



PROYECTO PARA  
PLANTA FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED DENOMINADA  
"LA FLORIDA HIVE". LÍNEA AÉREA 132 KV DE  
INTERCONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA CON  
SUBESTACIÓN "VALME".  
T.M. DE DOS HERMANAS (SEVILLA)

PETICIONARIO: LA FLORIDA HIVE, S.L.



Laura Vaz Herencia  
N.I.F.: 28740956-H


Firmado  
digitalmente por  
VAZ HERENCIA  
LAURA -  
28740956H

ENERO DE 2020

Laura Vaz Herencia  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 9.493

19-PRO-007(02)




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 1/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

# DOCUMENTO Nº 1


## MEMORIA DESCRIPTIVA



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 2/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

1.- CONSIDERACIONES GENERALES .....	3
1.1.- PETICIONARIO .....	3
1.2.- OBJETO DEL PROYECTO .....	3
1.3.- ALCANCE DE LAS INSTALACIONES .....	3
1.4.- EMPLAZAMIENTO .....	3
1.5.- COORDENADAS UTM .....	4
1.6.- NORMATIVA LEGAL .....	5
2.- LÍNEA AÉREA A 132 KV .....	7
2.1.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA LÍNEA 132 KV .....	7
2.2.- TRAZADO DE LA LÍNEA 132 KV .....	7
2.3.- NORMAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA .....	8
2.3.1.- MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN .....	8
2.3.2.- MEDIDAS ANTICOLISIÓN .....	9
2.4.- CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR AÉREO .....	9
2.5.- CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE TIERRA .....	10
2.6.- DATOS TOPOGRÁFICOS .....	11
2.7.- AISLAMIENTO .....	11
2.7.1.- NIVEL DE AISLAMIENTO .....	11
2.7.2.- TIPO DE AISLAMIENTO .....	12
2.7.3.- AISLAMIENTO PARA EL CONDUCTOR .....	12
2.8.- HERRAJES PARA EL CONDUCTOR .....	13
2.8.1.- CADENAS DE SUSPENSIÓN .....	13
2.8.2.- CADENAS DE AMARRE .....	13
2.8.2.1.- CONTRAPESOS PARA PUENTES .....	13
2.9.- HERRAJES PARA EL CABLE DE TIERRA-F.O. ....	14
2.9.1.- CADENAS DE AMARRE .....	14
2.9.2.- CADENAS DE SUSPENSIÓN .....	14
2.10.- AMORTIGUADORES DE PROTECCIÓN .....	14
2.11.- APOYOS .....	15




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 3/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

2.11.1.- PROTECCIÓN DE SUPERFICIES.....	15
2.11.2.- DIMENSIONES DE LOS APOYOS.....	15
2.11.3.- NUMERACIÓN Y PLACAS DE PELIGRO .....	16
2.11.4.- TOMAS DE TIERRA.....	17
2.11.5.- CIMENTACIONES .....	17
3.- CONCLUSIÓN.....	19

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 4/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 1.- CONSIDERACIONES GENERALES

### 1.1.- PETICIONARIO

El presente proyecto se redacta a petición **LA FLORIDA HIVE, S.L.**, con C.I.F **B-54977400**, y domicilio a efectos de notificaciones en c/ Reyes Católicos 31, 2º A, 03003-Alicante.

### 1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es realizar el estudio técnico para la ejecución de una línea aérea a 132 KV para la evacuación de energía de la Planta Solar Fotovoltaica "La Florida Hive", situada en el Término Municipal de Dos Hermanas, provincia de Sevilla.

La instalación proyectada será propiedad del peticionario; no será cedida a Endesa Distribución Eléctrica (EDE).

La línea 132 KV proyectada conectará una nueva Subestación eléctrica para la Planta Solar Fotovoltaica "La Florida Hive", propiedad del peticionario, con la Subestación eléctrica existente denominada "Valme", propiedad de EDE.

Así mismo, se desea exponer ante los Organismos Competentes que la misma reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente.

### 1.3.- ALCANCE DE LAS INSTALACIONES

El alcance del presente proyecto contempla las siguientes instalaciones:

- Línea aérea a 132 KV para evacuación de la Planta Solar Fotovoltaica "La Florida Hive", desde una nueva Subestación, hasta el punto de conexión dado en la Subestación Eléctrica "Valme", propiedad de EDE.


### 1.4.- EMPLAZAMIENTO

La instalación proyectada discurrirá por el Término Municipal de Dos Hermanas (Sevilla), tal y como se indica en el plano de situación general.

La línea aérea proyectada tendrá su origen en el pórtico de línea del parque intemperie 132 KV de la nueva subestación de la planta solar, situada en el polígono 33, parcela 24 de Dos Hermanas (Referencia catastral 41038A03300024).

