras y plásticos serán retiradas por gestor autorizado de residuos priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización, estos residuos serán retirados por gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el ayuntamiento.

### 8.2 Residuos peligrosos



Los aceites usados generados en la instalación serán retirados por un gestor autorizado de residuos priorizando su valorización.

El resto de residuos peligrosos generados será retirado por un gestor autorizado de residuos peligrosos para su inertización y eliminación en vertedero.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755





	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos</p>	

## 9. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

A continuación, se recogen las distintas operaciones de valorización y eliminación contempladas en la Ley 07/2022, de 8 de abril.

### 9.1 Operaciones de valorización

- Utilización principal como combustible u otro modo de producir energía.
- Recuperación o regeneración de disolventes.
- Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidos el compostaje y otros procesos de transformación biológica).
- Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.
- Regeneración de ácidos o de bases.
- Valorización de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- Valorización de componentes procedentes de catalizadores.
- Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- Tratamiento de los suelos que produzca un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones numeradas anteriormente.
- Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas anteriormente. Quedan aquí incluidas operaciones previas a la valorización incluido el tratamiento previo, operaciones tales como el desmontaje, la clasificación, la trituración, la compactación, la peletización, el secado, fragmentación, el acondicionamiento, el reenvasado, la separación, la combinación o la mezcla, pre a cualquiera de las operaciones enumeradas.
- Almacenamiento de residuos en espera de cualquiera de las operaciones numeradas anteriormente (excluido el almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en cumplimiento de la normativa vigente.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos</p>	

## 9.2 Operaciones de eliminación

- Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
- Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal o fallas geológicas naturales, etc.).
- Embalse superficial (por ejemplo, vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).
- Depósito controlado en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente).
- Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
- Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
- Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente estudio de gestión de residuos que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminan mediante cualquiera de las operaciones numeradas en este apartado.
- Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente estudio de gestión de residuos y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminan mediante uno de los procedimientos numerados en este apartado (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).
- Incineración en tierra.
- Almacenamiento permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
- Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones numeradas anteriormente.
- Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones numeradas.
- Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas anteriormente (excluido almacenamiento temporal, en espera de recogida, en el lugar donde se produjo el residuo).

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



	<p>PROYECTO AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO III: Estudio de Gestión de Residuos	

## 10. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS Y COSTES DE GESTIÓN

Tipo residuo	Código LER	Cantidad estimada de residuo generado	Unidades	Costes estimados de gestión
Excedentes de excavación	170504	1495,63	m3	5.982,51 €
Restos de hormigón	170101	2,19	m3	98,84 €
Escombros	170107	26,56	kg	239,04 €
Papel y cartón	200101	5,00	kg	0,21 €
Maderas	170201	10,00	kg	0,15 €
Plásticos (envases y embalajes)	170203	398,40	kg	6,37 €
Chatarras metálicas	170405/170407/170401/170402	0,00	kg	0,00 €
Restos asimilables a urbanos	200301	28,08	kg	0,04 €
Restos asimilables a urbanos				
Contenedor amarillo: metales y plásticos(Si segregan)	150102/150104/150105/150106	42,12	kg	0,06 €
Trapos impregnados	150202*	5,00	kg	5,50 €
Tierras contaminadas	170503*	132,80	kg	1.992,00 €
Envases que han contenido sustancias peligrosas	150110*/150111*	3,32	kg	3,98 €
Residuos vegetales (podas y talas)	200201	0,00	kg	0,00 €
TOTAL				8.328,72 €

El total del presupuesto de gestión de residuos de los tramos aéreos y subterráneos asciende a la cantidad de OCHO MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CENTIMOS.



# Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

octubre de 2023- v01



Anexo IV: Plan de desmantelamiento de la línea



Next Genera  
Renewables

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755



	Proyecto AAC Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO	



VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	D.P.D.	E.R.S.	02-10-2023	Edición inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1h0eslwgz05671120231049755





	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO	

## Contenido

### 1. Objeto

### 2. Descripción del trazado de la línea

2.1	Tramo Subterráneo 1 .....	4
2.2	Tramo Subterráneo 2 .....	5

### 3. Situación actual de los terrenos afectados

3.1	Geología, geomorfología y edafología .....	5
3.2	Hidrología .....	5
3.3	Vegetación .....	7
3.4	Fauna .....	7

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 4. Plan de desmantelamiento

4.1	Obras y duración del plan de desmantelamiento .....	7
4.1.1	Conductores y cables subterráneos .....	7
4.1.2	Prisma de hormigón .....	7
4.1.3	Canalizaciones .....	7
4.2	Medidas correctoras y restauración paisajística .....	7
4.2.1	Contaminación Atmosférica .....	7
4.2.2	Contaminación Acústica .....	7
4.2.3	Suelo .....	7
4.2.4	Vegetación .....	7
4.2.5	Paisaje .....	7
4.2.6	Residuos de Demolición .....	7

### 5. Valoración económica

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755




	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO</p>	

## 1. Objeto

El presente documento tiene como objeto devolver a los terrenos sobre los que se va a actuar, una vez transcurrida la vida útil o económicamente rentable de la instalación, a su estado 0, es decir, al estado en que se encuentra actualmente previa a la ejecución de la línea eléctrica de evacuación.

El punto de partida, consiguientemente para este Plan de Desmantelamiento es el Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO	

## 2. Descripción del trazado de la línea

La línea objeto del presente proyecto tendrá una longitud de 664 m subterráneos. Parte de la cámara de empalme C.E.FOR31 hasta el recinto de medida y del recinto de medida a la subestación ST Fortuna 220 kV.

La línea poseerá una longitud total de 664 m en zanja hormigonada, comenzará en la cámara de empalme y finalizará en los respectivos sistemas de celdas a las que se conecta.

Discurrirá por el término municipal de Leganés, provincia de Madrid, Comunidad Autónoma de Madrid. El trazado de la línea se puede observar en el Plano Planta general adjuntos al presente documento

Las coordenadas del recorrido de la línea son las siguientes:

### 2.1 Tramo Subterráneo 1

Descripción del trazado	
Origen	Cámara de empalme C.E.FOR31
Final	Recinto de Medida
Longitud (m)	226

Los puntos de inicio y final de la línea se indican a continuación:



INICIO	X (m)	Y (m)	PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA
Cámara de empalme C.E.FOR31	433.199,92	4.466.448,86	Madrid	Leganés	1	47

FINAL	X (m)	Y (m)	PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA
Recinto de Medida	433.352,26	4.466.367,99	Madrid	Leganés	1	1000

### 2.2 Tramo Subterráneo 2

Descripción del trazado	
Origen	Recinto de Medida
Final	ST Fortuna



	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO	

Descripción del trazado	
Longitud (m)	438

Los puntos de inicio y final de la línea se indican a continuación:

INICIO	X (m)	Y (m)	PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA
Recinto de Medida	433.352,26	4.466.367,99	Madrid	Leganés	1	10001

FINAL	X (m)	Y (m)	PROVINCIA	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA
SET Fortuna	433.493,21	4.466.626,35	Madrid	Leganés	100	0

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMÓ EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO</p>	

## 3. Situación actual de los terrenos afectados

### 3.1 Geología, geomorfología y edafología

En lo referente a geología, geomorfología y edafología, dicho estudio quedará sujeto al estudio geotécnico del proyecto.

### 3.2 Hidrología

En lo referente a hidrología, dicho estudio quedará sujeto al estudio de impacto ambiental.

### 3.3 Vegetación

En lo referente a la vegetación, dicho estudio quedará sujeto al estudio de impacto ambiental.

### 3.4 Fauna

En lo referente a la fauna, dicho estudio quedará sujeto al estudio de impacto ambiental.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgzo5671120231049755



	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO</p>	

## 4. Plan de desmantelamiento

### 4.1 Obras y duración del plan de desmantelamiento

Al cese total de la actividad se procederá al desmantelamiento y/o demolición de la línea, conforme al presente Plan de Desmantelamiento. El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en el Plan será de cuatro (4) meses.

El desmantelamiento de la instalación se realizará una vez cese la actividad del parque fotovoltaico cuya evacuación se realiza a través de la línea eléctrica. Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento así como toda la legislación sectorial aplicable.

#### 4.1.1 Conductores y cables subterráneos

Dado que los materiales empleados son principalmente cobre y aluminio, estos se enviarán a gestor autorizado para su reciclaje.

#### 4.1.2 Prisma de hormigón

En el caso de zanjas hormigonadas, se procederá a la demolición del prisma de hormigón completo y se retirarán los escombros. Una vez realizada la extracción, se procederá al recubrimiento de la zona afectada mediante tierra inerte en profundidad y tierra vegetal en la capa superficial.

Para las cimentaciones de los apoyos de los tramos aéreos se eliminará el prisma de hormigón hasta una profundidad mínima de 1 m, a medir desde la cota natural del terreno. Una vez realizada la extracción, se procederá al recubrimiento de la zona afectada mediante tierra inerte en profundidad y tierra vegetal en la capa superficial.



De la misma forma, se repondrán los terrenos ocupados a su morfología original, y se revegetará usando especies autóctonas.

En el caso de que la extracción de la línea de alta tensión pueda alterar la vegetación que de forma natural cubierto la capa superficial de los tendidos, se propone que los tendidos inutilizados permanezcan soterrados.

#### 4.1.3 Canalizaciones

Se retirarán todos los elementos como canalizaciones de cables, tubos instalados, etc., llevando todo este material de desecho (principalmente PVC Y PHDE, etc.) a un vertedero autorizado.



	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO	

## 4.2 Medidas correctoras y restauración paisajística

Las medidas correctoras que se plantean están enfocadas a lograr alguno/s de los siguientes aspectos:



- Reducir o eliminar las alteraciones que el medioambiente de la zona pueda haber sufrido por las instalaciones de la línea.
- Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que se ha provocado.
- Llevar a cabo medidas de restauración de modo que se consiga el efecto contrario a la acción provocada.

En la tabla siguiente aparece un esquema simplificado de los aspectos a considerar para el buen desarrollo de las medidas correctoras a realizar:

Tabla 1. Aspectos a considerar para el buen desarrollo de las medidas correctoras a realizar.

Fase de Dismantelamiento de la Línea	
Contaminación Atmosférica	Reducir los niveles de polvo
Contaminación Acústica	<p>Minimizar los niveles de ruido en las labores de dismantelamiento.</p> <p>Limitación del horario de trabajo de las unidades ruidosas.</p> <p>Protección del personal adscrito a la obra según Plan de Seguridad y Salud.</p>
Suelo	<p>Reducir los riesgos de contaminación propios de esta fase.</p> <p>Restauración de las zonas ocupadas por las instalaciones.</p>
Vegetación	Revegetación de los puntos ocupados por la línea, empleando especies autóctonas que lo aproximen al clima.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL VISADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755

	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO	

Fase de Dismantelamiento de la Línea	
Paisaje	Restauración paisajística de las zonas ocupadas por la línea.

A continuación, se lleva a cabo el desarrollo técnico detallado de las diferentes medidas correctoras que se consideran necesarias en función de los factores ambientales que se ven afectados en la fase de dismantelamiento de la línea.

#### 4.2.1 Contaminación Atmosférica

Las labores a realizar irán encaminadas a reducir los niveles de polvo y las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera:

- Para reducir la emisión de polvo se procederá, entre otras acciones, al riego de los viales transitados por la maquinaria y camiones que intervienen en el dismantelamiento de la línea.
- Asimismo, los camiones de transporte de material con alta capacidad de generar nubes de polvo irán provistos de mallas o lonas que cubran el material durante su traslado.



Cuando las labores generadoras correspondan a procesos de movimiento de tierras se procederá al riego previo a la actuación.

Las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes procederán principalmente de la maquinaria. Para reducir tales emisiones se realizarán revisiones de la misma, manteniendo los niveles de emisión conforme a la legislación vigente.

#### 4.2.2 Contaminación Acústica

La contaminación acústica viene originada principalmente por la maquinaria que trabaja en la obra en funciones de dismantelamiento de la obra. Para reducir el nivel de ruido de la misma se consideran distintas posibilidades no excluyentes unas de otras. Entre las actuaciones a realizar se consideran:

- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Empleo de revestimiento de goma en maquinaria pesada, grúas, etc.
- Mantenimiento preventivo y regular de la maquinaria.
- Optimizar el tiempo empleado en las actuaciones, siendo reducido el mismo en la medida de lo posible.

	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO</p>	

- Protección del personal adscrito a la obra según el Plan de Seguridad y Salud.

#### 4.2.3 Suelo

Durante esta fase de desmantelamiento de la línea, los riesgos de contaminación del suelo son debidos mayormente a los restos de aceite que puedan escapar del transformador de potencia o trapos impregnados, para lo cual se establecerán las medidas necesarias para la recogida y almacenamiento de los residuos en contenedores habilitados para tales efectos. Posteriormente se transportarán a las instalaciones de tratamiento mediante gestor autorizado.

En cuanto a la restauración del suelo degradado, se procederá al relleno de las excavaciones realizadas para eliminar los restos de hormigón, básicamente. El relleno se hará con tierra inerte en profundidad y tierra vegetal en la capa superficial. El espesor de esta última capa será tal que permita reponer los terrenos a su morfología original y se revegetará usando especies autóctonas de la zona.

#### 4.2.4 Vegetación

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Una vez retirados todos los elementos y construcciones que componían la línea, se procederán a ejecutar las medidas correctoras necesarias y que se traducen en una restauración paisajística consistente en:

- Restaurar la cubierta vegetal en aquellos puntos que haya resultado dañada como consecuencia de las obras de construcción y desmantelamiento de la línea.

Para regenerar la vegetación se emplearán especies autóctonas acordes a la serie de vegetación existente en la zona.

La revegetación vendrá determinada por las pendientes de las zonas que se estimen necesarias de recuperación. De cualquier modo, las medidas a realizar incluirán:

- Mejora edáfica de los terrenos que se van a reforestar.
- Extendido de tierra vegetal, con un espesor mínimo de 15-20cm.
- Utilización de especies autóctonas y correspondientes a la vegetación potencial.
- Abonado y riegos.

#### 4.2.5 Paisaje

La restauración paisajística de las zonas ocupadas por las infraestructuras de la evacuación se realizará básicamente mediante:


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACORDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755





	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO</p>	

- Recuperación de las áreas degradadas por las infraestructuras desmanteladas.
- Retirada y limpieza de todo tipo de residuos a los vertederos adecuados.

#### 4.2.6 Residuos de Demolición

Se consideran residuos de demolición los materiales y componentes de construcción que se obtienen como resultado de las operaciones de desmantelamiento.

También se consideran los residuos de demoliciones parciales, originados por trabajo de reparación o de rehabilitación. Son los residuos que tienen mayor volumen y peso en el conjunto del volumen de elementos generados por la actividad constructora.

Se gestionarán correctamente y se estudiarán en profundidad el reciclado, reutilización o depósito en vertedero controlado.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto AAC</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO IV PLAN DE DESMANTELAMIENTO	

## 5. Valoración económica

La siguiente tabla detalla el presupuesto de desmantelamiento y restitución paisajística:

Tipo residuo	Código LER	Cantidad estimada de residuo generado	Unidades	Costes estimados de gestión
Restos de hormigón	170101	0,00	m³	- €
Plásticos (envases y embalajes)	170203	0,00	Kg	- €
Chatarras metálicas	170405/170407/170401/170402	0,00	Kg	- €
Restos asimilables a urbanos	200301	28,08	kg	0,04 €
Restos asimilables a urbanos. Contenedor amarillo: metales y plásticos(Si segregan)	150102/150104/150105/150106	5,00	kg	0,01 €
Trapos impregnados	150202*	132,80	Kg	146,08 €
Tierras contaminadas	170503*	3,32	kg	49,80 €
Residuos vegetales (podas y talas)	200201	0,00	Kg	- €
<b>TOTAL</b>				<b>195,93 €</b>

El coste estimado total del desmantelamiento de la línea asciende a CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y TRES CENTIMOS

Madrid, octubre de 2023

Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1329



# Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción

## Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

octubre de 2023- V01

Documento V: Estudio de Seguridad y Salud

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgo5671120231049755







	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	D.P.D.	E.R.S.	02-10-2023	Edición inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## Contenido

### 1. Memoria

1.1	Memoria informativa .....	6
1.1.1	Objeto .....	6
1.1.2	Datos del proyecto y del estudio de seguridad y salud .....	6
1.1.3	Datos de la obra .....	6
1.2	Memoria descriptiva.....	6
1.2.1	Descripción del trazado .....	6
1.2.2	Climatología y condiciones ambientales .....	7
1.2.3	Accesos .....	7
1.2.4	Orden y limpieza .....	8
1.2.5	Precauciones contra caída de materiales y riesgos derrumbamiento.....	8
1.2.6	Alumbrado.....	9
1.2.7	Interferencias y servicios afectados .....	9
1.2.8	Suministro de energía eléctrica .....	9
1.2.9	Suministro de agua potable.....	10

Se han oculto los datos personales en la aplicación de la normativa vigente

### 2. Identificación de riesgos y medidas preventivas a aplicar



2.1	Obra civil .....	11
2.1.1	Replanteos.....	11
2.2	Montaje .....	11
2.2.1	Armado de apoyos y tendido de conductores .....	38
2.2.2	Cruzamientos.....	40
2.2.3	Izado de cargas .....	40
2.2.4	Transporte de material.....	50
2.3	Trabajos diversos .....	51
2.3.1	Manipulación manual de cargas .....	51
2.3.2	Fase de acopio de material .....	51
2.3.3	Transporte de material.....	57
2.3.4	Trabajos en altura .....	58
2.3.5	Trabajos en tensión .....	61
2.3.6	Trabajos próximos a elementos en tensión.....	61
2.3.7	Control de ejecución de obras, visitas y tránsito general en zonas de obra .....	61
2.3.8	Trabajos con exposición a agentes químicos.....	61

### 3. Equipos de trabajo

3.1	Equipos de movimiento de tierras .....	74
3.2	Equipos de compactación.....	78
3.3	Equipos de hormigonado.....	80

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO POR PARTE DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

3.3.1	Hormigonera pastera .....	80
3.3.2	Bomba de hormigonado .....	82
3.3.3	Vibrador de hormigón .....	84
3.4	Equipos para la manipulación mecánica de cargas .....	85
3.4.1	Grúas móviles .....	85
3.4.2	Maquinillo (polipasto eléctrico) .....	88
3.4.3	Puentes grúa.....	90
3.5	Dúmpster .....	92
3.6	Máquinas herramientas y herramientas manuales.....	95
3.7	Medios auxiliares .....	99
3.7.1	Andamios tubulares .....	99
3.7.2	Escaleras .....	104

#### 4. Instalación provisional eléctrica de obra 108

#### 5. Medicina preventiva y primeros auxilios 110

5.1	Reconocimiento médico .....	110
5.2	Asistencia accidentados .....	110
5.2.1	Centros asistenciales en caso de accidentes.....	110
5.2.2	Botiquín de primeros auxilios.....	110

#### 6. Instalaciones de higiene y bienestar 112

6.1	Dotación de aseos .....	112
6.2	Dotación de vestuarios .....	112

#### 7. Formación e información de los trabajadores 113

7.1	Formación .....	113
7.2	Información .....	114

#### 8. Pliego de condiciones 1



8.1	Legislación aplicable a la obra.....	
8.2	Consideraciones de los equipos de protección colectiva.....	117
8.3	Consideraciones de los equipos de protección individual.....	117
8.4	Señalización de la obra .....	118
8.5	Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos .....	118

Este documento es copia original firmada. Se han adjuntado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO SE HA REALIZADO POR EL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz65671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

8.6	Formación e información a los trabajadores .....	119
8.7	Acciones a seguir en caso de accidente laboral .....	120
8.8	Comunicaciones inmediatas en caso de accidente.....	121
8.9	Seguridad en la obra .....	122
8.10	Plan de seguridad y salud .....	122
8.11	Obligaciones de cada contratista adjudicatario en materia de seguridad y salud .....	123
8.12	Coordinador de seguridad y salud.....	124
8.13	Libro de incidencias .....	124
8.14	Seguro de responsabilidad civil y patronal .....	125
8.15	Subcontratación .....	126



## 9. Planos de seguridad 127

9.1	Excavación.....	127
9.2	Instalación eléctrica provisional de obra.....	131
9.3	Manipulación manual de cargas .....	134
9.4	Orden y limpieza .....	136
9.5	Maquinaria de obra .....	137
9.6	Elementos de izado .....	139
9.7	Escaleras .....	142
9.8	Andamios .....	144
9.9	Instalación línea de vida .....	147
9.10	Cruzamientos. Protecciones.....	152

## 10. Mediciones y presupuesto 155

10.1	Mediciones.....	155
10.2	Presupuesto.....	156
10.3	Resumen del Estudio de Seguridad y Salud .....	156

## 11. Fichas de seguridad 1

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

# 1. Memoria

## 1.1 Memoria informativa

### 1.1.1 Objeto

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

El objeto del Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

### 1.1.2 Datos del proyecto y del estudio de seguridad y salud

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación del estudio de seguridad y salud

Denominación del Proyecto: Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna

### 1.1.3 Datos de la obra

La obra tendrá una duración aproximada de tres meses con una media de 6 trabajadores en obra.

## 1.2 Memoria descriptiva

### 1.2.1 Descripción del trazado

La línea objeto del presente proyecto tendrá una longitud de 664 m subterráneos. Parte de la cámara de empalme C.E.FOR31 hasta el recinto de medida y del recinto de medida a la subestación ST Fortuna 220 kV.

La línea poseerá una longitud total de 664 m en zanja hormigonada, comenzará en la cámara de empalme y finalizará en los respectivos sistemas de celdas a las que se conecta.

Discurrirá por el término municipal de Leganés, provincia de Madrid, Comunidad Autónoma de Madrid. El trazado de la línea se puede observar en el Plano Planta general adjuntos al presente documento.


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgzo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

### 1.2.2 Climatología y condiciones ambientales

La totalidad de los trabajos se desarrollará a intemperie y con unas condiciones medioambientales variables en función de la época que se desarrollen los trabajos.

### 1.2.3 Accesos

El acceso, se señalizará debidamente de forma que se advierta en todo momento de los riesgos existentes a todos los que trabajan o circulan por la obra. En dicho acceso, en sitio visible, se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra. Se deberá colocar, como mínimo, la siguiente señalización:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.



este contenido es propiedad intelectual de Solida. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Imagen 1. Señalización sobre las normas de seguridad de la obra



No se permitirá la entrada en la obra a visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizados o vayan acompañados de una persona competente y lleven un equipo de protección adecuado.

Se procurará en lo posible que los accesos a los apoyos se realicen por medio de caminos existentes. En aquellos apoyos que por su ubicación no dispongan de caminos, se construirán pistas de acceso dimensionamiento y pendiente adecuada que permita acceder con vehículo todo-terreno.

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

### 1.2.3.1 Cerramiento y señalización de la obra

Se instalará un vallado provisional que servirá de delimitación del entorno de obra, evitando que cualquier persona ajena a la obra y a la instalación existente tenga fácil acceso a dichas zonas.

### 1.2.3.2 Vías y salidas de emergencia

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

Las vías y salidas específicas de emergencia se señalizarán conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se fijará en los lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 1.2.4 Orden y limpieza

Durante los trabajos, se aplicará un programa adecuado de orden y limpieza que tenga en cuenta los siguientes puntos:

- el almacenamiento adecuado de materiales y equipos
- la evacuación de desperdicios, desechos y escombros a intervalos apropiados.

No se depositarán ni acumularán en la obra materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y los lugares de paso.

Cuando un lugar de trabajo o de paso esté resbaladizo debido al hielo, la nieve, el aceite u otras causas, se limpiará o se esparcirá en él arena, serrín, cenizas u otros productos semejantes.

### 1.2.5 Precauciones contra caída de materiales y riesgos derrumbamiento



Se tomarán precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas o barreras, o apostando a trabajador para que vigile las operaciones.

Se protegerán con cubiertas o vallas todas las aberturas que puedan entrañar un riesgo de caída para los trabajadores; esas aberturas se señalizarán de la manera más apropiada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROVISIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwzgo5671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

Cuando no fuera posible hacerlo se instalarán redes y lonas de seguridad adecuadas, o bien se facilitarán cinturones, chalecos o arneses de seguridad apropiados.

#### 1.2.6 Alumbrado

Cuando la iluminación natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, se preverá un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por el que pueda tener que pasar un trabajador.

En la medida de lo posible, el alumbrado artificial no deslumbrará ni producirá sombras. En caso necesario, se preverán resguardos adecuados para las lámparas.

#### 1.2.7 Interferencias y servicios afectados

Cuando en una misma obra desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, según los términos previstos en los artículos 18 y 24 de la Ley de Prevención de Riesgos, este último referente a Coordinación de actividades empresariales.



Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá informarse de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc... y su zona de influencia.

Caso de encontrarse con ellas, se deberán señalar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

#### 1.2.8 Suministro de energía eléctrica

La acometida a las obras será por cuenta de la Propiedad, proporcionando un punto de enganche en el l del emplazamiento de las mismas.

En caso de no existir punto de enganche, por las circunstancias que fuesen, el contratista preverá el suministro por medios propios.

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

### 1.2.9 Suministro de agua potable

Se consultará a la Propiedad sobre la posible conexión en el emplazamiento de la obra para suministro de agua. En caso de que el suministro no pueda realizarse o no existiese, se dispondrán de los medios necesarios para abastecerse desde el exterior antes del comienzo de la obra.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en [coibp.e-gestion.es/validacion.aspx](http://coibp.e-gestion.es/validacion.aspx) con CSV: Vlh0eslwzgo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## 2. Identificación de riesgos y medidas preventivas a aplicar

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividirán las obras en una serie de trabajos por especialidades o unidades constructivas, dentro de cada uno de los apartados correspondientes a la obra civil y al montaje, así como en una serie de equipos técnicos y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de las mismas.

Dentro de estas divisiones habrá que tener en cuenta si el proyecto de la línea consiste en tramos aéreos, subterráneos o mixtos, ya que, lógicamente, los riesgos y medidas preventivas varían en función de la ejecución de dichos trabajos.

El siguiente análisis de riesgos sobre el proyecto de ejecución podrá ser variado por cada uno de los contratistas adjudicatarios en su propio Plan de Seguridad y Salud, cuando sea adaptado a la tecnología de construcción que les sea de aplicación.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 2.1 Obra civil

#### 2.1.1 Replanteos



Este punto comprende todos los trabajos topográficos de campo, tanto planimétricos como altimétricos y de señalización, necesarios para representar de forma clara, sobre el terreno, el espacio a ocupar en planta y en alzado pro el conjunto de la obra, así como por todas y cada una de sus partes constitutivas, en las diferentes fases de construcción.

#### RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos en manipulación
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto eléctrico directo

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA VERIFICACIÓN DE LA CORRESPONDENCIA DE LA ACTIVIDAD CON LA NORMATIVA APLICABLE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz65671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Temperaturas ambientales extremas
- Accidente causado por seres vivos

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Realizar los trabajos de replanteo sin la presencia de obstáculos en la zona correspondiente.
- El personal de replanteo permanecerá atento a cualquier otra actividad que se desarrolle en las cercanías evitando posibles interferencias con dichas actividades.
- En caso de simultaneidad con otros trabajos, se dispondrá la señalización adecuada en los puntos ocupados por el personal que realice los replanteos. Si fuese necesario, se utilizará ropa de protección de alta visibilidad (chalecos reflectantes).
- Los medios auxiliares, como cintas métricas, miras y jalones, estarán fabricados con materiales dieléctricos o adecuadamente aislados cuando la existencia de riesgo eléctrico así lo exija.
- El traslado y almacenamiento de los medios auxiliares se realizará conforme a las consignas preventivas indicadas en los apartados “Manipulación manual de cargas” y “Transporte de material”.
- Durante el clavado de estacas o clavos mediante mazas o martillos, hacer uso de guantes de protección contra riesgos mecánicos.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de protección básico (resistente y con puntera resistente a impactos) con resistencia a la perforación (requisitos mínimos).
- Ropa de protección de alta visibilidad (chalecos reflectantes).
- Casco de seguridad.

#### **2.1.1.1 Eliminación de masa vegetal. Tala y poda de arbolado**

#### RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN DEL PROFESIONAL Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída desde altura
- Propagación de incendios

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se prohíbe cualquier trabajo de medición o estancia de personas en la zona de influencia donde se encuentran operando las máquinas que realizan labores de desbroce.
- Se evitarán los periodos de trabajo en solitario en la medida de lo posible, salvo circunstancias excepcionales o de emergencia.
- Talado de árboles
- Antes de realizar las labores de talado, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:
  - Estudio de la caída natural.
  - Elección de la dirección de caída.
  - Preparación y limpieza del terreno próximo al tronco.
  - Preparación del tronco.
  - Si la dirección de caída natural no coincide con la elegida, se forzará ésta mediante cuerdas y se efectuará la “entalla” en tal dirección. La caída será guiada cuando pueda producir daños a terceros, propiedades, etc.
  - Para efectuar la tala, se efectuará un corte o “entalladura de dirección” y luego el corte de caída.
  - Antes el talado, se cortarán las ramas que estén demasiado bajas.
  - Ningún operario permanecerá en las proximidades de caída en la trayectoria del árbol, incluso de árboles próximos a dicha trayectoria.
  - No se efectuarán operaciones de tala con vientos fuertes.
  - Si es necesario derribar un árbol cerca de líneas eléctricas, telefónicas, etc., se deberán cortar las ramas a una altura suficiente para que le árbol caiga sin traspasar la distancia de seguridad.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755



	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

- Una vez comenzada la tarea de talado, ésta deberá terminarse totalmente antes de retirarse al terminar la jornada de trabajo.

#### Desramado

- En primer lugar, se cortarán las ramas que obstaculicen el trabajo.
- El desramado el tronco comenzará por la base siguiendo hacia la copa, efectuándose siempre desde un mismo lado del tronco.
- Seguidamente se cortarán las ramas que provocan tensiones en la rama principal. Finalmente se cortará la rama principal.
- Siempre se iniciará el corte por la parte de la rama sometida a tracción.
- Si las ramas son muy grandes, se cortarán en dos veces o en las que se considere necesarias.
- Se tendrá especial cuidado al terminar de cortar las ramas de forma que no alcancen al operario por movimientos incontrolados.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### Tronzado



- Previamente se realizará un examen de las partes sometidas a tensiones (compresión, tracción)
- Se preverán los posibles movimientos del tronco.
- En pendientes siempre se efectuarán los cortes desde la parte contraria al sentido de rotación del tronco.
- Se procurará hacer el corte siempre un poco inclinado.

#### Poda

- Una persona dirigirá los trabajos desde el suelo.
- No se situarán varios operarios en un árbol simultáneamente.
- Antes de acceder a cualquier árbol se deberán inspeccionar las ramas para comprobar si tienen debilidades en su estructura.
- Nunca se deben utilizar las ramas secas como soporte de asentamiento o agarradera.
- Al ascender/descender del árbol, los operarios no transportarán herramientas en las manos.
- Durante los trabajos que impliquen caída de ramas, no permanecerá ninguna persona debajo de la zona afectada.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Se respetarán las distancias de seguridad en el caso de cortar ramas en proximidad de líneas eléctricas. Si no fuera posible se procederá al descargo de las mismas. Si los trabajos hay que realizarlos con tensión, se hará uso del procedimiento de T.E.T. correspondiente.
- Para evitar daños a terceros, interrupción de carreteras, vías, etc., se tendrá especial cuidado en la caída de las ramas. Si es necesario se guiará y controlará su caída mediante cuerdas o medios auxiliares.

### Manipulación y quema de ramas y matorrales

- Antes de proceder a la quema de ramas o matorrales se cumplirá con la LEGISLACION VIGENTE obteniendo los permisos necesarios.
- Se apilarán en montones pequeños, fuera de las zonas de paso, de líneas eléctricas, telefónicas, etc.
- No se abandonará una zona de fuego, sin extinguirlo totalmente.
- Se dispondrá de extintor de incendios

Se han ocutlado datos personales en aplicacion de la normativa vigente

### Herramientas de mano (hachas, palancas, ganchos, etc.)



- No se efectuarán los cortes en dirección al cuerpo.
- El hacha se sujetará de forma segura.
- Se mantendrá una distancia suficiente entre los operarios que manejen estas herramientas
- Se seguirán las medidas correctoras y consignas preventivas que sean de aplicación del apartado "Herramientas manuales".

### Herramientas mecánicas (motosierras, desbrozadores, etc.)

- Se seguirán las medidas correctoras y consignas preventivas que sean de aplicación del apartado "Herramientas eléctricas de mano".
- Serán utilizadas por personal que esté capacitado para ello. El traslado se realizará con la herramienta parada. No se situará ningún operario en el radio de acción de las herramientas.
- No se cortará con la punta del espadín, para evitar el riesgo de rebote de la motosierra
- El reaprovisionamiento de combustible se realizará en lugares despejados y libres de materiales inflamables. Se esperarán unos minutos antes de reaprovisionar, para que se enfríe la herramienta. Mientras se mantengan calientes se colocarán sobre un tronco, madera, nunca donde haya hojas secas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO. LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE, CORRESPONDE AL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Antes de arrancar el motor deberá separarse unos metros del lugar donde se ha aprovisionado de combustible. Está prohibido fumar o producir llama dentro de la Zona de Trabajo.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad
- Botas de goma o P.V.C.
- Protectores auditivos
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para partículas.
- Fajas lumbares antivibraciones



Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### 2.1.1.2 Excavación

#### RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Contactos eléctricos
- Exposición al ruido
- Proyección de fragmentos o partículas
- Choque contra objetos inmóviles

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- En caso de ser necesario, se colocará vallado perimetral de obra alrededor de la misma.
- Se prohibirá trabajar o permanecer observando dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- En los trabajos de excavación en general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno y forma de realizar los trabajos.
- Todas las excavaciones de obra se señalizarán en todo su perímetro con el fin de evitar caídas a distinto nivel. Cuando la profundidad de la excavación sea superior a 2 metros, se deberá proteger mediante el uso de barandillas con suficiente rigidez y estabilidad o por medio de chapas o tabloncillos, que eviten dicho riesgo.
- En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de las excavaciones.
- Cuando las zanjas o excavaciones tengan una profundidad superior a 1,5 metros y cuando por las características del terreno exista peligro de derrumbamiento, se llevará a cabo la entibación de la zanja y/o excavación, quedando prohibido llevar a cabo cualquier tipo de trabajo sin realizar esta operación previa.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea f u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo debe reforzarse o apuntalar la entibación.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc. cuya estabilidad quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deberán eliminarse los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.

Este documento es copia original firmada. Se han ubicado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA AUTENTICIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Las paredes de la excavación se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo por más de un día.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán cuando la dirección de obra lo considere oportuno.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación no superior a los 4 metros.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección personal a utilizar serán los que se detallan a continuación, de acuerdo a la normativa aplicable. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra proyección de partículas
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Guantes de trabajo
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los niveles permitidos
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Ropa de protección para el mal tiempo

#### **Sostenimiento: Entibación**

El conjunto de los sostenimientos engloba todas las actividades encaminadas a garantizar la estabilidad de taludes, hastiales, bóvedas y de toda superficie de cualquier tipo de terreno que, por sus condiciones naturales o por las alteraciones sufridas durante el proceso constructivo, presente riesgo de deslizamiento o derrumbamiento. En este caso, sólo se va a contemplar la entibación, pues es el método más utilizado

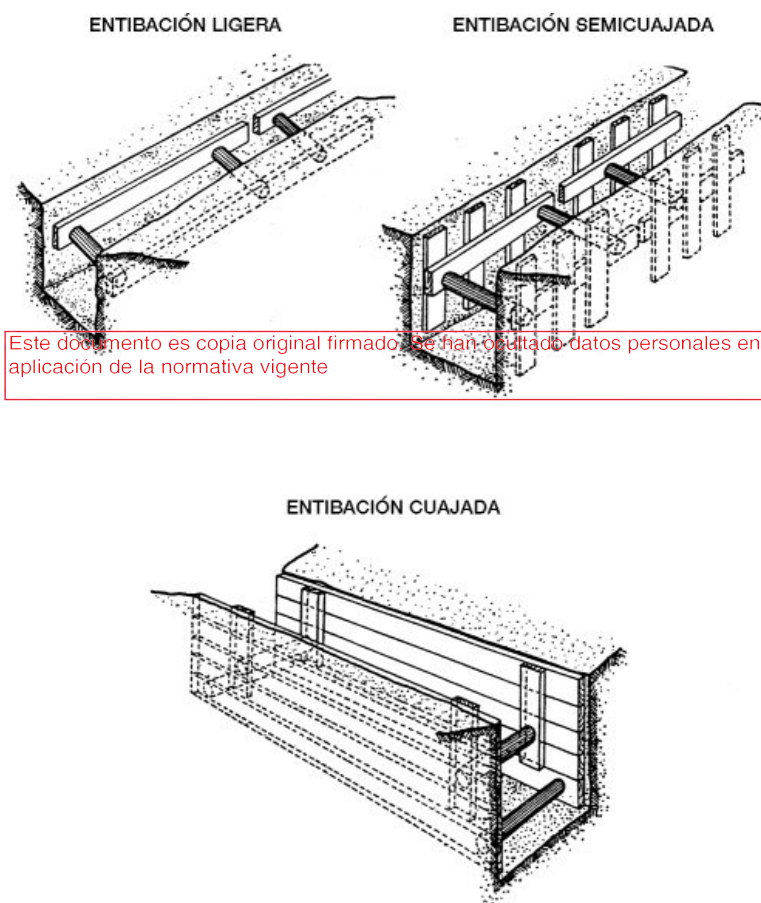
Las entibaciones son elementos auxiliares cuya finalidad es evitar el desmoronamiento del terreno y ejecutar los trabajos de excavación en condiciones de seguridad.

EL VISO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

En terrenos coherentes no se necesita, en general, entibar las paredes de la excavación para profundidades menores de 1,60 metros. Para profundidades superiores, se establecen los tipos siguientes:

- Ligera, para cortes de profundidad comprendida entre 1,60 – 2 metros, la del fondo de la ilustración
- Semicuajada: para cortes de entre 2 y 2,5 metros de profundidad, la central;
- Cuajada: para cortes con profundidad superior a 2,50 metros, la situada en primer plano.



En terrenos sueltos y para cualquier profundidad debe utilizarse siempre entibación cuajada.

Cuando la excavación es manual debe hacerse por franjas horizontales que se entiban a medida que se excavan. Cuando la excavación se realiza de forma mecánica, la entibación debe realizarse mediante plataformas suspendidas y en el menor tiempo posible.

La entibación deberá sobrepasar en unos 10 cm. el nivel superficial del terreno. Y en su construcción deberá tenerse en cuenta no solo los empujes del terreno y las solicitudes de los edificios o viales cercanos sino las

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

filtraciones de agua, los factores atmosféricos o las sobrecargas ocasionales. (Ver Detalles Gráficos de Seguridad: *Entibaciones*)

Las tareas de desentibado suelen revestir tanto riesgo como el entibado como consecuencia del riesgo de derrumbamiento por descompresión del terreno. Ambas tareas han de llevarse a cabo por personal especializado, bajo dirección técnica, utilizando materiales y equipos de protección adecuados.

#### RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída desde altura considerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Temperaturas ambientales extremas
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a agentes biológicos

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Siempre que el ángulo de la inclinación de los taludes supere al del talud natural, será necesario entibar la excavación.
- La entibación se proyectará teniendo en cuenta las características del terreno y el tamaño de la excavación. En caso de estimar que es suficiente una entibación parcial, ésta llegará como mínimo hasta la mitad de la altura de la pared y tendrá un tercio de la profundidad de la misma.
- Los trabajos de entibación comenzarán tan pronto como terminen los correspondientes de excavación para minimizar los efectos del cambio introducido en el terreno. Queda terminantemente prohibida la realización de operaciones de entibación dentro de la excavación sin haber terminado los trabajos de excavación.
- Cuando se usen tableros de madera como parte de la entibación, las tablas de los mismos se dispondrán horizontalmente en los terrenos coherentes y verticalmente en los terrenos sueltos.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Los codales de las entibaciones serán preferentemente metálicos y nunca se utilizarán a modo de peldaños para acceder al fondo de la excavación o salir de él.
- Todos los elementos de la entibación se controlarán diariamente, examinando su comportamiento y vigilando estrechamente el acuñado de los mismos.
- En caso de simultaneidad de la entibación con las operaciones de carga y transporte de escombros, se delimitarán claramente las respectivas zonas de trabajo a fin de evitar atropellos por máquinas o vehículos.
- En el proyecto se incluirá el procedimiento para realizar la desentibación pues es el momento más peligroso. Como regla general, cabe indicar que los codales se quitarán siempre de abajo a arriba.
- La excavación tendrá unas dimensiones tales que se permita la ubicación adecuada del personal en el empleo correcto de herramientas y equipos, y el manejo obligado de los elementos de la entibación.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Protección ocular resistente a proyecciones
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Casco de protección.
- Ropa de protección

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Pantalla de seguridad contra proyección de partículas.
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes mixtas para partículas, gases y vapores.
- Equipo autónomo o semiautónomo de respiración en trabajos subterráneos con ambientes viciados o agresivos que sean nocivos para el trabajador.
- Sistema de protección anticaídas con cinturones de sujeción y elementos de amarre para operario plataformas de trabajo.
- Fajas lumbares antivibraciones para operadores de máquinas y conductores de los vehículos que precisen.
- Calzado de protección básico con suela con resaltes para trabajos sobre superficies poco adherentes.
- Botas impermeables en terrenos anegados.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMÓ EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwzgo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

### PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO GENERAL

- Cordón reflectante de balizamiento para la delimitación de áreas afectadas.
- Valla de contención de peatones
- En andamios y plataformas de trabajo, barandilla completa con pasamanos, listón intermedio y rodapié.

### PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO PARTICULAR

- Pasillo de seguridad.