El último apoyo de la línea aérea proyectada quedará ubicado junto a la Subestación existente "Valme", en el Término Municipal de Dos Hermanas, en el polígono 33, parcela 41 (Referencia catastral 41038A03300041)




	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 5/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.5.- COORDENADAS UTM

Las coordenadas UTM de los apoyos, en el sistema de coordenadas ETRS89, Uso 30 son las siguientes:

Nº APOYO	X	Y
PORTICO LA FLORIDA	242014,72	4125634,35
APOYO 1	242020,59	4125684,69
APOYO 2	242098,69	4125916,88
APOYO 3	242206,59	4126237,63
APOYO 4	242140,57	4126539,49
APOYO 5	241957,34	4126850,17
APOYO 6	241774,11	4127160,85
APOYO 7	241584,36	4127427,78
APOYO 8	241296,82	4127620,37
PORTICO VALME	241285,66	4127612,52




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 6/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.6.- NORMATIVA LEGAL

En la realización de este proyecto se ha tenido presente toda la reglamentación vigente, en especial cada una de las especificaciones contenidas en:


- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (R.L.A.T.) y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- 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.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico de Baja tensión según RD 842/2002 de 2 de Agosto de 2002
- Resolución de 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por las que se aprueban las Normas Particulares y Condiciones Técnicas y de Seguridad de la empresa distribuidora de energía eléctrica Endesa Distribución, SLU, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía. BOJA núm. 109 de 7 de junio de 2005.
- Recomendaciones UNESA.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 7/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Legislación vigente en materia de Prevención de Riesgos Laborales: Ley 31/1995 8.11.95/BOE269 y Reales Decretos sucesivos que desarrollan la ley.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad frente al riesgo eléctrico.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.
- Ley 2/89, de 18 de Julio, Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.
- Ley 2/95, de 1 de Junio (BOJA 28/12/95) modificación de la 2/89.
- Decreto 178/2006, de 10 de Octubre (BOJA 209, 27/10/2006), de la Junta de Andalucía, de PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- DECRETO 356/2010, de 3 de agosto, por el que se regula la autorización ambiental unificada, se establece el régimen de organización y funcionamiento del registro de autorizaciones de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental, de las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y de las instalaciones que emiten compuestos orgánicos volátiles, y se modifica el contenido del Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 8/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



- DECRETO 9/2011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas Normas Regulatoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
- Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

## 2.- LÍNEA AÉREA A 132 KV


### 2.1.- CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA LÍNEA 132 KV

- Tensión:..... 132 KV
- Categoría de la línea: ..... 1ª Categoría
- Zona por la que discurre:..... Zona A
- Velocidad del viento considerada: ..... 120 km/h
- Número de circuitos a instalar..... 1
- Frecuencia:..... 50Hz
- Longitud entre apoyos: ..... 2,287 Km
- Vano flojo entre Subestación–Apoyo 1 ..... 0,050 Km
- Vano flojo entre Apoyo 8-Subestación..... 0,013 Km
- Longitud total de línea aérea..... 2,350 Km
- Conductor aéreo:..... LA-180 (147-AL1/34-ST1A)
- Número de conductores por fase: ..... 1
- Cable de tierra ..... OPGW-48
- Tipo de apoyos ..... Metálicos en celosía
- Tipo de montaje crucetas apoyos: ..... Simple Circuito (SC)
- Nº de apoyos proyectados: ..... 8
- Nº de vanos:..... 9
- Cota más baja (m): ..... 42,89
- Cota más alta (m): ..... 56,14

### 2.2.- TRAZADO DE LA LÍNEA 132 KV

La línea proyectada 132 KV partirá en aéreo desde el pórtico de línea del parque intemperie de la nueva subestación de la Planta Solar Fotovoltaica "La Florida Hive",



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 9/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

propiedad del peticionario, conectándose mediante un vano flojo de 50 metros con el apoyo N° 1.

Se instalarán un total de 8 apoyos.

En el apoyo N° 8, la línea se conectará mediante vano flojo de 13 metros al pórtico de la subestación existente "Valme", propiedad de EDE.

La longitud del tramo aéreo entre los apoyos N° 1 al 8 será de 2.287 m, por lo que la longitud total de la línea aérea, sumándole los vanos flojos de 50 y 13 m, será de 2.350 metros.


## 2.3.- NORMAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

### 2.3.1.- MEDIDAS ANTIELECTROCUCIÓN

Se adoptarán las medidas antielectrocución para protección de la avifauna establecidas en el Decreto 178/2006, de 10 de Octubre, de la Junta de Andalucía y en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto.

- Las líneas se habrán de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose la disposición horizontal de los mismos, excepto los apoyos de ángulo, anclaje y fin de línea.
- Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, de derivación, anclaje, fin de línea, se diseñarán de forma que no se sobrepase con elementos en tensión las crucetas no auxiliares de los apoyos. En su defecto se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión mediante dispositivos de probada eficacia. Por ello, se prohíbe la instalación de puentes flojos no aislados por encima de travesaños y cabecera de postes, así como la instalación de seccionadores e interruptores con corte al aire, colocados en posición horizontal en la cabecera de los apoyos.
- La unión entre los apoyos y los transformadores o seccionadores situados en tierra, que se encuentren dentro de casetillas de obra o valladas, se hará con cable seco o trenzado.
- Los apoyos de alineación tendrán que cumplir las siguientes distancias mínimas accesibles de seguridad: entre la zona de posada y elementos en tensión la distancia de seguridad será de 0,75 m, y entre conductores de 1,5 m. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos.
- En el caso de armado tresbolillo, la distancia entre la cruceta inferior y el conductor superior del mismo lado o del correspondiente puente flojo no será inferior a 1,5 metros, a menos que el conductor o el puente flojo esté aislado.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 10/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del poste y el conductor central no será inferior a 0,88 metros, a menos que se aisle el conductor central 1 metro a cada lado del punto de enganche.
- Los apoyos de anclaje, ángulo, derivación, fin de línea y, en general, aquellos con cadena de aisladores horizontal, deberán tener una distancia mínima accesible de seguridad entre la zona de posada y los elementos en tensión de 1 metro. Esta distancia de seguridad podrá conseguirse aumentando la separación entre los elementos.

### 2.3.2.- MEDIDAS ANTICOLISIÓN

El Real Decreto 1432/2008 establece que se aplicarán las medidas anticolidión a los nuevos tendidos eléctricos cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

Como medida anticolidión, se instalarán salvapájaros, que consistirán en espirales de polipropileno de 30 cm de diámetro y 1 metro de longitud dispuestas en el cable de tierra cada 5 metros.

Las características de la protección, para la prevención de la colisión de la avifauna con líneas eléctricas de alta tensión según el R.D. 1432/2008, elegida es la siguiente:

- Peso de la espiral (kg): ..... 0,6
- Distancia entre espirales (m): ..... 5
- Área de exposición al viento (m<sup>2</sup>): ..... 0,018

### 2.4.- CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR AÉREO

El conductor, que se empleará, cumplirá con la norma UNE-EN 50182 y será del tipo compuesto (bimetálico) de aluminio reforzado con acero galvanizado AL1/STyz.

Será del tipo denominado 147-AL1/34-ST1A (LA-180), cuyas características principales son las siguientes:

#### Características métricas

- Denominación UNE ..... LA-180
- Sección total del cable ..... 181,6 mm<sup>2</sup>
- Sección del aluminio..... 147,3 mm<sup>2</sup>
- Sección del acero ..... 34,4 mm<sup>2</sup>
- N° alambres de aluminio..... 30



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 11/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



- Diámetro alambres de aluminio..... 2,50 mm.
- Nº alambres acero..... 7
- Diámetro de alambres de acero ..... 2,50 mm.
- Diámetro total del cable ..... 17,5 mm.

**Características mecánicas y eléctricas**

- Carga de rotura ..... 6.994 daN
- Módulo elástico teórico..... 8000 daN/mm2
- Coeficiente dilatac. lineal..... 17,8 x 10-6/°C
- Peso ..... 676 kg/km
- Resistencia a 20°C ..... 0,1963 Ω/km.
- Tense máximo (Zona A):..... 2011 Kg
- EDS (Zona A):..... 20%

Todas estas características responden a lo especificado en las normas UNE-EN 50182 (Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas).


**2.5.- CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE TIERRA**

El cable de tierra tiene como misión proteger la línea de las descargas atmosféricas.

En este proyecto se instalará un cable compuesto (cable de tierra-fibra óptica) OPGW, con capacidad para 48 fibras ópticas, cuyas características principales son las siguientes:

- Denominación: ..... OPGW-48
- Diámetro (mm): ..... 13,4
- Peso (kg/m): ..... 0,444
- Sección (mm²): ..... 78,9
- Coeficiente de dilatación (°C): ..... 1,76·10<sup>-5</sup>
- Módulo de elasticidad (Kg/mm2): ..... 11900
- Carga de rotura (Kg): ..... 5510
- Tense máximo (Zona A): ..... 2000 Kg
- EDS (Zona A): ..... 21%



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 12/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Para que la protección contra las descargas atmosféricas sea eficaz se dispondrá la estructura de la cabeza de la torre de forma que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra, con la línea determinada por este punto y el conductor, no exceda de los 35°.