#### 2.1.1.3 Demoliciones

La demolición, parcial o total de una obra construida, exige previamente un detallado reconocimiento del estado en que se encuentra la misma para establecer los posibles y necesarios apuntalamientos u obras secundarias de protección a realizar en las sucesivas fases de demolición. Este tipo de trabajos no solamente exigen que sean llevados a cabo por personal especializado, sino que tienen ser objeto de contemplación específica en el Plan de seguridad y Salud.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Todo el proceso ha de ser planificado y supervisado por personal competente, debiendo prestarse atención preferente a los aspectos siguientes:

- Establecer los puntos fuertes de sujeción a los que deben amarrarse los trabajadores,
- Acotar la zona para evitar la irrupción accidental de trabajadores,
- Averiguar si existen materiales que exija la adopción de planes o medidas de protección específicos: amianto, residuos peligrosos.
- La zona de influencia de los trabajos debe vallarse y señalizarse correctamente estableciéndose la vigilancia necesaria para evitar que personas no autorizadas penetren en ella.

Igualmente, antes de comenzar cualquier demolición, es preciso anular todas las instalaciones existentes de agua, electricidad, gas, etc. dejándolas fuera de servicio con total garantía.

Conforme a lo indicado, dentro de este punto se consideran las unidades de Construcción Civil siguientes:

- Reconocimiento previo
- Apuntalamiento y obras secundarias de protección
- Anulación de instalaciones existentes
- Demolición por medios mecánicos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y VALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755




	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

### RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de objetos en manipulación
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída desde altura considerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Exposición a agentes biológicos
- Proyección de fragmentos o partículas

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- La zona de influencia de los trabajos de demolición, se acordonará o vallará adecuadamente, colocará vallas y señales de tráfico con el fin de favorecer el acceso y maniobra de la maquinaria.
- Si el edificio a demoler está situado en zona urbana, se tomarán las medidas necesarias para evitar caída o proyección de materiales sobre la vía pública. Estas medidas pueden comprender, desde valla resistente, hasta la colocación de redes o lonas en las fachadas, marquesinas, etc...
- Si la demolición presenta entidad suficiente, se redactará el oportuno proyecto de ejecución y el consiguiente programa de trabajo, de forma que la secuencia de los trabajos evite hundimientos

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

prematuras e incontrolados. A tal efecto, se vigilará constantemente el estado de los diversos elementos resistentes implicados en el proceso.

- Previamente a cualquier tarea de demolición, se procederá a poner fuera de servicio la totalidad de las instalaciones existentes.
- Todas las zonas a las que accedan operarios, se desratizarán y desinfectarán adecuadamente antes de iniciar las actividades.
- Se retirarán los materiales como puertas, ventanas, etc.
- El trabajo simultáneo en niveles de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente se admitirá en casos especiales previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudieran presentarse y la disposición de protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos entre actividades las cuales serán objeto de un estudio particular.
- El emplazamiento escogido para cada máquina reunirá las condiciones adecuadas de resistencia a la amplitud y galbo, respetando las distancias de seguridad a las instalaciones eléctricas existentes y nunca improvisando o variando arbitrariamente sin el debido conocimiento de la dirección de la obra.
- El operario que trabaje en colaboración con máquinas sin ser operador de las mismas, recibirá información y formación sobre riesgos existentes y precauciones a tomar respecto a su aproximación a las máquinas, señales de peligro, etc...
- Se realizarán apuntalamientos y apeos en huecos y fachadas, siempre que sea necesario, siguiendo como proceso de trabajo de abajo hacia arriba, es decir, de forma inversa a como se realizará la demolición. Se reforzarán también las cornisas, vierte-aguas, balcones, bóvedas, arcos, muros y paredes.
- Los muros o elementos estructurales afectados por el viento no se debilitarán con entalladuras que facilitarían su demolición con riesgo de desplome.
- Los trabajos que se desarrollen en presencia de aguas negras, se realizarán utilizando las protecciones individuales prescritas para evitar el contagio por aquéllas.
- Los trabajos que se desarrollen en lugares cerrados donde puedan surgir emanaciones provenientes de instalaciones incorrectamente condenadas, se realizarán asegurando el caudal de aire necesario o proveyendo a los operarios de los correspondientes equipos de respiración.
- Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados de edificio ya que lo sobrecargan.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO SE REALIZA POR COPIA DE LA IMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL TITULADO QUE FIRMÓ EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



- Para el caso de demolición con herramientas manuales, los operarios utilizarán de forma permanente el cinturón de seguridad convenientemente anclado a un lugar seguro, cuando se encuentren trabajando en emplazamientos elevados.
- Las rozas de debilitamiento en los elementos estructurales se realizarán siempre según instrucciones y control del personal encargado de obra.
- Los operadores de la maquinaria de demolición (por empuje o tiro) se situarán en lugares resguardados o permanecerán dentro de la cabina de la maquinaria ante posibles fallos de la estructura a demoler.
- Queda prohibido terminantemente arrojar escombros al vacío. Siempre se utilizarán las tolvas o canaletas.
- Los escombros producidos se regarán de forma regular para evitar polvaredas.

#### Levantados y demoliciones de pavimentos

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor (señalista) si se trabaja en calzadas o en zonas próximas a estas.
- Tapado y protección de pozos, arquetas, etc. que queden al descubierto como consecuencia de los distintos levantados, ya sean aceras o calzadas.
- En caso de que se produjese un contacto con una línea eléctrica, el maquinista permanecerá en la cabina sin tocar ningún elemento metálico hasta tanto no se corte la corriente en aquella.
- No se realizarán, en excavadoras, movimientos de tiro o empuje sesgados.
- No deberán encontrarse personas situadas dentro del radio de acción de las excavadoras provistas de martillo rompedor.
- Nunca se utilizará la cuchara para golpear el pavimento o superficie a levantar.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Protección ocular resistente a proyecciones
- Protectores auditivos
- Guantes de protección
- Calzado de seguridad (mínimo básico con resistencia a la perforación)
- Botas impermeables

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO GENERAL

- Señales normalizadas de tráfico
- Señales normalizadas indicativas de riesgo
- Cordón reflectante y cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Conos de señalización
- Baliza luminosa para señalización nocturna
- Vallas metálicas para contención de peatones y desviación de tráfico

#### PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO PARTICULAR

- Semáforo portátil para control de tráfico
- Señalista con paletas de tráfico
- Pasillo de seguridad
- Bajante metálica de escombros

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en conformidad de la normativa vigente

#### 2.1.1.4 Cimentaciones

#### RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Accidente por acción de la naturaleza
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Caída de objetos por desplome o derrumbe

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o desplazamientos del terreno, revisando el estado de las zanjas/excavaciones a intervalos regulares.
- No se trabajará sobre zanjas/excavaciones de más de 2 metros de profundidad si éstas no se encuentran protegidas por barandilla completa con pasamanos a 90 cm., listón intermedio y rodapié u otras medidas de protección colectiva. No acceder nunca a zonas de trabajo que se encuentren desprotegidas a menos que se disponga de un sistema de protección anticaída convenientemente anclado (ej. arnés de seguridad). Las plataformas de trabajo tendrán un ancho mínimo de 60 cm, garantizando la resistencia y estabilidad necesaria en relación al trabajo a realizar sobre ellas.
- Los pozos de cimentación y zanjas estarán correctamente señalizados para evitar caídas a distinto nivel del personal de obra.
- Durante el vertido del hormigón donde se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles. En caso de fallo, se parará el vertido hasta que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Se mantendrá la limpieza del área de trabajo y de las zonas de paso, debiendo estar libres de obstáculos que pudieran provocar tropiezos.
- Se recogerán los materiales y herramientas de trabajo una vez finalizada la jornada laboral de forma ordenada. Colocar el cableado lejos de las zonas de paso de los trabajadores de forma que no sea pisado por éstos. Las mangueras de conexión al cuadro eléctrico han de estar protegidas cuando discurren por zonas de paso, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o 5 m en el caso del paso de vehículos.
- Acceso a la zona de trabajo mediante un medio específico para tal fin: acceso fácil y seguro.
- Acotar debidamente las áreas donde exista riesgo de caída de herramientas o materiales prohibiendo el paso a través de ellas.
- Utilizar los medios mecánicos para el traslado de materiales presentes en la obra siempre que posible. Hacer uso de fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Cuando el peso de una carga sea demasiado y no sea posible hacer uso de los medios mecánicos, solicitar la ayuda de algún compañero.
- En el levantamiento de la carga se seguirán las normas descritas en el apartado "Manipulación Manual de Cargas".

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en indicación de la normativa aplicable.



EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL PROFESIONAL QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



- Se tendrán en cuenta las medidas correctoras y consignas preventivas señaladas en el apartado “Acopios de material” que sean de aplicación.
- Circulación de vehículos a un máximo de aproximación al borde de 4 metros al borde de la cimentación.
- Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra. Si se requiere iluminación portátil, ésta se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora, carcasa y mango aislados eléctricamente.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo el buen estado de todas las conexiones y cables.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Sistema de protección anticaídas con cinturones de sujeción y elementos de amarre (operarios en plataformas de trabajo.)
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad: mínimo básico (resistente a hidrocarburos y con puntera resistente a impactos) y con resistencia a perforación.
- Sistemas de protección anticaídas con arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía (para operarios en emplazamientos expuestos).
- Calzado de seguridad antideslizante (suela con resaltes) para trabajos en superficies poco adherentes.

#### PROTECCIONES COLECTIVAS DE USO GENERAL

- Señales normalizadas indicativas de riesgo
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas
- Red horizontal en vanos
- Marquesinas de protección
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo
- Red vertical en borde de piso
- Barandillas, listón intermedio y rodapié en andamios y plataformas
- Lona ignífuga para cubrimiento de encofrado deslizable

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Dispositivo de puesta a tierra en equipos de soldadura.

#### 2.1.1.5 Hormigonado

##### RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a sustancias nocivas (dermatosis, por contacto de la piel con el cemento, neuroconiosis, la aspiración del polvo del cemento)

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

##### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

###### **Vertido directo mediante canaleta**

- Previamente al inicio del vertido del hormigón, directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes, para evitar posibles vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros de la excavación
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Se instalarán barandillas sólidas al frente de la excavación protegiendo el tajo de vía de la canaleta.
- Se colocarán escaleras reglamentarias para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta los cimientos.


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: V1h0eslwgz05671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- La maniobra de vertido será dirigida por el encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

#### Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en la realización de este tipo de trabajos.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de dos operarios, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que se apoyarán los operarios que gobiernen el vertido de la manguera.
- El manejo del **montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado** será dirigido por un operario especialista para evitar accidentes por tapones y sobrepresiones internas.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación, para evitar los atoramientos o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigón, cumpliendo el libro de mantenimiento, que será presentado a requerimiento de la dirección.
- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra, interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos protegerá a los operarios situados en niveles inferiores, con redes viseras o elementos de protección equivalentes que impidan que estos sean alcanzados por objetos que puedan caer desde niveles superiores.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA CANTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte peligroso.

### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra la proyección de partículas
- Guantes de trabajo
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada en acero
- Ropa de protección para el mal tiempo

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 2.2 Montaje



### 2.2.1 Armado de apoyos y tendido de conductores

#### RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- El izado de apoyo, se realizará siempre que resulte posible mediante grúas móviles, al considerar que dichos sistemas de izado ofrecen una mayor seguridad al estar expuestos los operarios menor tiempo a trabajos en altura.
- Todos los apoyos dispondrán de dispositivos fijos de escala “patés” con objeto de facilitar el acceso de los operarios. Todos los operarios harán uso de la línea de vida al realizar el ascenso/descenso de los apoyos.
- Los dispositivos a instalar en los cables de tierra, como pueden ser los salvapájaros, se colocarán mediante maquinaria accionada por control remoto desde la superficie del terreno, a fin de evitar que los operarios se desplacen por el cable.
- Se utilizarán dos sistemas de izado, el de grúa con pluma y el de rotación, si las características del terreno no permitiesen el izado de los apoyos con grúa.
- En ambos sistemas de izado, queda disminuida prácticamente la presencia de los operarios en trabajos de altura uno de los mayores peligros en esta fase de montaje de líneas, y como consecuencia, se reducen considerablemente la probabilidad de accidentes.
- En el primer caso, se armarán los apoyos enteros en el suelo y se izarán con grúa con pluma telescópica y con capacidad de fuerza y altura suficiente para que la maniobra de izado se realice con toda seguridad.
- Se emplazará en lugar seguro para que los gatos de la grúa no puedan fallar en evitación del vuelco.
- Los puntos de amarre de la torre deben responder suficientemente a los esfuerzos a los que se le vayan a someter y, durante el izado, que se realizará lentamente y sin tirones, el personal se situará fuera de las áreas de peligro utilizando retenidas a distancia, hasta que el apoyo mantenga su verticalidad, momento en el que el personal debe proceder al ensamblaje del mismo.
- En caso del izado por rotación, se realizará con una o dos plumas metálicas de altura y resistencia probada, procediendo a embragar el apoyo a la mayor altura posible y colocando dos bisagras en dos patas de los anclajes. Dos barras paralelas unirán las otras dos patas con el fin de evitar deformación en los anclajes.
- Este segundo sistema de izado requiere un examen del apoyo para que no haya deformaciones en el momento de su izado.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACORDA CON LA NORMATIVA VIGENTE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO



Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colib.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwzgo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Igualmente debe ser examinada la situación de los vientos lo mismo en la pluma que en el apoyo, principalmente los que trabajan en sentido lateral y vuelco, recomendándose colocación de tráctel o aparejos en todos ellos, para poder mantener las tensiones equilibradas en cada momento.
- El personal del izado tiene que ser consciente de la responsabilidad que existe al dejar piezas sin coser, debido a que posteriormente al subir cualquier operario puede cogerse a ella y al no haber quedado bien atornillada ser esto causa de un accidente.
- Durante el armado e izado de apoyos, los operarios trabajarán con todos los elementos de protección personal obligatorios y evitando el trabajo de dos o más operarios a diferentes alturas, en la misma vertical. Esta forma de actuación se mantendrá durante el apriete final y graneteado de los tornillos, donde a cada operario se le asignará un área de trabajo.
- La “pluma” será lo suficientemente robusta para soportar el peso que le designemos, considerando los esfuerzos secundarios a que estará sometida, condiciones de trabajo, etc.
- Antes del empleo de la “pluma” es recomendable un ensayo dinamométrico en los talleres que ha sido fabricada, someténdola al trabajo más desfavorable.
- El cabrestante será de una potencia adecuada al esfuerzo exigido. Se debe prestar una atención especial a los elementos auxiliares, como son: la tiradera del cable, trócolas, etc.
- Para izar la pluma se recomienda un plumín de madera que se colocará en el centro del apoyo arriostrando con vientos a los anclajes si el apoyo es de cuatro patas, si fuera monoblock, directamente al suelo. En la cabeza del plumín irá una polea por donde se hará pasar la tiradera del cabrestante amarrado a la pluma, como mínimo por las dos terceras partes de su altura.
- El cabrestante se situará, como mínimo a 25 m. de distancia del apoyo y durante el izado unos operarios controlarán los vientos laterales de la pluma para que ésta se vaya izando en línea con el plumín y el cabrestante.
- La pluma será portadora en la cabeza de cuatro vientos de cable de acero que se situarán en sentido diagonal al apoyo que está izando.
- Cuando haya que levantar el apoyo entero o por tramos, se situará otro viento de carga en la opuesta al peso que levantamos. Estos vientos serán lo suficientemente resistentes y no se permite tengan empalmes.
- Para mayor seguridad se situarán dos vientos de carga con una separación de anclaje en el suelo de entre 2 y 4m. de distancia entre sí. Los vientos de carga no deben ir directamente a los pistolos, ya que

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

es conveniente intercalar un trácter para cada viento con el fin de darle el tense necesario para que la pluma trabaje en las debidas condiciones.



- La fijación de estos vientos en tierra será a bloques-contrapesos que se situarán en un chasis, que colocado en tierra (asegurado si fuese necesario) con unas barras que eviten el arrastre del conjunto de bloques. Se intercalará un dinamómetro entre el chasis y el viento para comprobar el esfuerzo de tiro existente.
- La longitud de los vientos con relación a la altura entre la cabeza de la pluma y el suelo, será recomendable que sea como mínimo, vez y media la altura citada.
- En los casos en los que no se puedan situar los vientos apropiadamente, se estudiará el sistema de izado que se debe aplicar, reduciendo principalmente los pesos a elevar con el fin de no someter a la pluma a esfuerzos de flexión que podrían ser motivo de accidente.
- El cabrestante de izado puede ser de manivela o de motor a explosión, en este caso con cambio de velocidad y equipado con trocolas con reenvío que permiten elevar grandes pesos.
- La tirandela del cabrestante debe deslizarse verticalmente pegada a la pluma y en la base de ésta se colocará una polea de reenvío formando ángulo directamente con el cabrestante, con el fin de evitar pandeo en la pluma al izar las cargas.
- Para el izado de los apoyos el cabrestante se deberá situar a una distancia mínima de 25m. del apoyo colocando una polea de reenvío en una de las patas para que el cable pueda entrar en el tambor para que estas queden debidamente colocadas.
- El cabrestante se amarrará fuertemente al suelo con vientos y pistolos, para que al levantar el peso que le sometemos no pueda ser arrastrado.
- Se deberá de instalar una línea de vida para los trabajos en altura.
- 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 montarán protecciones sobre caminos, carreteras, ferrocarriles y líneas de baja tensión por personal especializado y de acuerdo con las normas establecidas de tal forma que no puedan volcarse hacia el elemento que se protege. Serán lo suficientemente resistentes para soportar la caída de conductores en caso de rotura.
- Para mayor seguridad se colocará en sentido longitudinal a los travesaños de los postes de madera un cable de 12 a 16mm. de  $\varnothing$  colocando unos pistolos a tierra y amarrados de tal forma que en caso de

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA AUTENTICIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO QUE FIRMA EL MISMO, DE ACUERDO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE EN MATERIA DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

escape de un conductor y, como consecuencia rompiese un travesaño, el conductor quede suspendido por el cable de acero.

- Los cables piloto serán de acero de alta resistencia y antigiratorios, de diámetro apropiado para los conductores que se van a tender y en trozos aproximadamente de 500 a 1.000m. La unión de estos trozos se efectuará mediante giratorios con rodamientos de bolas o con ochos dimensionados igualmente al esfuerzo que deben soportar.
- Al levantar los cables piloto se distribuirá el personal necesario a lo largo de la serie a tender para que no se produzcan enganches ni desempoleamientos.
- Las poleas deben estar calculadas debidamente para el diámetro de conductor y peso que deben soportar e irán provistas de rodamientos y bolas para facilitar la suavidad del tendido y dispondrán de gatillos a los lados de las aristas exteriores que no permitan que puedan salirse de la canal de la roldana ni el cable piloto ni el conductor de aluminio, ya que desempoleado alguno de estos cables podría provocar una rotura de cruceta e incluso la caída del apoyo.
- La colocación de aislamiento en sus respectivas crucetas se debe realizar con un útil apropiado para no dañar la campana del aislador. Este útil será distinto según se trate de cadena sencilla o cadena doble.
- La elevación se efectuará con un vehículo y con una polea de reenvío en la pata de apoyo.
- En el tendido de conductores se colocará una malla de unión entre cable piloto y conductor de aluminio, lanzadera, giratorio, etc.
- En el tendido de conductores hay que vigilar el anclaje de máquinas cabrestante, máquina freno recuperador de piloto.
- Mantener los caballetes alza bobinas y cintas de frenado.
- Asegurarse que las bobinas rueden con suavidad, sin golpes, vueltas cruzadas o montadas, etc.
- La serie de los conductores y hasta que pasen a su posición normal de tense, deberán quedar a altura prudencial del suelo para que no se pueda producir accidente.
- El lugar de tensado hay que elegirlo en sitio apropiado y los apoyos de amarre se efectuarán por sistema de "compensación de apoyo", es decir, saliendo a los cables colocando ranas a la longitud necesaria para una vez cortado el conductor, bajar los cables, colocar las cadenas y comprimir los conductores en ambos lados para enganchar las cadenas en vacío. Una vez enganchadas se aflojará el conductor, dejando la torre compensada y evitando de esta forma los arriostramientos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL TÍTULO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- El engrapado de apoyos se realizará siempre con pull-lift colocado en la punta de la cruceta no utilizando trócolas de reenvío desde el suelo ya que someteríamos a la cruceta a doble esfuerzo.
- En aquellas torres que forman un vértice de carga muy pronunciado, se procederá en todos los casos al arriostramiento de crucetas al cuerpo de la torre para contrarrestar el esfuerzo secundario de montaje.
- La máquina de freno, el cabrestante, los caballetes alza bobinas y el recuperador de cable se colocarán siempre manteniendo la horizontalidad.
- El tendido del cable piloto se hará manualmente o mediante tractor, dependiendo de los cultivos existentes. La elevación del piloto requiere especial atención, evitando los enganches en rocas y arbustos, que al desprenderse producen movimientos incontrolados que pueden ser causa de accidentes.
- El tendido de conductores se ejecutará mecánicamente mediante frenado hidráulico del conductor y tracción del cable piloto, efectuada por un cabrestante equipado con interruptor de parada automática ante una elevación imprevista de la tracción.
- La vigilancia permanente de este tendido con la interconexión radiofónica entre maquinistas y vigilantes es el factor más importante para evitar accidentes.
- Se fijará el cabrestante y la máquina de freno, mediante como mínimo, dos puntos de anclaje independientes entre sí (no usar el mismo cable para los dos puntos de anclaje) y dos puntillas por cada punto de anclaje. Se usarán cables de acero con gasas y se harán las uniones utilizando grillete. Se bajarán siempre las patas estabilizadoras.
- Es obligatorio reforzar las crucetas en las siguientes situaciones:
  - > Cuando el ángulo formado por el cable que sale de las máquinas (freno y cabrestante) y la horizontal es superior a 20°.
  - > Cuando el desnivel entre dos apoyos consecutivos es superior al 25% (25 metros de desnivel) por cada 100 metros de vano.
- Se vigilará escrupulosamente que la lanzadera pase bien por las poleas.
- Se vigilarán las puntillas y en general los anclajes de carga, parando las maniobras si se observa alguna deficiencia y no reanudándose el trabajo hasta haberla subsanado.
- Se controlará la tracción y velocidad manteniéndolos lo más uniforme posible, para que no se produzcan oscilaciones, paradas o sacudidas entre las dos máquinas.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- En todos los apoyos metálicos deberá proceder la conexión de la puesta a tierra antes de tender los conductores eléctricos.
- La colocación de esta puesta a tierra deberá ser mediante una pica clavada o una pancha de hierro o de otro metal, de dimensiones apropiadas y que irán conectadas al apoyo por un cable de cobre o de acero.
- El lugar de elección debe ser en donde exista mayor cantidad de tierra y a ser posible húmeda, realizando en ocasiones, si fuera necesario, una zanja para conseguir este lugar de emplazamiento.
- Los puentes en las torres de amarre no se deben cerrar hasta que la línea esté completamente terminada o, en su defecto, situar puestas a tierra apropiadas en los últimos puentes cerrados.
- Para efectuar el cierre de los puentes será necesario igualmente colocar las puestas a tierra en ambos lados del apoyo hasta que quede la operación terminada.
- Es imprescindible que el cabrestante y la máquina freno estén puestos a tierra con el fin de evitar que por un escape de un cable piloto o caída del conductor de aluminio se produzca un accidente al ponerse en tensión.
- Se recomienda que en los apoyos anterior y posterior al cruzamiento las poleas de tendido estén puestas a tierra en el extremo de las crucetas.
- En los cruzamientos todas las protecciones metálicas que se coloquen en ambos lados de la línea que se cruza han de llevar puesta a tierra.
- Siempre que se note la presencia de alguna tormenta por los lugares próximos por donde discurre la línea, estará prohibido colocar o quitar puestas a tierra.
- Guardar las distancias de seguridad a las líneas que estén en tensión, según criterios del R.D. 614/2001 sobre Riesgo Eléctrico.
- Los operarios evitarán ponerse debajo de las cargas en la fase de elevación y colocación de las cadenas de aisladores.
- Durante la elevación de la cadena, el operario debe abandonar el punto de la cruceta.
- En las cadenas de suspensión, se arriostará la cruceta cuando vaya a sufrir esfuerzos superiores a los previstos en su posición definitiva.
- Se accederá al carro a través de barra, apoyada en cruceta y conductor, permaneciendo en todo momento sujeto con el cinturón al conductor.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en delimitación de la normativa aplicable.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- En el carro se permanecerá en todo momento con el cinturón atado en todo momento al conductor.
- Se deberá comprobar que todas las herramientas con que se va a trabajar reúnen las condiciones necesarias y se revisará la maquinaria y vehículos utilizados en obra, con una periodicidad mensual, reparando las anomalías detectadas.
- Todos los trabajos a más de 2 metros de altura seguirán lo estipulado en el capítulo sobre TRABAJOS EN ALTURA.

### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección personal a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra las proyecciones de fragmentos o partículas
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante
- Cinturón de seguridad con arnés y línea de vida
- Ropa de trabajo para el mal tiempo



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 2.2.2 Cruzamientos

### RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Golpes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Golpes/cortes por objetos o herramientas

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Atropellos con vehículos

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Se señalizará adecuadamente las zanjas y hoyos excavados para el empotramiento de los postes utilizados para protección.
- Previo a la colocación de los postes como medio de protección, se procederá a realizar una comprobación del estado del mismo.
- La sujeción del poste al terreno debe ser suficientemente segura, realizando un empotramiento efectivo y correcto, en función de la altura del mismo y del terreno.
- Se deberá evitar subir a las protecciones, por lo que sí es posible se intentará realizar el montaje de la estructura de protección en el suelo para luego posteriormente proceder a su izado. En el caso de subir al poste, se deberá asegurar previamente el mismo y el operario deberá hacer uso del arnés de seguridad amarrado a línea de vida y usar los trepadores adecuados.
- Cuando se acceda al poste, las herramientas se deberán llevar en bolsa portaherramientas o sujetas de forma segura al arnés de seguridad.
- En todo momento se debe respetar los estipulado en este estudio de seguridad para la realización de trabajos en altura y trabajos próximos a elementos en tensión.
- Cuando los trabajos se realicen cerca de áreas transitadas por vehículos, se señalizará correctamente la zona de trabajo, evitando, en lo posible, situarse cerca de calzadas. Asimismo, se seguirá todas las instrucciones estipuladas por los organismos afectados por el cruzamiento.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra arco eléctrico
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela aislante y antideslizante
- Guantes de trabajo
- Guantes dieléctricos para baja tensión
- Guantes dieléctricos para alta tensión
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL AUTÓGRAFO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755





	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

- Trepadores
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

### 2.2.3 Izado de cargas

#### RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

- Los riesgos asociados a esta actividad serán:
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Los accesorios de elevación resistirán los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.
- Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.
- Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
- El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.



#### **Cuerdas**

- Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.
- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA QUE REGULA EL EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD PROFESIONAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgo5671120231049755







	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en las cuales van a ser empleados.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de ocales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacables resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.
- Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.
- Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.
- Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar deshilachado de éstos y descableado general.
- Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar de que la resistencia es la adecuada.
- Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijando el extremo libre a un punto, del que nunca se tirará, o bien dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en cumplimiento de la normativa aplicable.

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.
- La unión de cables no deberá realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujeta cables.
- Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante. Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante.
- El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que elimine la suciedad en el mismo.
- El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo.
- Los motivos de retirada de un cable serán:
  - > Rotura de un cordón
  - > Reducción anormal y localizada del diámetro.
  - > Existencia de nudos.
  - > Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera, alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
  - > Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos de cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
  - > Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

### Cadenas

- Las cadenas serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:
- Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.
- Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
- Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo.
- No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta del mismo.
- Bajo carga, la cadena deberá quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.
- La cadena deberá protegerse contra las aristas vivas.
- Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.
- Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.
- Las cadenas deberán ser manipuladas con precaución, evitando arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.
- Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación, deberán estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

## Ganchos

- Serán de acero o hierro forjado
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, por lo que éste debe prevenirse.
- No deberá tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



- Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
- Solamente deberán utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.
- No deberá tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.
- No deberá calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.
- Un gancho abierto o doblado deberá ser destruido.
- Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:
  - > Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
  - > Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente
  - > Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

### Argollas y anillos

- Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.
- La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.
- No se sustituirá nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.
- Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará es el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.
- Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

### Grilletes

- No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.
- Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



- Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
- No podrán ser usados como ganchos.
- Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón.
- El cáncamo tendrá el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.
- No se calentará ni soldará sobre los grilletes.

### Eslingas

- Se tendrá especial cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:
  - > El propio desgaste por el trabajo.
  - > Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
  - > Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aun cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.
  - > 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:
  - > Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ningún clase.
  - > 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.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE DEL MISMO. SE DEBE GUARDAR CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- > Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
- > Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.
- > Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se deberá utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
- > Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).
- > 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.
- > Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.
- > Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
- > 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.)
- > 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.
- > 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.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA VERIFICACIÓN DE LA AUTENTICIDAD DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- > 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 deberá poner fuera de servicio.
- Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.
- Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

### Trácteles

- Deberán estar perfectamente engrasados.
- Se prohibirá engrasar el cable del tráctel.
- Antes de cualquier maniobra deberá comprobarse:
  - > El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado.
  - > Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

> Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).

- No se deberá utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción.
- No deberán maniobrase al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o hacia atrás.
- Se deberá utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro.
- Antes de iniciar cualquier maniobra deberá comprobarse la longitud del cable.
- Las máquinas deberán ser accionadas por un solo hombre.
- Se comprobará que el cable no está machacado o deshilado.

## Poleas

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.
- Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia a disminuido.
- Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.
- Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquellas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.
- Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.
- Cuando una polea chirrie se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.
- Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.
- Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente.
- Se prohíbe soldar sobre poleas.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

#### 2.2.4 Transporte de material

##### RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto 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

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

##### MEDIOS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- El vehículo de transporte sólo será utilizado por personal capacitado.
- No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.
- Se subirá y bajará del vehículo de transporte de forma frontal.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transporte, para no resbalen los pies sobre los pedales.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
- Si tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá, o bien dentro de la cabina, o bien alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.
- Cualquier operación de revisión con la caja levantada se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR



Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad (cuando abandonen la cabina)
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Gafas de protección contra ambiente pulvígenos
- Guantes de trabajo
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

## 2.3 Trabajos diversos

### 2.3.1 Manipulación manual de cargas

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores.

#### RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD



Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choque contra objetos inmóviles
- Golpes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
- El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
  - > Enmarcando la carga
  - > Ligeramente separados
  - > Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
  - > Técnica segura del levantamiento:
  - > Situar el peso cerca del cuerpo.
  - > Mantener la espalda plana.
  - > No doblar la espalda mientras levanta la carga.
  - > Usar los músculos más fuertes, como son los de los brazos, piernas y muslos.
- Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.

- Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.
- Para mantener la espalda recta se deberán “meter” ligeramente los riñones y bajar ligeramente la cabeza.
- El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.
- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.
- En este caso, es preciso descomponer el movimiento en dos tiempos: primero levantar la carga y luego girar todo el cuerpo moviendo los pies a base de pequeños desplazamientos. O bien, antes de elevar la carga, orientarse correctamente en la dirección de marcha que luego tomaremos, para no tener que girar el cuerpo.
- Se utilizarán los músculos de las piernas para dar el primer impulso a la carga que vamos a levantar. Para ello flexionaremos las piernas, doblando las rodillas, sin llegar a sentarnos en los talones, pues entonces resulta difícil levantarse (el muslo y la pantorrilla deben formar un ángulo de más de 90°).
- Los músculos de las piernas deberán utilizarse también para empujar un vehículo, un objeto, etc.
- En la medida de lo posible, los brazos deberán trabajar a tracción simple, es decir, estirados. Los brazos deberán mantener suspendida la carga, pero no elevarla.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar de forma natural.
- En el caso de levantamiento de un bidón o una caja, se conservará un pie separado hacia atrás, con el fin de poderse retirar rápidamente en caso de que la carga bascule.
- Para transportar una carga, ésta deberá mantenerse pegada al cuerpo, sujetándola con los brazos extendidos, no flexionados.
- Este proceder evitará la fatiga inútil que resulta de contraer los músculos del brazo, que obliga a los bíceps a realizar un esfuerzo de quince veces el peso que se levanta.
- La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permitirá reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO



Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- El peso del cuerpo puede ser utilizado:
  - > Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
  - > Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.
  - > Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.
- En todas estas operaciones deberá ponerse cuidado en mantener la espalda recta.
- Para levantar una caja grande del suelo, el empuje deberá aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.
- Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de 90°, lo que conseguimos hacer será deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.
- Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, se aprovechará su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
- Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deberán encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.
- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deberán excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.
- Deberá designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:
- La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos en sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
- La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
- La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanos a realizar, posición de pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
- La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
- El transporte se deberá efectuar:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- > Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
- > A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
- > Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quien dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.
- > Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- > Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- > Nunca deberán tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
- > Será conveniente preparar la carga antes de cogerla.
- > Se aspirará en el momento de iniciar el esfuerzo.
- > El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.

- Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg., aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.
- En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR



Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo para el mal tiempo

#### 2.3.2 Fase de acopio de material

#### RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

- Caída de objetos por desplome o derrumbe

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.
- El acopio de materiales y elementos estructurales se realizará en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de evolución y paso del personal.
- El material se acopiará clasificado de acuerdo con la orden de montaje sin estorbar el desarrollo de la actividad.
- Colocar dispositivos de calce o retención para evitar el desplome de dichos apilamientos.
- Los materiales deben apilarse de forma que quede asegurada su estabilidad, mantener colocados siempre que sea posible, los elementos de retención de cargas (embalajes originales, etc.)
- Se apartarán los elementos cortantes de los lugares de paso.
- Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse (tubos, ladrillos, elementos para entibaciones, etc.) se colocarán a una distancia de al menos 2 m del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes.
- El acopio de material que pueda rodar (tubos) se realizará sobre una superficie horizontal, utilizando cuñas para el apilamiento escalonado evitando el desplazamiento y delimitando el acopio con el fin de evitar que los tubos rueden y puedan producir accidentes.
- En el caso de realización de trabajos en vías públicas, los materiales a granel no podrán estar depositados directamente en la vía pública, sino que, deberán estar ubicados en contenedores, c envasados en recipientes adecuados que minimicen la ocupación, así como, las posibles pérdidas derivadas de la acción de los agentes atmosféricos.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes comunes de trabajo de lona y piel flor.
- Ropa de trabajo cubriendo la mayor parte del cuerpo.
- Botas reforzadas.


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

### 2.3.3 Transporte de material

#### RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída desde altura
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico directo/indirecto
- Exposición a agentes químicos
- Accidente durante la conducción de máquinas y vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en esta versión de la normativa vigente.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- El transporte de los elementos se realizará mediante camión de capacidad y potencia suficiente.
- Los vehículos de transporte sólo serán utilizados por personal capacitado.
- No transportar pasajeros fuera de la cabina.
- Subir y bajar del vehículo de forma frontal y por los lugares habilitados para ello. No saltar directamente desde la cabina al suelo.
- Mantener el calzado limpio de barro para evitar resbalones durante el acceso al vehículo.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y condiciones del terreno.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.
- Mantener los caminos de circulación interna de la obra libres de barrizales.


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá dentro de la cabina o alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.
- Bajar inmediatamente la caja tras efectuar la descarga y antes de emprender la marcha.
- Las operaciones de revisión con la caja levantada se harán impidiendo su descenso con un dispositivo de enclavamiento.
- Si se ha de estacionar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Serán de aplicación las medidas y consignas relativas a los equipos de trabajo que sean de aplicación.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad cuando se abandone la cabina
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para partículas en ambientes pulvígenos.
- Protección ocular tipo gafas resistentes a proyecciones
- Guantes de protección mecánica
- Fajas lumbares antivibraciones
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología

#### 2.3.4 Trabajos en altura

#### RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD



Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos en manipulación
- Golpes contra objetos o herramientas

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR







	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Las plataformas, pasarelas, andamiadas y, en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberá disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.
- Al trabajar en lugares elevados no se arrojarán herramientas ni materiales. Se pasarán de mano en mano o se utilizará una cuerda o capazo para estos fines.
- Caso de existir riesgo de caída de materiales a nivel inferior, se balizará, o si no es posible, se instalarán señales alertando del peligro en toda la zona afectada.
- Si por necesidad del trabajo hay que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, debe reponerse antes de ausentarse.
- Cuando se trabaje en altura, las herramientas deben llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída fortuita y nos permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.
- Las plataformas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, evitando sobrecargarlas en exceso.
- Para trabajos en cubierta con riesgo de caída a distinto nivel se deberá adoptar alguna de las medidas que se citan a continuación:
- Proteger todo el perímetro de la misma mediante el uso de barandillas rígidas con listón superior a 90 cm, intermedio a 45cm y rodapiés a 15 cm.
- Instalar una línea de vida a la que permanezcan permanentemente amarrados los operarios mediante el uso de arnés de seguridad homologado.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos con barbuquejo
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Bolsa portaherramientas
- Arnés de seguridad y línea de vida
- Ropa de protección para el mal tiempo

	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

### 2.3.5 Trabajos en tensión

#### RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Incendios



#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

##### **Disposiciones generales**

- Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D: 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Todos los trabajadores cualificados que intervengan en los trabajos en tensión, deben estar adecuadamente formados y entrenados en los métodos y procedimientos específicos utilizados en este tipo de trabajo.
- Esta formación deberá incluir la aplicación de primeros auxilios a los accidentes por choque eléctrico, así como procedimientos de emergencia. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- Conviene además prever una formación y entrenamiento adicionales en caso de utilización de nuevas técnicas y procedimientos realizados menos de una vez al año.
- Deberán especificarse las características, utilización, almacenamiento, conservación, transporte e inspecciones de las herramientas, equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.

##### **Realización del trabajo**



- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente según lo dispuesto en el Anexo II del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Si es necesario, durante la realización de los trabajos se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.

	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

- Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizar trabajos deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo y de medios de acceso y de iluminación.
- Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.
- Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.
- No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.
- Mantener los materiales inflamables alejados de fuentes de arco eléctrico. Los trabajos en tensión solo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio y explosión.
- Para el trabajo en tensión, se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.
- El trabajador se asegurará una posición estable que le permita tener las dos manos libres.
- Los trabajadores no llevarán objetos metálicos tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.
- Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

#### Disposiciones adicionales para trabajos en tensión en instalaciones de baja tensión

- El Jefe de Trabajos, que deberá conocer las condiciones de seguridad necesarias para realizar el trabajo en tensión propuesto, determinará, en el propio lugar de trabajo, si en función de las medidas de seguridad previstas puede realizarse el trabajo en tensión.
- Todo personal que realice trabajos en tensión en baja tensión, debe estar adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y debe disponer y hacer correcto uso del equipo establecido a tal fin.
- Las personas que realicen el trabajo en tensión cumplirán las prescripciones siguientes:
- A nivel del suelo, colocarse sobre objetos aislantes (alfombra, banqueta, madera seca, etc.)
- Utilizar casco, guantes aislantes para Baja Tensión y herramientas aisladas.

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



- Gafas de protección contra proyección de partículas cuando exista riesgo particular de accidente ocular.
- Utilizar ropas secas. La ropa de trabajo no debe tener partes conductoras (preferentemente 100% algodón) y cubrirán totalmente brazos y piernas.
- Aislar, siempre que sea posible, los conductores o partes conductoras desnudas que estén en tensión, próximos al lugar de trabajo, incluido el neutro. El aislamiento se efectuará mediante fundas, telas aislantes, capuchones, etc.

#### Disposiciones adicionales para trabajos en tensión en alta tensión

- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia, deberá requerir ayuda de otro trabajador cualificado.
- Los parámetros de altitud y contaminación se tendrán en consideración si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.
- Queda totalmente prohibido tocar los puntos de alta tensión en tensión, incluso con guantes aislantes así como efectuar trabajos sobre los mismos, incluso con herramientas aisladas. Esta prohibición no comprende el uso en las condiciones reglamentarias, de las pértigas de maniobra, de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión o de los dispositivos concebidos para los controles de tensión (controlador bipolar, etc.)
- Las maniobras de los aparatos de corte no están consideradas como un trabajo sobre los conductores o sus partes contiguas, para estas maniobras es obligatorio el empleo de banqueta o alfombra aislantes y el uso de los guantes aislantes.
- Cuando el mando de un aparato esté al alcance del público, debe quedar siempre enclavado materialmente después de cada maniobra, bien sea en posición de apertura o de cierre.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Banquetas u alfombrillas aislantes
- Pértigas
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Casco de seguridad contra arco eléctrico

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Protección ocular tipo pantalla facial o gafas contra arco eléctrico
- Calzado de seguridad con puntera resistente a impactos y suela aislante y antideslizante.
- Arnés de seguridad
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente según lo dispuesto en el Anexo II del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Si es necesario, durante la realización de los trabajos se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
- Disponer de un extintor apto para los tipos de fuego que se puedan producir.

#### 2.3.6 Trabajos próximos a elementos en tensión

Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Electrocuciones
- Incendios

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el Real Decreto 614/01, de 8 de junio, s disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Se define como trabajador autorizado aquel el trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755







	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

- Se define trabajador cualificado como el trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
- Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas o elementos en tensión será ordenado y dirigido por el jefe del trabajo (que será un trabajador cualificado), el cual será el responsable de que se cumplan las distancias de seguridad, y podrán ser realizados por trabajadores autorizados.
- Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad, para evitar no sólo el contacto sino también la excesiva cercanía a líneas con tensión (según criterios del R.D. 614/2001, Anexo V, Trabajos en Proximidad). El personal que no opere estos equipos, permanecerá alejado de ellos.
- En trabajos en líneas, se colocarán tantos equipos de puesta a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión confluyan en el lugar de trabajo, siendo estos equipos de Puesta a Tierra de características adecuadas a la tensión de la línea, según criterios del R.D. 614/2001.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, o como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.
- Cuando en la proximidad de los trabajos haya partes activas, se aislarán convenientemente mediante vainas, capuchones, mantas aisladas, etc.. en todos los conductores, incluido el neutro.
- Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión mantendrán las siguientes distancias de seguridad, quedando terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar estas distancias:

Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo

$U_n$	$D_{PEL-1}$	$D_{PEL-2}$	$D_{PROX-1}$	$D_{PROX-2}$
$\leq 1$	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

$U_n$  : Tensión nominal de la instalación (kV).