## 2.6.- DATOS TOPOGRÁFICOS

En la siguiente tabla se incluye la relación de las longitudes de los vanos y las cotas de los apoyos que se proyectan para la construcción de esta línea.

Nº Apoyo	Cota Absoluta (m)	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Seguridad Reforzada	Función	Ángulo Interior (g)
1	46.53	0	245	NO	FL	0
2	46.42	245	338	NO	AL-SU	0
3	45.20	338	309	NO	AN-AM	165,63
4	47.01	309	361	NO	AN-AM	179,78
5	48.65	361	361	NO	AL-SU	0
6	51.59	361	328	NO	AN-AM	194,58
7	56.05	328	346	NO	AN-AM	176,91
8	53.85	346	0	NO	FL	0

## 2.7.- AISLAMIENTO.

### 2.7.1.- NIVEL DE AISLAMIENTO.

La ITC-LAT-07, tabla 12, define el nivel de aislamiento de una línea, por las tensiones de ensayo soportadas en las dos condiciones siguientes:

- Tensión soportada normalizada a impulsos tipo rayo.
- Tensión soportada normalizada de corta duración a frecuencia industrial.

Estableciendo los siguientes valores mínimos, correspondientes a la tensión nominal y a la más elevada de línea.

- Tensión nominal ..... 132 Kv eficaces.
- Tensión más elevada ..... 145 Kv eficaces.
- Tensión de ensayo a impulsos tipo rayo ..... 650 Kv cresta.
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial ..... 275 Kv eficaces.



A continuación, definimos el tipo de aislamiento proyectado, para superar los niveles mínimos exigidos.

### 2.7.2.- TIPO DE AISLAMIENTO

Las cadenas que componen cada apoyo, y que sostienen al conductor están formadas por diferentes componentes, como son los aisladores y herrajes. Veamos las características de todos los elementos que las componen, y una descripción de las cadenas según los diferentes apoyos:

### 2.7.3.- AISLAMIENTO PARA EL CONDUCTOR

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial, fijadas en el artículo 4.4 de la ITC-LAT-07. La configuración elegida es de cadenas simples.

El aislador elegido, y sus características, es:

- Tipo: ..... U100BS
- Material: ..... Vidrio
- Paso (mm): ..... 127
- Diámetro (mm): ..... 255
- Línea de fuga (mm): ..... 315
- Peso (Kg): ..... 3,75
- Carga de rotura (Kg): ..... 10000
- Nº de elementos por cadena: ..... 12
- Tensión soportada a frecuencia industrial (kV): ..... 376
- Tensión soportada al impulso de un rayo (kV): ..... 795



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 14/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



## 2.8.- HERRAJES PARA EL CONDUCTOR

### 2.8.1.- CADENAS DE SUSPENSIÓN

La longitud de las cadenas de suspensión (aisladores+herrajes) será de 1,72 m.

Las características de los herrajes utilizados para las cadenas de suspensión en el proyecto de esta línea, serán las siguientes:

Herraje	Tipo	Peso aproximado (Kg)	Carga de rotura (Kg)
Grapa de Suspensión	GS_3	1,1	8000
Horquilla bola	HB-16	0,75	10000
Rótula corta	R-16	0,50	11000

### 2.8.2.- CADENAS DE AMARRE

La longitud de las cadenas de amarre (aisladores+herrajes) será de 1,77 m

La altura del puente en apoyos de amarre será 1,5 m.

El ángulo de oscilación del puente será de 20°.

Las características de los herrajes utilizados para las cadenas de amarre en el proyecto de esta línea, serán las siguientes:

Herraje	Tipo	Peso aproximado (Kg)	Carga de rotura (Kg)
Grapa de compresión	C(H)-180	5,80	-
Horquilla bola	HB-16	0,75	10000
Rótula corta	R-16	0,50	11000

#### 2.8.2.1.- CONTRAPESOS PARA PUENTES.

Los contrapesos para los puentes flojos de los apoyos con cadena de amarre, serán de hierro fundido, galvanizados y con un peso aproximado de 10 Kg. No deberán dañar al conductor y estarán protegidos contra la corrosión.



## 2.9.- HERRAJES PARA EL CABLE DE TIERRA-F.O.

Se prestará especial atención a la posición en que queda el grillete recto de cogida al apoyo respecto a la disposición final del tensor de corredera que deberá quedar en posición vertical. En caso de que haya que efectuar un giro de 90º se sustituirá dicho grillete por otro revirado.