$D_{PEL-1}$  : distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

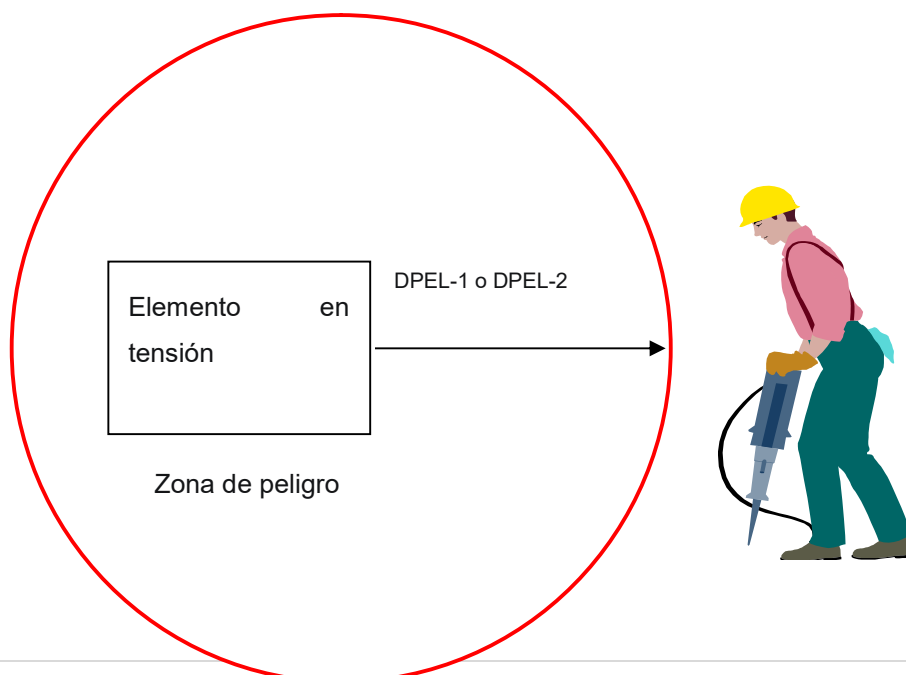
$D_{PEL-2}$  : distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

$D_{PROX-1}$  : distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

$D_{PROX-2}$  : distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

Nota: Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Imagen 2. Respeto de la zona de peligro de trabajo para trabajos próximos a elementos en tensión.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755

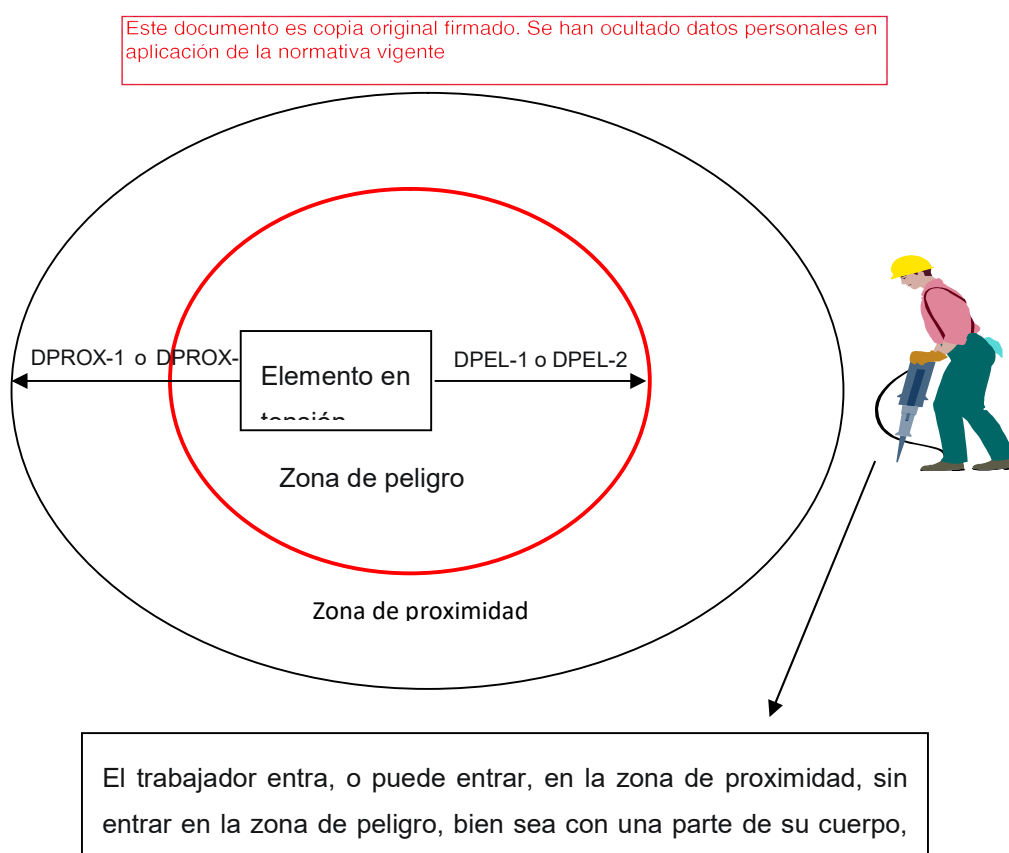


	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## RIESGO ELÉCTRICO

- Zona de proximidad es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Si existen elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles (no se han colocado pantallas, barreras, envoltentes o protectores aislantes), se deberá



**Imagen 3.** Respeto de la zona de proximidad límite de trabajo para trabajos próximos a elementos en tensión.



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea sólo de forma accidental. Esta señalización se colocará antes de iniciar los trabajos.
- Informar 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 cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra arco eléctrico
- Guantes de trabajo
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante



Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 2.3.7 Control de ejecución de obras, visitas y tránsito general en zonas de obra

Conjunto de trabajos destinados a realizar las comprobaciones e indicaciones oportunas para la buena marcha de las obras, de acuerdo con el proyecto ejecutivo y el buen oficio de la construcción. Se incluyen en este apartado las visitas de obra que puedan realizar otras personas, sin funciones operativas, por otros motivos.

### RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Temperaturas ambientales extremas
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente causado por seres vivos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se informará a todos aquellos visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, de la obligación de respetar las normas de seguridad en obra, y especialmente, la utilización de elementos de protección individual. Previamente a su visita a la obra, se les facilitarán aquellos elementos de protección que deban usar, y que serán devueltos al finalizar la visita.
- Los visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, sólo podrán acceder a las zonas en que lo autoricen la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de la obra, y utilizando los accesos a dichas áreas que las mismas autoridades de obra les indiquen. Asimismo, dichas personas deberán ser acompañadas por el encargado o jefe de obra o persona por ellos delegada, durante su permanencia en la misma. En todos los casos, es aconsejable que el encargado o jefe de obra preceda los recorridos que el resto de personas realizan por la obra, pues son ellos quienes mejor conocen los riesgos y las precauciones a tomar, que pueden variar de un día a otro.
- No se permitirá el acceso a la obra de los vehículos particulares, excepto autorización expresa de la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de obra.
- No se accederá a zonas que presenten riesgo de caída superior a 2 metros si no se encuentran perfectamente protegidos mediante el uso de protecciones colectivas (vallas perimetrales a 1,5 m de separación, barandillas de seguridad con resistencia mínima de 150 kg por metro lineal con pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapiés). Si no es posible la colocación de protecciones colectivas, se

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en cumplimiento de la normativa vigente.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA CORRECCIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DE LA COMPETENCIA DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL DISEÑO DE LA OBRA. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwzgo5671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

usará arnés de seguridad o elementos de protección individual. Si la caída es inferior a 2 metros, dicho punto quedará señalado.

- Mantener el orden y limpieza de las áreas de trabajo.
- Evitar circular por zonas de almacenamiento de material.
- No invadir las zonas señalizadas con riesgo de caída de objetos. No transitar bajo el radio de acción de maquinaria de elevación de cargas. No entrar en el radio de acción de máquinas: mantener la distancia de seguridad a maniobras de máquinas.
- Utilizar ropa de trabajo adecuada que evite una evaporación elevada que puede acabar en un golpe de calor. Protegerse a su vez de las radiaciones solares. En zonas cerradas se controlará la ventilación y se dispondrá en la obra de agua para que los trabajadores puedan hidratarse. En condiciones extremas de calor se establecerán horarios de trabajo especiales que aprovechen los horarios de menor radiación solar. Se dotará a los trabajadores de prendas adecuadas para el calor y el frío.
- Preservar el cableado eléctrico de deficiencias como picaduras, empalmes con cinta aislante y regletas.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en cumplimiento de la normativa de privacidad.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Uso obligatorio de casco y botas de seguridad

### 2.3.8 Trabajos con exposición a agentes químicos



#### 2.3.8.1 Trabajos con productos químicos

Como norma general, siempre que se trabaje con productos químicos y sustancias peligrosas, siempre se dispondrán en la obra las Fichas de Seguridad de los productos químicos que se utilicen.

#### **Identificación de sustancias peligrosas**

- Un punto clave para una actuación preventiva ante las sustancias químicas radica en que toda persona que pueda verse expuesta a la acción peligrosa de éstas, tenga la información precisa que le permita conocer su peligrosidad y las precauciones a seguir en su manejo.
- Dos son las formas fundamentales que facilitan disponer de dicha información: el correcto etiquetado de los envases contenedores de sustancias peligrosas y las fichas informativas de los productos.
- La etiqueta de una sustancia peligrosa debe contener la siguiente información:
  - > Nombre de la sustancia y su concentración

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA VERIFICACIÓN DE SU AUTENTICIDAD. EL VISADO SE REALIZA EN EL MOMENTO DE LA FIRMA DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgoz65671120231049755



	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

- > Nombre de quien fabrique, envase, comercialice e importe la sustancia y la dirección
- > Pictograma normalizado de indicación de peligro
- > Riesgos específicos de la sustancia (Frases R)
- > Consejos de prudencia (Frases S)

Los pictogramas que deberán de figurar serán los siguientes:

PICTOGRAMAS E INDICACIONES DE PELIGRO					
<b>E</b> 	Explosivo	<b>F</b> 	Fácilmente inflamable	<b>F+</b> 	Extremadamente inflamable
<b>O</b> 	Comburente	<b>T</b> 	Tóxico	<b>T+</b> 	Muy tóxico
<b>C</b> 	Corrosivo	<b>Xn</b> 	Nocivo	<b>Xi</b> 	Irritante

- Las fichas informativas de productos constituyen un sistema complementario al etiquetado, muy útil para los usuarios profesionales, que les permite tomar medidas para una correcta prevención del riesgo en el lugar de trabajo. Se trata generalmente de fichas técnicas que en función de su destino recogerán diferentes aspectos preventivos y/o de emergencia a tener en cuenta.
- La información que deberán contener las fichas es la siguiente:
  - > Composición/Información sobre los componentes
  - > Identificación de peligros

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- > Primeros auxilios
- > Medidas de lucha contra incendios
- > Medidas a tomar en caso de vertido accidental
- > Manipulación y almacenamiento
- > Controles de exposición / Protección personal
- > Propiedades físicas y químicas
- > Estabilidad y reactividad
- > Información toxicológica
- > Informaciones ecológicas
- > Consideraciones sobre la eliminación
- > Información relativa al transporte

Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### RIESGOS DE LA ACTIVIDAD



- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente por contacto con sustancias irritantes
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Explosión
- Incendio
- Exposición a agentes químicos

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Como norma general, Disponer de las fichas de seguridad en lugares accesibles y conocidos por todos los operarios. Utilizar los equipos de protección individual (EPI's) referidos en las fichas de seguridad por parte de los operarios durante las labores realizadas con estos productos.

#### **Sustancias irritantes**

- Emplear los productos irritantes siempre en zonas bien ventiladas.
- No realizar mezclas de productos que se señalen como peligrosas en las fichas de seguridad de los productos correspondientes.

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- En caso de un olor fuerte que delate un posible escape o derramamiento, se debe salir de la habitación y ventilarla.
- Usar protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes y guantes de protección contra riesgos químicos, así como ropa de protección adecuada de manera que se evite lo máximo posible el contacto de la piel con estos productos y la penetración por las vías respiratorias.

#### Sustancias cáusticas y/o corrosivas

- Utilizar guantes de protección para la manipulación de este tipo de productos. Utilizar ropa de trabajo adecuada para evitar el contacto de la piel.
- En caso de contacto con los ojos o la piel, se deberán lavar abundantemente con agua durante unos 15 minutos y acudir al médico.

#### Productos de carácter inflamable

- Se deberán mantener los productos lejos de llamas o fuentes de calor que puedan producir la ignición de los mismos.
- Se prohíbe fumar en zonas de almacenamiento de productos inflamables o donde se esté manejando el producto.

#### Sustancias nocivas o tóxicas

- Usar guantes y ropa adecuada de manera que se evite lo máximo posible el contacto de la piel con este producto y la penetración por las vías respiratorias.
- Evitar el contacto de la piel con los productos: Cuando use guantes, verifique las instrucciones del fabricante para asegurarse que los guantes lo protegen contra el producto que está usando. Una vez finalizado el uso del producto, lavarse las manos antes de comer, beber o fumar.
- Realizar la manipulación de estos productos en lugares ventilados, utilizando el envase más pequeño que pueda y manteniéndolo cerrado cuando no se use.



EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE. SE ADECUA CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## 3. Equipos de trabajo

### 3.1 Equipos de movimiento de tierras

En este apartado se tendrán en cuenta toda la maquinaria pesada utilizada en obra civil, las cuales se pueden agrupar por sus características comunes (dimensiones, sistemas hidráulicos), diferenciándose fundamentalmente por el tipo de implemento que portan: cucharas, cazos, martillo perforador, etc.



- Retroexcavadoras sobre ruedas
- Retroexcavadoras sobre cadenas
- Palas cargadoras
- Retrocargadoras
- Minicargadoras

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### RIESGOS ASOCIADOS AL EQUIPO

- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos en manipulación
- Golpes y cortes por objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Incendio por factores de ignición
- Propagación de incendios
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Proyección de fragmentos o partículas
- Explosión
- Contacto eléctrico directo
- Caída de objetos desprendidos



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto térmico
- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas

## MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

### Medidas generales

- Seguir las instrucciones del fabricante tanto en su empleo como en las operaciones de conservación y mantenimiento del equipo.
- No utilizar el equipo en lugares cerrados sin ventilación. Vigilar que el lugar en el que se va a utilizar el vehículo tenga ventilación adecuada para el escape de los humos del motor
- Seguir las especificaciones de la obra en cuanto a la circulación de vehículos.
- Si la máquina circula por vía pública, se respetarán todas las normas de Seguridad Vial y del Código de Circulación.   
 Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente
- Si la máquina va a circular por carretera es obligatorio dotarla de rotativo luminoso, según las normas de seguridad vial. Dentro de la obra es recomendable para trabajos en los que haya poca visibilidad.
- En el caso de que sea necesario el desplazamiento por carretera:
  - > El conductor tendrá carné de conducir.
  - > La máquina estará matriculada.
  - > Vaciar el cazo y recoger todos los elementos retráctiles.
  - > Cerrar todas las puertas.
  - > Controlar la presión de frenado.
  - > Llevar las luces encendidas (incluso de día) y en funcionamiento la baliza luminosa intermitente.
  - > Cumplir las normas de circulación y seguridad vial.
- Cuando se transporte la máquina sobre camión góndola, seguir las siguientes recomendaciones.
  - > Comprobar que la longitud del remolque es la adecuada para transportar la máquina.
  - > Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la maquinaria.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755





	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

- > Bloquear la articulación del bastidor y las ruedas.
- > Quitar la llave de contacto.
- Acceso a la máquina.
  - > Acceder a la máquina de forma frontal, utilizando los peldaños y asideros dispuestos para este fin.
  - > No acceder a la máquina con objetos en las manos
  - > Mantener los peldaños y asideros limpios de grasas, aceites, barros, etc.
- Operario de la máquina
  - > El conductor debe tener una formación específica adecuada a la máquina de forma que conozca su manejo y correcta utilización.
  - > Llevará ropas adecuadas que no dificulten el uso de controles.
  - > Uso obligatorio del cinturón de seguridad durante todos los trabajos o desplazamientos con riesgo de vuelco.
  - > Nunca manejar la máquina si se ha bebido alcohol o si se toman medicinas que afecten a la conducción.

### Operaciones de excavación

- Antes de comenzar los trabajos, ponerse en contacto con las compañías suministradoras para identificar posibles conducciones de gas o electricidad enterradas y señalizarlas.
- Excavar con la máquina hasta una profundidad aproximada de 1 m de la conducción, y a partir de ahí usar equipos manuales.
- Elaborar un plan de actuación y tener a mano los teléfonos de la compañía afectada, emergencia o bomberos para utilizarlos en caso de rotura de alguna de las conducciones.
- Cuando la máquina está realizando trabajos de excavación, colocar los estabilizadores sobre terreno firme y no empezar los trabajos hasta no estar seguros de la estabilidad de la máquina.
- Durante los trabajos en frentes de excavación:
  - > Para la extracción del material, trabajar siempre de cara a la pendiente.
  - > No trabajar en pendientes superiores a las establecidas por el fabricante.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- > Empezar excavando las zonas superiores para evitar derrumbes.
- > No atacar taludes que superen más de 1 metro la altura de la máquina con la cuchara extendida.
- > Comprobar que no hay trabajadores a pie en la zona de trabajo
- > Si se está excavando roca, prestar atención a las rocas que caen. Procurar que los dientes del cazo penetren en los espacios entre las piedras.
- Durante la excavación de tierras en la proximidad de bordes (taludes, zanjas, etc.):
  - > Conocer las posibilidades y límites de la máquina, y particularmente el espacio necesario para maniobrar.
  - > Colocar topes de frenado.
  - > Comprobar que el terreno tiene estabilidad suficiente como para soportar el peso de la máquina. Si no está seguro de que vaya a aguantar, no trabajar.
  - > No excavar debajo de la máquina.
  - > En maniobras complicadas o con visibilidad reducida, solicitar la ayuda de un señalista, tener en cuenta que la presencia de un señalista no releva de responsabilidad, de manera que hay que vigilar constantemente y en todos los sentidos por las ventanillas y retrovisores.
- Durante los trabajos de demolición:
  - > No derribar elementos que sean más altos que la máquina con la cuchara extendida.
  - > Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible, balizar la zona.
  - > Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de material.
- Durante las operaciones de carga de material sobre el camión:
  - > Realizar la carga del material de manera que el cazo nunca pase por encima de la caja del camión o del personal de tierra.
  - > La carga del camión se hará siempre por encima de la caja.
  - > Cargar el cazo de forma estable, evitando la caída del material.
  - > No realizar movimientos bruscos con el cazo cargado.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE EMITE EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA DE PLUMBEO.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina.
- En caso de trabajos en proximidad de líneas eléctricas, se seguirán los procedimientos descritos en "Trabajos en proximidad de elementos en tensión".

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad cuando el operario abandone la máquina.
- Guantes de protección mecánica durante las operaciones de mantenimiento.
- Calzado adecuado a la conducción.
- Gafas de sol en caso de deslumbramientos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante)
- Fajas lumbares antivibraciones

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 3.2 Equipos de compactación



En este apartado se tendrán en cuenta toda la maquinaria utilizada para la compactación y preparación del terreno. Serán de aplicación:

- Compactador de bandeja vibrante
- Pisón vibrante
- Rulo compactador

#### RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Golpes y cortes por objetos móviles
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Atrapamiento por entre objetos
- Accidentes por sustancias nocivas o tóxicas
- Explosión

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## Utilización del equipo



- Sujetar el equipo por su asidero firmemente con ambos manos comprobando la fiabilidad de la postura adecuada sin ejercer excesiva presión.
- El equipo siempre deberá ser conducido de tal forma que no haya peligro de vuelco o deslizamiento. Debe ser empleado y conducido de tal modo que no corra peligro de volcar: no utilizarlo sobre superficies excesivamente irregulares o cerca de bordes de zanjas, excavaciones o desniveles.
- Cuando se utilice el equipo, prestar atención a la tarea que se está realizando, teniendo especial cuidado en no colocar el pie bajo la bandeja y sujetando el equipo firmemente de modo que no pueda moverse libremente.
- Mantener alejadas las manos, pies y ropa de las partes móviles del equipo.
- Durante la marcha atrás del equipo, el operario deberá ubicarse a un lado del mismo con el fin de evitar ser atrapado entre el equipo y un objeto fijo. Se tendrá especial cuidado en zonas de terreno irregular o durante la compactación de materiales gruesos. El conductor siempre ha de buscar una posición segura y firme.
- No utilizar el equipo con fines diferentes para los cuales ha sido diseñado. Se utilizará únicamente para trabajos de compactación bajo observación de las instrucciones de uso dadas por el fabricante y las medidas de seguridad.
- Durante el funcionamiento del equipo el operario no deberá alejarse de las instalaciones de mando del mismo y durante las pausas deberá dejar el motor parado.
- No utilizar el equipo en un lugar cerrado o sin la ventilación necesaria pues los gases de escape producidos por el motor son tóxicos. Asegurar la presencia de suficiente aire no viciado.

## Mantenimiento

- Mantener siempre la carcasa protectora del motor cerrado cuando éste está en marcha. Está totalmente prohibido anular o eliminar las carcasas protectoras de los equipos de trabajo, y si el equipo no dispone de éstas, no podrá ser utilizado.
- No llenar el depósito cerca de focos de ignición. Mientras se esté repostando no se fumará y se apagará el motor. No generar chispas que puedan dar lugar a un incendio o explosión.
- La carga de combustible se deberá realizar con el motor apagado y de forma tal que el combustible no gotee en partes recalentadas o en el suelo.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL TRABAJADOR, LA VERIFICACIÓN DE LA FIRMA DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de seguridad (mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela con resistencia a perforación)
- Para trabajos en ambientes húmedos, utilizar guantes de goma y calzado con suela antideslizante.
- Casco de seguridad
- Ropa de trabajo
- Guantes de protección mecánica

## 3.3 Equipos de hormigonado

### 3.3.1 Hormigonera pastera

#### RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en conformidad de la Ley 1712 de 2014.

- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico indirecto
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contacto eléctrico directo

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

##### Uso del equipo

- Previamente a la realización de trabajos con el equipo, comprobar que se encuentra situada en posición estable. Si el terreno de apoyo no garantiza totalmente la estabilidad, se calzará con tablones que repartan el peso.
- No ubicar la hormigonera a una distancia inferior a 3 metros del borde de excavaciones, zanjas, vacíos o forjados.
- El trabajador que maneje la hormigonera, llevará ropa ceñida para evitar que se pueda enganchar.


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- No introducir nunca partes del cuerpo en el tambor mezclador mientras está funcionamiento. Las operaciones de limpieza manual se harán con la hormigonera parada y desconectada de la red eléctrica.
- Prohibir el uso de la hormigonera a trabajadores ajenos a su manejo no instruidos en los riesgos comunes, en la limpieza y manipulación de la máquina.
- Durante la realización de trabajos usar gafas de seguridad para protegerse de la proyección de partículas cuando la hormigonera esté en movimiento.

### Mantenimiento

- Comprobar periódicamente el freno de basculamiento del bombo de forma que se encuentre en perfecto estado de mantenimiento para impedir vuelcos accidentales, sobreesfuerzos y riesgos por movimientos descontrolados.
- Comprobar periódicamente el estado de las protecciones de los elementos móviles de la máquina. Se mantendrán instalados en todo momento los resguardos de las partes de la hormigonera que puedan provocar atrapamientos como correas de transmisión y engranajes de giro del bombo.
- El motor ha de encontrarse protegido para evitar que le caiga el material utilizado en la hormigonera o lluvia.
- Siempre que necesite abrir la carcasa para realizar labores de limpieza u otros, compruebe previamente que el motor eléctrico se encuentra apagado y el equipo se encuentra desconectado de la alimentación eléctrica. La carcasa ha de ser desmontable para realizar labores de limpieza, reparaciones, engranajes, sustitución de piezas,...
- Si se quitan las cubiertas de protección para realizar labores de limpieza o mantenimiento, al final del trabajo es imprescindible volver a montarlas.
- Comprobar que los mandos de accionamiento son adecuados de forma que se evite el accionamiento accidental del equipo y que no den lugar a confusión si se necesita realizar una parada de emergencia.
- Habrán de estar colocados preferentemente en el exterior de la carcasa, o en su defecto, podrán estar ubicados dentro de ésta siempre y cuando las partes móviles del motor y la correa de transmisión encuentren protegidas convenientemente. El botón de parada ha de ser totalmente identificable a simple vista y ser de color rojo.
- Estos botones de accionamiento deberán estar protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua de lluvia.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en cumplimiento de la normativa vigente.

EL VISO DE ESTE DOCUMENTO TIENE PODER PARA LA VERIFICACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMÓ EL DOCUMENTO. PARA MÁS INFORMACIÓN, PUEDE ACCEDER AL SIGUIENTE ENLACE: <https://www.colingenieros.es/validacion.aspx?CSV=Vih0eslwzgo5671120231049755>



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwzgo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos,... manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores estén en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Revisión periódica de la puesta a tierra del equipo. La manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Protección ocular resistente a proyecciones
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad (mínimo básico con puntera resistente a impactos, suela con resistencia a perforación)
- Ropa de trabajo
- Usar botas de goma para aislar al trabajador de la humedad y de contactos eléctricos indirectos.

#### 3.3.2 Bomba de hormigonado

#### RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o ente objetos

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Caídas desde altura
- Golpes y cortes con objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Exposición a ruido
- Exposición a vibraciones

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- El personal encargado en el manejo, montaje y desmontaje de la bomba de hormigón **estará** especializado en este trabajo específico.
- Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos, y antes de hormigonar se “engrasarán las tuberías” enviando masas de mortero de pobre dosificación.
- Se eliminarán **al máximo los codos de la tubería para evitar “tapones” que rompan la tubería.**
- La bomba de hormigonado **se colocará sobre cabalotes y se arriestrará para evitar movimientos de la tubería.**
- Cuando se use la “Pelota de limpieza” se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota, no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de la proyección.
- Se realizarán revisiones periódicas de los conductos de aceite a presión de la bomba cumpliendo con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante. Los dispositivos de seguridad estarán en perfectas condiciones de funcionamiento, prohibiendo expresamente su modificación o manipulación.
- Sólo se utilizará la bomba para bombeo de hormigón según el cono recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- Delimitar la zona de bombeo de forma que no afecte a personal ajeno al tajo. Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo alas que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a quedarán protegidas por resguardos de seguridad en prevención de accidentes.
- Se comprobará que para presiones mayores a 50 bares sobre el hormigón (bombeo en altura), cumplen las siguientes condiciones y controles:
- Que están montados los tubos de presión definidos por el fabricante para ese caso concreto.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA CO-PROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgoz6671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Efectuar una presión de prueba al 30% por encima de la presión normal de servicio (prueba de seguridad).
- Comprobar y cambiar en su caso cada aproximadamente 1000 m3 bombeados, los acoplamientos, juntas y codos.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Botas de seguridad con puntera reforzada
- Casco de protección
- Ropa de trabajo
- Botas impermeables
- Gafas de protección contra proyección de partículas

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### 3.3.3 Vibrador de hormigón



#### RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Proyección de fragmentos o partículas
- Caída de objetos desprendidos
- Caída desde altura
- Caída de personas al mismo nivel
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Pisadas sobre objetos

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se evitará vibrar directamente sobre las armaduras. El vibrado se realizará desde tableros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Cuando se vibre desde una posición elevada, se asegurará la plataforma de trabajo o se utilizarán sistemas de retención tipo arnés de forma que se garantice la sujeción y la movilidad.
- Queda prohibido dejar abandonado el vibrador.
- Vigilar el mantenimiento del equipo, especialmente los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Realizar las conexiones eléctricas mediante conductores estancos de intemperie.
- Evitar arrastrar las mangueras para evitar cortes, desgarros, etc.
- En lugares cerrados no se utilizarán vibradores movidos con motores de explosión.
- El personal que maneje o se ocupe del mantenimiento del vibrador, tendrá que cumplir tres requisitos fundamentales:

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Muñequeras y faja antivibratoria.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Casco de protección

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 3.4 Equipos para la manipulación mecánica de cargas



#### 3.4.1 Grúas móviles

En el más amplio sentido de su acepción denominaremos grúa móvil a todo conjunto formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios sobre cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

#### RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Caída de objetos desprendidos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Contacto eléctrico directo

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMULARIA DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz65671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Contacto eléctrico indirecto
- Golpes y cortes con objetos herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contacto térmico

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

- Se tendrán en cuenta las medidas correspondientes al apartado “Manipulación mecánica de cargas



#### **Operario de la máquina**

- No permitir el manejo de grúas a personal que no posea una capacitación adecuada (teórica y práctica)
- El gruista Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente de instrucciones de utilización facilitado por la empresa instaladora/conservadora. En todo momento deberá tener accesibles las cargas de comprobación necesarias para verificar el correcto estado de la grúa (distancia de la carga con respecto al mástil de la grúa).

#### **Instalación y montaje**

- La instalación y montaje de la grúa han de llevarse a cabo por una empresa instaladora autorizada o por el propio fabricante de la grúa.
- Se vigilará la zona de emplazamiento de la máquina de forma que el terreno donde se asiente no falle y que la grúa quede nivelada.
- Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.
- El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelada que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
- Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



menos 80 mm. de espesor y 1.000 mm. de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tabloncillos de cada capa sobre la anterior.

- Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.

### Transporte de cargas

- Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a la carga nominal de los elementos a desplazar, evitando en todo caso el transporte de cargas con peso superior al establecido: no se sobrepasarán en ningún momento las cargas máximas admisibles señaladas por el fabricante.
- Se comprobará que los elementos de sujeción de la carga poseen los dispositivos de seguridad adecuados que eviten la caída de las cargas. El estrobo se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable.
- La zona de trabajo de la grúa, por donde han de pasar las cargas, estará señalizada, impidiendo el paso por ella a toda persona que no sea de la obra y no lleve casco de seguridad.
- El operador de la grúa vigilará desde el puesto de mando la ausencia de personas bajo las cargas suspendidas. Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de, puntales, tabloncillos, armaduras, tabicados, chapas etc.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes o envolturas con los que los suministra el fabricante. Comprobar que los palets están en perfecto estado
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas emplumadas.
- No balancear las cargas suspendidas para su asentamiento en las distintas plantas.
- La cerámica paletizada transportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos.
- No deambular bajo cargas suspendidas ni suspender la carga por encima de los tajos.
- Respetar la señalización y el balizamiento de la zona bajo los equipos de elevación de cargas.
- Está prohibido la utilización del gancho de la grúa para subir personal en plataformas, ni subirse a la carga durante su transporte.

### Mantenimiento

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- La grúa y sus accesorios serán revisados periódicamente al menos cada cuatro meses (de acuerdo con lo establecido en el RD 836/2003 en referencia a la norma UNE 58-101-92, parte 2). El usuario deberá suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa conservadora autorizada mientras la grúa permanezca instalada.
- Independientemente del mantenimiento que debe realizar la empresa conservadora, el gruísta deberá realizar periódicamente una serie de controles y verificaciones par el buen funcionamiento de la grúa, debiendo comprobar cables, gancho, poleas, limitadores (limitador del momento de carga, limitador de final de carrera), interruptores, cuadro eléctrico, niveles de aceite, puntos de engrase, válvulas de seguridad, pestillos de seguridad, detector de tensión, etc.

### 3.4.2 Maquinillo (polipasto eléctrico)

#### RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Caída desde altura
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contacto eléctrico directo
- Contacto eléctrico indirecto

#### MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

##### **Ubicación y uso del equipo**

- Antes de operar con el maquinillo, comprobar que el borde del forjado se encuentra protegido en todo su perímetro por barandillas, y que la zona de descarga de materiales disponga de una barandilla de quita y pon o abatible para introducir la carga.
- Hacer uso de un sistema de protección anticaída anclado a un punto fuerte (cinturón de sujeción, elementos de amarre o arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía) siempre que se obligo a retirar la barandilla de protección para retirar la carga. Una vez acabada la operación motiva la retirada de la barandilla, volver a colocarla de forma que el perímetro de forjado vuelva a estar protegido.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR, QUE FIRMA EL DOCUMENTO, Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



- Nunca anclar el sistema de protección anticaída al maquinillo instalado. El operador debe gozar de la suficiente libertad de movimientos.
- Comprobar que el maquinillo se encuentra convenientemente anclado en tres puntos al forjado, nunca utilizando contrapesos a modo de anclaje. El maquinillo debe estar anclado con seguridad a la estructura de la obra mediante bridas pasantes o eslinga de acero no inferior a 12 mm. de diámetro por cada apoyo, en cubiertas de chapa apoyarlo sobre tablonos de reparto. No utilizar alambre para sujeción.
- Antes de la primera utilización del maquinillo tras haberlo instalado, se efectuará un reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el maquinillo. El control se hará en plena carga y con ésta situada a 20 cm.
- Nunca sobrepase la carga máxima indicada por el fabricante y señalizada en el maquinillo.

#### Elevación de material

- Queda prohibida el uso del maquinillo para la elevación y descenso de personas.
- Comprobar que se encuentra en perfecto estado el pestillo de seguridad del gancho del maquinillo. En caso de presentar deficiencias, repararlos inmediatamente o en su defecto cambiar los ganchos por otros que posean pestillo de seguridad.
- Antes de comenzar los trabajos, comprobar que las eslingas y las hondillas se encuentran en perfecto estado, y que se dispone de limitador de recorrido de la carga en marcha ascendente. Desechar todas aquellas eslingas, cadenas o elementos de sustentación para la elevación de cargas que tengan más del 10% de los hilos pelados o que presenten cualquier desperfecto. Los lazos de los cables utilizados para el izado se formarán con tres bridas y guardacabos o mediante un casquillo soldado y guardacabos. El cable de elevación debe ser desenrollado evitando formación de nudos o que se retuerza.
- Comprobar que la zona de carga se encuentra acotada en un entorno de dos metros en prevención de daños por desprendimientos de objetos durante el izado y que no permanece nadie en la zona de seguridad descrita durante las maniobras de izado y descenso de cargas, instalando en dicha zona la señal: "Peligro, caída de objetos". Comprobar la perfecta visibilidad del operador de la zona de ries
- No mover cargas con el maquinillo mediante tirones sesgados, realizar el izado siempre de n continuo.

#### Mantenimiento



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



- Antes de comenzar los trabajos con el maquinillo, comprobar que la carcasa se encuentra cerrada y en perfecto estado, de forma que quede impedido el contacto accidental con el motor y/o con el tambor de enrollamiento.
- Desconectar la máquina antes de realizar cualquier operación de mantenimiento o engrase.
- Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
- Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos,... manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
- No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.
- Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores estén en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
- Revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo. La manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra.
- Verificación de los dispositivos de protección contra sobrecorrientes del cuadro eléctrico al que está conectado el equipo (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03 A).
- Realizar el almacenamiento del equipo cuando no se esté utilizando en un lugar seco y cerrado según instrucciones del fabricante. No dejar nunca la máquina en posición invertida a la intemperie, ya que podría entrar agua en el mecanismo.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Sistemas de protección anticaída
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos

#### 3.4.3 Puentes grúa

#### RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



### Manipulación del puente grúa

- Cualquier tipo de grúa sólo podrá ser manejada por operarios autorizados y suficientemente formados.
- Deberá figurar una indicación claramente visible la capacidad nominal del puente grúa. En ningún caso se superará la carga máxima útil que corresponda a cada posición de trabajo de la grúa o de los elementos auxiliares (ganchos, cadenas, etc.)
- Antes de elevar la carga, realizar una pequeña elevación para comprobar su estabilidad y en caso de carga inclinada descender y realizar un eslingado que asegure una carga estable.
- Elevar la carga siempre con el carro y el puente alineados con la misma tanto horizontal como verticalmente para evitar balanceos. La elevación y descenso de la carga se hará siempre en sentido vertical. La carga se debe encontrar suspendida horizontalmente para un desplazamiento seguro. Evitar movimientos bruscos de la carga durante el desplazamiento. No realizar contramarchas salvo en caso de emergencia.
- Desplazar la carga a la menor altura posible. Los movimientos sin carga se harán con el gancho elevado.
- El operario debe acompañar siempre a la carga para un mayor control de las distancias y observar en todo momento la trayectoria de la misma, evitando golpes contra obstáculos fijos.
- No colocarse nunca bajo una carga suspendida ni transportarla por encima de trabajadores: despejar la zona de desplazamiento tomando medidas para que dicha zona no sea invadida por trabajadores ajenos a la operación. Llevar siempre la carga por delante.
- La colocación de los elementos de elevación como cadenas y eslingas, deben colocarse asegurándose un perfecto amarre de la carga. Tarea de compromiso para el operario.
- Cuando no pueda evitarse que los objetos transportados giren, se guiarán en su desplazamiento utilizando cuerdas desde un lugar seguro.
- En operaciones de elevación y transporte de cargas de gran complejidad y elevado riesgo debido a volumen o peso de la carga transportada, se contará con un encargado de señales
- Queda prohibido el transporte de personas con el puente grúa.
- Está prohibido dejar los aparatos de izar con las cargas suspendidas. El operador no dejará nunca puesto de mando con el aparato en carga.

### Mantenimiento

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO. EL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO DEBE DE ACORDAR CON LA NORMA Y APLICABLE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Todos los ganchos deberán contar con un pestillo de seguridad siempre por dentro del mismo para evitar la salida del sistema de eslingado.
- Se deberá tener conocimiento de las capacidades mecánicas de aparejos de elevación como cadenas, eslingas, ...
- Las cadenas contarán con una chapa unida a las mismas en la que figure tanto su capacidad, numeración y marcado CE.
- Para un eslingado de las cargas más seguro, se deberá contar con elementos de adaptación de la carga como cantoneras.
- Se deberá contar con un lugar específico y adecuado para dejar el mando de control cuando no se utilice.
- Los cables de tensión se encontrarán aislado y protegidos a lo largo de toda su longitud.
- Al final de las vigas de carriles es necesaria la existencia de un tope para evitar que el puente se salga de las vías de rodadura.



#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad

### 3.5 Dúmpster

#### RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Caída de objetos en manipulación
- Propagación de incendios
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contacto térmico
- Atrapamiento por o entre objetos

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



- Contacto con sustancias cáusticas y/o corrosivas

## MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR

### **Operario del equipo**

- Antes de conducir la máquina se debe conocer su manejo y correcta utilización.
- El conductor del vehículo debe poseer el permiso de conducir clase B2.
- Estará directamente autorizado por una persona responsable para su utilización.
- Llevará ropas adecuadas que no dificulten el uso de los controles.
- Comprobaciones del equipo antes de comenzar los trabajos.
- Se deberá disponer de un extintor de incendios de polvo ABC en el dúmper. Solamente se podrá prescindir de este si en el entorno en el que se trabaja con el dúmper, se dispusieran medios adecuados para la extinción de incendios.
- Transporte de cargas
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta posición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dúmper.
- Se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablonos y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Durante la bajada de rampas:
  - > Si el vehículo está cargado, bajar las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
  - > Bajar en la dirección de máxima pendiente.
  - > No circulara por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% terrenos secos.
- En el vertido de materiales junta a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

### **Trabajos con riesgo de vuelco**

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Si se va a trabajar en zonas en las que exista riesgo de vuelco, el equipo ha de estar dotado de un pórtico que reúna características de forma y resistencia tales que protejan al operario en su puesto de conducción frente a un vuelco (barras antivuelco).
- Si el equipo está dotado de pórtico de seguridad, deberá disponer de cinturón de seguridad y el correspondiente dispositivo de sujeción que mantenga al trabajador sobre su puesto e impida su atrapamiento en caso de vuelco.
- Debe llevarse siempre puesto el cinturón de seguridad al utilizar la máquina con pórtico de seguridad. Abrochar el cinturón antes de poner en marcha el motor.
- Si la máquina inicia un vuelco, no intentar saltar de la cabina, permanecer en la cabina con el cinturón de seguridad puesto.

#### Circulación



- El dúmper estará provisto de un dispositivo acústico de marcha atrás para evitar atropellos durante maniobras.
- Respetar todas las normas de seguridad vial cuando se conduzca el vehículo por la vía pública y las normas de circulación establecidas dentro de la obra, respetando las vías establecidas para la circulación de peatones.
- No utilizar el equipo en lugares cerrados sin ventilación. Vigilar que el lugar en el que se va a utilizar el vehículo tenga ventilación adecuada para el escape de los humos del motor
- No mantener el motor arrancado cuando no se utilice.
- No permitir el transporte de pasajeros sobre el dúmper.
- No circular a excesiva velocidad.
- Informarse cada día de los trabajos que puedan constituir un riesgo: zanjas o excavaciones abiertas.

#### Parada del equipo

- Aparcar la máquina en terreno firme y alejada del pie de taludes.
- Parar el motor y accionar el freno de mano. Si se aparca en superficies inclinadas, colocar dispositivos (calzos) que impidan el desplazamiento.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Deben retirarse del vehículo los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizada pueda utilizarlo.
- No dejar nunca la máquina con el motor en marcha.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad cuando el operario abandone la máquina.
- Guantes de protección mecánica durante las operaciones de mantenimiento.
- Calzado adecuado a la conducción.
- Gafas de sol en caso de deslumbramientos.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante)
- Fajas lumbares antivibraciones

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



### 3.6 Máquinas herramientas y herramientas manuales

#### RIESGOS ASOCIADOS AL USO DEL EQUIPO

- Golpes/Cortes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Exposición a ruido
- Exposición a ambientes pulvígenos

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- En los equipos de oxicorte, se recomienda trabajar con la presión aconsejada por el fabricante equipo.
- En los intervalos de no utilización, dirigir la llama del soplete al espacio libre o hacia superficies que no puedan quemarse.
- Cuando se trabaje en locales cerrados, se deberá disponer de la adecuada ventilación.



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- En los equipos que desprenden llama, su entorno estará libre de obstáculos.
- Las máquinas-herramientas accionadas por energía térmica, o motores de combustión, sólo pueden emplearse al aire libre o en locales perfectamente ventilados, al objeto de evitar la concentración de monóxido de carbono.
- Se deberá mantener siempre en buen estado las herramientas de combustión, limpiando periódicamente los calibres, conductos de combustión, boquillas y dispositivos de ignición o disparo, etc.
- El llenado del depósito de carburante deberá hacerse con el motor parado para evitar el riesgo de inflamación espontánea de los vapores de la gasolina.
- Dado el elevado nivel de ruido que producen los motores de explosión, es conveniente la utilización de protección auditiva cuando se manejen este tipo de máquinas.
- Para las máquinas-herramientas neumáticas, antes de la acometida deberá realizarse indefectiblemente:
 

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

  - > La purga de las condiciones de aire.
  - > La verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme.
  - > El examen de la situación de los tubos flexibles (que no existan bucles, codos, o dobles que obstaculicen el paso del aire).
- Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas ni puedan ser dañadas por vehículos.
- Los gatillos de funcionamiento de las herramientas portátiles accionadas por aire comprimido deben estar colocados de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de hacer funcionar accidentalmente la máquina.
- Las herramientas deben estar acopladas a las mangueras por medio de resortes, pinzas de seguridad o de otros dispositivos que impidan que dichas herramientas salten.
- No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de las ropas o para quitar virutas.
- Al usar herramientas neumáticas siempre debe cerrarse la llave de aire de las mismas antes de abrir la de la manguera.
- Nunca debe doblarse la manguera para cortar el aire cuando se cambie la herramienta.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO DEBE SER OBJETO DE COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMÓ EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
- Aun cuando no trabaje la máquina neumática, no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire.
- No debe apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la herramienta neumática, ya que puede deslizarse y caer contra la superficie que se está trabajando.
- Las condiciones a tener en cuenta después de la utilización serán:
  - > Cerrar la válvula de alimentación del circuito de aire.
  - > Abrir la llave de admisión de aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito.
  - > Desconectar la máquina.
- Para las máquinas-herramientas hidráulicas, se fijará mediante una pequeña cadena el extremo de la manguera para impedir su descompresión brusca.
- Se emplazará adecuadamente la herramienta sobre la superficie nivelada y estable.
- Su entorno estará libre de obstáculos.
- Se utilizarán guantes de trabajo y gafas de seguridad para protegerse de las quemaduras por sobrepresión del circuito hidráulico y de las partículas que se puedan proyectar.
- Para las máquinas-herramientas eléctricas, se comprobará periódicamente el estado de las protecciones, tales como cable de tierra no seccionado, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, doble aislamiento, etc.
- No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente este extremo.
- No se arrastrarán los cables eléctricos de las herramientas portátiles, ni se dejarán tirados por el suelo. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.
- Se deberá comprobar que las aberturas de ventilación de las máquinas estén perfectamente despejadas.
- La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.
- A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMÓ EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parada.
- No se utilizarán prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos.
- No se inclinarán las herramientas para ensanchar los agujeros o abrir luces.
- Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.
- Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.
- Se usarán gafas panorámicas de seguridad, en las tareas de corte, taladro, desbaste, etc. con herramientas eléctricas portátiles.
- En todos los trabajos en altura, es necesario el cinturón de seguridad.
- Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro de partículas.
- Si el nivel sonoro es superior a los 80 decibelios, deberán adoptarse las recomendaciones establecidas en el Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## Radial

- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.
- Se seleccionará adecuadamente el estado de desgaste del disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.
- Comprobar la velocidad máxima de utilización.
- Cerciorarse de que el disco gira en el sentido correcto y con la carcasa de protección sobre el disco firmemente sujeta.
- El operador se colocará gafas panorámicas ajustadas o pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.
- Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descansa alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.
- Cuando la esmeriladora portátil radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

#### Sierra circular

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos.
- Se controlará el estado de los dientes así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, para prevenir posibles incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

#### Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL



- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra impactos
- Gafas de protección contra la proyección de fragmentos o partículas
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos
- Protecciones auditivas
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos

### 3.7 Medios auxiliares

#### 3.7.1 Andamios tubulares

#### RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes con objetos durante las operaciones de montaje, desmontaje o utilización del mismo
- Caída de objetos en manipulación

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Todo andamio deberá cumplir las siguientes condiciones generales:
  - > Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio asegurarán perfectamente su función de enlace, con las debidas condiciones de firmeza y permanencia.
  - > El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los operarios puedan trabajar en él con las debidas condiciones de seguridad.
- Los elementos del andamio que presenten deterioro deberán sustituirse inmediatamente.
- Se desecharán todos los elementos de montaje de andamios que no revistan unas garantías de seguridad mínimas una vez colocados.
- No se utilizarán los andamios para otros fines distintos a los de suministrar una plataforma de trabajo para el personal. En particular no podrán ser destinados a servir como torres de elevación de material o soporte de tuberías o equipos.
- Está rigurosamente prohibido utilizar cajas, bidones, etc. como andamios provisionales.
- Los andamios se montarán sobre pies hechos de madera o metálicos, suficientemente resistentes y arriostrados de modo que su estabilidad quede garantizada.
- Con objeto de evitar deformaciones y con el fin de prevenir que la estructura rectangular llegue a alcanzar formas romboidales, se dispondrán los suficientes arriostramientos diagonales que impida este riesgo.
- Durante las operaciones de montaje y desmontaje del andamio se izarán los tubos con cuerdas anudadas de forma segura y los operarios deberán usar arnés de seguridad anclado a elementos fijos independientes del andamio o a líneas salvavidas.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA CALIFICACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en: [coibp.e-gestion.es/validacion.aspx](http://coibp.e-gestion.es/validacion.aspx) con CSV: Vih0eslwgo5671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Los andamios deberán situarse a distancias tales de líneas o equipos eléctricos, de forma que no puedan producirse contactos con partes en tensión.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones:
  - > No se iniciará un nuevo nivel sin haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
  - > La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidado será tal que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a el fiador del cinturón de seguridad.
  - > Las barras, módulos tubulares y tabloneros se izarán mediante sogas atadas con nudos de marinero.
  - > Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
  - > Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del trabajo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos o de falta de alguno de ellos.
  - > Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas o bien mediante las mordazas o pasadores previstos.
- Los pisos o plataformas serán de 0,60 metros de anchura mínima hechos con tabloneros de madera para una resistencia de 160 Kg. en el punto medio entre soportes.
- Es preferible utilizar el piso metálico original del andamio tubular. En caso de ser de madera, los tabloneros estarán escuadrados y libres de nudos.
- Las plataformas, pisos, pasarelas, etc., hechos con tabloneros, se sujetarán con presillas, lazos de alambre, travesaños claveteados, de modo que formen un conjunto único.
- Los andamios en su base se protegerán contra golpes y deslizamientos mediante cuñas, dispositivos de bloqueo y/o estabilizadores.
- Montado el andamio no se retirará ningún elemento de su composición (tubo, travesaño o tablón, etc.) hasta que no sea desmontado totalmente. Caso de que por necesidad de trabajo deba mantenerse la estructura durante algunos días utilizando alguno de sus elementos para confeccionar otros andamios, se señalizará claramente la prohibición de acceso al mismo y se retirará la plataforma de trabajo para impedir su utilización por personal de otros tajos o ajenos a la empresa.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Las plataformas de trabajo de 2 ó más metros de altura tendrán montada sobre su vertical una barandilla de 90 centímetros de altura y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.
- Se utilizarán las escaleras previstas en el andamio para subir a la plataforma o se dispondrán escaleras exteriores. Los tirantes y otros elementos de arriostramiento no se podrán utilizar para subir o bajar del andamio.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tableros.
- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de bases nivelables sobre tornillos sin fin, con el que garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalera lateral se montarán con ésta hacia la cara exterior.
- Se prohíbe el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre plataformas de trabajo de andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los puntos fuertes de seguridad previstos.
- El caminar por los andamios se hará de manera normal, sin saltar sobre las plataformas ni tampoco de una a otra.
- Se protegerá del riesgo de caídas desde altura de los operarios sobre los andamios tubulares tendiendo redes tensas verticales de seguridad que protegerán las cotas de trabajo. En caso de no utilizar estas redes, si los operarios se encuentran trabajando a una altura igual o superior a los 2 metros, deberán estar provistos de cinturones de seguridad con arnés y amarrados a líneas de vida anteriormente fijadas.
- El personal que trabaje en andamios, sillas, colgantes y generalizando, en alturas superiores a 1 metros, usará cinturón de seguridad, adaptado al riesgo que se pretende minimizar (sujección, suspensión o anticaídas), anclado a una parte sólida de la estructura del edificio.
- Antes de colocarse el cinturón de seguridad será examinado y rechazado si no ofrece garantía o no es inteligible la etiqueta con la fecha de fabricación.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa aplicable.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwzgo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- En las plataformas de trabajo aisladas o que por necesidad del servicio carezca de la barandilla de seguridad reglamentaria se utilizará el cinturón de seguridad que se sujetará por el mosquetón a puntos sólidos, resistentes y distintos del andamio o plataforma de trabajo.
- Se prohíbe lanzar herramientas, materiales y otros objetos de un andamio a otro o de una persona a otra. Se entregarán en mano.
- El acceso a los andamios se realizará por escaleras bien fijadas por ambos extremos. Está prohibido utilizar los arriostrados para acceder de una plataforma de trabajo a otra.
- Para acceder a un andamio se tendrán siempre las manos libres.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares si antes no se han cercado con barandillas sólidas.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón colocado a media altura en la parte superior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas situadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se esté trabajando, en prevención de caída de objetos.
- Se prohíbe trabajar en los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas de los trabajadores.
- Cuando se desplace un andamio nunca se permanecerá sobre el mismo, independientemente de su altura.
- En trabajos nocturnos se iluminarán adecuadamente todas las plataformas de trabajo y accesos a las mismas.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Arnés de sujeción anticaídas


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACORDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwz65671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Ropa de protección para el mal tiempo

### 3.7.2 Escaleras

#### RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD

Los riesgos asociados a esta actividad serán:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Golpes/choques con objetos

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

##### Generales

- Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.
- Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.
- No se usarán escaleras metálicas cuando se lleven a cabo trabajos en instalaciones en tensión.
- El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Antes de iniciar la subida deberá comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasas o cualesquiera otras sustancias que pueda producir resbalones.
- El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.
- La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. sin un

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.

- No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.
- En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.
- No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber suprimido la energía del conductor.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75° con la horizontal.
- Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá una persona en la base de la escalera.
- Queda prohibida la utilización de la escalera por más de un operario a la vez.
- Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deberán usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.
- Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.
- Trabajando sobre una escalera no se tratarán de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se usa cinturón de seguridad o se adoptan medidas de protección alternativas.
- 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 deberán mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquéllas que no estén en condiciones.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en cumplimiento de la normativa vigente



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Cuando no se usen, las escaleras deberán almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

#### Escaleras de madera

- Serán las escaleras a utilizar en trabajos eléctricos, junto con las de poliéster o fibra de vidrio.
- Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños estarán ensamblados, no clavados.
- Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

#### Escaleras de tijera

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de una cadenilla o cinta de limitación de apertura máxima.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- En posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a poner los dos pies en los tres últimos peldaños.
- Se utilizarán siempre montadas sobre pavimentos horizontales.

#### Escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

Los equipos de protección a utilizar serán:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Guantes de trabajo
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante
- Arnés de seguridad de sujeción
- Ropa de protección para el mal tiempo

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgzo5671120231049755



	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	



## 4. Instalación provisional eléctrica de obra

- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admiten tramos defectuosos.
- La distribución general, desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subidas a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en el "macho", para evitar contactos directos.
- Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - > 300mA. Alimentación a la maquinaria.
  - > 30mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - > 30mA. Para las instalaciones eclécticas de alumbrado.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en rojo para proteger la privacidad.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL PROFESIONAL DEL TÍTULO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgo5671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:
  - > Portalámparas estanco de seguridad con manto aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada.
  - > La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m. medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
  - > Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
  - > No se permitirá las conexiones a tierra a través de conductores de agua.
  - > No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas.
  - > No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombros (pértigas, reglas, escaleras de mano...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir contacto eléctrico.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## 5. Medicina preventiva y primeros auxilios

### 5.1 Reconocimiento médico

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual.

El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.

Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo, trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

### 5.2 Asistencia accidentados

#### 5.2.1 Centros asistenciales en caso de accidentes

- Para atención del personal en caso de accidente se contratarán los servicios asistenciales adecuados.
- Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados.

#### 5.2.2 Botiquín de primeros auxilios

- Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa, con medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Contendrá, de forma orientativa: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados, tintura de y "mercurcromo" o "cristalmina", amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparad antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULARADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO



Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general de botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## 6. Instalaciones de higiene y bienestar

Se dispondrá de un local, con dos salas, para aseos y vestuarios. En ellos, en aras de la conservación y limpieza, los suelos y paredes serán continuos, lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos, con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos, tales como grifos, desagües, alcachofas de duchas, etc, estarán en perfecto estado de funcionamiento y los bancos y taquillas aptos para su utilización.

Todos los locales estarán dotados de luz, calefacción y suficiente ventilación.

### 6.1 Dotación de aseos

Por cada 10 trabajadores los aseos estarán equipados como mínimo por:



- 1 lavabo con espejo, agua corriente fría y caliente
- 1 ducha con agua corriente fría y caliente
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua, con papel higiénico
- Perchas y jaboneras

### 6.2 Dotación de vestuarios

La sala destinada a los vestuarios estará lo suficientemente dimensionada para cubrir las necesidades previstas.

Cada módulo estará equipado como mínimo con:

- 2 metros cuadrados por cada trabajador
- 1 taquilla metálica con cerradura por cada trabajador
- Bancos de madera corridos
- Espejos

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## 7. Formación e información de los trabajadores

### 7.1 Formación

Todo el personal recibirá una formación en relación a los métodos de trabajo y riesgos que estos pueden producir, juntamente con las medidas de seguridad que se usarán.

Esta formación abarcará los siguientes aspectos:

- Formación sobre las precauciones a tomar específicas en cada actividad (Particular de cada tipología de trabajo).
- Formación de las medidas correctoras que deberán utilizar en la realización de sus trabajos.
- Se dispondrá en la obra de personal socorrista ó se llevará a cabo el oportuno cursillo de socorrismo y de primeros auxilios.
- Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud a todo el personal de la obra.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



La empresa contratista principal adjudicataria de las obras, exigirá a las diferentes empresas subcontratadas en caso de existir, a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro. En consecuencia, con la ayuda de los diferentes Encargados de la Obra y de los Encargados de Seguridad y Salud, transmitirá las informaciones necesarias a todos los que intervienen en la misma, con el objetivo de que todos los trabajadores puedan tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Periódicamente y de acuerdo con la incorporación de los trabajadores, según las previsiones del plan de ejecución de la obra, se realizarán los oportunos cursos de formación para los trabajadores capaces de cubrir, además, los siguientes objetivos generales:

- Divulgar los contenidos preventivos de este Plan de Seguridad y Salud.
- Comprender y aceptar su necesidad de aplicación.
- Crear entre los trabajadores, un auténtico ambiente de prevención de riesgos laborales.

Los criterios formativos en materia de Seguridad y Salud en el trabajo por los que se regirán los cursos son.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMÓ EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

1º Realización de charlas por personal cualificado con el empleo de los medios y durante el tiempo necesarios que requiera cada una de las diversas actividades a ejecutar en la obra. Se utilizará material audiovisual en los casos en que sea posible.

2º Entrega de material documental y gráfico, donde se incluirán las normas de obligado cumplimiento que le sean de aplicación a su trabajo.

## 7.2 Información

Todo el personal, antes de iniciar su trabajo en la obra, recibirá la siguiente información:



- Información de los riesgos existentes en la obra (General)
- Información de las medidas de seguridad empleadas, precauciones y medidas correctoras a emplear.

Esta información se entregará a los trabajadores el primer día de trabajo antes de que inicien sus tareas.

Firmarán un recibí al margen de la copia del documento que se les entrega.

Presentación de copia del documento que se les entrega a los trabajadores en aplicación de la normativa vigente



	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

## 8. Pliego de condiciones

### 8.1 Legislación aplicable a la obra

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de Agosto por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Capítulo VII "Andamios" del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 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.
- Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión (R.D. 223/2008).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002 de 2 de agosto).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 2060/2008).
- Reglamento de seguridad en máquinas (R.D. 1849/2000).
- Real Decreto 1644/2008.
- Real Decreto 1407/1992 de 20 de Noviembre por el que se regulan las condiciones par comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 2267/2004, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas relativas a la manipulación manual de cargas.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a trabajos con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de Abril, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, de 25 de marzo de 1998, de adaptación y modificación del Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 1124/2000, de 6 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley General de la Seguridad Social.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en la copia original.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR CON PROFESIONAL DEL TÍTULO QUE EMITE EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwzgo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Y todas aquellas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción de este Estudio de Seguridad.

## 8.2 Consideraciones de los equipos de protección colectiva



- Las diversas protecciones colectivas a utilizar en la obra tendrán una calidad adecuada a las prestaciones exigidas, debiendo garantizar su eficacia mediante certificado del fabricante o bien por cálculos y ensayos justificativos realizados al efecto.
- Las protecciones colectivas se ajustarán a los dispuesto en las Disposiciones Legales y Reglamentos Vigentes.
- Todos los elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose al término del mismo.
- Si por cualquier circunstancia, sea desgaste, uso o deterioro por acción mecánica, un elemento de protección colectiva sufre algún deterioro, se repondrá de inmediato, haciendo caso omiso de su periodo de vida útil.
- Los trabajadores serán debidamente instruidos respecto a la correcta utilización de los diferentes elementos de protección colectiva.
- Las protecciones colectivas estarán disponibles en obra para su oportuna utilización en las respectivas zonas donde puedan ser necesitadas.

## 8.3 Consideraciones de los equipos de protección individual

Los equipos de protección tanto individual como colectiva que se utilicen, deberán reunir los requisitos establecidos en las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y en particular relativos a su diseño, fabricación, uso y mantenimiento.

Se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta c cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca “CE”, según las normas de Equipos de Protección Individual.
- Su utilización se realizará cumpliendo con el contenido del Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo: Utilización de equipos de protección individual.

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto primero de este apartado, tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.
- Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Las variaciones de medición de los equipos de protección individual que puedan aparecer en cada plan de seguridad y salud que presenten los diversos contratistas, deberán justificarse técnicamente ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Si la justificación no es aceptada, el plan no podrá ser aprobado.
- Se recuerda, que, en aplicación de los Principios de Acción Preventiva de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no puede ser sustituida una protección colectiva prevista en este Estudio de Seguridad y Salud por el uso de equipos de protección individual.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 8.4 Señalización de la obra

Esta señalización cumplirá con lo contenido en el Real Decreto 485/97 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y seguridad en el trabajo, que desarrolla los preceptos específicos sobre esta materia contenidos en la Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.



## 8.5 Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos

De acuerdo con el art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas obtendrán de los fabricantes y proveedores todas las especificaciones técnicas, normas y material impreso que incluyan las correspondientes características técnicas de toda la maquinaria, equipos, herramientas, dispositivos y equipos de protección personal a utilizar en las obras. La información facilitada por los fabricantes y proveedores deberá incluir:

- Instrucciones sobre los procedimientos para el funcionamiento y uso de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Procedimientos de mantenimiento y conservación de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Asimismo, todos los trabajadores deberán conocer y estar informados sobre el Plan de Seguridad específico de la obra, como paso previo a su incorporación al trabajo.

El adjudicatario acreditará que el personal que aporte, posee la formación, la experiencia y el nivel profesional adecuado a los trabajos a realizar. Esta acreditación se indicará especialmente y de forma diferenciada con respecto al resto de los trabajadores, para los trabajadores autorizados y cualificados según criterios del R.D. 614/2001.

Los trabajos que se realicen en tensión y en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios, según criterios del R.D. 614/2001.

## 8.7 Acciones a seguir en caso de accidente laboral

Se adjuntan los datos personales en aplicación de la normativa vigente

Cuando un trabajador de una Empresa contratada conozca la existencia de un accidente, procurará el auxilio inmediato que esté a su alcance y lo comunicará, a la mayor brevedad posible:

- A la asistencia médica más cercana
- Al jefe de obra del contratista y/o a la Dirección Facultativa del promotor



El jefe de obra tomará las medidas a su alcance para evitar daños mayores a las personas e instalaciones.

Los accidentes serán notificados a la autoridad laboral en los plazos y términos requeridos por las normas oficiales.

Cada contratista adjudicatario, en cumplimiento del Anexo IV, punto 14, del R.D. 1.627/1.997, tendrá en cuenta los siguientes principios sobre primeros auxilios:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento y la progresión de las lesiones.
- En caso de caídas a distinto nivel y de accidentes de carácter eléctrico, se supondrá siempre, pueden existir lesiones graves y en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención prioritaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible, según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- Cada contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de seguridad y salud que elabore, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados.
- Cada contratista adjudicatario instalará carteles informativos en la obra que suministren a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, mutua de accidentes concertada, etc.

## 8.8 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente

En caso que se produzca un accidente en la obra, el responsable del contratista al que pertenezca el trabajador accidentado (contrata y/o subcontrata) está obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro siguiente:

<p style="text-align: center;"><b>Accidentes de tipo leve</b></p> <p>Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa).</p> <p>A la Mutua de Accidentes de Trabajo.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Accidentes de tipo grave, muy grave, mortales o que afecten a más de 4 trabajadores</b></p> <p>Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa).</p> <p>A la Autoridad laboral en el plazo de 24 horas. Esta comunicación se realizará a través de telegrama u otro medio análogo, con especificación de los siguientes datos: razón social, domicilio y teléfono de empresa, nombre del trabajador accidentado, dirección del lugar del accidente y breve descripción del mismo.</p>

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## 8.9 Seguridad en la obra

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, la empresa que ejecute el proyecto deberá contar con un Servicio de Prevención propio o contratado, o trabajador designado, que asesore y e impulsen las actividades y medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud desarrollado en base a este Estudio de Seguridad.

La empresa adjudicataria nombrará a un responsable de Seguridad, que podrá coincidir o no con su jefatura de obra, que será quien la represente ante el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución del proyecto y será el encargado de velar por el cumplimiento de todo lo estipulado en el Plan de Seguridad y Salud.

Dependiendo de la presencia del responsable de Seguridad en las obras y de acuerdo a lo que se establezca en el Plan de Seguridad, será necesario la designación de un Vigilante de Seguridad que lo represente, y el cual estará permanentemente en obra.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 8.10 Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.



El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de Seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada de ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como aquellas personas con responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales, representantes de los trabajadores, etc..., podrán presentar por escrito y

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

de forma razonada las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

### 8.11 Obligaciones de cada contratista adjudicatario en materia de seguridad y salud

Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad cumpliendo con el R. D. 1.627/1.997 de 24 de octubre., que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud.

Presentar el plan de seguridad para su aprobación por parte del Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de la misma, incluyendo todas las modificaciones y/o observaciones que éste pueda sugerir.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Formar e informar sobre el contenido del plan de seguridad y salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las medidas de prevención en él expresadas. Por parte de las subcontratas, se firmará un documento de adhesión al Plan de Seguridad de la contrata principal.



Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.

Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, en el apartado: "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud y/o Dirección Facultativa durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".

Colaborar con el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra y con la Dirección Facultativa en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA APROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN DEL TITULADO QUE EMITE EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## 8.12 Coordinador de seguridad y salud

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará a un Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad:
    - > Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
    - > Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
  - Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
  - Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.
  - Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
  - Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
  - Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.



## 8.13 Libro de incidencias

Para cada proyecto de obra existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Dicho libro será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud, tal y como se recoge en el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en la obra de construcción.





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

Deberá mantenerse siempre en la obra, y estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, o cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: la Dirección Facultativa de la obra, encargado de seguridad, Comité de seguridad y salud, Inspección de Trabajo y Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas.

Efectuada una anotación en el mismo, el Coordinador de seguridad (o Dirección Facultativa cuando no deba ser designado Coordinador), estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

#### 8.14 Seguro de responsabilidad civil y patronal

La empresa contratista se responsabilizará de cumplir y hacer cumplir cuantas disposiciones legales relativas a seguridad y salud, medio ambiente y otras en general, les sean de aplicación en el desarrollo de las actividades contratadas.

El contratista concertará a sus expensas, y por la cantidad necesaria (mínimo 600.000 €), el seguro de Responsabilidad Civil que cubra los posibles daños al promotor, su personal e instalaciones, y a terceros derivados de la realización de las obras contratadas, así como la responsabilidad legalmente exigible por los daños ocasionados por el error o negligencia en la gestión de la seguridad.



Igualmente, habrá de concertar el de Responsabilidad Civil Patronal (mínimo 150.000 € por víctima) que cubra a su propio personal y al de sus subcontratistas, comprometiéndose a ampliar el alcance de los mismos si en opinión al promotor se hiciera preciso.

Los vehículos de propulsión mecánica autorizados a circular por vías públicas, estarán obligatoriamente asegurados, como mínimo, con la garantía de Responsabilidad Civil ilimitada durante su permanencia en el recinto de la obra. En caso de tratarse de camiones deberá contratarse una póliza que cubra la Responsabilidad Civil de la carga o en su defecto, deberá presentarse copia de la Póliza de responsabilidad civil general de la empresa propietaria del camión, en la que se garantice dicha cobertura.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA VERIFICACIÓN DE LA AUTENTICIDAD DE LA FIRMA. EL VISADO NO GARANTIZA LA VERACIDAD DE LOS DATOS QUE SE INDICAN EN EL MISMO, DE ACUERDO CON LA LEGISLACIÓN VIGENTE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgzo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

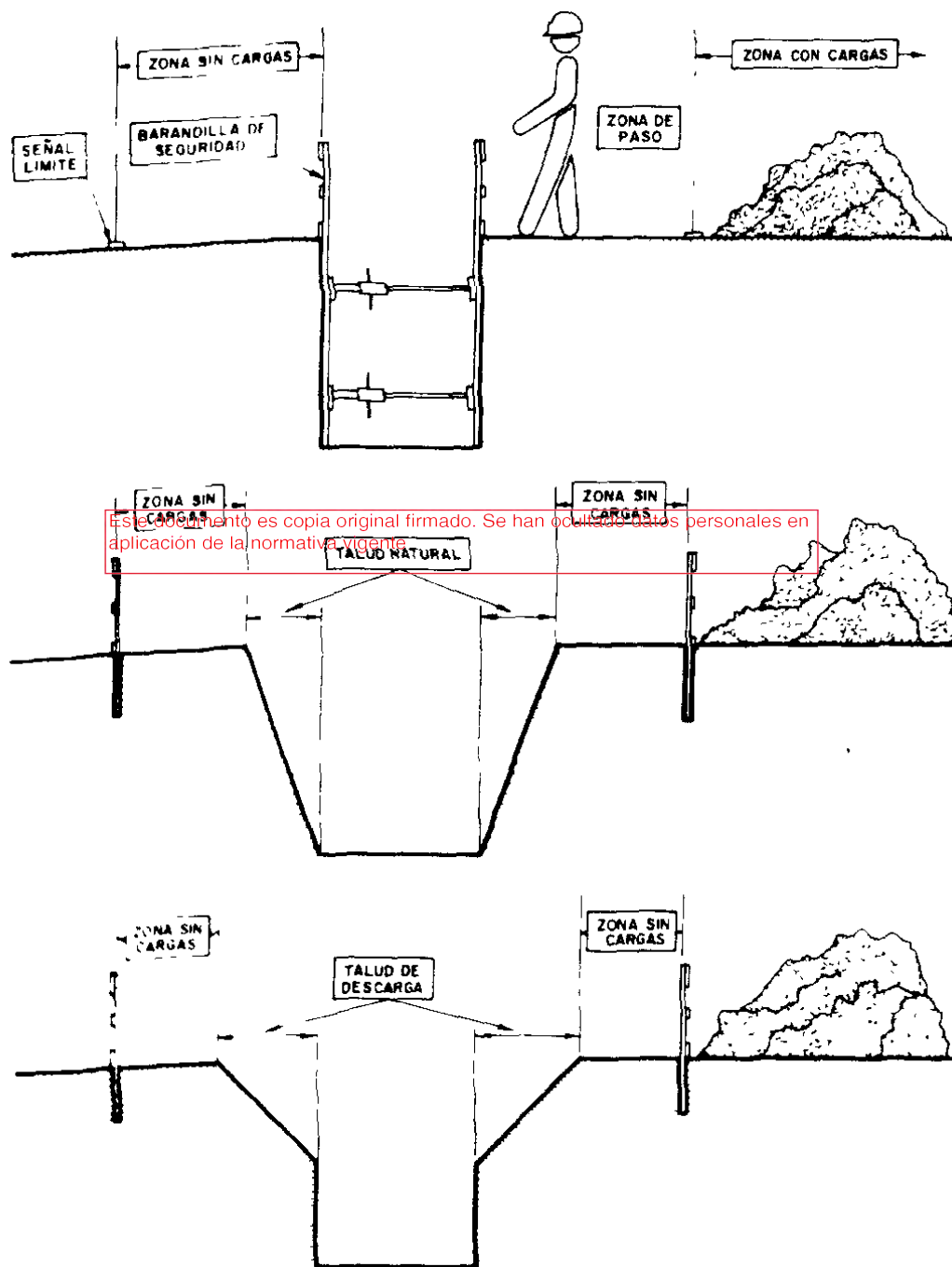
## 8.15 Subcontratación

Sin previa autorización escrita del promotor, el contratista no podrá ceder o traspasar a terceros obligaciones o derechos nacidos del pedido o contrato. Para la cesión, el cliente final dará su conformidad a la selección del subcontratista.

El contratista será responsable único ante el promotor de la realización de la obra en su totalidad, independientemente de las responsabilidades que él pueda exigir a sus suministradores o subcontratistas.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente





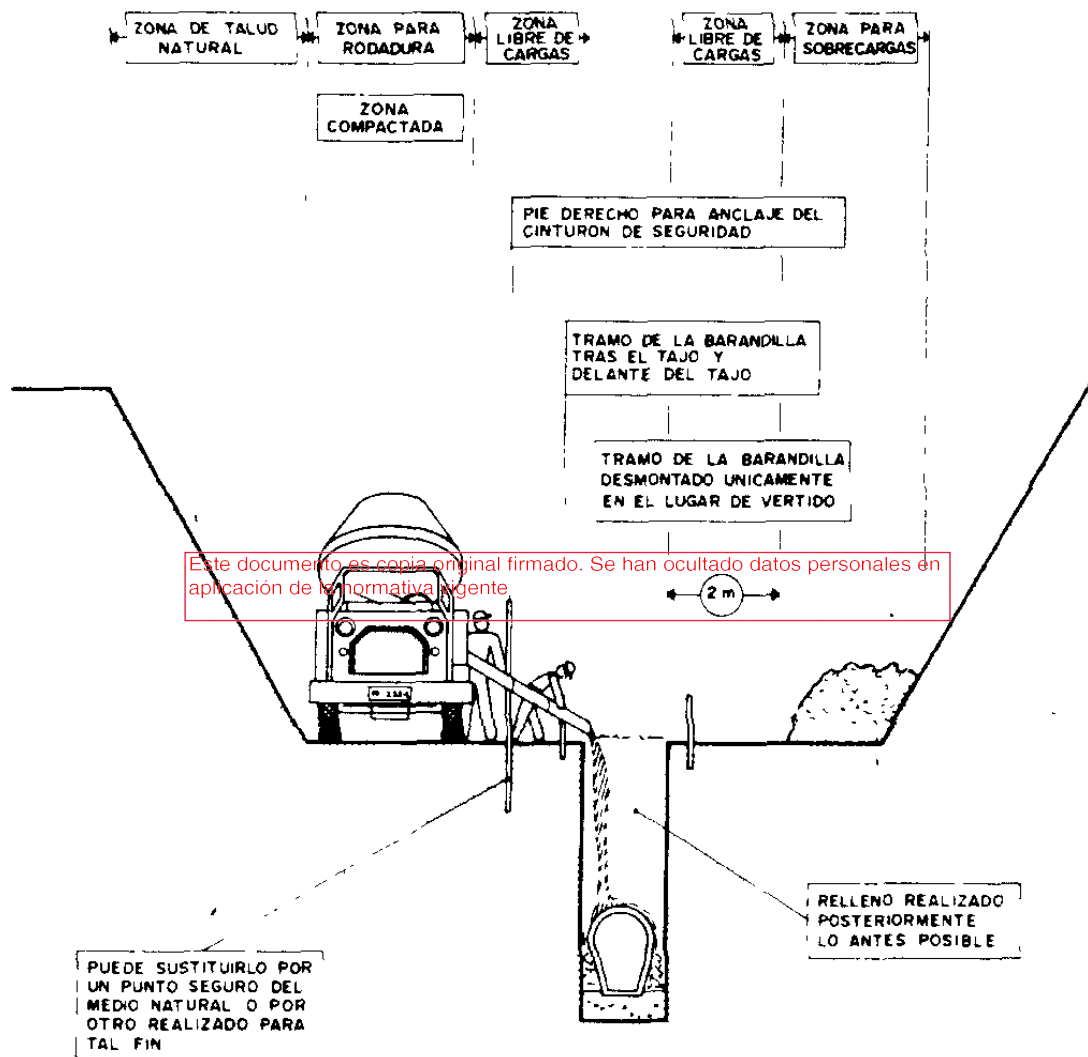


Proyecto para Autorización Administrativa de  
Construcción  
Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna



octubre de 2023

ANEXO V: ESS



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755









Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

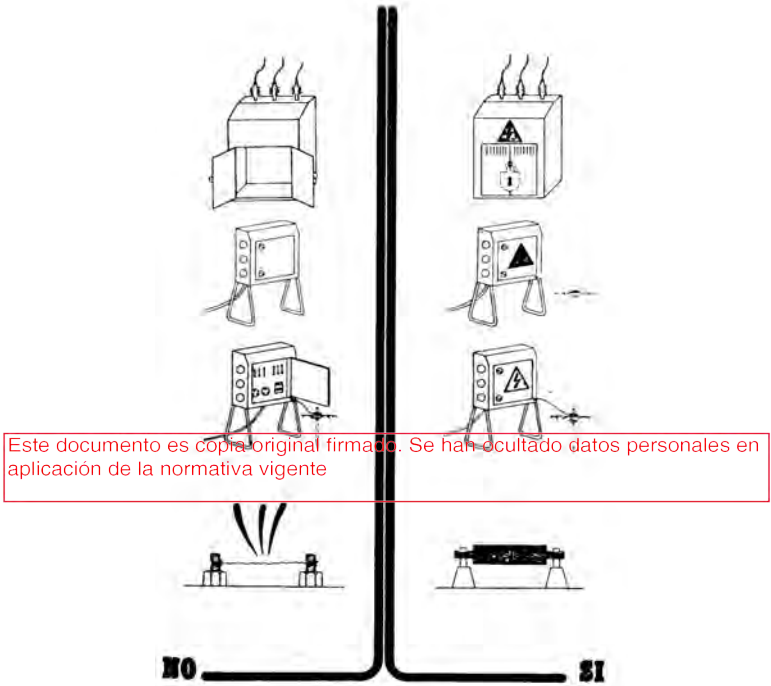
Las zanjas deben entibarse.



Profundidad de la zanja superior a 1,5 metros.

	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

9.2 Instalación eléctrica provisional de obra





EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

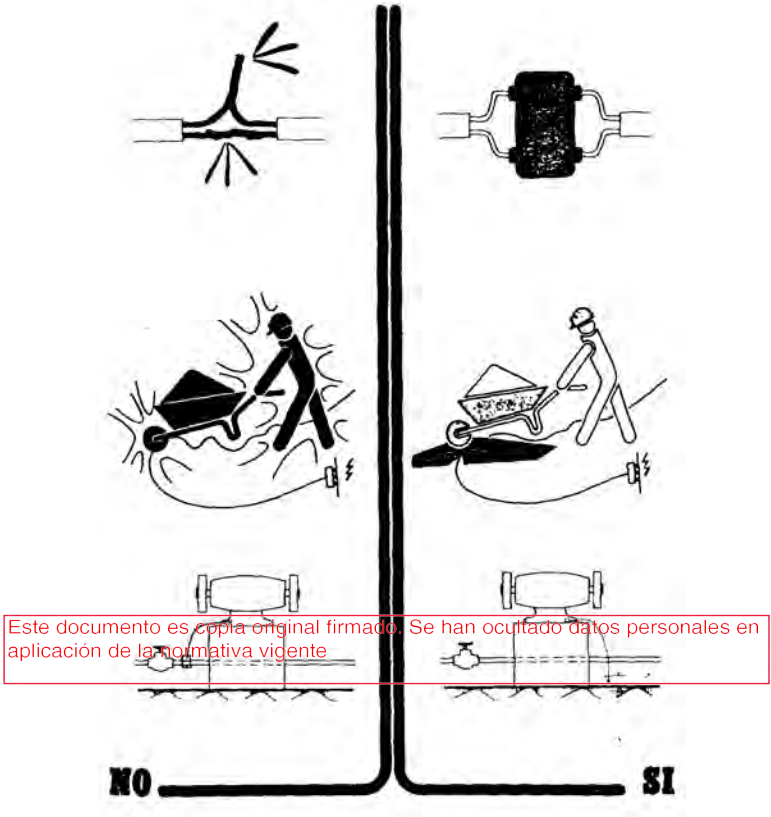
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en [coibp.e-gestion.es/validacion.aspx](http://coibp.e-gestion.es/validacion.aspx) con CSV: V1h0eslwgz05671120231049755







	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

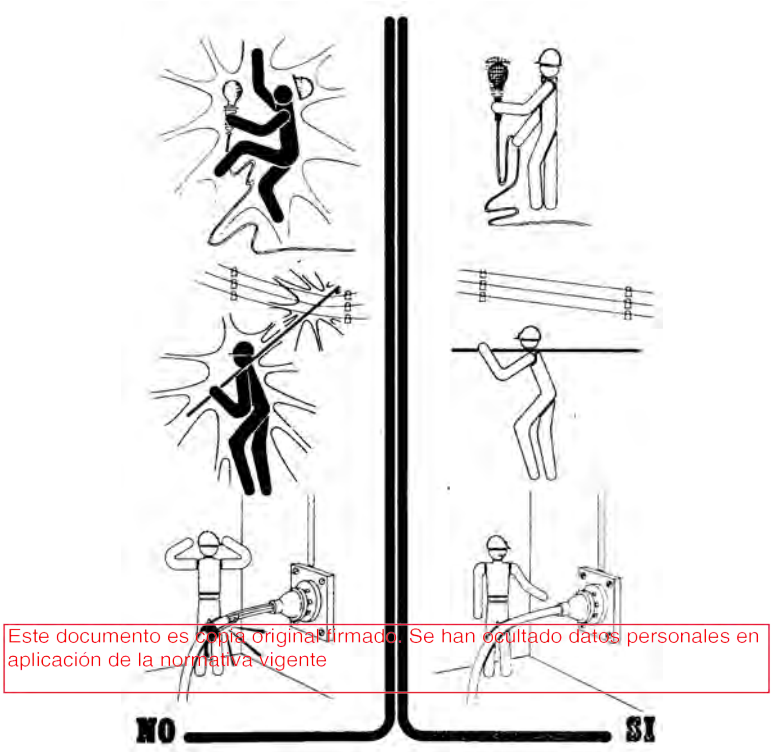


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en [coibp.e-gestion.es/validacion.aspx](http://coibp.e-gestion.es/validacion.aspx) con CSV: V1h0eslwgz05671120231049755






	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

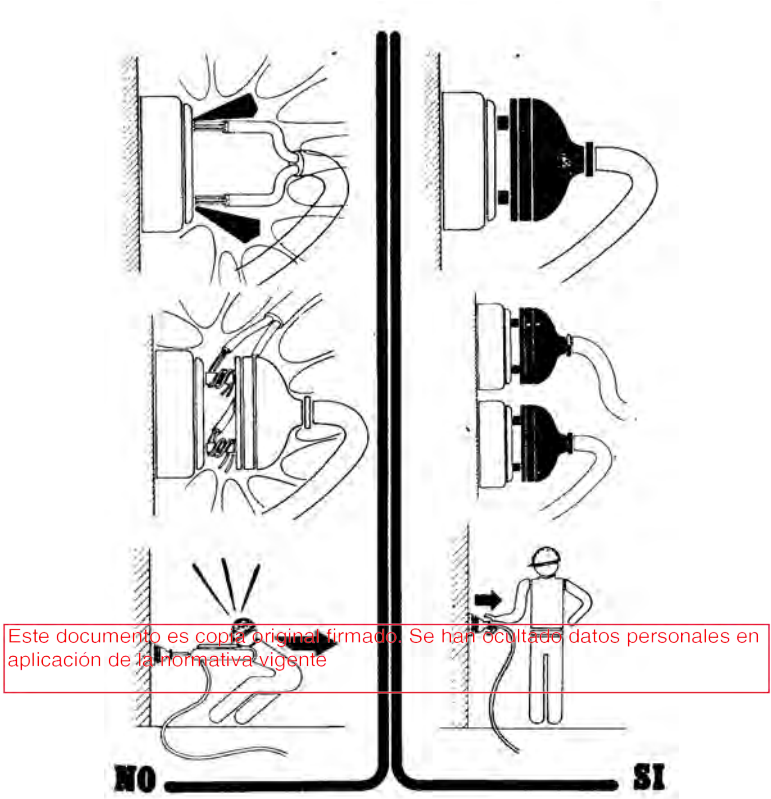


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwqz05671120231049755



	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	



9.3 Manipulación manual de cargas



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en [coibp.e-gestion.es/validacion.aspx](http://coibp.e-gestion.es/validacion.aspx) con CSV: V1h0eslwgz05671120231049755



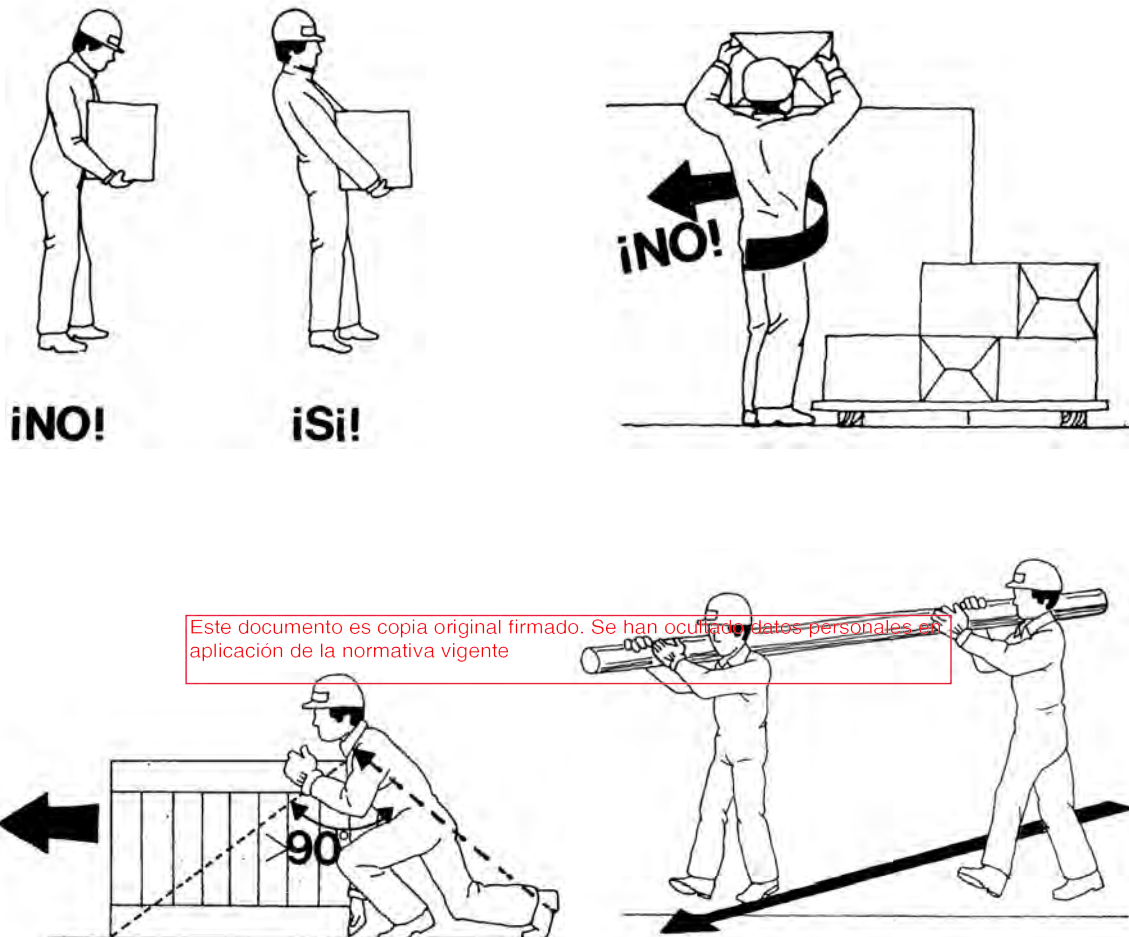


Proyecto para Autorización Administrativa de  
Construcción  
Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna



octubre de 2023

ANEXO V: ESS



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755

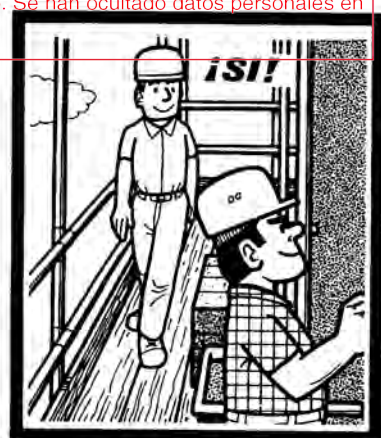


## 9.4 Orden y limpieza

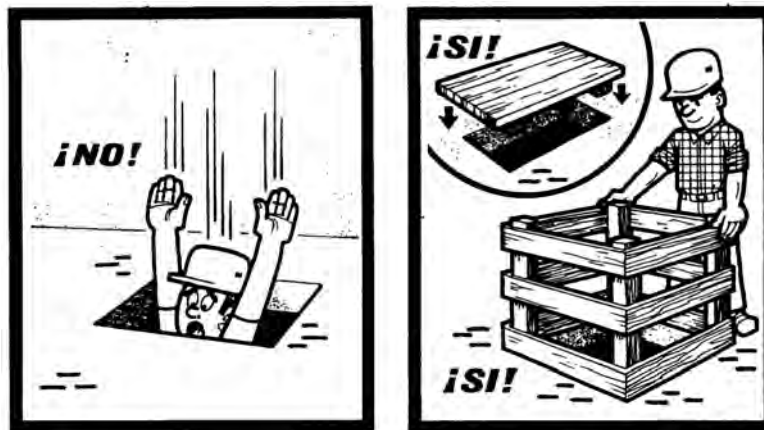


Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.