### 2.9.1.- CADENAS DE AMARRE

#### CADENA DE AMARRE PASANTE

- 2 Grilletes rectos + 2 Eslabones revirados + 2 Tensores de corredera + 2 juegos de varillas de refuerzo + 2 retenciones terminales preformadas con guardacabos + 1 Conexión sencilla
- Carga de rotura del grillete de unión al apoyo..... 12000 kg
- Carga de rotura de la grapa..... 9720 kg

#### CADENA DE AMARRE PÓRTICO-FIN DE LINEA

- 1 Grillete recto + 1 Eslabón revirado + 1 Tensor de corredera + 1 Juego de varillas de refuerzo + 1 Retención terminal preformada con guardacabos + 1 Conexión sencilla
- Carga de rotura del grillete de unión al apoyo..... 12000 kg
- Carga de rotura de la grapa..... 9720 kg


### 2.9.2.- CADENAS DE SUSPENSIÓN

- 1 Grillete recto + 1 Eslabón revirado + 1 Grapa de suspensión armada + 1 Conexión sencilla + 1 Conexión doble
- Carga de rotura del grillete de unión al apoyo..... 12000 kg
- Carga de rotura de la grapa..... 4535 kg

## 2.10.- AMORTIGUADORES DE PROTECCIÓN

El viento produce en las líneas aéreas el fenómeno de vibración eólica, debido al efecto de desprendimiento de torbellinos en la estela de los conductores, que produce una oscilación alternativa de los mismos. Este fenómeno se produce con vientos con



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 16/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



componente transversal a la línea y con velocidades del orden de 1 a 10 m/s. Por tanto, cualquier línea eléctrica es susceptible de sufrir sus efectos.

La flexión dinámica del conductor sujeto a vibración puede producir roturas prematuras por fatiga de sus alambres, con la consiguiente pérdida de conductividad y resistencia mecánica.

La intensidad del fenómeno depende fundamentalmente de las características del conductor, su tensión mecánica y las características del viento.

Dada la imposibilidad práctica de determinar previamente las condiciones de viento en cada vano de una línea, se adoptará el uso de amortiguadores de vibración (también denominados antivibradores) como solución general para prevenir sus efectos.

En este proyecto, al ser todos los vanos de longitud inferior a 550 m, se instalará un amortiguador por vano para cada conductor LA-180.

## 2.11.- APOYOS

Los materiales que se utilicen en la fabricación de los apoyos deben ser aceros de acuerdo con las Normas UNE-EN 10025-1 y UNE-EN 10025-2, protegidos mediante galvanización en caliente según la Norma UNE-EN ISO 1461.

Los apoyos deben haber sido diseñados y construidos según las recomendaciones de la norma UNE-EN-50341-1:2004 "Líneas eléctricas aéreas de más de 45 kV en corriente alterna".

La disposición adoptada para las crucetas será del tipo **SIMPLE CIRCUITO** en todos los apoyos, estando constituidas por perfiles angulares de acero normalizados, con coeficientes de seguridad idénticos a los empleados en los apoyos.

### 2.11.1.- PROTECCIÓN DE SUPERFICIES

Todos los apoyos tendrán protección de superficie a base de galvanizado en caliente. El galvanizado se hará de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 1461.

La superficie presentará una galvanización lisa, adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas.

### 2.11.2.- DIMENSIONES DE LOS APOYOS

La altura útil de las torres en cada uno de los puntos del reparto se ha adaptado para conseguir, como mínimo las distancias reglamentarias al terreno y superar los demás obstáculos.

En cada cantón se ha adoptado una catenaria de flecha máxima correspondiente a las condiciones de flecha más desfavorable de calma y 85° C en zona A.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 17/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº de Apoyo	Función Apoyo	Denominación	Peso total (Kg)	Tipo Armado	Dimensiones (m)				
					"a"	"b"	"c"	"h"	Altura útil
1	FL	AGR-18000-12	3198	S	2.8	2	2.8	4.3	12
2	AL-SU	AG-3000-18	1971	S	3.1	2	3.1	3.7	18.5
3	AN-AM	AG-9000-18	3031	S	3.6	2	3.6	4.3	18.5
4	AN-AM	AGR-6000-18	2593	S	3.1	2	3.1	4.3	18.5
5	AL-SU	AG-3000-23	2436	S	3.1	2	3.1	3.7	23
6	AN-AM	AG-3000-20	2113	S	2.9	2	2.9	4.3	20.5
7	AN-AM	AGR-6000-18	2593	S	3.1	2	3.1	4.3	18.5
8	FL	AGR-18000-18	4468	S	2.8	2	2.8	4.3	18.5



### 2.11.3.- NUMERACIÓN Y PLACAS DE PELIGRO

Según se establece en el artículo 2.4.7 de la ITC-LAT 07, cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa, de tal manera que la identificación sea legible desde el suelo.