## 9.5 Maquinaria de obra

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.



No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



Buen apoyo de la grúa en el suelo. Uso de tabloncillos de madera

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755



	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	





Estabilizadores de la grúa extendidos en su totalidad

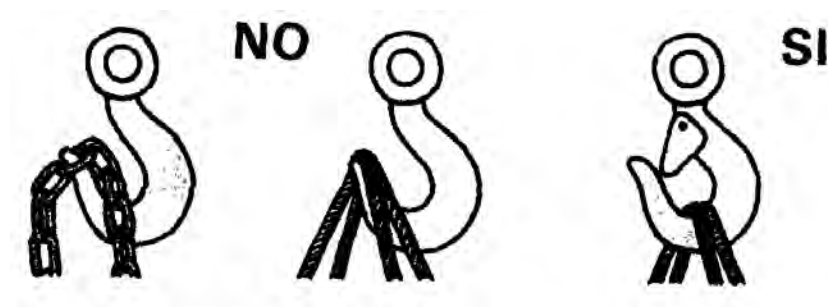
9.6 Elementos de izado



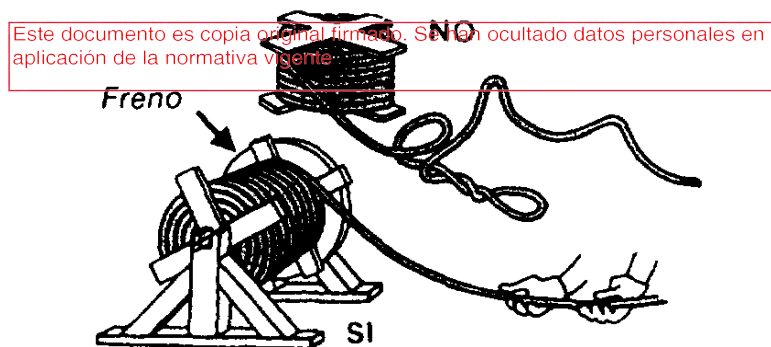
Aislar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

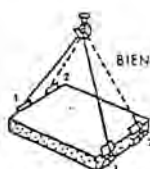
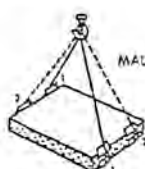
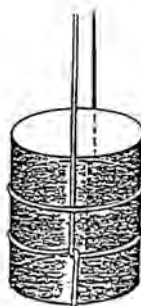
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

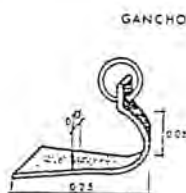
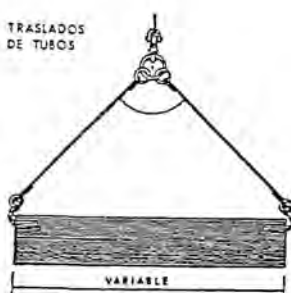
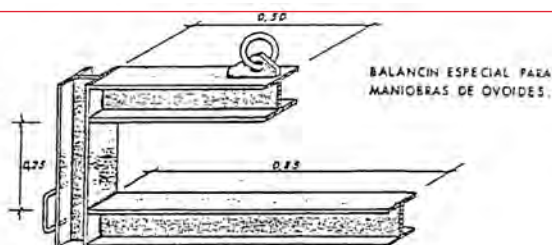
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755





Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



## 9.7 Escaleras



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

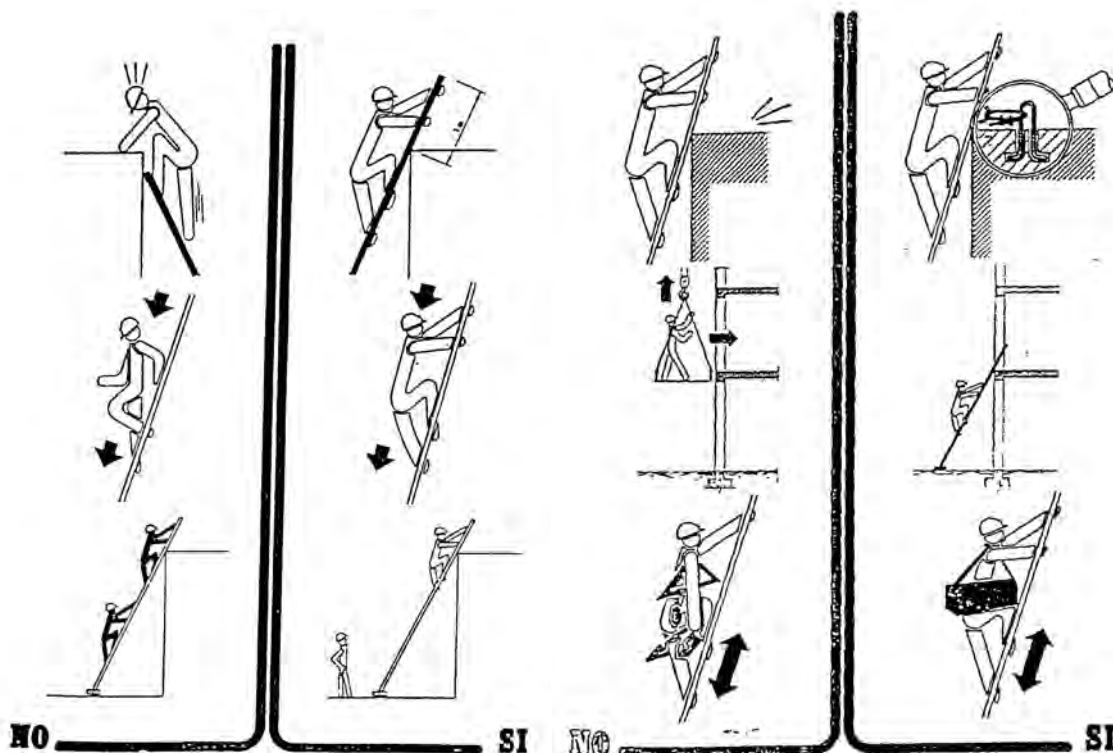


Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

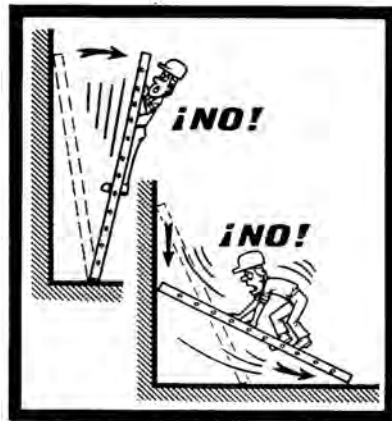
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.aspx con CSV: Vlh0eslwz05671120231049755





Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 9.8 Andamios



Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.

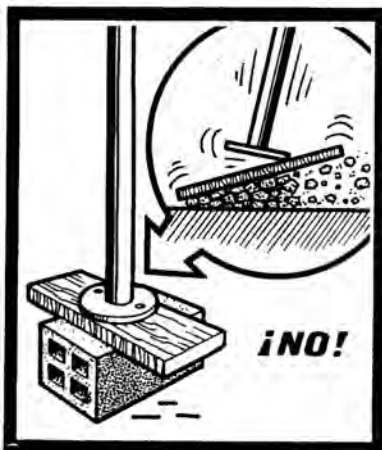






Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



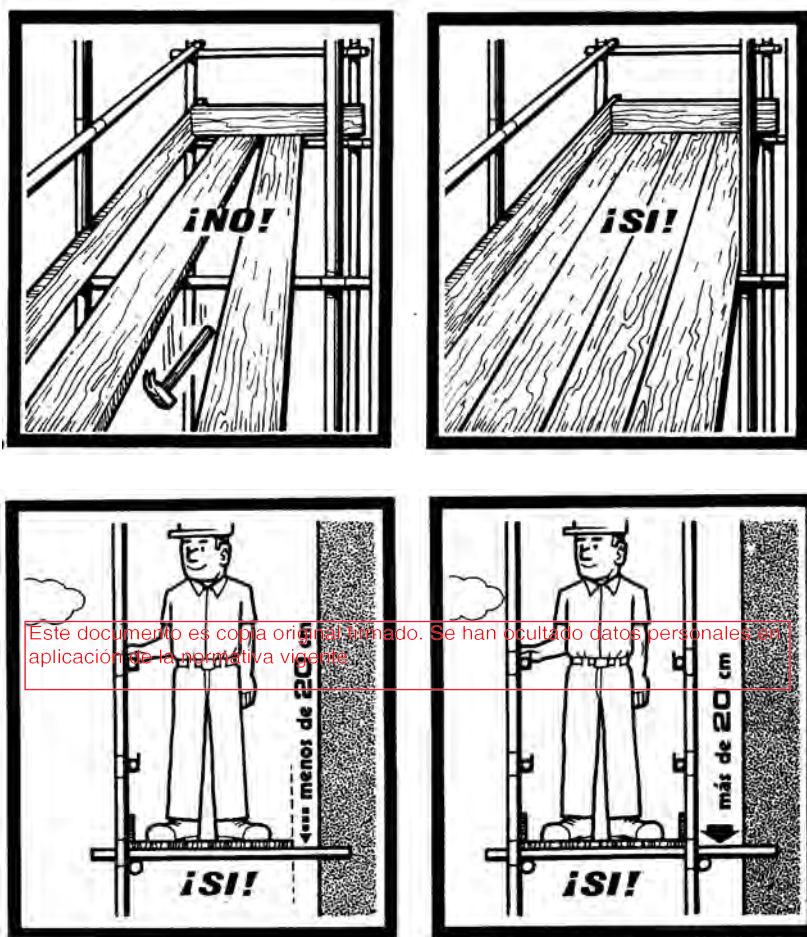


Proyecto para Autorización Administrativa de  
Construcción  
Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna



octubre de 2023

ANEXO V: ESS



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## 9.9 Instalación línea de vida

### OPERACIONES PREVIAS AL ASCENSO

- El operario se colocará su arnés anticaída y el resto del equipo de protección individual.
- Se comprobará el estado de la cuerda y los elementos de amarre.
- Instalación de la Línea de Seguridad
- El primer operario coloca la extremidad de la cuerda en el enganche externo de su arnés.
- El resto de la cuerda se mantiene en la bolsa situada al pie de la torre, de esta forma la cuerda se desenrollará sin obstáculo y quedará protegida.
- El segundo operario coloca una cinta de anclaje al pie de la torre opuesta a la subida del 1er operario enganchando el sistema de autobloqueo (modulador). (Imagen 4).

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

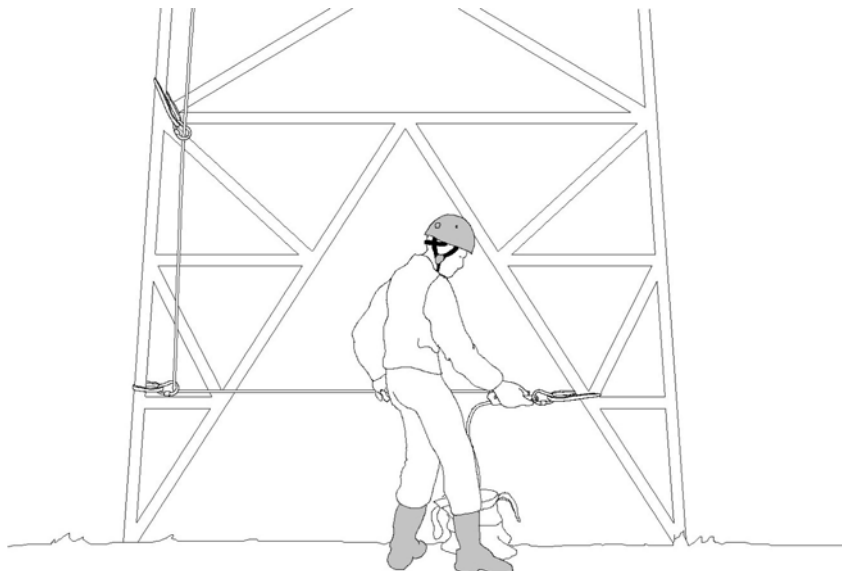




Imagen 4. Colocación por parte del segundo operario de la cinta de anclaje y el con sistema de autobloqueo.

- Por acción manual del 2º operario (asegurador), dejará deslizar la cuerda durante la subida del operario (en seguridad).
- En caso de caída del 1er operario, este aparato bloquea automáticamente la cuerda y retiene su caída

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- El primer operario comienza la ascensión a la torre colocando las cintas de anclaje con los mosquetones por las cuales pasa la cuerda conforme va subiendo. (Figura A.2).

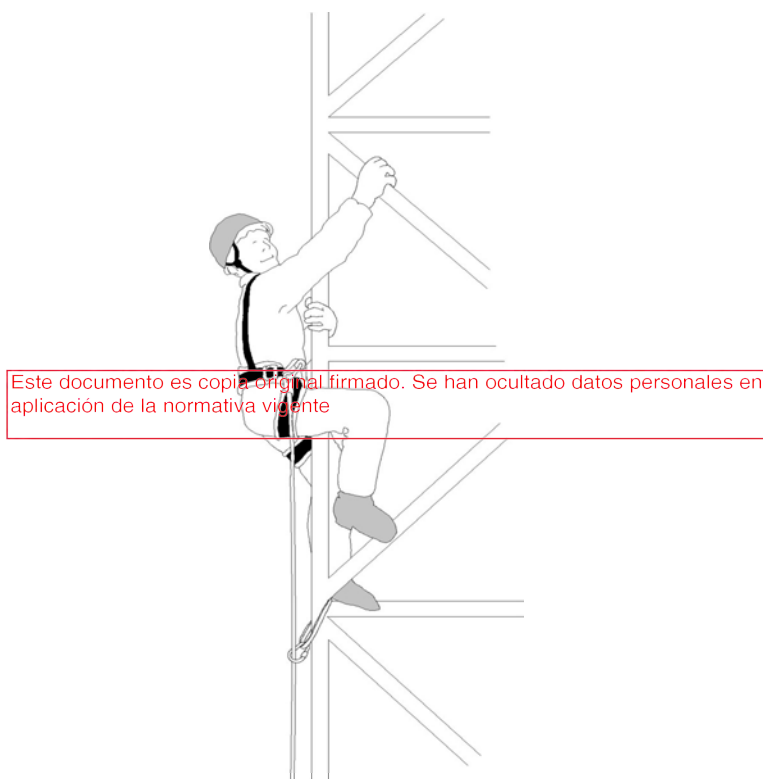


Imagen 5. Colocación de los puntos de anclaje y ascenso del primer operario.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

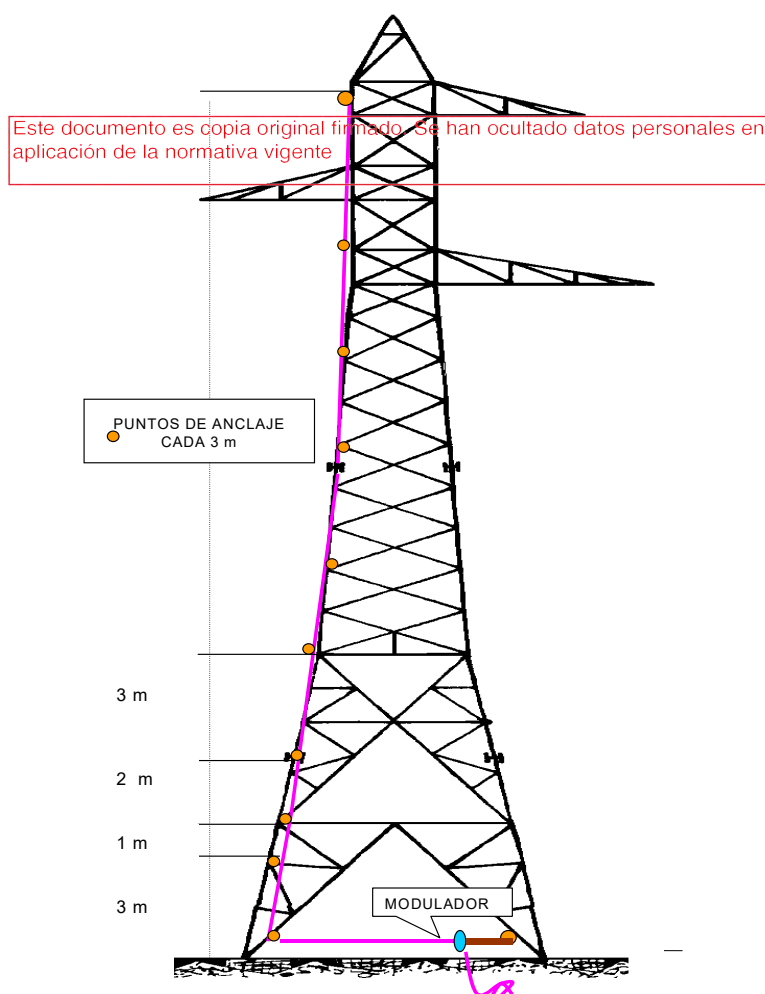
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

- El segundo operario regula la ascensión del primer operario con el modulador. Las cintas de anclajes deben ser colocadas con el siguiente criterio:
  - > La primera alrededor de 3 metros del suelo.
  - > La segunda si es posible 1 metro por encima de la primera.
  - > La tercera 2 metros por encima de la segunda.
- Todas las otras, en el caso de una progresión continua, cada 3 metros (imagen 6).




EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755







	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

Imagen 6. Colocación de los puntos de anclaje en la torre.

- Cuando sea necesario variar la dirección de la cuerda, formando un ángulo mayor de 90°, y al objeto de evitar ángulos vivos, se colocarán dos cintas de anclaje, en proximidad, de forma que las tensiones de la cuerda sean limitadas.
- Llegado a la parte superior de la estructura vertical, determinamos un punto de anclaje, el primer montador coloca dos cintas con mosquetón de tornillo sobre los dos perfiles por los cuales pasa la cuerda. Esas dos cintas están colocadas por encima de la cruceta. y son necesarias únicamente para reducir el ángulo de la cuerda.
- El primer operario se desplaza por la cruceta, siempre colocando las cintas de anclaje hasta el punto más alejado donde se decida colocar el extremo de la cuerda (Imagen 7). Se autoasegura con el elemento de amarre en Y, se suelta el mosquetón terminal de la cuerda colocándolo en la cinta de anclaje final.

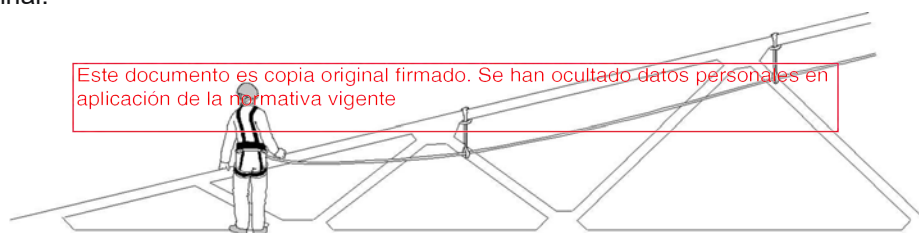


Imagen 7. Colocación de los puntos de anclaje en las crucetas.

- A continuación se desplaza hasta el entronque de la cruceta, asegurándose con el elemento de amarre en Y (Imagen 8), haciendo un nudo en la línea de vida de forma que el tramo horizontal quede independiente de los movimientos del tramo vertical.

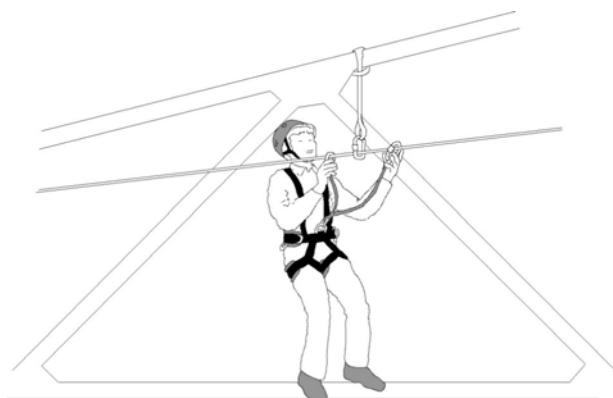




Imagen 8.

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

### ASCENSO DEL RESTO DE OPERARIOS

El segundo operario suelta la cuerda del modulador bloqueante y la amarra a la base de la torre en el pie por el que se instaló la cuerda de seguridad.

- El segundo operario con su anticaídas colocado en el anclaje dorsal y conectado a la cuerda de seguridad, comienza la ascensión liberando la cuerda de seguridad de los mosquetones fijados a las cintas, dejando colocadas las mismas.
- Los siguientes operarios ascienden sin obstáculos con sus anticaídas enganchados a la cuerda de seguridad instalada.

### DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL DE LAS CRUCETAS



- A lo largo de la línea de vida horizontal, la circulación se efectúa amarrándose con el elemento de amarre en Y al tramo horizontal de la cuerda de seguridad conservando siempre un mosquetón amarrado en el paso de las cintas. Figura A.5.
- Para pasar de un plano vertical a un plano horizontal, los operarios se engancharán con la cuerda en Y antes de liberarse de su anticaídas.

### DESMONTAJE DE LA LÍNEA DE VIDA

- El penúltimo operario baja a lo largo de la torre colocando la cuerda en todos los mosquetones de las cintas instaladas en la torre. Al llegar abajo, se libera de la cuerda.
- Suelta la cuerda de su sujeción en la base de la torre y coloca la cuerda dentro del sistema autobloqueante (modulador).
- El último operario en bajar está autoasegurado con su elemento de amarre, suelta la cuerda de seguridad de la punta de la cruceta, y une directamente el mosquetón a su enganche estro verificando que el segundo operario está colocado junto al bloqueador modulador para asegurarlo.
- Baja recuperando todos los elementos de anclaje (cintas y mosquetones), las coloca por encima d cabeza y de su hombro, superponiéndolas de una manera ordenada, el mosquetón siempre hacia al
- El operario que la asegura al pie de la torre, comprueba que la cuerda esté siempre ligeramente tensa. A medida que baja el último operario, coloca la cuerda en la bolsa, comprobando detenidamente su estado.

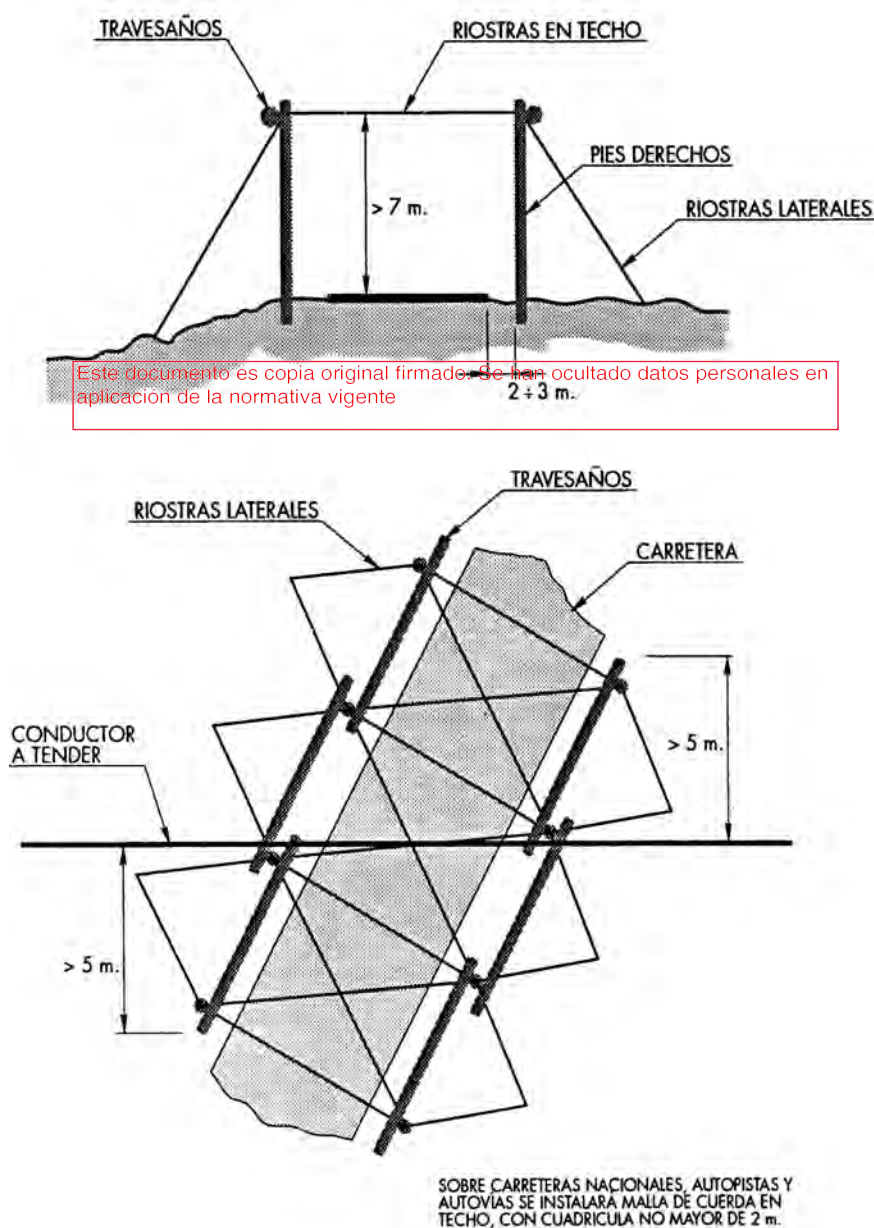
EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## 9.10 Cruzamientos. Protecciones

Conductor. Protecciones de madera sobre carreteras, autopistas y ff.cc. sin electrificar



EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

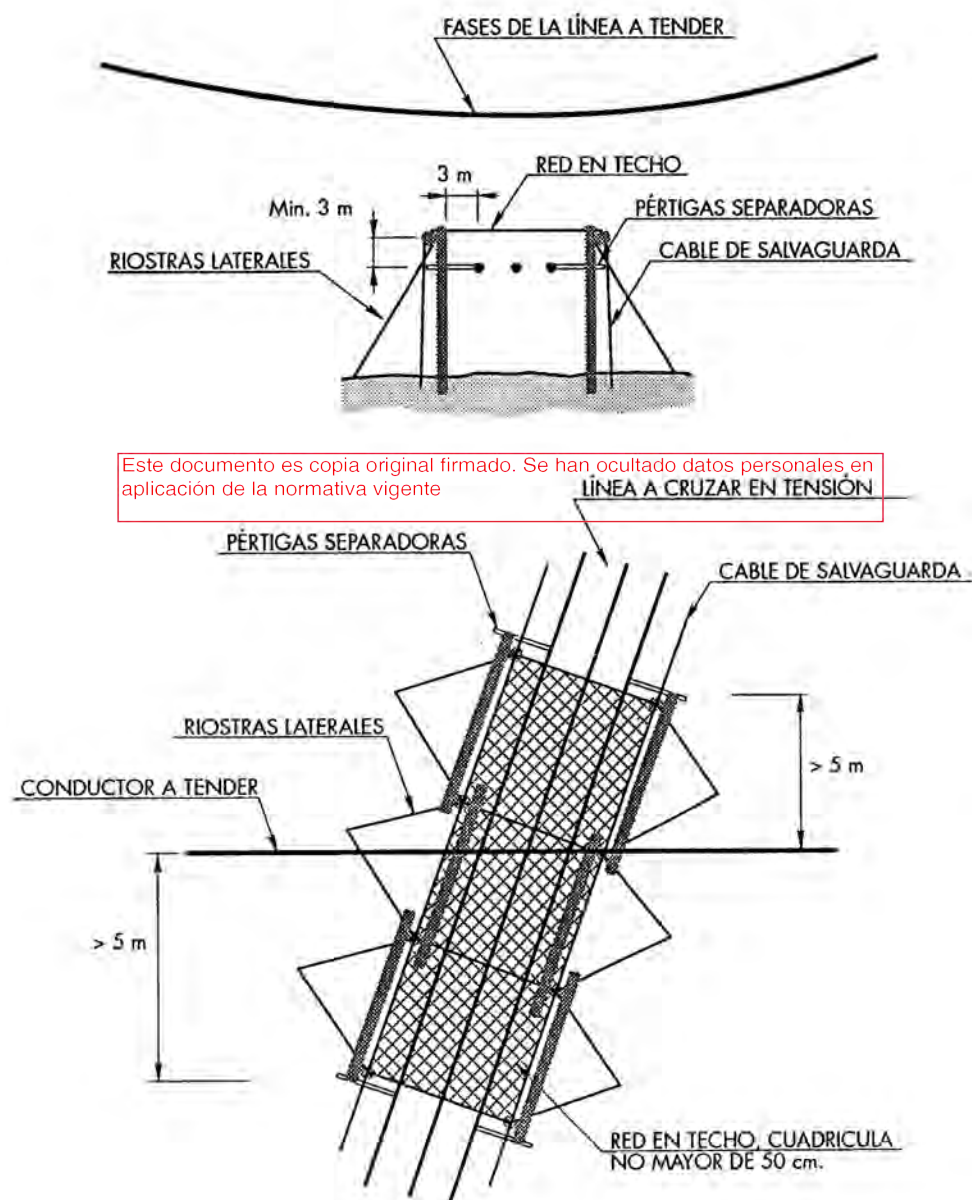
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755



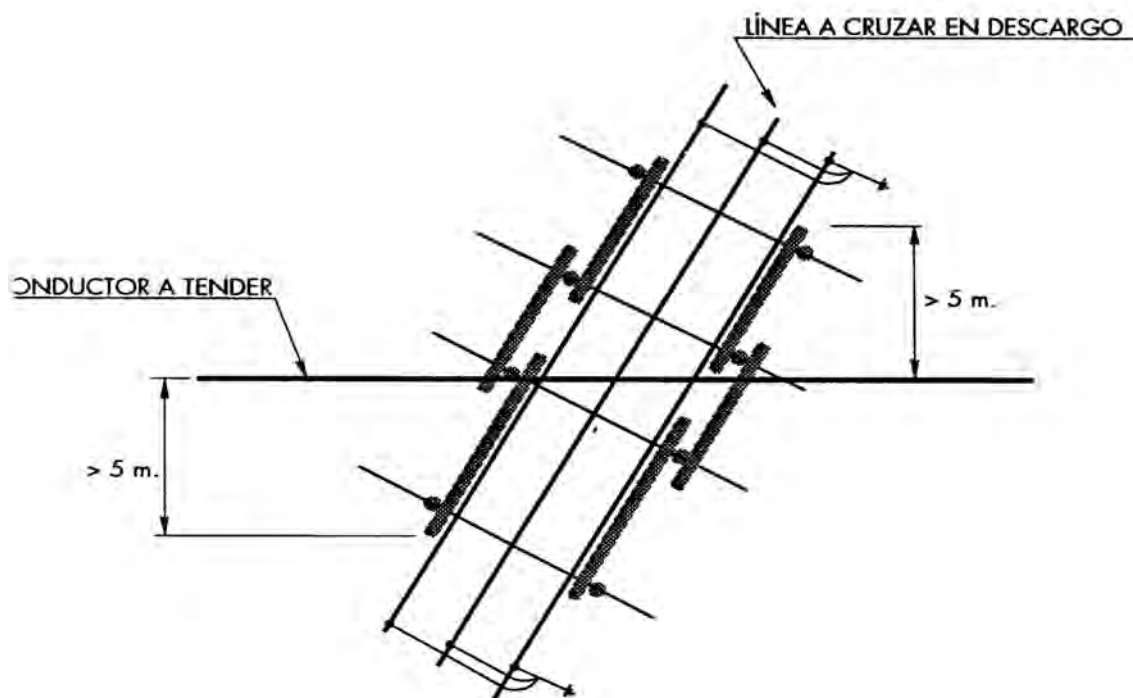
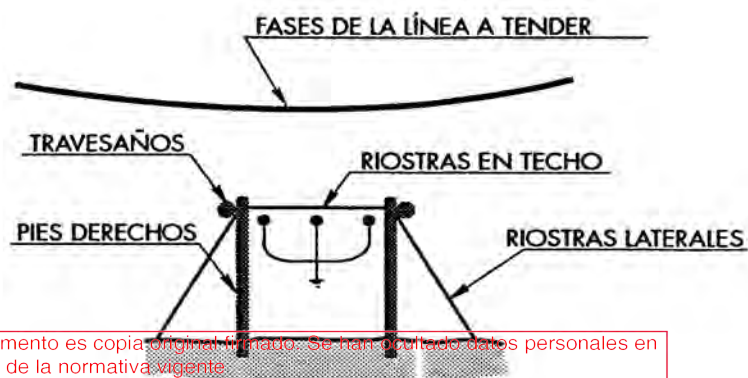
## Conductor. Protecciones de madera sobre líneas de A.T. en tensión durante el tendido





Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



## Conductor. Protecciones sobre líneas de A.T. en descargo





	Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

## 10. Mediciones y presupuesto

### 10.1 Mediciones

Las mediciones relacionadas con los temas de Seguridad y Salud para la prevención de riesgos, se dimensionarán para su empleo y posterior presupuestación. A efectos de sistematización se establecen los siguientes conceptos:

- > Prevención y formación
- > Servicio Médico
- > Protecciones colectivas
- > Protecciones individuales
- > Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios
- > Equipo de extinción de incendios

Los criterios de medición y presupuestación de cada concepto, se indican a continuación:

#### Prevención y formación

La medición se realiza en base a Horas-hombre correspondientes al Técnico de Seguridad y Salud, que se prevén dedicar a la asistencia técnica, inspección, formación, etc.

#### Servicio médico



Comprende el reconocimiento anual a cada uno de los trabajadores que intervengan en la ejecución de la obra, así como la emisión del informe correspondiente respecto a si resulta o no apto para el trabajo a desarrollar. Su presupuestación se realiza en base importe por trabajador.

#### Protecciones colectivas

La medición se realiza en base a una determinada dotación anual por operario. Su presupuestación se obtiene partiendo de la citada dotación anual, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

#### Protecciones individuales

Tanto su medición como presupuestación, se realiza en base a los mismos conceptos indicados en el concepto anterior de protecciones colectivas.

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

### Instalaciones de higiene y primeros auxilios

Su medición se realiza en base a las unidades previstas, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

### Equipo de extinción de incendios

Su medición se realiza en base a las unidades previstas, precio unitario, número de operarios y duración estimada de la obra.

## 10.2 Presupuesto

El presupuesto del estudio de Seguridad y Salud, se realiza en base a los conceptos indicados en el punto anterior, y se supondrá un tiempo estimado de duración de obra de tres meses con una media de 6 trabajadores en obra.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



### Prevención y formación

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	HORAS - HOMBRE - MES	PRECIO UNIDAD	DURACION ESTIMADA (Meses)	COSTE (€)
1	Asistencia técnica, inspecciones, informes...	40 horas	24	3	2.880,00
2	Reuniones de seguridad	1 reuniones	144	3	432,00
3	Formación	0,5 reuniones	240	3	360,00
Subtotal.....					3.672,00

### Servicio médico

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	Nº DE OPERARIOS	PRECIO UNIDAD	DURACION ESTIMADA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Reconocimiento médico	6	24	0,25	36,0
Subtotal.....					36,0

BAJO TIENE POR OBTENIDO LA DOCUMENTACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA EL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA VIGENTE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	



### Protecciones colectivas

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Escalera acceso hoyos	0,25	48	6	0,25	18,00
2	Barandillas	0,25	36	6	0,25	13,50
3	Señales zona trabajo	0,5	39	6	0,25	29,25
4	Cintas de balizamiento	2	9	6	0,25	27,00
5	Pilotos, estrobos	2	15	6	0,25	45,00
6	Bolsas de herramienta	2	12	6	0,25	36,00
7	Vallas metálicas	0,5	24	6	0,25	18,00
8	Calces sujeción	6	2	6	0,25	18,00
9	Detector de tensión	0,1	450	6	0,25	67,50
10	Equipo puesta a tierra	0,1	360	6	0,25	54,00
11	Pértigas puesta tierra	0,1	480	6	0,25	72,00
12	Alfombrilla aislante	0,1	59,89	6	0,25	8,98
13	Banqueta aislante	0,1	93,67	6	0,25	14,05
14	Pasarela para acceso a tajos sobre zanjas	0,1	67,95	6	0,25	10,19
15	Alquiler de chapón de acero para paso de vehículos	0,1	100	6	0,25	15,00
16	Líneas de vida	0,25	95	6	0,25	35,63
17	Escalera salida cadenas	0,25	60	6	0,25	22,50
18	Soportes bloques	0,1	72	6	0,25	10,80
19	Carros separadores	0,1	150	6	0,25	22,50
20	Carros especiales	0,1	1.200	6	0,25	180,00
21	Tijeras corta-cables	0,25	150	6	0,25	56,25
Subtotal.....						774,15

### Protecciones individuales

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Casco seguridad	1,25	3,6	6	0,25	6,75
2	Gafas contra impactos	1	18	6	0,25	27,00





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
3	Gafas ambientes pulvígenos	1	18	6	0,25	27,00
4	Guantes de trabajo	12	3	6	0,25	54,00
5	Guantes aislantes	1	36,06	6	0,25	54,09
6	Pantalla arco eléctrico	1	12	6	0,25	18,00
7	Mascarilla ambientes pulvígenos	6	1,8	6	0,25	16,20
8	Protecciones auditivas	2	7,2	6	0,25	21,60
9	Cinturón banda ancha cuero	1	15	6	0,25	22,50
10	Arnés seguridad	0,5	36	6	0,25	27,00
11	Dispositivos anticaídas	0,5	84,14	6	0,25	63,11
12	Botas de seguridad	1,25	20	6	0,25	37,50
13	Traje impermeable	1	30	6	0,25	45,00
14	Faja elástica contra vibraciones	0,2	22,08	6	0,25	6,62
15	Par de muñequeras elásticas anti vibratorios	0,2	12,71	6	0,25	3,81
16	Pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura	0,2	57,97	6	0,25	17,39
17	Mandil para soldar	0,2	11,98	6	0,25	3,59
18	Para de manguitos para soldar	0,2	6,57	6	0,25	1,97
19	Para de polainas para soldar	3	2,69	6	0,25	12,11
20	Chaleco reflectante	0,5	21	6	0,25	15,75
Subtotal.....						480,99

#### Instalaciones de higiene y Primeros Auxilios

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Caseta prefabricada vestuarios.	0,08	1.267,56	6	0,25	152,11
2	Caseta prefabricada aseos.	0,04	1.315,56	6	0,25	78,90
3	Caseta prefabricada oficina.	0,02	1.898,64	6	0,25	56,96
4	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra	0,10	3.867,96	6	0,25	580,19
5	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general	0,10	700,08	6	0,25	105,01
6	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra	0,10	87,36	6	0,25	13,10



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
octubre de 2023	ANEXO V: ESS	

Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
7	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	0,04	465,12	6	0,25	27,91
Subtotal.....						1.014,22

#### Equipo de extinción de incendios



Nº DE ORDEN	DESCRIPCION	DOTACION ANUAL OPERARIO	PRECIO UNIDAD (€)	Nº DE OPERARIOS PREVISTOS	DURACION PREVISTA (Año/fracción)	COSTE (€)
1	Extintor de polvo	0,5	26,65	6	0,25	19,99
2	Extintor de CO2	0,25	78,21	6	0,25	29,33
3	Manta apagafuegos	0,25	17,27	6	0,25	6,48
Subtotal.....						55,79

### 10.3 Resumen del Estudio de Seguridad y Salud

TOTAL PRESUPUESTO	
PARTIDA	IMPORTE (€)
Prevención y formación	3.672,00
Servicio médico	36,00
Protecciones colectivas	774,15
Protecciones individuales	480,99
Instalaciones de Higiene y Primeros Auxilios	1.014,22
Equipo de extinción de incendios	55,79
<b>TOTAL</b>	<b>6.033,15</b>

El presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de SEIS MIL TREINTA Y TRES EUROS CINCO QUINCE CENTIMOS



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>Línea Subterránea 220kV C.E.FOR31 - SET Fortuna</p>	
<p>octubre de 2023</p>	<p>ANEXO V: ESS</p>	

## 11. Fichas de seguridad

---

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Ingeniero Industrial  
Colegiado en Burgos nº 1329

SEÑALES DE SALVAMENTO					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

\* Es importante no confundir esta señal con otra de las mismas características, pero con el color de seguridad ROJO y que se utilizará para indicar la dirección a seguir para acceder a un equipo de lucha contra incendio o a un medio de alarma o alerta, la cual podrá utilizarse sola o acompañada de la significativa correspondiente.















SEÑALES DE PROHIBICION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	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	

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

Estudio de Seguridad y Salud

PLANO: Señalización I



SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	













SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Estudio de Seguridad y Salud

PLANO: Señalización II

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



SEÑALES DE OBLIGACION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

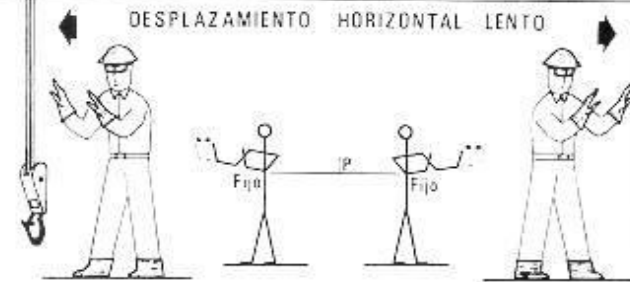
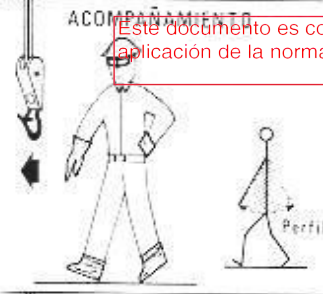
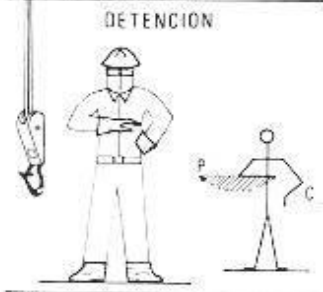
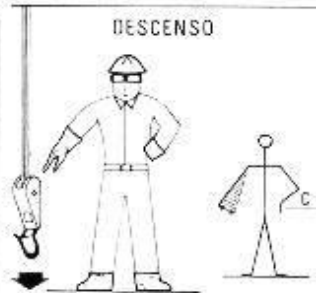
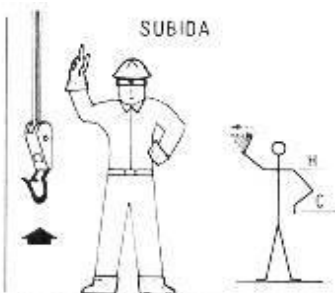
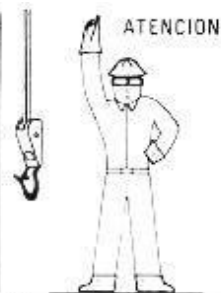
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

SEÑALES DE OBLIGACION					
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Estudio de Seguridad y Salud

PLANO: Señalización III

**Señales para manejo de gruas**  
Norma **UNE 003.**  
MUÑECO TIPO **UNE.**



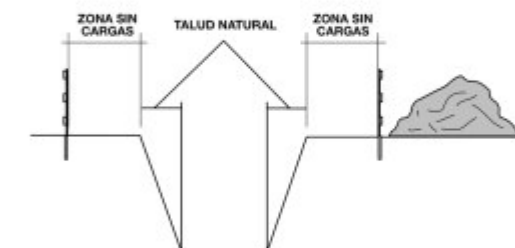
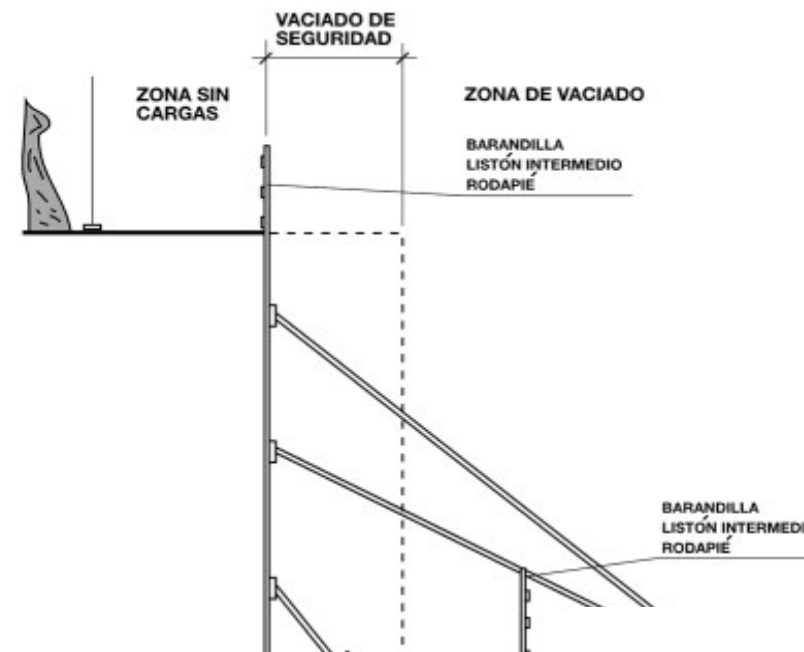
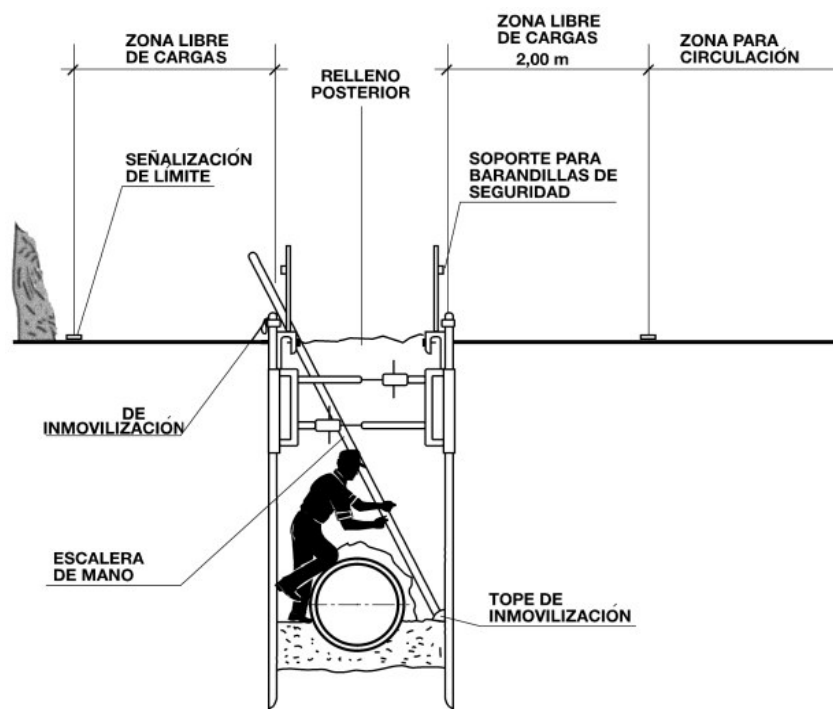
**Señales acústicas o luminosas de contestación.**  
**Comprendido**  
Obedezco.....Una señal breve.  
**Repita**  
Solicito Órdenes....Dos señales cortas.  
**Cuidado**  
Peligro inmediato.....Señales largas o una continua.  
**En marcha libre**  
Aparato desplazándose..Señales cortas.

**Estudio de Seguridad y Salud**

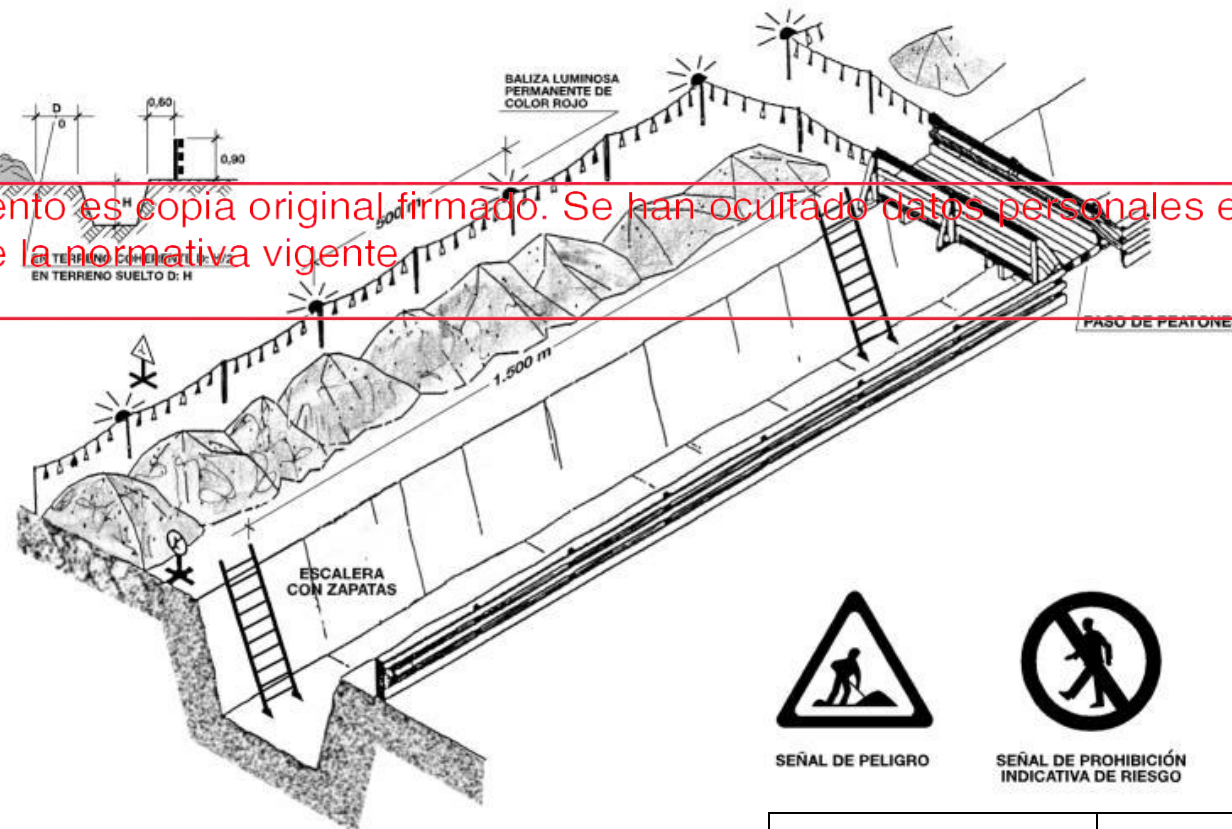
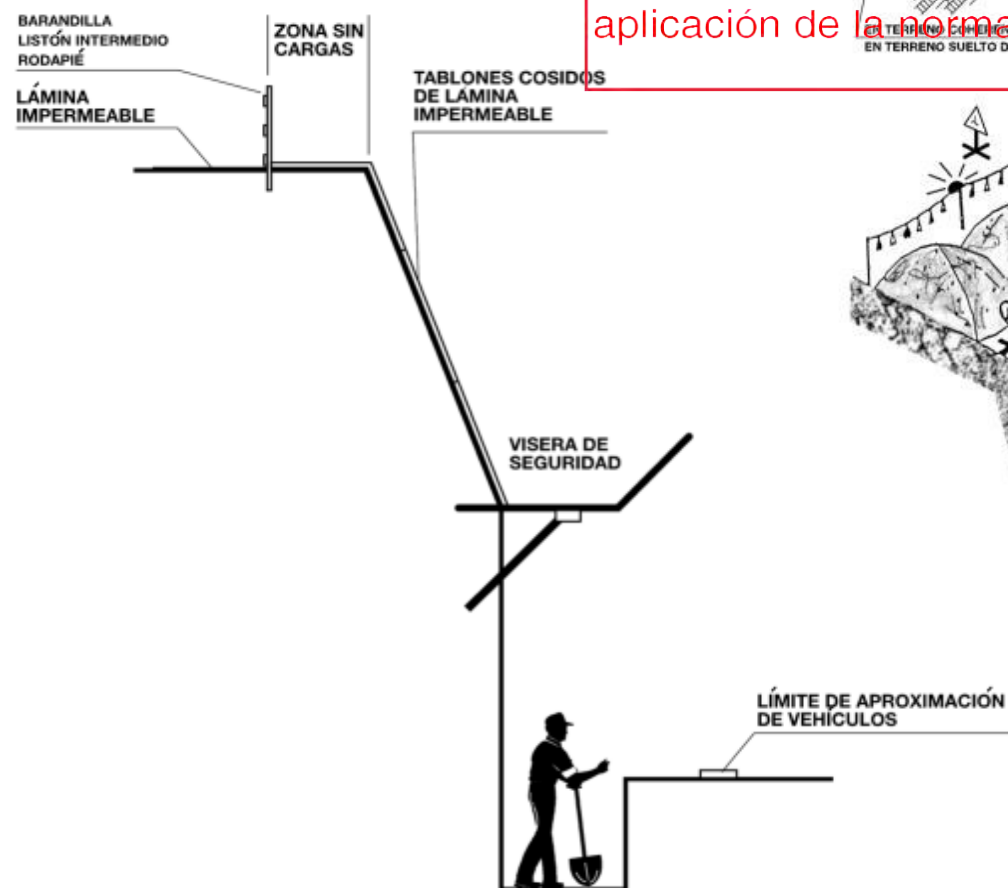
**PLANO: Código de señales para el manejo de grúas (UNE 003)**







Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

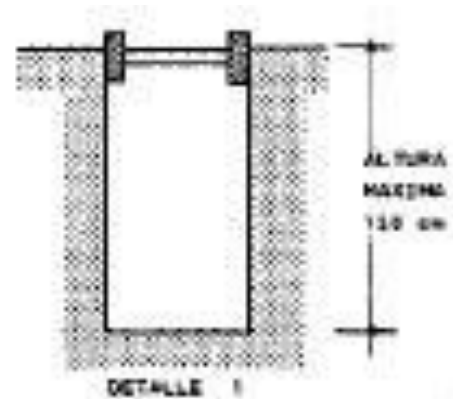


SEÑAL DE PELIGRO

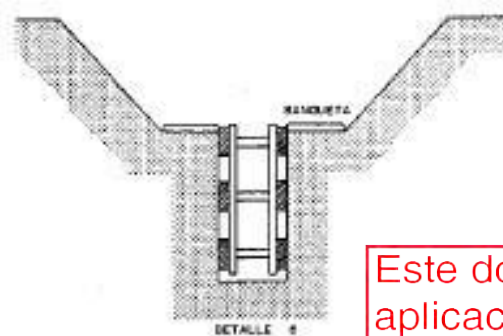


SEÑAL DE PROHIBICIÓN INDICATIVA DE RIESGO

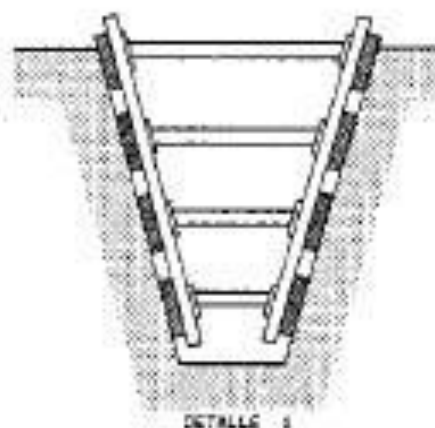
ELAWAN ENERGY, S.L.	PROYECTO	Línea Subterránea 30kV Elawan Fotovoltaica 1
	FECHA	Abril 2020
	PLANO: Protección de zanjas	



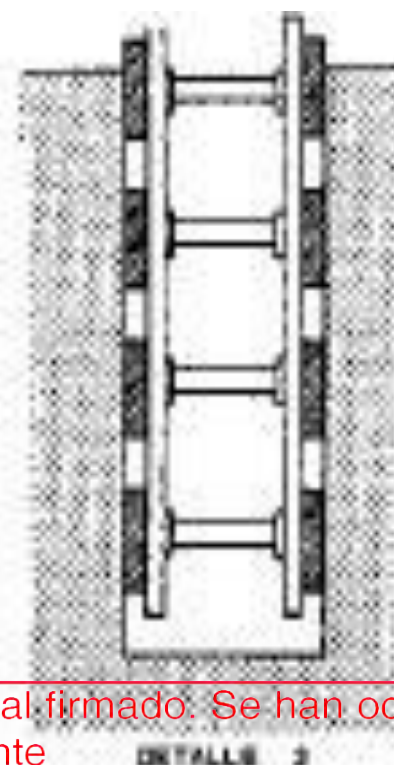
**Detalle de zanja sin entibación para situaciones sin sobrecarga sobre los bordes, ni vibraciones y sin influencia de agua.**



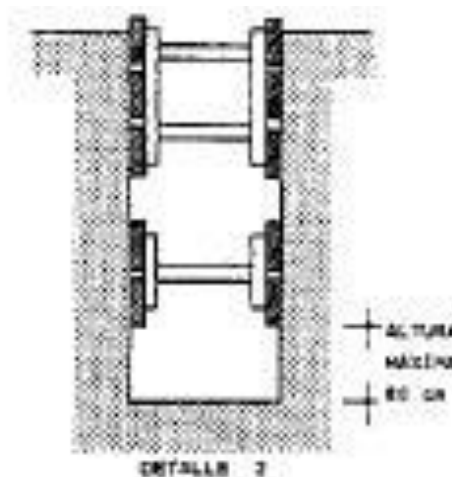
**Detalle de entibación horizontal para zanja con sobrecargas ligeras sin necesidad de especial aprovechamiento del terreno.**



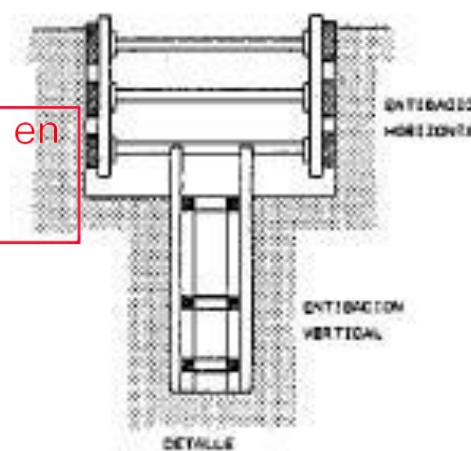
**Detalle de entibación horizontal para zanja con sobrecarga y con profundidad notable. Este tipo de entibación presenta notables riesgos en la ejecución y hay que afianzar eficazmente los puntales.**



**Detalle de entibación horizontal para zanja normal con sobrecargas. Anchura en relación a la profundidad horizontal y vertical.**



**Detalle de entibación ligera horizontal sin sobrecargas pero con altura por encima del mínimo**



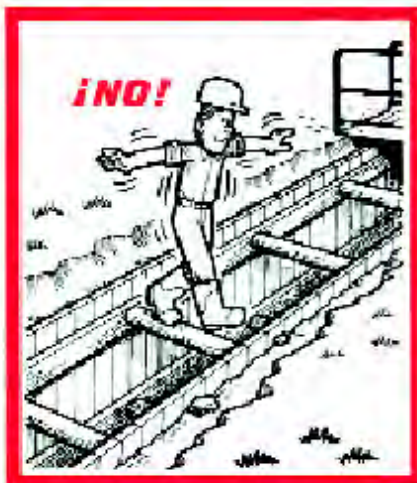
**Detalle de entibación horizontal y vertical para zanja profunda con sobrecargas en terreno de diferente consistencia.**

**Estudio de Seguridad y Salud**

**PLANO: Entibaciones**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente





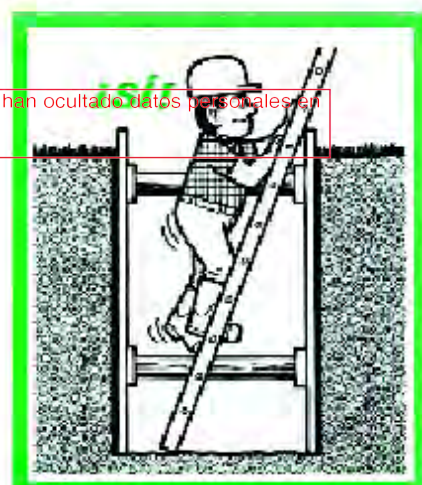
No pasar nunca por el entibado para trabajar o franquear una zanja.



Se deben instalar pasarelas provistas de barandillas para franquear las zanjas.



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

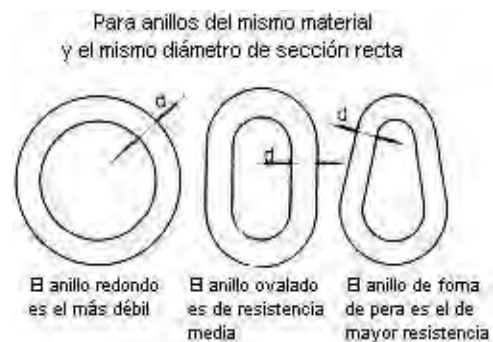


Utilizar escaleras de mano para acceder al fondo de la zanja y volver a salir.

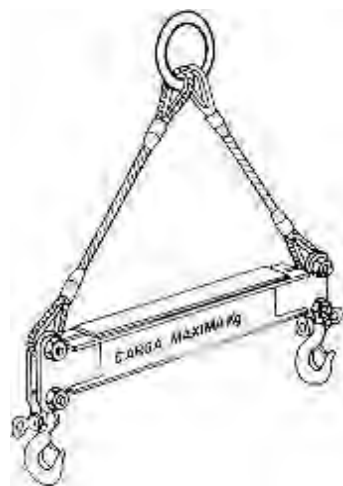
## Estudio de Seguridad y Salud

PLANO: Zanjas

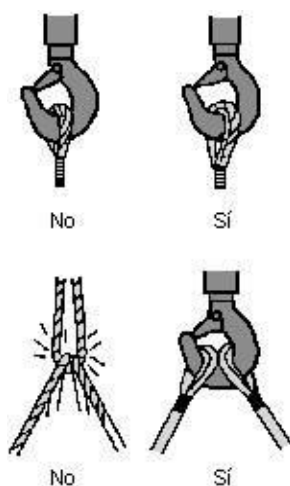




### Influencia de la forma de los anillos en su resistencia



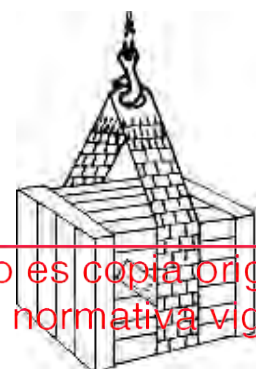
### Pórtico para elevación de cargas



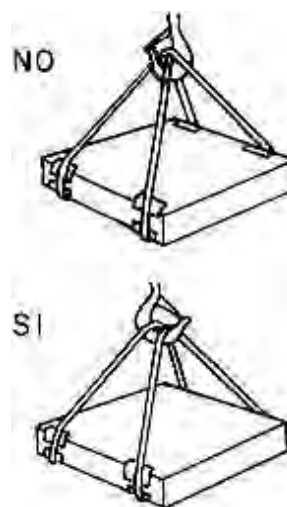
### Aplicación de guardacabos



### Tipos de eslingas



### Eslinga de banda (tipo Talurit)

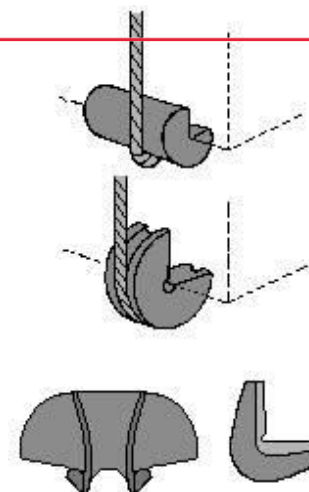


### Necesidad de evitar ramales cruzados

Tipo abierto	Tipo cerrado
Terminal forjado	100 %
Terminal cónico con Zinc colado	100%
Grapas (El número varía con el diámetro)	75-80%
Guardacabos con gaza forrada a mano	
6 mm (1/4") 90%	12 mm (1/2") 86%
7 mm (5/16") 89%	15 mm (5/8") 84%
9 mm (3/8") 86%	19 mm (3/4") 82%
11 mm (7/16") 87%	22 mm (7/8") 80%

Terminal en cuña (Depende del diseño)	75-90%
Goza forrada a mano	
Goza flamenca con manguito mecánico	
Diámetro de 25 mm (1") y menor	95%
Diámetro de 28 mm (1.1/8")	92,5%
Terminal con guardacabos y manguito a presión	
Diámetro de 25 mm (1") y menor	95%
Diámetro de 28 mm (1.1/8") y mayor	92,5%

### Rendimiento de la capacidad de carga en función del acoplamiento al terminal



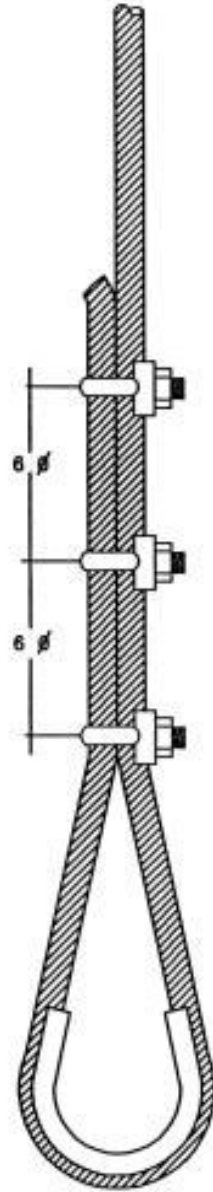
### Cantoneras de protección

### Estudio de Seguridad y Salud

### PLANO: Accesorios de elevación y transporte

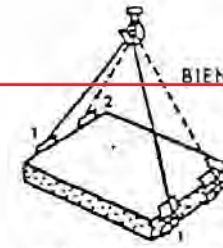
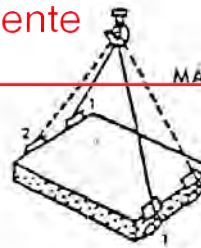
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



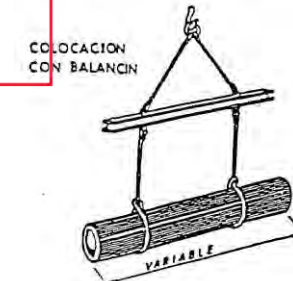
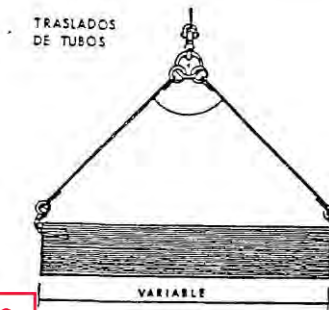
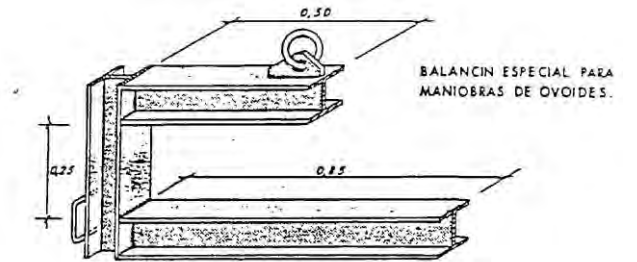
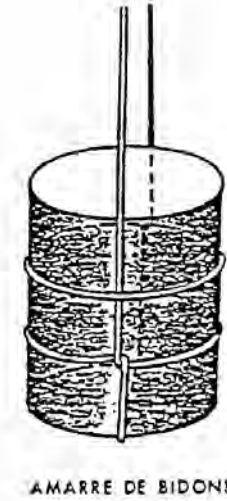


FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS=6 φ S/GROSOR CABLE	
φ DEL CABLE	N RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm	3 apr. e 8 diámetros
de 12 a 20 mm	4 apr. e 8 diámetros
de 20 a 25 mm	5 apr. e 8 diámetros
de 25 a 35 mm	6 apr. e 8 diámetros
* - CABLES DE ACERO	
* - LAZOS PROTEGIDOS CON FORNILLO GUARDACABOS	
* - PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS	

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

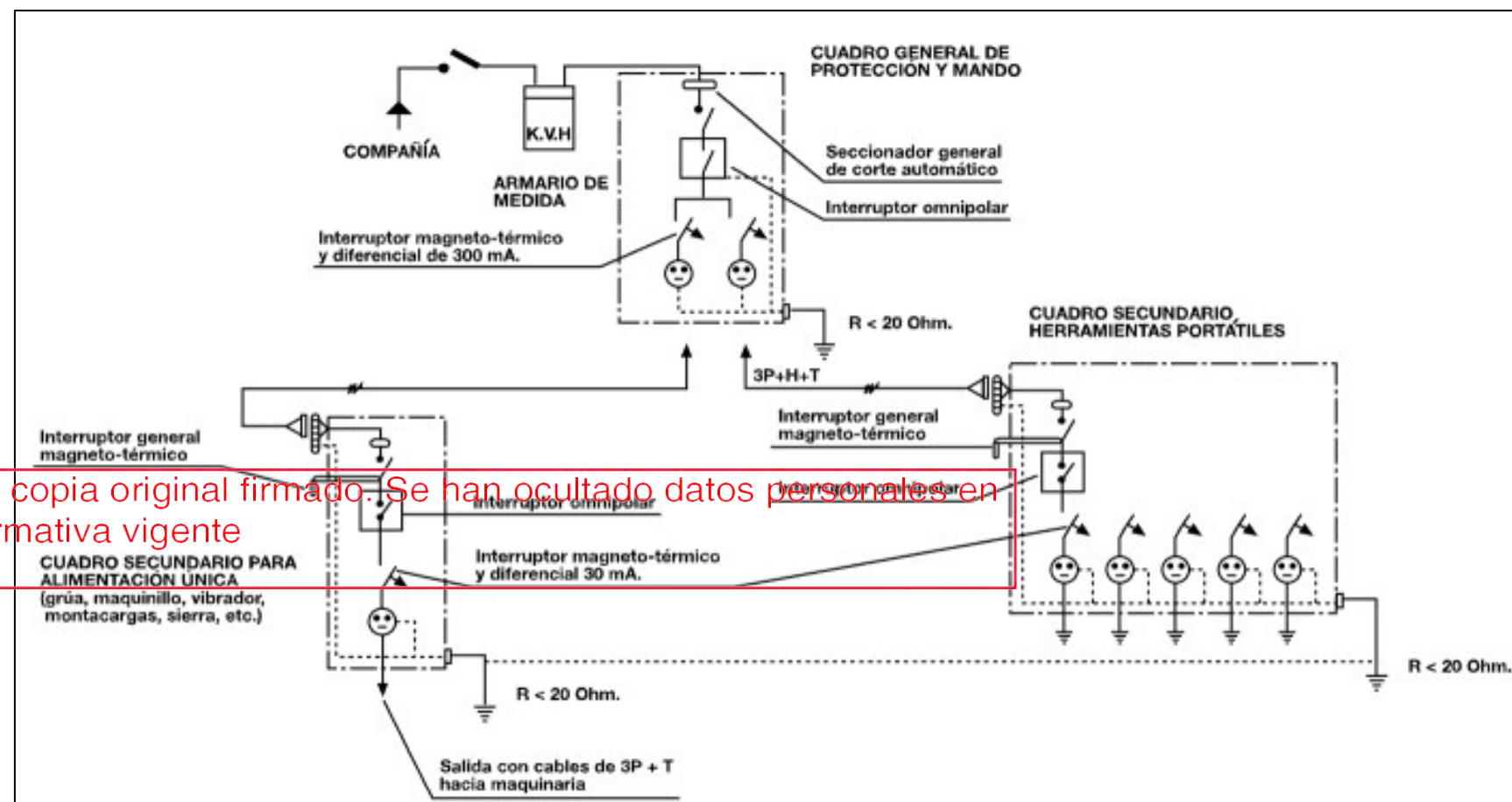
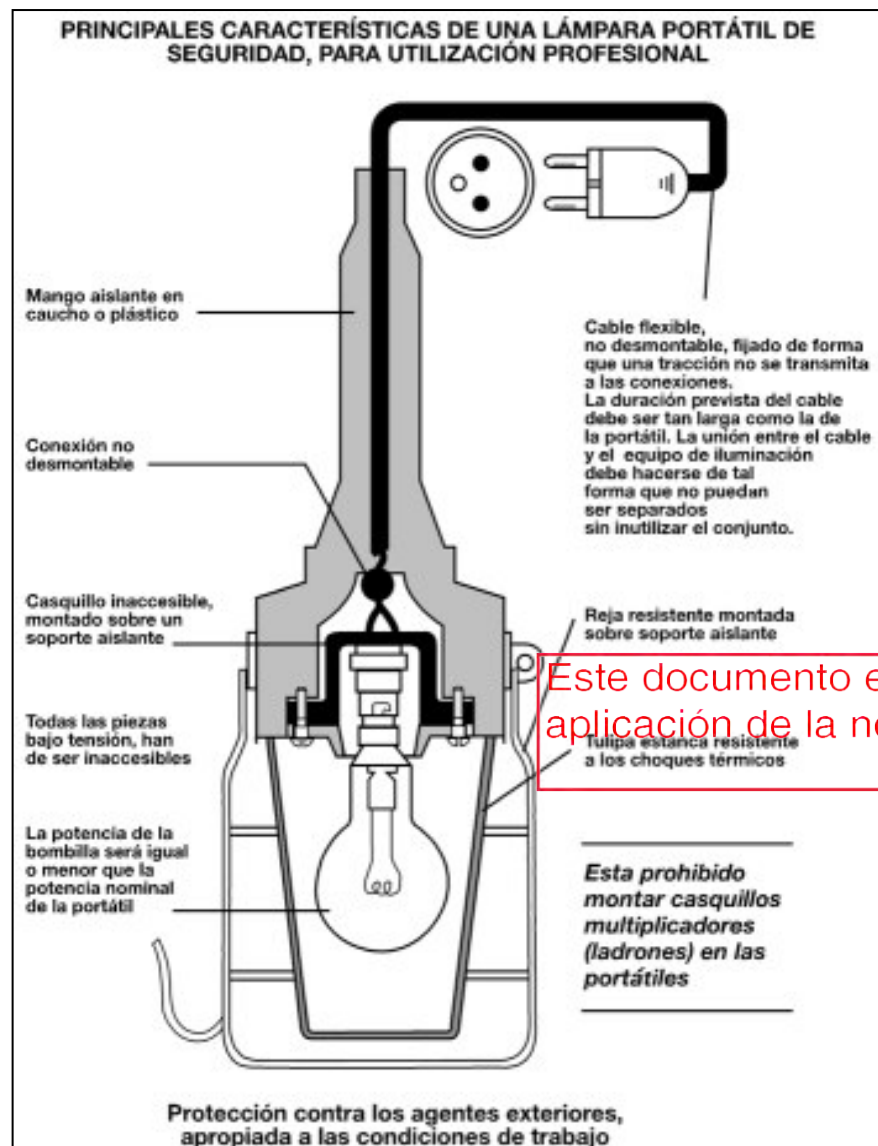


Estudio de Seguridad y Salud

PLANO: Eslingado y amarre

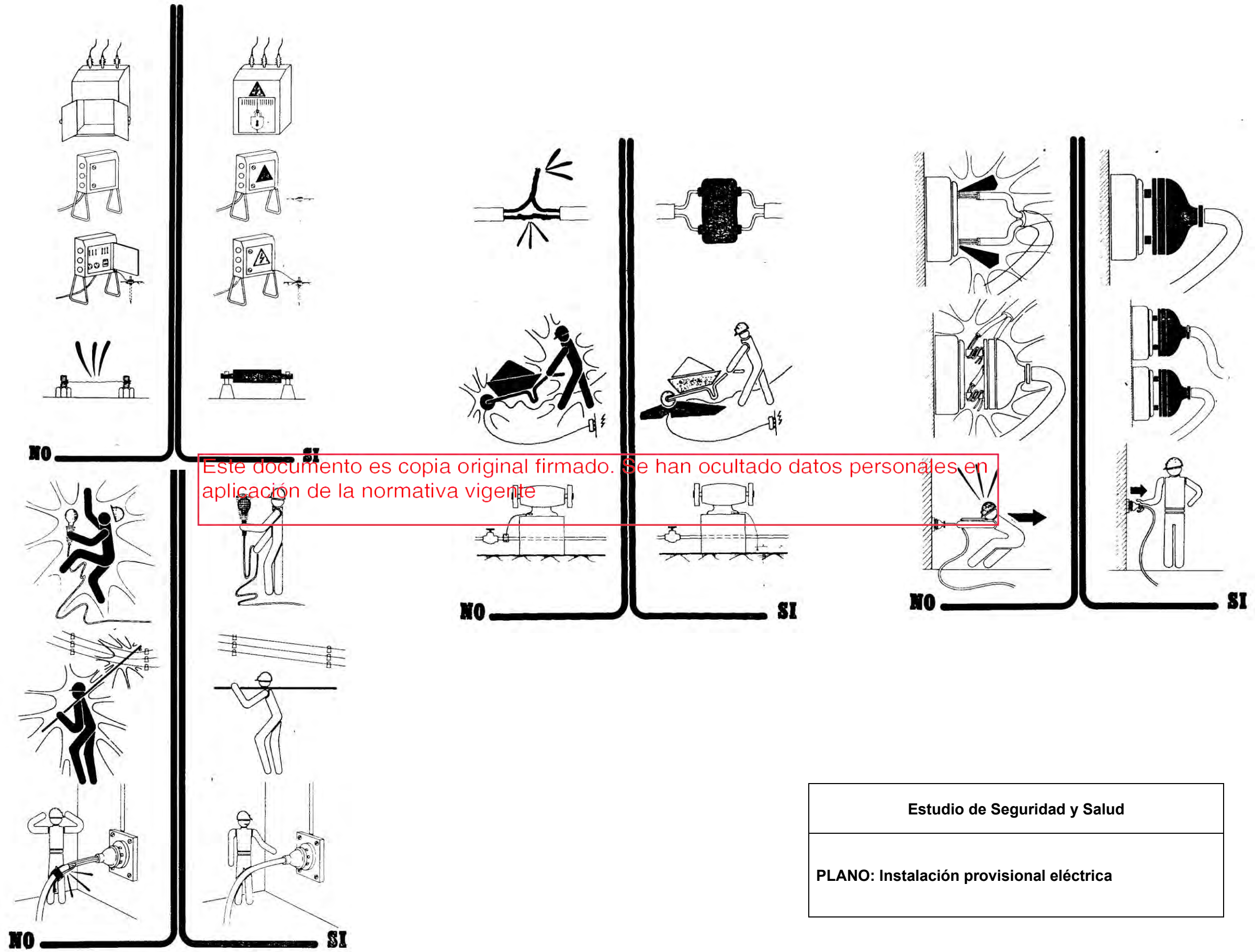






Estudio de Seguridad y Salud

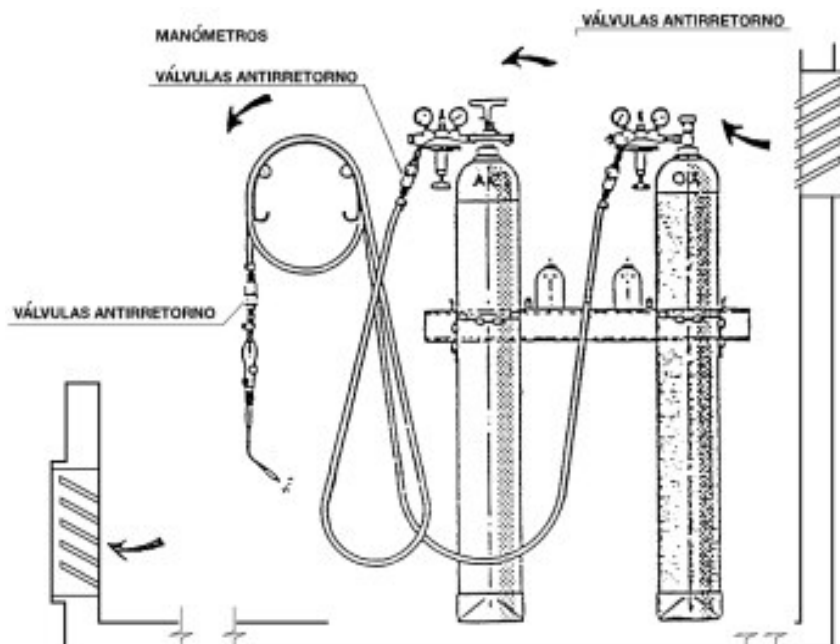
PLANO: Instalaciones provisionales: instalación eléctrica y alumbrado