Así mismo, en todos los apoyos deberán estar claramente identificados el fabricante y el tipo de apoyo.

Se recomienda además colocar en todos los apoyos, una placa de señalización de peligro eléctrico, siendo obligatorio para los apoyos situados en zonas frecuentadas.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 18/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



#### 2.11.4.- TOMAS DE TIERRA

El dimensionamiento del sistema de puesta a tierra seguirá las recomendaciones del apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

Las tomas de tierra se realizarán con picas de acero cobreado de  $\phi$  14x2.000 mm clavadas en el terreno. La puesta a tierra será efectiva mediante anillo cerrado a modo de electrodo de difusión que tendrá cuatro conexiones al apoyo, una por montante. Dicho anillo irá enterrado alrededor de la cimentación del apoyo, manteniendo una distancia de un metro a la misma.

Se cavará una zanja de 1 m de profundidad, en el cual irá ubicado el cable de tierra, en posición horizontal, hasta conectar con la pica que debe ir clavada en el fondo de la zanja. Las picas estarán interconectadas entre sí por cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección.

El paso del cable de tierra a través del macizo de cimentación se efectuará por medio de un tubo introducido en el momento del hormigonado. El extremo superior del tubo quedará sellado con poliuretano expandido o similar, para impedir la entrada de agua, evitando así tener agua estancada que favorezca la corrosión del cable de tierra.

En todas las cadenas de amarre del cable de tierra se instalará una pieza de conexión del cable a la estructura metálica del apoyo.

#### 2.11.5.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 N/mm<sup>2</sup> y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

Los apoyos se fijan al terreno mediante cimentaciones consistentes en macizos de hormigón, de las dimensiones apropiadas para garantizar su estabilidad ante las sollicitaciones de los esfuerzos que actúan sobre aquéllos.

Se proyectará la cimentación de acuerdo con la naturaleza del terreno, cuyas características, caso de no realizar los ensayos adecuados, vendrán definidas por los valores reflejados en la Tabla 10 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión.

En los apoyos de base de reducidas dimensiones las cimentaciones son de un macizo único de forma prismática de base cuadrada, en cuyo interior se empotra el tramo inferior de los apoyos, o los anclajes.

En los apoyos de mayores dimensiones en base, apoyos de cuatro patas, las cimentaciones son independientes para cada pata, con un bloque de hormigón de forma



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 19/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



prismática de base cuadrada o circular para cada una, que recibe los anclajes de unión de aquellos con las cimentaciones.

En las cimentaciones monobloque la estabilidad se confía fundamentalmente a las reacciones horizontales del terreno, no admitiéndose ángulos de giro cuya tangente sea superior a 0,01, para alcanzar el equilibrio de las acciones volcadoras máximas con las reacciones del terreno.

El parámetro básico para el cálculo de estas cimentaciones es el coeficiente de compresibilidad, que define el esfuerzo necesario para hundir una superficie de área unidad una unidad de longitud a la profundidad de 2,0 m, y que tiene una variación lineal con la profundidad según el tipo de terreno.

En las cimentaciones de patas separadas, cada bloque debe asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe del apoyo.

La resistencia a tracción se confía al arrancamiento de las tierras que rodean el bloque de hormigón con un cierto ángulo, que depende del ángulo de rozamiento interno, de la cohesión y de diversos factores característicos del terreno, y la resistencia a compresión a la capacidad portante del terreno. Los esfuerzos cortantes, por las dimensiones de los bloques se considera que son contrarrestados por las reacciones horizontales del terreno sobre las paredes de la cimentación.


Se comprobará el coeficiente de seguridad teniendo en cuenta lo que al respecto se especifica en los apartados 3.6 y 5.3 de la ITC-LAT 07, especialmente en lo referente al incremento del 25% de los coeficientes de seguridad.

La relación entre el esfuerzo resistente de la fundación y el esfuerzo de arranque a que está sometida, no será inferior a los siguientes valores:

- Hipótesis normal ..... 1,5
- Hipótesis seguridad reforzada ..... 1,875
- Hipótesis anormal ..... 1,2

Sobre cada una de las cimentaciones se hará una peana de hormigón de 25 cm de altura para proteger la entrada del anclaje en el cimiento.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 20/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


### 3.- CONCLUSIÓN

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

Sevilla, enero de 2.020

Fdo: Laura Vaz Herencia  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N° 9.493




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 21/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

# DOCUMENTO Nº 2


## MEMORIA DE CÁLCULO



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 22/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA AÉREA 132 KV .....	3
1.1.- INTENSIDAD MÁXIMA .....	3
1.2.- POTENCIA A TRANSPORTAR .....	3
1.3.- REACTANCIA .....	3
1.4.- CAÍDA DE TENSIÓN.....	4
1.5.- PÉRDIDA DE POTENCIA. ....	5
1.6.- EFECTO CORONA .....	5
1.7.- AISLAMIENTO Y HERRAJES.....	6
1.7.1.- AISLADORES .....	6
1.7.2.- HERRAJES.....	7
1.8.- CALCULOS DE PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS .....	7
1.8.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS .....	9
1.8.2.- APOYOS NO FRECUENTADOS .....	9
1.8.3.- CÁLCULO DE ELECTRODOS Y CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA.....	10
2.- CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA LÍNEA AÉREA 132 KV.....	12
2.1.- VANOS Y DESNIVELES .....	12
2.2.- CÁLCULO DE CONDUCTORES.....	12
2.3.- CÁLCULO DE TENSIONES Y FLECHAS.....	13
2.4.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD .....	16
2.4.1.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO .....	16
2.4.2.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SI.....	16
2.4.3.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A PARTES PUESTAS A TIERRA .....	17
2.4.4.- DESVIO DE LA CADENA DE AISLADORES .....	18
2.4.5.- CÚPULA DEL CABLE DE TIERRA .....	18
2.5.- CÁLCULO DE LOS APOYOS .....	19
2.5.1.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO .....	19
2.5.2.- ACCIONES CONSIDERADAS.....	19
2.5.2.1.- CARGAS VERTICALES: .....	19
2.5.2.2.- CARGAS HORIZONTALES:.....	20




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 23/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

2.6.- CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES DE LOS APOYOS .....	22
2.6.1.- CIMENTACIONES DE CUATRO PATAS.....	22
2.6.2.- RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES .....	23
3.- CONCLUSIÓN .....	24

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 24/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



## 1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA AÉREA 132 KV

### 1.1.- INTENSIDAD MÁXIMA.

La intensidad máxima se calculará en función de las densidades de corriente fijadas en el apartado 4.2.1 de la ITC-LAT 07 que establece las densidades máximas en régimen permanente y cuyos valores no deben ser sobrepasados.

La intensidad máxima permitida en el conductor LA-180, teniendo en cuenta las densidades de corriente máximas establecidas en la ITC-LAT 07 es de 425 A.

### 1.2.- POTENCIA A TRANSPORTAR

La máxima potencia que podrá transportar la línea limitada por la intensidad máxima será de:

$$P_{\text{máx}} = \sqrt{3} \times U \times I_{\text{máx}}$$

$$U = 132 \text{ Kv}$$

$$I_{\text{máx}} = 425 \text{ Amp}$$

Potencia máxima (MVA)	97
-----------------------	----

### 1.3.- REACTANCIA.

La reactancia kilométrica de la línea se calcula según la expresión:

$$X = \omega L = 2 \pi f L \Omega/\text{Km}$$

siendo "L" el coeficiente de autoinducción:

$$L = (0,5 + 4,605 \log D/r) \cdot 10^{-4} \text{ H/Km}$$

con lo que:

$$X = 2 \pi f (0,5 + 4,605 \log D/r) \cdot 10^{-4} \Omega/\text{Km}$$

$$X = 0,0314 (0,5 + 4,605 \log D/r) \Omega/\text{Km}$$

donde:

X = Reactancia, en Ohmios por kilómetro.

f = Frecuencia de la red, en hertzios.

D = Separación media geométrica entre conductores en mm.

r = Radio del conductor, en mm = 8,75 mm



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 25/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



El valor de D lo determinaremos a partir de las distancias  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  entre conductores, que proporciona el montaje de la cruzeta elegida.

$$D = \sqrt[3]{D_1 \cdot D_2 \cdot D_3}$$

Teniendo en cuenta que la línea se tenderá en la configuración de tresbolillo, para la separación media geométrica entre conductores y el radio del conductor que nos ocupa, la reactancia valdrá:  $X = 0,4205 \Omega/\text{Km}$

#### 1.4.- CAÍDA DE TENSIÓN.

La máxima caída de tensión en % por resistencia y reactancia de la línea, (despreciando la influencia de la capacitancia), en una distancia L (en Km), para la tensión de servicio U, estimando un  $\cos \phi = 0,95$  (sen  $\phi = 0,31$ ) se calcula:

$$\Delta U \% = (\Delta U / U) \times 100$$

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot (R \cdot \cos \phi + X \cdot \sin \phi) \cdot L \times 10^{-3}$$

$$I = P / (\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi)$$

$$\Delta U \% = P \cdot L \cdot (R + X \cdot \tan \phi) / 10 U^2$$

Como factor de diseño, se establece que la caída de tensión no supere el 2%.

siendo:

$\Delta U \% =$  Caída de tensión, en %

U = Tensión de la línea, en Kv = 132

$\Delta U =$  Caída de tensión entre principio y final, en Kv.