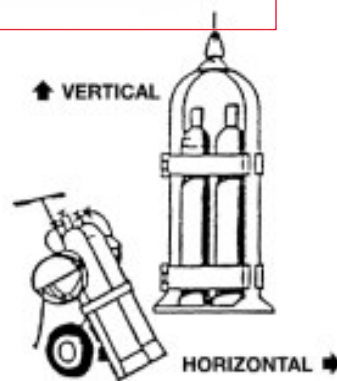
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Estudio de Seguridad y Salud
PLANO: Instalación provisional eléctrica





Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

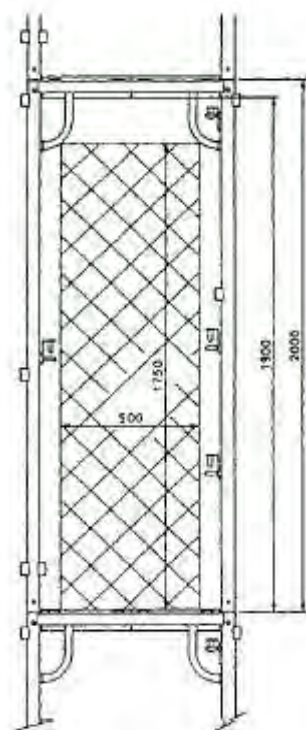


## Estudio de Seguridad y Salud

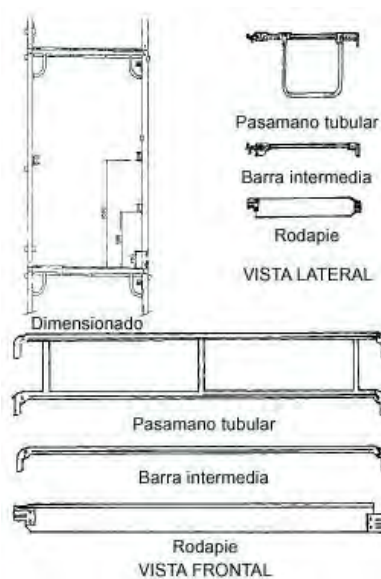
**PLANO: Soldadura: manipulación de botellas de gases comprimidos**



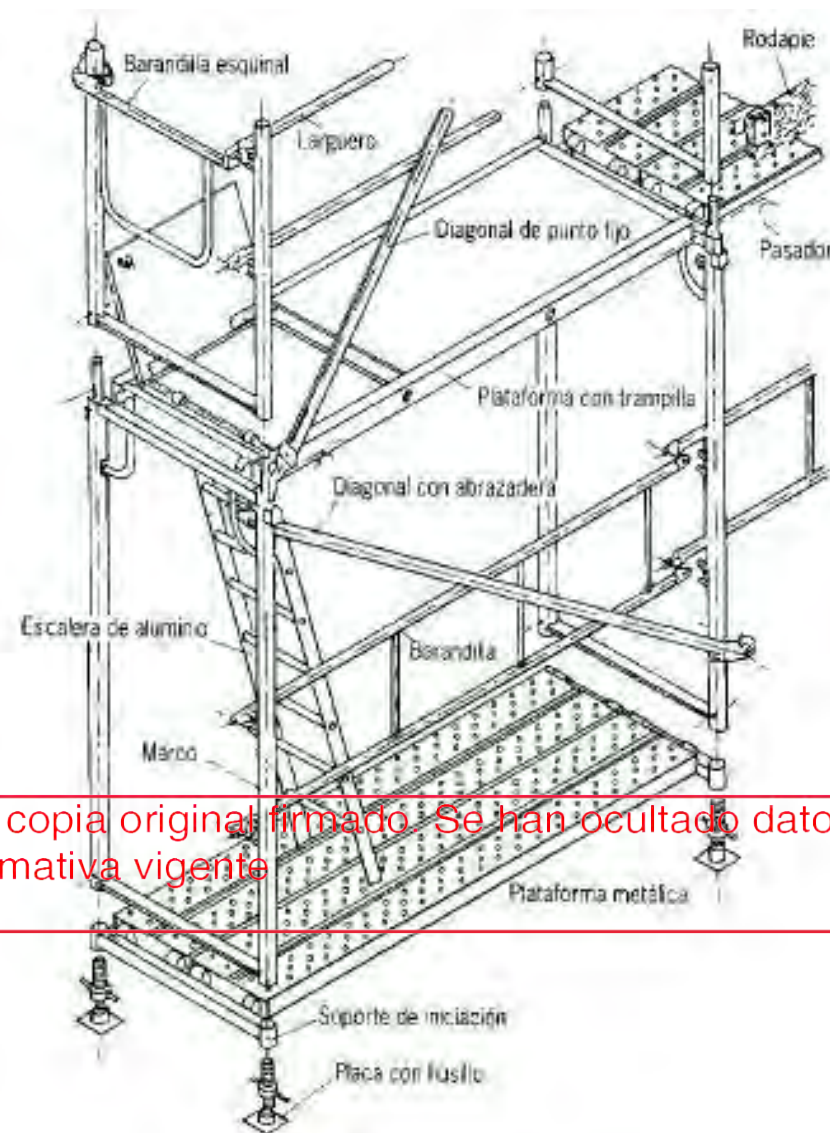




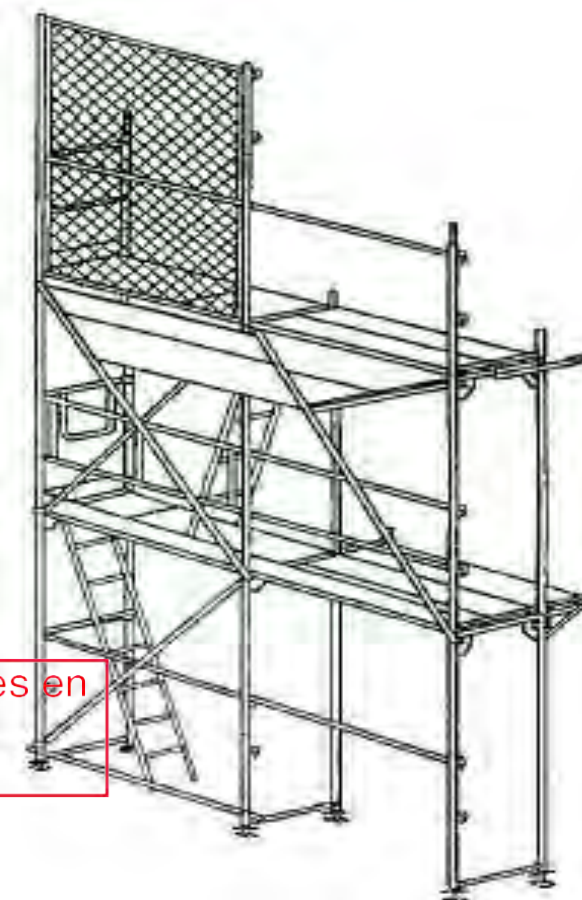
**Dimensiones de circulación y de trabajo**



**Barandilla de seguridad. Dimensionado**



**Partes de un andamio fijo prefabricado sistema modular**



**Andamio protegido mediante pantalla o módulo enrejado metálico**

## Estudio de Seguridad y Salud

**PLANO: Andamios de sistema modular: Composición y Dimensiones.**

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente





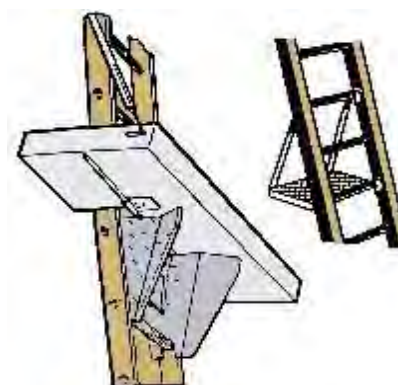
**Formas incorrectas de transportar escaleras**



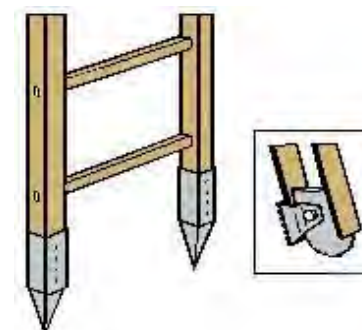
**Transporte correcto de escaleras**



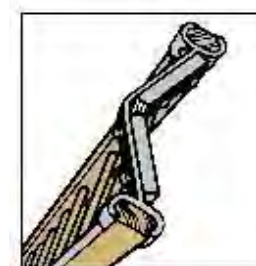
**Sistemas de fijación y apoyo**



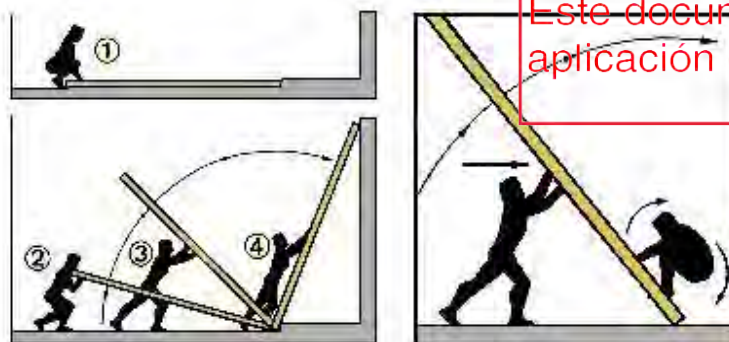
**Reposapiés sobre escaleras**



**Tipos de hincas**



**Tipo de apoyos en postes.**

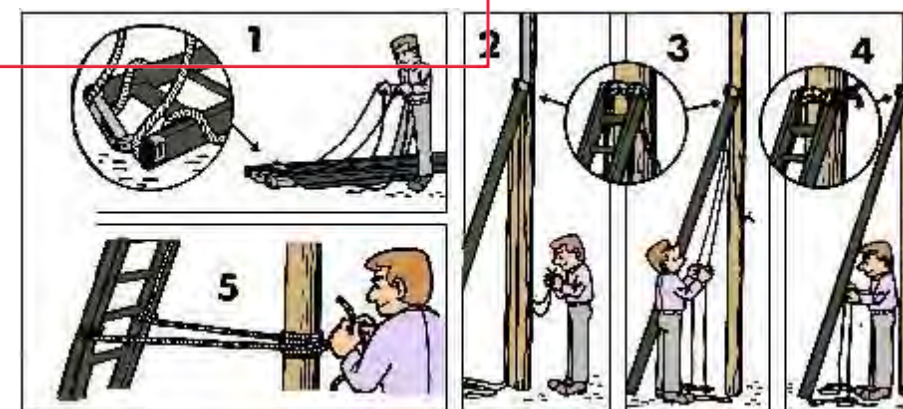


**Forma correcta de levantar escaleras**

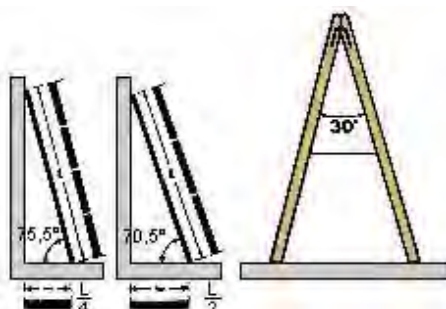
Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



**Punto de apoyo superior de escaleras**



**Inmovilización de la parte superior de una escalera**

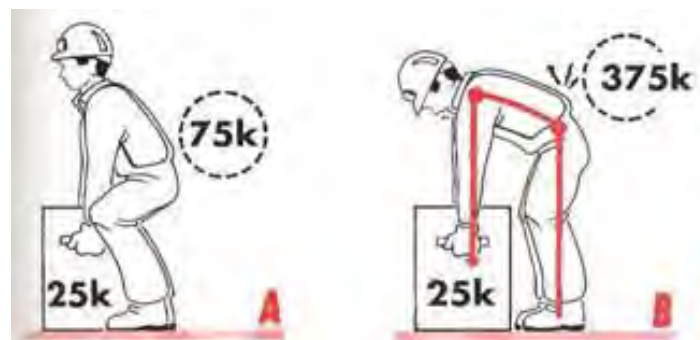


**Inclinación de la escalera**

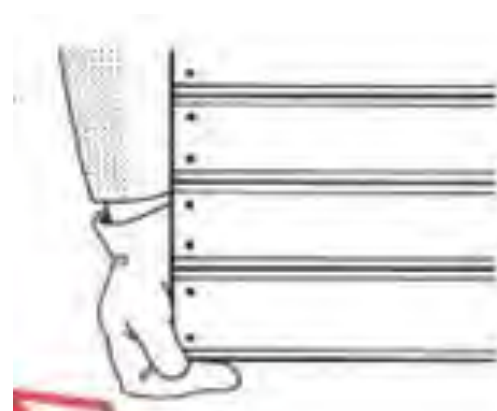
## Estudio de Seguridad y Salud

**PLANO: Medios auxiliares: escaleras de mano y de tijera**





*Aproximarse a la carga*



*Asegurar la carga con las manos*



*Fijar la columna vertebral*



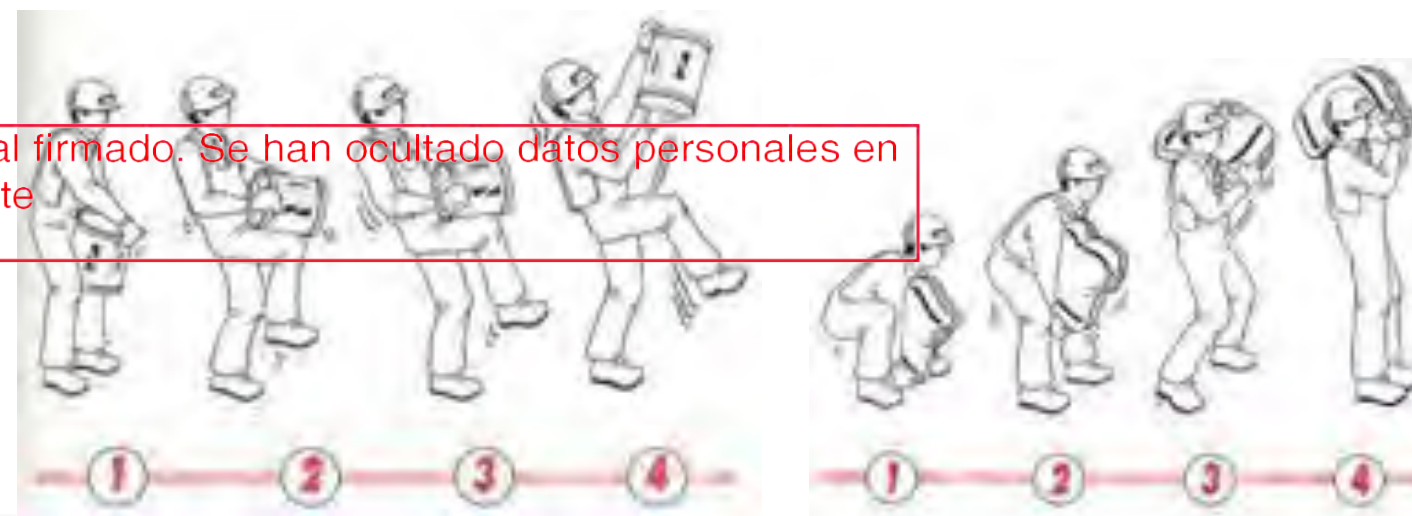
*Aprovechar la fuerza de las piernas*



*Buscar el equilibrio*



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



*Utilizar el propio impulso y el peso de la carga para elevarla o moverla*



*Utilizar el peso del cuerpo para mover objetos*



*Trabajar con los brazos estirados*

Estudio de Seguridad y Salud

PLANO: Manipulación manual de cargas



# Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción LSAT 220 KV CE FOR31 – SET Fortuna

Octubre 2023-v01

Anexo VI: Servicios Auxiliares del Recinto de Medicina



Next Genera  
Renewables

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en [coibp.e-gestion.es/validacion.aspx](http://coibp.e-gestion.es/validacion.aspx) con CSV: Vlh0eslwqz05671120231049755



VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	C.L.R.	E.R.S.	03/10/2023	Edición inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

# Contenido

## 1. Objeto

## 2. INSTALACIONES AUXILIARES

2.1	Descripción de la instalación.....	5
2.2	Sistemas auxiliares.....	5
2.3	Instalación de alumbrado.....	6
2.4	Instalación de fuerza.....	6
2.5	Protección contra incendios.....	6
2.5.1	Caracterización del riesgo.....	7
2.5.2	Edificio.....	7
2.5.3	Parque intemperie.....	7
2.5.4	Medidas adoptadas.....	8
2.5.5	Requisitos de las instalaciones.....	9

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VI: Servicios Auxiliares del Recinto de Medida</p>	

## 1. Objeto

El presente anexo tiene como objeto describir los circuitos de servicios auxiliares, así como los trabajos a efectuar para la instalación de alumbrado y fuerza en el interior del edificio del Recinto de Medida.

La tensión de alimentación para la nueva instalación será de 230 V.c.a. y 50 Hz. Empleando equipos de rectificación se alimentarán los consumos de corriente continua a 125 Vcc y 48 Vcc para comunicaciones.

Todos los dispositivos de protección (fusibles, interruptores magnetotérmicos y/o diferenciales) de la instalación, tanto de corriente alterna como de continua de baja tensión, utilizados permiten la conexión y desconexión en carga y serán de tipo onnipolar.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.



Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgzo5671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p> <p>Anexo VI: Servicios Auxiliares del Recinto de Medida</p>	
<p>Octubre 2023</p>		

## 2. INSTALACIONES AUXILIARES

### 2.1 Descripción de la instalación

La instalación contará con un edificio destinado a alojar los diferentes equipos eléctricos, así como las salas pertinentes para un correcto uso de las instalaciones.

El edificio estará compuesto por:

- Sala de control.
- Sala de medida y facturación



### 2.2 Sistemas auxiliares

El Recinto de Medida contará con una instalación eléctrica de baja tensión encargada de alimentar a los siguientes sistemas auxiliares:

- Cuadro de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
- Rectificadores. Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente
- Baterías de Níquel-Cadmio 125 Vcc.
- Sistema de alumbrado: el sistema de alumbrado de la instalación se compone de los sistemas de alumbrado normal y de emergencia.
- Red de distribución de tomas de corriente: la instalación estará provista de una red distribuida de tomas de corriente de 230 voltios dependiendo de los usos definidos para cada una de las salas.
- Sistema de detección y protección contra incendios: la instalación dispondrá de un sistema de protección contra incendios (PCI) diseñado para prevenir, mitigar o en su caso sofocar los daños causados por el fuego en las instalaciones.
- Sistema anti-intrusismo.
- Sistemas de ventilación y aire acondicionado.
- Servicios de telecomunicaciones: la instalación estará dotada de los siguientes sistemas de telecomunicaciones necesarios para la operación de la misma:
  - Sistema de telefonía.
  - Sistema de megafonía.
  - Sistema de comunicación con radios de mano.
  - Sistema de grabación de conversaciones telefónicas
  - Sistema de video-vigilancia (CCTV)
  - Telecontrol y teled medida.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COORDINACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VI: Servicios Auxiliares del Recinto de Medida</p>	

### 2.3 Instalación de alumbrado.

En las salas del edificio se instalarán los siguientes elementos:

- Diez (10) luminarias abiertas, de 2x40 W de potencia, para dos lámparas fluorescentes de 36 W con kit de encendido voluntario de emergencia en una lámpara.
- Dos (2) luminarias de emergencia AUTÓNOMA, de 165 lúmenes y autonomía 1h.
- Un (1) proyector de aluminio anodizado, cerrado, de 400 W.
- Dos (2) ojos de buey oval de 100 W.

### 2.4 Instalación de fuerza

En las salas del edificio se instalarán los siguientes elementos:

- Ocho (8) bases de enchufe bipolar 2P+TT 10/16 A 230V.

### 2.5 Protección contraincendios

El incendio no es riesgo inherente a la propia actividad a desarrollar en la instalación, en la que no se requiere el almacenamiento ni manipulación de ningún tipo de producto que pudiera resultar peligroso bajo el punto de vista del riesgo de incendio.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Los materiales y elementos que constituyen la instalación no presentan riesgo de incendio, la ocupación personal se puede considerar nula al tratarse de una instalación totalmente automatizada y telecontrolada, que se encuentra ubicada en un espacio abierto y amplio, presentando, en resumen, una carga térmica baja, que permiten clasificar la instalación objeto de este proyecto, desde el punto de vista de incendio, de bajo riesgo.

Además, este riesgo queda reducido por la propia protección de los equipos en las subestaciones de partición y llegada, que provoca automáticamente su puesta fuera de servicio ante cualquier anomalía que ocasiona sobrecargas, sobretensiones y calentamientos anormales en la explotación de este tipo de instalaciones.



En los siguientes apartados se describen las medidas de seguridad contra incendios existentes en la instalación.

La normativa aplicable a establecimientos industriales es la que sigue:

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2267/2004 del 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los Establecimientos Industriales.
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico, Seguridad en caso de Incendio.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO, LA CORRECCIÓN FORMAL DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN Y LA VERIFICACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VI: Servicios Auxiliares del Recinto de Medida</p>	

- 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.

### 2.5.1 Caracterización del riesgo.

Según el artículo 12 del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales la instalación debe ser caracterizada en base a su configuración y ubicación con relación a su entorno y a su nivel de riesgo intrínseco.

En el recinto de medida objeto de este proyecto, se encuentran dos configuraciones distintas, a estudiar separadamente: por un lado, el edificio y por otro lado el parque intemperie.

### 2.5.2 Edificio

- Configuración y ubicación con relación a su entorno

El edificio se caracteriza como instalación de tipo C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos, esta distancia está libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

- Nivel de riesgo intrínseco

Al tratarse de una instalación caracterizada como tipo C, se considera al edificio como un único sector de incendio.

### 2.5.3 Parque intemperie

Los sistemas de protección contra incendios de las instalaciones eléctricas de exterior deben cumplir con la ITC-RAT 15 del Real Decreto 337/2014.

Se deberán adoptar las medidas de protección pasiva y activa que eviten en la medida de lo posible la aparición o la propagación de incendios en las instalaciones eléctricas de alta tensión teniendo en cuenta:

- a) La propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- b) La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación por lo que respecta a daños a terceros.
- c) La gravedad de las consecuencias debidas a los posibles cortes de servicio.

En las instalaciones dotadas de sistemas de extinción de tipo fijo, automático o manual, deberá existir un plan detallado de dicho sistema, así como instrucciones de funcionamiento. Los extintores, si existen, estarán situados de forma racional, según las dimensiones y disposición del recinto que alberga la instalación y sus accesos.

En la elección de aparatos o equipos extintores móviles o fijos se tendrá en cuenta si van a ser usados en instalaciones en tensión o no, y en el caso de que sólo puedan usarse en instalaciones sin tensión se colocarán los letreros de aviso pertinentes.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAS DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VI: Servicios Auxiliares del Recinto de Medida</p>	

### 2.5.5 Requisitos de las instalaciones

De acuerdo con la reglamentación vigente de referencia, no es exigible para este tipo de instalación un sistema de detección automática de incendios por cuanto no está prescrito para edificios de tipo C y riesgo intrínseco bajo.

No obstante, y debido a la importancia de la instalación, se encuentra instalada una central de detección de incendios con zonas cruzadas para detectar incendios en las distintas dependencias del edificio de control.

Los medios manuales de extinción de incendios están señalizados por medio de carteles foto luminiscentes. Existen medios de extinción manual a base de extintores portátiles de CO<sub>2</sub>, aptos para fuego de origen eléctrico, 5 kg de peso y situados de forma que el recorrido máximo hasta un extintor sea menor de 15 m.

#### 2.5.5.1 Sistemas automáticos de detección de incendios

De acuerdo con la reglamentación vigente de referencia, no es exigible para este tipo de instalación un sistema de detección automática de incendios por cuanto no está prescrito para edificios de tipo C y riesgo intrínseco bajo. A pesar de ello, se instalará un sistema de detección de incendios.

El sistema de detección de incendios estará controlado por una central que cubre todas las dependencias en que está dividido el edificio, incluido el falso suelo de la sala de control.

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Además, en las distintas dependencias del edificio se instalará un sistema de detección por aspiración con sensores de humo tipo iónico.

#### 2.5.5.2 Sistemas manuales de alarma de incendios

En las distintas salas del edificio se instalarán pulsadores de alarma, situados en lugares fácilmente accesibles, señalizados con carteles indicadores de poliestireno con anagrama, texto y borde fotoluminiscente.

#### 2.5.5.3 Sistemas de comunicación de alarma



No es necesario instalar un sistema de comunicación de alarma de incendios al ser una instalación con superficie construida inferior al límite establecido de 10.000 m<sup>2</sup>. A pesar de ello, existe un sistema de alarmas acústicas en las zonas vigiladas por el sistema de detección de incendios que se activan automáticamente al detectarse un incendio. De este modo, en cada dependencia se sitúa una sirena bitonal, que permite diferenciar si se trata de una alarma por emergencia parcial o emergencia general.

#### 2.5.5.4 Extintores de incendio

Según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantía de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, se colocará como mínimo un extintor de eficacia 89 en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo de extinción. En concreto, se han situado extintores portátiles en todas las dependencias del edificio. El agente extintor adecuado para este tipo de instalación es el CO<sub>2</sub>. La dotación de extintores minimiza la distancia del extintor con los puntos más probables





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VI: Servicios Auxiliares del Recinto de Medida</p>	

de inicio del incendio y nunca es mayor de 15 m a cualquier punto del sector de incendio. En el parque de intemperie se dispondrá de extintores de CO<sub>2</sub> tipo carro de 50 kg.

Según se indica en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, en lo relativo a la ubicación de los extintores: el emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

#### 2.5.5.5 Sistema de alumbrado de emergencia

Se encuentra instalado un sistema de alumbrado de emergencia en todas las dependencias del edificio compuesto por luminarias autónomas.

#### 2.5.5.6 Señalización

Todas las salidas de uso habitual o de emergencia y los medios manuales de protección contra incendios están perfectamente señalizados con carteles de poliestireno con anagrama, texto y borde fotoluminiscente.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Madrid, octubre de 2023.

10

Ingeniero Industrial

Colegiado en Burgos nº 1.329



# Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción LSAT 220 KV CE FOR31 – SET Fortuna

Octubre 2023-v01

Anexo VII: Cálculos justificativos del Recinto de  
Medida



Next Generac  
Renewables

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMALE DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en [coibp.e-gestion.es/validacion.aspx](http://coibp.e-gestion.es/validacion.aspx) con CSV: V1h0eslwgz05671120231049755



VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	C.L.R.	E.R.S.	03/10/2023	Edición inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

# Contenido

1.	NIVELES DE AISLAMIENTO	4
2.	NIVELES DE CORRIENTE DE PROYECTO	5
2.1	Niveles nominales .....	5
2.2	Niveles de cortocircuito.....	5
3.	DISTANCIAS MÍNIMAS	9
3.1	Distancias fase-tierra y entre fases.....	9
3.1.1	Distancia fase-tierra y entre fases. Sistema de 220kV.....	9
4.	CONEXIONES	13
5.	CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	14
5.1	Hipótesis de cálculo para soportes de aparellaje .....	14
5.1.1	Pesos .....	14
5.1.2	Hielo .....	14
5.1.3	Viento .....	14
5.1.4	Tracción de los conductores de fase .....	14
5.1.5	Carga excepcional .....	14
5.1.6	Cargas dinámicas .....	14
5.1.7	Esfuerzos de cortocircuito .....	14
5.1.8	Cargas sísmicas.....	14
5.1.9	Hipótesis de desplazamiento de la estructura.....	14
5.2	Material a utilizar .....	15
5.3	Simplificaciones introducidas .....	15
5.4	Coeficientes de seguridad.....	15
6.	CÁLCULO DE TIERRAS INFERIORES	16

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO. RUZ DE SOLA ANTONIETA APELLABLE. COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA. Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023. Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO. Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coilibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwgz05671120231049755



# 1. NIVELES DE AISLAMIENTO

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

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para los aparatos como para las distancias en el aire, y según vienen especificados en el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión”, ITC-RAT 12, correspondientes a materiales del grupo B para aislamiento pleno, son los siguientes:

En 220 kV el nivel de aislamiento adoptado corresponderá a la tensión más elevada para el material de 245 kV, soportando un valor de cresta de 1050 kV ante impulsos tipo rayo, y 460 kV eficaces frente al ensayo a frecuencia industrial.

**Tabla 1. Tensiones soportadas para 220kV**  
 Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Tensión nominal ( $U_n$ ) kV (eficaces)	Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo 1,2/50 $\mu$ s kV (valor de cresta)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)
220	1.050	460



## 2. NIVELES DE CORRIENTE DE PROYECTO

### 2.1 Niveles nominales

- Nivel de 220 kV
  - Potencia aparente total: 445 MVA.
    - Corriente nominal: 1.167,82 A.

### 2.2 Niveles de cortocircuito

En cuanto al nivel de corriente de cortocircuito trifásico y monofásico a tierra, se han contemplado las siguientes hipótesis para su cálculo:

- Partiendo de los datos del *Informe Anual de la Corriente de Cortocircuito en la red de transporte del Sistema Eléctrico Peninsular en el año 2021* publicado por Red Eléctrica de España, en el que se presentan los valores de cortocircuito para cada subestación de 220 y 400 kV de territorio peninsular español, se obtienen los siguientes valores.

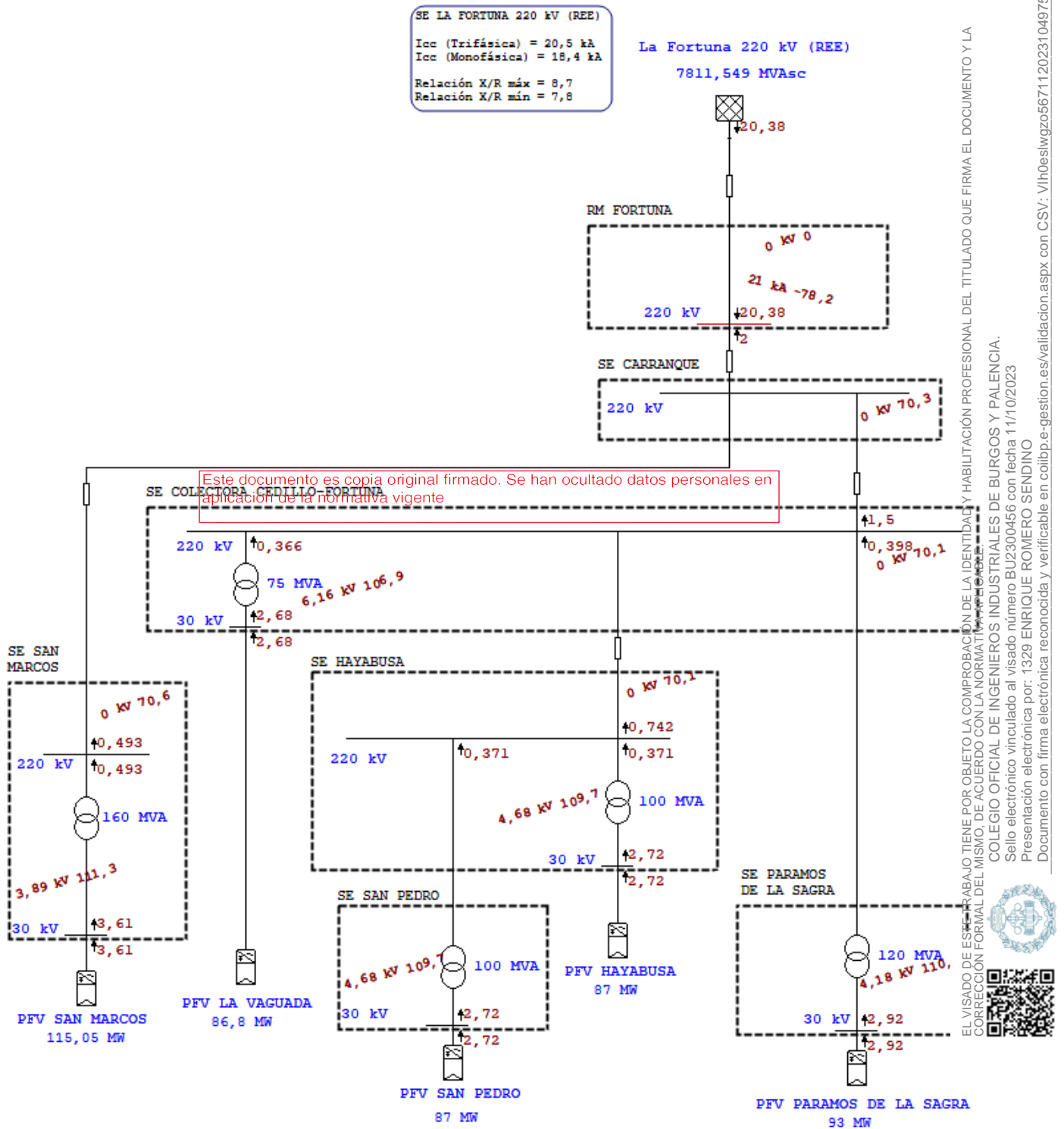
Tabla 2. Niveles de cortocircuito Nudo Aldaya

Nudo	Nivel de tensión (kV)	Icc trifásica P99 (kA)	Icc monofásica P99 (kA)	Relación X/R estadística P99	Relación X/R estadística P
Fortuna	220	20,5	18,4	8,7	7,8

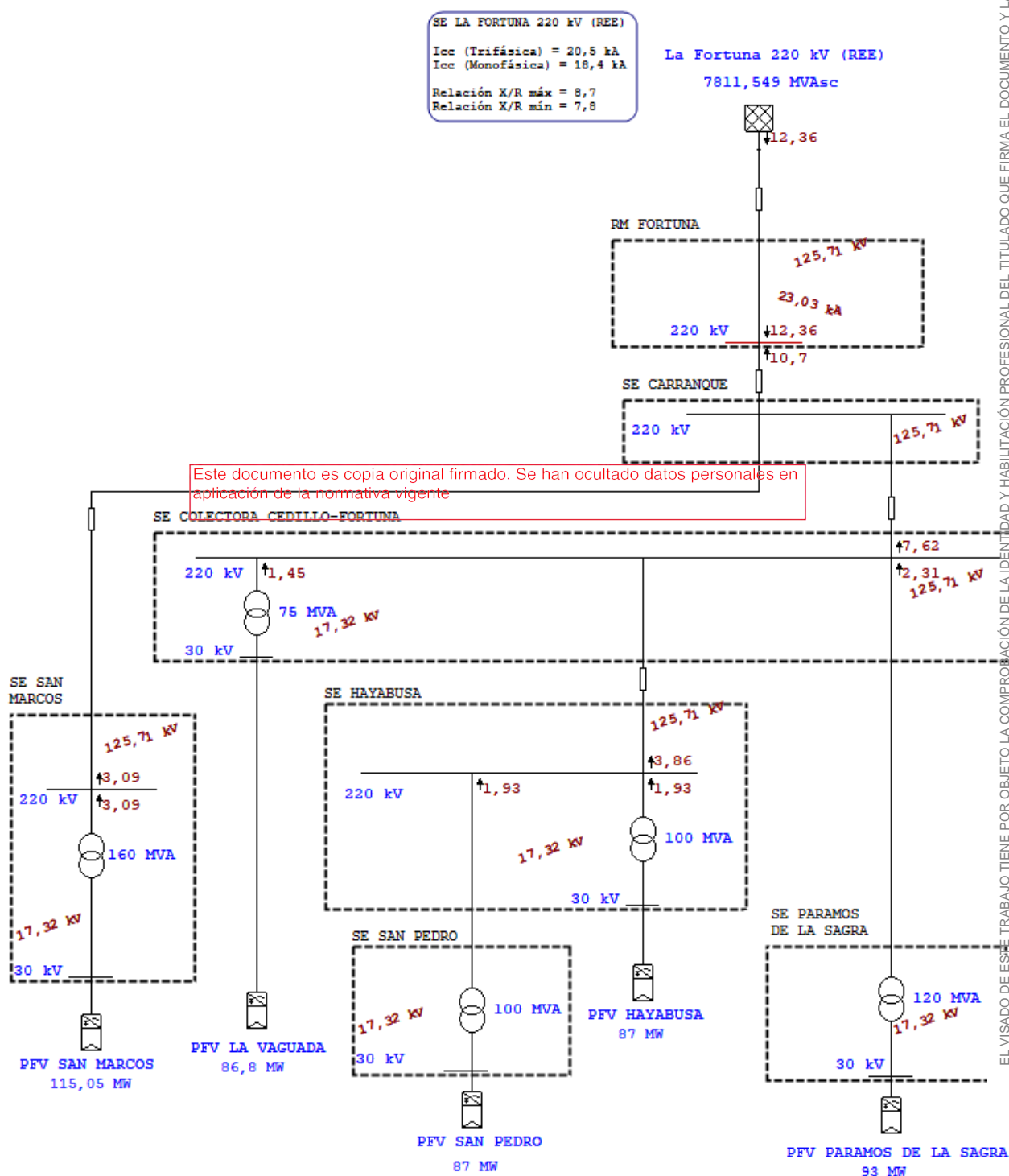
Con estas consideraciones se realiza el estudio con el que obtener los niveles de cortocircuito.



Los cálculos se han realizado conforme a la normativa IEC 60909 Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna, empleando un factor de tensión  $c_{max}$  para el cálculo de las corrientes de cortocircuito máximas de 1,10.

- Cortocircuito trifásico 220 kV.



- Cortocircuito monofásico a tierra 220kV.



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p> <p>Anexo VII: Cálculos justificativos del Recinto de Medida</p>	
<p>Octubre 2023</p>		

Las magnitudes obtenidas en los estudios previos y las consideradas para los cálculos en el proyecto objeto de este documento han sido:

Tabla 3. Niveles de cortocircuito 220kV

Caso	Nudo	Nivel de tensión (kV)	Icc trifásico máxima (kA)	Icc monofásico máxima (kA)
Estudios previos	RM Fortuna	220	21	23,03
Consideradas en proyecto	RM Fortuna	220	40	23,03

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755



## 3. DISTANCIAS MÍNIMAS

### 3.1 Distancias fase-tierra y entre fases

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

Los valores de las distancias indicadas en las tablas de la Instrucción Técnica Complementaria anteriormente citada son solamente válidos para altitudes no superiores a 1.000 metros como es el caso de esta instalación. Estas distancias mínimas a los puntos en tensión son:

Tabla 4. Distancias mínimas a puntos en tensión 220kV:

Tensión nominal (kV)	Tensión más elevada para el material (Um)	Tensión nominal (kV)	Tensión más elevada para el material (Um)	Tensión nominal (kV)
220	245	460	1.050	2.100

En el sistema de 220 kV, la distancia mínima entre fases en el aparellaje intemperie es de 350 cm.

#### 3.1.1 Distancia fase-tierra y entre fases. Sistema de 220kV.

En el sistema de 220 kV, la distancia mínima entre fases es de 350 cm. La altura mínima del embarrado sobre el suelo es de 6,0 m. Las distancias adoptadas son superiores a las especificadas en el citado reglamento.

##### 3.1.1.1 Distancias en pasillos de servicio

Atendiendo a la instrucción ITC-RAT 15, apartado 4.1.2 los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima “H” sobre el suelo, medida en centímetros, igual a:



$$H = 250 + d$$

Siendo “d” la distancia expresada en centímetros de las tablas 1, 2 y 3 de la ITC-RAT-12, dadas en función de la tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo adoptada por la instalación. De la tabla 3 de dicha ITC-RAT 1 tomarán los valores indicados en la columna “Conductor-estructura”.

En el caso que aplica es 210 cm. Por lo tanto:

$$H = 250 + 210 = 460 \text{ cm}$$



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VII: Cálculos justificativos del Recinto de Medida</p>	

Altura inferior a los 6,0 m de altura mínima sobre el suelo a la que se sitúan los embarrados.

La anchura de los pasillos de servicio tiene que ser suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de los mismos. Esta anchura no será inferior a 1,2 m, por contar la instalación con pasillos de maniobra con elementos en alta tensión a ambos lados.

En las zonas donde se prevea el paso de aparatos o máquinas deberá mantenerse una distancia mínima entre los elementos en tensión y el punto más alto de aquellos no inferior a:

$$T = d + 10$$

con un mínimo de 50 cm. Se señalizará la altura máxima permitida para el paso de los aparatos o máquinas.

En el caso que aplica “d” es 210 cm. Por lo tanto:

$$T = 210 + 10 = 220 \text{ cm}$$

En cualquier caso, los pasillos de servicio estarán libres de todo obstáculo hasta una altura de 250 cm sobre el suelo.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

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

### 3.1.1.2 Distancias en zonas de protección contra contactos accidentales en el interior del recinto de la instalación.

Los sistemas de protección que deban establecerse guardarán unas distancias mínimas medidas en horizontal a los elementos en tensión que se respetarán en toda zona comprendida entre el suelo y una altura de 200 cm que según el sistema de protección elegido y expresadas en centímetros, serán:

- De los elementos en tensión a paredes macizas de 180 cm de altura mínima:

$$B = d + 3$$

- De los elementos en tensión a enrejados de 180 cm de altura mínima:

$$C = d + 10$$

- De los elementos en tensión a cierres de cualquier tipo (paredes macizas, enrejados, barreras, etc.) una altura que en ningún caso podrá ser inferior a 100 cm:

$$E = d + 30, \text{ con un mínimo de } 125 \text{ cm.}$$

- Para barreras no rígidas y enrejados los valores de las distancias de seguridad en el aire deben incrementarse para tener en cuenta cualquier posible desplazamiento de la barrera o enrejado.



Siendo "d" la distancia expresada en centímetros de las tablas 1, 2 y 3 de la ITC-RAT 12, dadas en función de la tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo adoptada por la instalación. De la tabla 3 de dicha ITC-RAT 12 se tomarán los valores indicados en la columna "Conductor-estructura".

En el caso que aplica "d" es 210 cm. Por lo tanto:

$$B = 210 + 3 = 213 \text{ cm}$$

$$C = 210 + 10 = 220 \text{ cm}$$

$$E = 210 + 30 = 240 \text{ cm}$$

La cuadrícula del enrejado, cuando la hubiere, será como máximo de 50 x 50 mm.

Para la aplicación de estos valores se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado 6.2.2 de la ITC-RAT 14.

Teniendo en cuenta estas distancias mínimas, así como la altura libre en las zonas accesibles señaladas en el apartado 4.1.5 de la ITC-RAT 15, la zona total de protección que deberá respetarse entre los sistemas de protección y los elementos en tensión será:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

**Tabla 5.** Distancias a los sistemas de protección en el interior de las instalaciones.



Tipo de protección	X (cm)	Y (cm)
Tabiques macizos	≥180	213
Enrejados	≥180	220
Barreras, tabiques macizos o enrejados	$<180$ $\geq 100$	240

### 3.1.1.3 Distancias en zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación.

Para evitar los contactos accidentales desde el exterior del cierre del recinto de la instalación con los elementos en tensión, deberán existir entre éstos y el cierre las distancias mínimas de seguridad, medidas en horizontal en centímetros, de los elementos en tensión al cierre cuando éste es un enrejado de cualquier altura  $k \geq 220$  cm:

$$G = d + 150$$

Siendo "d" la distancia expresada en centímetros de las tablas 1, 2 y 3 de la ITC-RAT 12, dadas en función de la tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo adoptada por la instalación. De la tabla 3 de dicha ITC-RAT 12 se tomarán los valores indicados en la columna "Conductor-estructura".



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p> <p>Anexo VII: Cálculos justificativos del Recinto de Medida</p>	
<p>Octubre 2023</p>		

En el caso que aplica “d” es 210 cm. Por lo tanto:

$$G = 210 + 150 = 360 \text{ cm en el parque de 220 kV}$$

La cuadrícula del enrejado será como máximo de 50 x 50 mm.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p> <p>Anexo VII: Cálculos justificativos del Recinto de Medida</p>	
<p>Octubre 2023</p>		

## 4. CONEXIONES

En 220kV, las conexiones entre los equipos se realizarán con dos conductores por fase, dúplex, de cable desnudo de aluminio homogéneo, tipo Gladiolus, de 35,98 mm de diámetro, equivalente a 765,8 mm<sup>2</sup> de sección nominal, que admite un paso de corriente permanente de 1.294 A por conductor. Se ha verificado que este conductor cumple las condiciones impuestas por el Reglamento de Alta Tensión en cuanto a efecto corona para condiciones húmedas y secas para el nivel de tensión de 220 kV.

Se emplearán aisladores soporte para el embarrado flexible de 220kV de las características adecuadas.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VII: Cálculos justificativos del Recinto de Medida</p>	

## 5. CÁLCULO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

Todas las estructuras metálicas a emplear, tanto para pórticos de amarre de líneas como para soportes de aparellaje, serán normalizadas, de acuerdo a las siguientes consideraciones e hipótesis de cálculo:

### 5.1 Hipótesis de cálculo para soportes de aparellaje

Las cargas que se considerarán para los soportes de aparellaje y tomadas como hipótesis de cálculo serán las siguientes:

#### 5.1.1 Pesos

- Peso propio de la estructura:

Se considerará como una carga lineal distribuida uniformemente en toda la estructura.

- Peso del aparellaje:

Se considerarán cargas puntuales aplicadas en los puntos de apoyo del aparato sobre la estructura.

Se considerarán unos aparatos típicos y se calculará el peso de cada uno de ellos.

#### 5.1.2 Hielo

No se considerará como una carga significativa por ser superficies muy pequeñas y de valor despreciable frente al resto de cargas verticales.

#### 5.1.3 Viento

Se considerará el viento como una carga horizontal actuando perpendicularmente sobre las superficies sobre las que incide. Para calcular estos valores se aplicará el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión” que indica que se considerará un viento de 120 km/h, y cuya acción se traduce en las presiones sobre los diversos elementos, como se indica:

- Viento sobre la propia estructura:

Se considerará como una carga lineal uniformemente distribuida sobre la longitud de cada perfil.

- Viento sobre el aparellaje:

Se considerará que el viento ejerce una fuerza sobre los aparatos y que dicha fuerza se transmite al sop creando a su vez un momento.



La fuerza resultante se considerará puntual y aplicada a la altura media del aparato. Para su determinación se considerarán los aparatos como si fueran cilindros de altura la del equipo y diámetro exterior el de los aisladores cerámicos.

Se calcularán las cargas de viento sobre los distintos aparatos considerados.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TÉCNICO SE HA REALIZADO POR OBLIGACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755





	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VII: Cálculos justificativos del Recinto de Medida</p>	

#### 5.1.4 Tracción de los conductores de fase

Los esfuerzos de viento, hielo y peso propio sobre los embarrados se transmiten a las bornas de los aparatos.

#### 5.1.5 Carga excepcional

Se podría considerar una carga excepcional aplicada sobre una de las bornas superiores del aparato debida a un golpe o una manipulación incorrecta durante montaje. Este esfuerzo se supone 200 kg aplicados en vertical. Equivale a que dos hombres estuvieran sobre el soporte montando el aparato.

#### 5.1.6 Cargas dinámicas

Se considerarán las cargas dadas por los fabricantes producidas en las maniobras de apertura y cierre de interruptores, en caso de ser necesario.

#### 5.1.7 Esfuerzos de cortocircuito

No se considerarán los esfuerzos debidos al cortocircuito sobre las estructuras metálicas, cuando éstas soporten un aparato tripolar, estableciéndose la hipótesis de que la suma será nula en todo momento (cortocircuito trifásico).

Sin embargo, sí se tendrán en consideración para el cálculo de los aisladores y para las estructuras cuando éstas soporten aparatos unipolares.

#### 5.1.8 Cargas sísmicas

Se tendrán en consideración las cargas sísmicas, que son fuerzas en las tres direcciones aplicadas en cada nudo de la estructura. Dichas fuerzas se calculan del mismo modo que para los pórticos de amarre, siendo también, en este caso, el valor considerado de  $0,1 \cdot g$ , es decir, de  $0,98 \text{ m/s}^2$  (grado de sismicidad bajo).



#### 5.1.9 Hipótesis de desplazamiento de la estructura

Por último, cabe considerar una última hipótesis que no tiene que ver directamente con la carga, sino que es una restricción que se impone como consecuencia de las cargas aplicadas sobre la estructura y que trata de restringir el desplazamiento máximo permitido de los nudos.

Esto implicará una restricción sobre el límite máximo de carga de la estructura no por efecto de la rotura del material al alcanzar su límite elástico sino por efecto visual, o por vibraciones de los aparatos sobre los soportes.

Es decir, se fijará un desplazamiento máximo permitido de los nudos de la estructura sobre su posición inicial en la partida considerando ésta sin ninguna carga aplicada.

La restricción afectará fundamentalmente a la inclinación sobre la vertical que se produce en los soportes por el efecto de la existencia de cargas no simétricas.

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VII: Cálculos justificativos del Recinto de Medida</p>	

En el caso de soportes de aparellaje esta restricción de trabajo no tendrá tanta importancia como en otros casos, por ejemplo, en el caso de pórticos de amarre de línea ya que no existen importantes cargas permanentes asimétricas.

Se establecerá en general como hipótesis de trabajo un desplazamiento máximo admisible de  $L/250$ , excepto para interruptores que son de  $L/500$  siendo  $L$  la altura del soporte respecto del suelo.

## 5.2 Material a utilizar

El material a utilizar en todas las estructuras metálicas consideradas y tanto estructuras tubulares como de perfiles normalizados de alma llena, será acero laminado tipo S275 (equivalente a la antigua nomenclatura A42b) cuyo límite elástico es de  $2.750 \text{ N/mm}^2$ .

Para dicho material se definirá un nivel de control intenso que corresponde con un coeficiente de minoración de valor 1,1 que lo que indica es el grado de homogeneidad del material, o dicho de otra forma, el grado de imperfección del material, considerándose que un material es perfectamente homogéneo cuando el valor de dicho coeficiente toma el valor 1.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

## 5.3 Simplificaciones introducidas

Para realizar los cálculos de las estructuras planteadas, será necesario modelar la geometría de las mismas realizando un modelo simplificado de la realidad y estando todas las simplificaciones del lado de la seguridad.

## 5.4 Coeficientes de seguridad

Como coeficiente de seguridad se incluirá el valor de 1,5 para mayoración de todas las cargas anteriores.

## 6. CÁLCULO DE TIERRAS INFERIORES

A continuación, se presentan los cálculos justificativos de la malla de puesta a tierra.

Para su obtención se ha supuesto como hipótesis la intensidad de falta monofásica máxima del Recinto de Medida cuyo valor es de 23,03 kA en el sistema de 220 kV.

Atendiendo a la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13 (Instalaciones de puesta a tierra) y considerando que el terreno está formado principalmente por rocas sedimentarias y arcillas compactadas, se considerará que la resistividad del terreno es de  $200 \Omega \cdot m$ .

### DISEÑO DE LA MALLA DE TIERRA SEGÚN IEEE80

#### - DATOS ELÉCTRICOS DE LA RED.

- Frecuencia de la red .....	50 Hz
- Relación de impedancias ( $X/R$ ) .....	7,6
- Temperatura ambiente .....	35 °C
- Tiempo de despeje de la falta .....	0,5 s
- Niveles de tensión existentes .....	220
- Nivel de tensión en que se produce la falta .....	0 kV
- Corriente de falta a tierra .....	220 kV
- Factor de proyección .....	23,03 KA
- Neutro puesto rígidamente a tierra.	1

#### - DATOS DEL TERRENO.

- Espesor de la capa superficial .....	0,1 m
- Resistividad de la capa superficial .....	3000 $\Omega m$
- Resistividad del terreno .....	200 $\Omega m$

\*Nota: la capa superficial cubrirá la totalidad de la superficie ocupada por la malla de tierras

#### - DATOS DE LOS CONDUCTORES DE TIERRA.

- Coeficiente térmico de resistividad a temperatura de referencia 20 °C ( $\alpha_r$ ) .....	0,00393 °C <sup>-1</sup>
- $K_0 = 1/\alpha_0$ (con $\alpha_0$ = Coeficiente térmico de resistividad a 0°C) .....	234 °C
- Resistividad a la temperatura de referencia 20 °C ( $\rho_r$ ) .....	1,72 $\mu\Omega/c$
- Factor de capacidad térmica (TCAP) .....	3,42 J/cm <sup>3</sup> , °C
- Temperatura máxima permisible .....	200 °C

### - DATOS GEOMÉTRICOS.

- Profundidad de la malla (h) .....	0,8 m
- Superficie total ocupada por la malla de tierra .....	2002 m <sup>2</sup>
- Longitud del perímetro de la malla.....	179 m
- Longitud del lado mayor de la malla.....	45,5 m
- Longitud del lado menor de la malla .....	44 m
- Distancia máxima entre dos puntos de la malla .....	63,2949 m
- Número de conductores paralelos al lado mayor.....	19
- Número de conductores paralelos al lado menor.....	19
- Espaciado medio entre conductores paralelos.....	2,75 m
- Espaciado máximo entre conductores paralelos.....	3,25 m
- Longitud total de conductor.....	1730,5 m
- Número de picas a lo largo del perímetro de la malla .....	12
- Longitud de cada una de las picas perimetrales .....	3 m
- Número de picas interiores .....	0
- Longitud de cada una de las picas interiores .....	0 m

### - DATOS DE LAS LÍNEAS.

- Número de alimentaciones de la normativa vigente.....	1
- Número de líneas de distribución .....	1
- Factor de división de la corriente de falta según IEEE 80.....	0,24

### - DETERMINACIÓN DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR DE LA RED DE TIERRAS SEGÚN IEEE80



$$I_F = D_f \cdot I_f \cdot C_p \quad I_F \text{ corriente asimétrica efectiva de falta}$$

Donde:

$D_F$	1,0239	Factor de decremento según IEEE80
$I_f$	23,03	Corriente de cortocircuito en kA
$C_p$	1	Factor de proyección
$I_F$	23,580551 kA	

$$A = \frac{I_F}{\sqrt{\left[ \frac{TCAP \cdot X \cdot 10^{-4}}{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r} \right] \ln \left[ \frac{K_o + T_m}{K_o + T_a} \right]}}$$



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p> <p>Anexo VII: Cálculos justificativos del Recinto de Medida</p>	
<p>Octubre 2023</p>		

Donde:

A	Área del Conductor en mm <sup>2</sup>	107,18 mm <sup>2</sup>
I <sub>F</sub>	Corriente asimétrica efectiva de falta	23,58 kA
t <sub>c</sub>	Tiempo de duración de la corriente de falta en segundos	0,50 s
α <sub>r</sub>	Coefficiente térmico de resistividad en 1/°C	0,00393 °C <sup>-1</sup>
ρ <sub>r</sub>	Resistividad relativa del cobre	1,72 μΩ/cm
TCAP	Factor de capacidad térmica del conductor	3,42 J/cm <sup>3</sup> /°C
T <sub>m</sub>	Temperatura máxima permisible en el conductor	200 °C
T <sub>a</sub>	Temperatura ambiente promedio del sitio	35 °C
K <sub>0</sub>	Inverso del coeficiente térmico de resistividad a 0 °C	234

La selección elegida para los conductores de puesta a tierra es:

$$A = 150 \text{ mm}^2$$

### **- DETERMINACIÓN DE LAS TENSIONES CRÍTICAS TOLERABLES POR EL CUERPO HUMANO**

#### **TENSION DE PASO Y TENSION DE CONTACTO SEGUN IEEE80**

Este documento es copia original firmada. Se han consultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Factor de reducción de la resistividad de la capa superficial:

$$C_s = 1 - \frac{0.09 * \left(1 - \frac{\rho}{\rho_s}\right)}{2 h_s + 0.09}$$

Donde:

C <sub>s</sub>	Factor de disminución de la capa superficial	0,71
ρ	Resistividad del Terreno	200,00 Ωm
ρ <sub>s</sub>	Resistividad de la capa de acabado	3000,00 Ωm
h <sub>s</sub>	Espesor de la capa de acabado	0,1 m
t <sub>s</sub>	Tiempo de exposición a la corriente de falta	0,5 s

Cálculo de la tensión de contacto crítica admisible

$$E_{touch \ 70 \ kg} = (1000 + (1.5 \times C_s \times \rho_s)) \times \frac{0.157}{\sqrt{t_s}}$$

$$E_{contacto} = 931,7668 \text{ V}$$

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755





Cálculo de la tensión de paso crítica admisible

$$E_{step\ 70\ kg} = \left( 1000 + (6 \times C_s \times \rho_s) \right) \times \frac{0.157}{\sqrt{t_s}}$$

$$E_{paso} = 3060,9726\ V$$

#### - CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA SEGÚN IEEE80

$$R_g = \rho \left[ \frac{1}{L_T} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \left( 1 + \frac{1}{1 + h\sqrt{20/A}} \right) \right]$$

Donde:

R <sub>g</sub>	Resistencia de malla de tierra	2,04 Ω
ρ	Resistividad del Terreno	200,00 Ωm
A	Área ocupada por la malla de tierra en m <sup>2</sup>	2002,00 m <sup>2</sup>
L <sub>T</sub>	Longitud total de conductores enterrados	1730,50 m
h	profundidad de la malla en m	0,80 m

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

#### - DETERMINACIÓN DE LA CORRIENTE DE LA RED DE TIERRAS SEGÚN IEEE80

$$I_g = S_f I_f$$

I <sub>g</sub>	Corriente simétrica de la Red de Tierras	5,5272 kA
S <sub>f</sub>	Factor de división de la corriente de falta según IEEE80	0,24
I <sub>f</sub>	Corriente de falta	23,03 kA

#### - DETERMINACIÓN DE LA CORRIENTE MÁXIMA DE LA RED DE TIERRAS SEGÚN IEEE80

$$I_G = D_f I_g C_p$$

I <sub>G</sub>	Corriente máxima en la red de tierras	5,65933218 kA
D <sub>F</sub>	Factor de decremento	1,02390581
I <sub>g</sub>	Corriente simétrica de red de tierras	5,5272 kA
C <sub>p</sub>	Factor de proyección	1

### **- DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA TENSION EN LA RED RELATIVA A TIERRA REMOTA SEGÚN IEEE8**

$$GPR = R_g I_G$$

GPR	Potencial de la malla relativa a tierra remota	11,52	kV
R <sub>g</sub>	Resistencia de malla de tierra de la SET	2,04	Ω
I <sub>G</sub>	Corriente máxima en la red de tierra	5,66	kA

### **- DETERMINACIÓN DE LA TENSION MÁXIMA DE CONTACTO DURANTE LA FALTA SEGÚN IEEE80**

$$E_m = \frac{K_m \times K_i \times \rho \times I_G}{L_m}$$

Donde:

E <sub>m</sub>	Tensión máxima de contacto	905,722084	V
ρ	Resistencia promedio del terreno en Ωm	200	Ωm
K <sub>m</sub>	Factor de espaciado de la malla	0,4081987	
K <sub>i</sub>	Factor de corrección por geometría en forma de malla	3,50580992	
I <sub>G</sub>	Corriente máxima en la red de tierras	5659,33218	A
L <sub>m</sub>	Longitud efectiva de cable y pica para tensión de retícula	1788,38168	m

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

Donde:

K <sub>m</sub>	Factor de espaciado de la malla	0,4081987
D	Espaciamento entre conductores paralelos	3,25 m
d	Diámetro de los conductores de la malla	0,0158 m
h	Profundidad de enterramiento de la malla	0,8 m
K <sub>ii</sub>	Factor de corrección, picas en las esquinas de la malla	1
K <sub>h</sub>	Factor de enterramiento de la malla	1,34164079
n	Factor de geometría	19,3365535

$$K_h = \sqrt{1 + \frac{h}{h_o}}$$

Donde:

K <sub>h</sub>	Factor de enterramiento de la malla	1,34164079
h	Profundidad de enterramiento de la malla	0,8 m
h <sub>o</sub>	Referencia de profundidad de la malla	1 m

$$L_m = L_c + \left[ 1.55 + 1.22 \left( \frac{L_r}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}} \right) \right] L_R$$

Donde:

$L_m$	Longitud efectiva de cable y pica para tensión de retícula	1788,38168 m
$L_c$	Longitud total del cable enterrado	1730,5 m
$L_r$	Longitud promedio de cada pica de tierra	3 m
$L_R$	Longitud total de picas enterradas	36 m
$L_x$	Máxima longitud total de la malla en eje X	45,5 m
$L_y$	Máxima longitud total de la malla en eje Y	44 m
$n$	Factor de geometría	19,3365535

$$n = n_a n_b n_c n_d$$

$$n_a = \frac{2L_c}{L_p} \quad n_a = 19,3352$$

$$n_b = \sqrt{\frac{L_p}{4\sqrt{A}}} \quad n_b = 1,0001$$

$$n_c = \left[ \frac{L_x L_y}{A} \right]^{\frac{0.7A}{L_x L_y}} \quad n_c = 1,0000$$

$$n_d = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}} \quad n_d = 1,0000$$

Donde:

$L_p$	Longitud del perímetro de la malla	179 m
$A$	Área ocupada por la malla de tierras	2002 m <sup>2</sup>
$D_m$	Distancia máxima entre 2 puntos cualquiera de la malla de tierra	63,2949445 m

$$K_i = 0.644 + 0.148 \cdot n$$

Donde:

$K_i$	Factor de corrección por geometría en forma de malla	3,51
$n$	Factor de geometría	19,34

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



### - DETERMINACIÓN DE LA TENSION MÁXIMA DE PASO DURANTE LA FALTA SEGÚN IEEE80

$$E_s = \frac{K_s \times K_i \times \rho \times I_G}{L_s}$$

Donde:

$E_s$	Tensión máxima de paso	1121,54 V
$K_s$	Factor de espaciamiento para el voltaje de paso	0,38
$K_i$	Factor de corrección por geometría en forma de malla	3,51
$\rho$	Resistividad promedio del terreno en $\Omega m$	200,00 $\Omega m$
$I_G$	Corriente máxima en la red de tierras en A	5659,33 A
$L_s$	Longitud efectiva del cable y pica para tensión de paso en metros	1328,48 m

$$K_s = \frac{1}{\pi} \left[ \frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D} (1 - 0.5^{n-2}) \right]$$

Donde:

$K_s$	Factor de espaciamiento para el voltaje de paso	0,38
$D$	Espaciamiento entre conductores paralelos	3,25 m
$h$	Profundidad de enterramiento de la malla	0,80 m
$n$	Factor de geometría	19,34

$$L_s = 0.75 L_c + 0.85 L_R$$

Donde:

$L_s$	Longitud efectiva del cable y pica para tensión de paso	1328,48 m
$L_c$	Longitud total del cable enterrado	1730,50 m
$L_R$	Longitud total de picas enterradas en m	36,00 m

### - CRITERIO DE VALIDACIÓN DEL MODELO SEGÚN IEEE80

1.- Tensión de paso:

$$E_s = 1121,54 < U_p = 3060,97 \text{ V} \quad \text{Se cumple.}$$

2.- Tensión de contacto:

$$E_m = 905,72 < U_c = 931,77 \text{ V} \quad \text{Se cumple.}$$

**- VALORES ADMISIBLES DE LAS TENSIONES DE PASO Y CONTACTO (Según ITC-RAT 13).**

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

Tensión de contacto máxima admisible

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

Tensión de paso máxima admisible

$$U_{ca} = 204 \text{ V}$$

Donde:

$U_{ca}$  valor admisible de la tensión de contacto.  
 $Z_B$  resistencia del cuerpo humano de  $1000 \Omega$   
 $R_{a1}$  resistencia del calzado  $2000 \Omega$   
 $\rho_s$  resistividad superficial aparente del terreno  $\Omega m$

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

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Coefficiente de reducción de la resistividad de la capa superficial

$$C_s = 0,6767$$

$$r_s = 2030,07 \Omega m$$

Donde:

$C_s$  Coeficiente de reducción de la resistividad de la capa superficial  
 $h_s$  espesor de la capa superficial en metros  
 $\rho$  resistividad del terreno natural  
 $\rho^*$  resistividad de la capa superficial



1.- Tensión de contacto admisible

$$U_c = 1029,20 \text{ V}$$

2.- Tensión de paso admisible

$$U_p = 35048,00 \text{ V}$$



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p> <p>Anexo VII: Cálculos justificativos del Recinto de Medida</p>	
<p>Octubre 2023</p>		

**- CRITERIO DE VALIDACIÓN DEL MODELO (Según ITC-RAT 13).**

1.- Tensión de paso:

$$E_s = 1121,54 < U_p = 35048,00 \text{ V} \quad \text{Se cumple el Reglamento.}$$

2.- Tensión de contacto:

$$E_m = 905,72 < U_c = 1029,20 \text{ V} \quad \text{Se cumple el Reglamento.}$$

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Madrid, octubre de 2023.

Ingeniero Industrial  
Colegiado en Burgos nº 1329



# Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción LSAT 220 KV CE FOR31 – SET Fortuna

Octubre 2023-v01

Anexo VIII: Estudio de campos electromagnéticos  
del Recinto de Medida

**sólida**

Next Generation  
Renewable

EL VISADO DE ESTE DOCUMENTO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y LA HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en [coibp.e-gestion.es/validacion.aspx](http://coibp.e-gestion.es/validacion.aspx) con CSV: V1h0eslwgz05671120231049755



VERSIÓN	CREADO	REVISADO	FECHA	COMENTARIOS
01	C.L.R.	E.R.S.	03/10/2023	Edición inicial

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlh0eslwgz05671120231049755



## Contenido

1.	OBJETO	4
2.	NORMATIVA	5
3.	LÍMITES MÁXIMOS ADMISIBLES	6
4.	NIVELES DE REFERENCIA	7
5.	DEFINICIONES	8
6.	MEDIDAS PARA LIMITAR LAS EMISIONES	9
7.	CÁLCULO DE CAMPOS MAGNÉTICOS	10
7.1	Consideraciones de cálculo .....	10
7.2	Cálculo de cableado de baja tensión entre los transformadores de tensión para alimentación de servicios auxiliares y el cuadro de baja tensión .....	10
7.3	Sistema 220 kV.....	11
8.	CONCLUSIONES	17

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgo5671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VIII: Estudio de campos electromagnéticos del Recinto de Medida</p>	



## 1. OBJETO

Se realiza a continuación el análisis de las emisiones magnéticas en el entorno exterior inmediato del recinto de medida, para dar cumplimiento al RD 337/2014 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión), donde se indica que se deberán realizar cálculos para comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001.



El alcance comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que puedan alcanzarse en dicho entorno haciendo una evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente, para asegurar las condiciones de protección a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria establecidas en dicha normativa.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VIII: Estudio de campos electromagnéticos del Recinto de Medida</p>	

## 2. NORMATIVA

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

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

RD 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueba 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.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente


EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vih0eslwz05671120231049755



### 3. LÍMITES MÁXIMOS ADMISIBLES

Los límites establecidos se cumplirán en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas y en la exposición a las emisiones de los equipos terminales.

Restricciones básicas. Dependiendo de la frecuencia, se emplearán las siguientes cantidades físicas:

Entre 0 y 1 Hz se proporcionan restricciones básicas de la inducción magnética para campos magnéticos estáticos (0 Hz) y de la densidad de corriente para campos variables en el tiempo de 1 Hz, con el fin de prevenir los efectos sobre el sistema cardiovascular y el sistema nervioso.

Entre 1 Hz y 10 MHz se proporciona restricciones básicas de la densidad de corriente para prevenir los efectos sobre las funciones del sistema nervioso. Este es el ámbito de aplicación de nuestro estudio ya que la frecuencia de la corriente generada son 50 Hz.

Las restricciones básicas para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos dentro del ámbito de la instalación estudiada es el siguiente:

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

Gama de frecuencia	Inducción magnética (mT)	Densidad de corriente (mA/m2) rms	SAR medio de cuerpo entero (W/kg)	SAR localizado (cabeza y tronco W/kg)	SAR localizado (miembros) (W/kg)	Densidad de potencia S (W/m2)
4-1.000 Hz	-	2	-	-	-	-

## 4. NIVELES DE REFERENCIA

Los niveles de referencia para limitar la exposición se obtienen a partir de las restricciones básicas, presuponiendo un acoplamiento máximo del campo con el individuo expuesto, con lo que se obtiene un máximo de protección.

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos:

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m <sup>2</sup> )
0,025-0.8 kHz	250/f	4/f	5/f	-



La densidad de flujo magnético o inducción magnética es una magnitud vectorial (**B**) que da lugar a una fuerza que actúa sobre cargas en movimiento, y se expresa en (T).

Este documento es copia original firmada. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

En espacios libre y en materiales biológicos, la densidad de flujo o inducción magnética y la intensidad de campo magnético se pueden intercambiar utilizando la equivalencia de  $1 \text{ T} = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ A/m}$ .

Para el caso que nos ocupa y considerando que la frecuencia de red es de 0,05 kHz, los límites máximos de referencia son los siguientes:

- Intensidad de campo E = 5000 V/m
- Intensidad de campo H = 80 A/m
- Campo Magnético B = 100 μT

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VIII: Estudio de campos electromagnéticos del Recinto de Medida</p>	

## 5. DEFINICIONES

Los campos eléctricos tienen su origen en diferencias de voltaje: cuanto más elevado sea el voltaje, más fuerte será el campo resultante. Un campo eléctrico existe, aunque no haya corriente.

El campo eléctrico  $E$  se expresa en voltios por metro (V/m), o su múltiplo en kV/m.

Los campos magnéticos tienen su origen en las corrientes eléctricas: una corriente más fuerte da como resultado un campo magnético más fuerte. También se pueden producir campos magnéticos con imanes permanentes. La intensidad de campo magnético  $H$  en un punto dado del espacio se define como la fuerza que se ejerce sobre un elemento de corriente situado en dicho punto, y se expresa en amperios por metro (A/m).

Así pues, el campo eléctrico existe siempre que haya cargas eléctricas, mientras que sólo hay campo magnético cuando esas cargas están en movimiento, es decir, cuando hay un flujo de corriente eléctrica. Es más habitual representar el campo magnético mediante la inducción magnética o densidad de flujo magnético  $B$ .

Este término se relaciona con  $H$  mediante la permeabilidad magnética  $\mu$ .

$$B = \mu H$$

La unidad de medida del campo magnético en el Sistema Internacional de unidades es el Tesla (T) o sus fracciones, en particular el microtesla ( $\mu T$ ). En algunos países se utiliza también el Gauss (G). Las equivalencias son las siguientes:



$$1 T = 10.000 G$$

Una de las propiedades del campo electromagnético es transmitir energía a grandes distancias por medio de ondas en ausencia de cualquier medio material. Esta energía se asocia con el producto vectorial del campo eléctrico y el magnético. Dicho producto se denomina vector de Poynting ( $S$ ) y representa la densidad de flujo de energía de una onda electromagnética por unidad de tiempo.

La longitud de onda y la frecuencia determinan otra característica importante de los campos electromagnéticos. Las ondas electromagnéticas son transportadas por partículas llamadas cuantos de luz. Los cuantos de luz con frecuencias más altas (longitudes de onda más cortas) transportan más energía que los de las ondas de menor frecuencia (longitudes de onda más largas).

El sistema eléctrico funciona a una frecuencia extremadamente baja 50 Hz, lo que se denomina 'frecuencia industrial', dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. Además, a frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse, lo que implica que desaparece a corta distancia de la fuente que lo genera.

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR DEL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
 COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
 Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
 Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
 Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VIII: Estudio de campos electromagnéticos del Recinto de Medida</p>	


## 6. MEDIDAS PARA LIMITAR LAS EMISIONES

En el diseño de la instalación se consideran los siguientes aspectos que producen una reducción en las emisiones con respecto a no tenerlos en cuenta. Son los siguientes:

- Las zanjas de cables se plantean por el interior de la instalación, alejadas en lo posible de los cerramientos para reducir el campo trasladado al exterior.
- En la medida de lo posible se distribuirán las acometidas de los cables en diferentes puntos para evitar concentraciones de campo.
- Los cables subterráneos salientes cuentan con una pantalla metálica que atenúa su campo eléctrico, y se agruparán por ternas de forma que el campo magnético generado se compense.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULAR QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.  
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.  
Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023  
Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO  
Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755





## 7. CÁLCULO DE CAMPOS MAGNÉTICOS

### 7.1 Consideraciones de cálculo

Para la obtención de los resultados se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se consideran como fuentes principales de campo magnético los equipos y cables eléctricos existentes dentro del cerramiento, no considerándose los equipos eléctricos o instalaciones ajenas o exteriores al recinto, salvo las correspondientes a la propia instalación.
- Se considera un grado de carga del 100% de la instalación en el nivel de 220 kV, de forma que se analice el caso más desfavorable de emisión de campos, aun cuando esta situación no está prevista que se dé durante la explotación habitual de la instalación, ni físicamente posible por el balance de las cargas consideradas en la actualidad.
- Se aplica el principio de superposición, para conocer el campo magnético generado por dos o más elementos, es decir para obtener el campo magnético en un punto, se sumará vectorialmente la aportación de cada uno de los elementos calculados individualmente.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente.

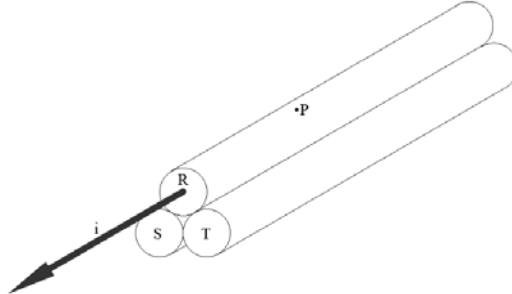
El recinto de medida consiste en aparamenta convencional instalada en intemperie.

Para considerar el caso más desfavorable, se desprecian las pérdidas en los equipos y líneas y a la potencia nominal aun cuando no se prevea su funcionamiento en este régimen.

### 7.2 Cálculo de cableado de baja tensión entre los transformadores de tensión para alimentación de servicios auxiliares y el cuadro de baja tensión

En este apartado, se justifica el campo magnético creado por un conjunto de 3 cables unipolares trenzados para una línea trifásica de Baja Tensión, en un punto P situado en la parte exterior de la envolvente de uno de los circuitos.

Para simplificar el cálculo, se considerará el caso desfavorable de conductores rectilíneos indefinidos en el cableado de Baja Tensión discurriendo una intensidad de 150 A. Se considera que la envolvente del cable unipolar tiene un diámetro de 37 mm:



El campo magnético generado en el Punto P, será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado:

$$B_P = \sum B_{P,i} = B_{P,R} + B_{P,S} + B_{P,T}$$

Suponiendo que la corriente está concentrada en el centro del cableado, para cada fase se tiene:

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r}$$

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

$$B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d}$$

$$B_{P,T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d}$$

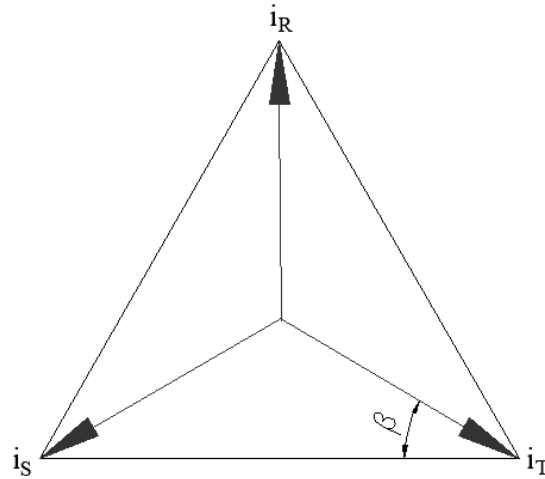
Donde:

$i_R, i_S, i_T$  = Intensidades circulantes por las fases R, S, T.

$\mu$  = Permeabilidad electromagnética del vacío (se aproxima al valor de la del aire  $4\pi \cdot 10^{-7} N \cdot A^{-2}$ ).

$r, d$  = Distancias del conductor al punto de medida.

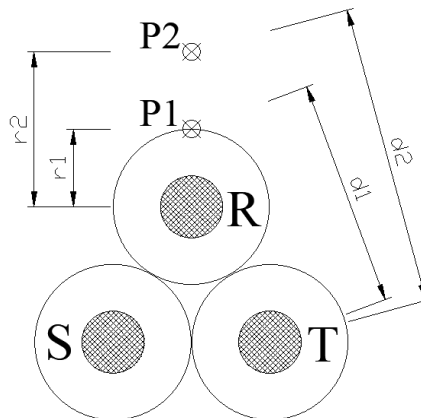




Teniendo en cuenta que  $\beta = 30^\circ$ :

$$i_S = i_T = -i_R \times \sin 30 = -\frac{i_R}{2}$$

Según el diagrama mostrado en la continuación, el campo resultante sobre el punto P se puede expresar de la siguiente manera:





Siendo el radio  $r_1 = 18,5 \text{ mm}$  y la distancia  $d_1 = 53,82 \text{ mm}$ .

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} = 1621,62 \mu T$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{-0,5 \cdot i_R}{2\pi d} = -278,7 \mu T$$

$$B_{P,T} = \mu \frac{-0,5 \cdot i_R}{2\pi d} = -278,7 \mu T$$

	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VIII: Estudio de campos electromagnéticos del Recinto de Medida</p>	

Realizando la suma de los tres campos, se obtiene un valor de  $1.064,22 \mu T > 100 \mu T$  exigidos por el RD 1066/2001.

De manera similar, para un punto P2 situado a 10 cm en la vertical de la fase R, siendo  $r_2 = 118,50 \text{ mm}$  y  $d_2 = 151,68 \text{ mm}$ .

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} = 253,16 \mu T$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{-0,5 \cdot i_R}{2\pi d} = -98,89 \mu T$$

$$B_{P,T} = \mu \frac{-0,5 \cdot i_R}{2\pi d} = -98,89 \mu T$$

Resultando un campo de  $92,3 \mu T < 100 \mu T$  exigidos por el RD 1066/2001.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

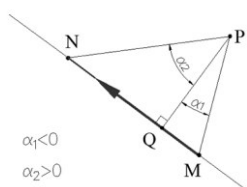
Por lo que, a una distancia de 10 cm de los cables, el campo magnético ya es menor que el exigido por la normativa.

### 7.3 Sistema 220 kV

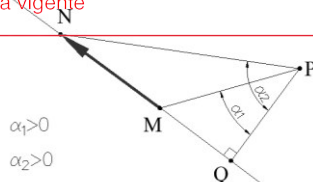
En este caso, se analizarán los tendidos de cables de alta tensión del parque de intermedia de 220 kV.

La altura del punto de análisis se considerará en 2,3 m sobre el nivel del terreno, de manera que sea un punto superior a la altura del personal del recinto.

Para poder analizar la influencia del cableado en los diferentes tramos, se debe considerar que se trata de tramos de longitud definida, empleando la siguiente fórmula:



Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente



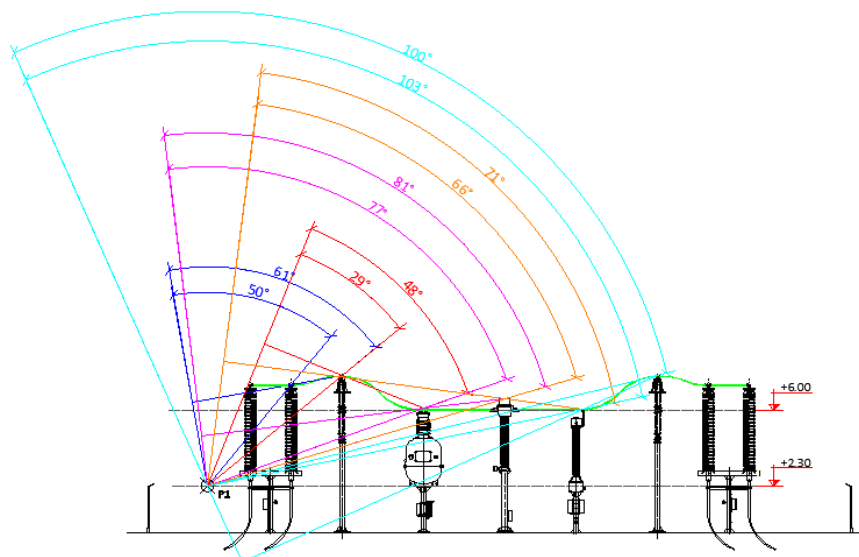
$$B = \frac{\mu_0}{4\pi\rho} (\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1)$$

Esta fórmula se obtiene como resultado de la integración con cambio de variable de la ecuación de Biot y Savart.

Su desarrollo no es objeto del presente cálculo.



La vista de las conexiones es la siguiente:



Los resultados del cálculo son los siguientes:

TRAMO	FASE	INTENSIDAD (A)	DISTANCIA (m)	$\alpha 1$	$\alpha 2$	Campo B ( $\mu T$ )
1	R	1.167,82	4,13	50	61	3,07
	S		4,13	50	61	3,07
	T		4,13	50	61	3,07
2	R	1.167,82	7,47	29	48	4,04
	S		7,47	29	48	4,04
	T		7,47	29	48	4,04
3	R	1.167,82	2,44	77	81	0,64
	S		2,44	77	81	0,64
	T		2,44	77	81	0,64
4	R	1.167,82	6,12	66	71	0,61
	S		6,12	66	71	0,61
	T		6,12	66	71	0,61
5	R	1.167,82	4,11	103	100	0,30
	S		4,11	103	100	0,30
	T		4,11	103	100	0,30
				TOTAL		25,98

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en coibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755



	<p>Proyecto para Autorización Administrativa de Construcción</p> <p>LSAT 220 kV CE FOR31 – SET Fortuna</p>	
<p>Octubre 2023</p>	<p>Anexo VIII: Estudio de campos electromagnéticos del Recinto de Medida</p>	

El campo magnético resultante va a disminuir a medida que aumente la distancia, por lo que se puede comprobar que el campo magnético es inferior exigido fuera del cerramiento a una altura de 2,30 metros de altura.

Confirmándose que, en el exterior del recinto de medida, el campo electromagnético es menor de 100  $\mu$ T.

Este documento es copia original firmado. Se han ocultado datos personales en aplicación de la normativa vigente

EL VISADO DE ESTE TRABAJO TIENE POR OBJETO LA COMPROBACIÓN DE LA IDENTIDAD Y HABILITACIÓN PROFESIONAL DEL TITULADO QUE FIRMA EL DOCUMENTO Y LA CORRECCIÓN FORMAL DEL MISMO, DE ACUERDO CON LA NORMATIVA APLICABLE.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE BURGOS Y PALENCIA.

Sello electrónico vinculado al visado número BU2300456 con fecha 11/10/2023

Presentación electrónica por: 1329 ENRIQUE ROMERO SENDINO

Documento con firma electrónica reconocida y verificable en colibp.e-gestion.es/validacion.aspx con CSV: Vlt0eslwgz05671120231049755