P = Potencia a transportar, en Kw = 33,25 KW (35 MVA)

$\cos \phi =$  Factor de potencia = 0,95

I = Intensidad de la línea, en Amp.


L = Longitud de la línea, en Km = 2,350

R = Resistencia del conductor a 75°C, en  $\Omega/\text{Km} = 0,2394$

X = Reactancia de la línea, en  $\Omega/\text{Km} = 0,4205$

La máxima caída de tensión en % es de 0,17.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 26/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.5.- PÉRDIDA DE POTENCIA.

Las pérdidas de potencia por efecto de Joule, en la línea, vienen dadas por:

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2 \cdot 10^{-3}$$

donde:

$\Delta P$  = Pérdida de potencia, en Kw.

R = Resistencia por fase del conductor, en  $\Omega$ /Km.

L = Longitud de la línea, en Km.

I = Intensidad de la línea, en Amp =  $P/(\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi) = 153$  A

Teniendo en cuenta que:

P = Potencia, en Kw a transportar

U = Tensión de la línea, en Kv.

$\cos \phi$  = Factor de potencia.

$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2 \cdot 10^{-3} = 3 \cdot 0,2394 \cdot 2,350 \cdot 153^2 \cdot 10^{-3} = 41 \text{ Kw}$$

La pérdida de potencia en tanto por ciento será:

$$\Delta P\% = \Delta P/P \cdot 100 = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2 / 10 \cdot P = 3 \cdot R \cdot L \cdot P^2 / 10 \cdot P \cdot 3 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \phi$$

$$\Delta P\% = P \cdot L \cdot R / 10 \cdot U^2 \cdot \cos^2 \phi$$

$$\Delta P\% = 0,12 \%$$

### 1.6.- EFECTO CORONA

El efecto corona se produce por la rigidez dieléctrica del aire y del campo eléctrico creado en la superficie del conductor, provocando pérdidas de energía cuando este campo eléctrico supera la citada rigidez dieléctrica del aire.


La rigidez dieléctrica depende de la presión barométrica, la temperatura y la humedad relativa. El campo eléctrico en la superficie del conductor depende de la tensión del sistema, de la disposición geométrica de los conductores que componen el circuito, de la rugosidad del cable y de otra serie de factores complejos:

La tensión de línea a partir de la cual comienzan las pérdidas por este fenómeno se denomina "tensión crítica disruptiva" y viene dada por la fórmula de Peek:

$$U_c = \frac{29,8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_i \cdot r \cdot \ln \frac{D}{r}$$

Para el conductor de esta línea, se tiene los siguientes parámetros:



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 27/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Factor de rugosidad del conductor "m<sub>c</sub>" ..... 0,85
- Densidad relativa del aire "δ" ..... 0,971
- Coeficiente meteorológico "m<sub>t</sub>" ..... 0,8 en ambiente húmedo
- Radio exterior del conductor "r" en cm ..... 0,875
- Distancia media geométrica entre fases "D" en cm ..... 550

δ : Factor de corrección de la densidad del aire y, la obtenemos de:

$$\delta = \frac{3,921 \cdot h}{273 + \theta} \quad h = \frac{76}{10 \frac{y}{18336}}$$

θ : Temperatura media del aire correspondiente a la zona considerada (°C) = 30°C

h : Presión barométrica en cm de columna de mercurio = 75,47

y : Altitud sobre el nivel del mar (m) = 56 m

Resultando el valor de la tensión crítica disruptiva para una temperatura media de la zona de 30°C en ambiente húmedo U<sub>c</sub> = 137 kV, tensión no inferior a la de servicio de la línea de 132 KV.

Tenemos por tanto que no se producirán pérdidas de potencia en la línea por efecto corona en épocas de lluvia.

## 1.7.- AISLAMIENTO Y HERRAJES

### 1.7.1.- AISLADORES


Según establece la ITC07 del R.L.A.T., apartado 3.4, el coeficiente de seguridad mecánico de los aisladores no será inferior a 3. Si la carga de rotura electromecánica mínima garantizada se obtuviese mediante control estadístico en la recepción, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

$$C.S = \text{Carga rotura aislador} / T_{\text{máx}} \geq 3$$

En el caso que nos ocupa tenemos una cadena de aisladores con un coeficiente de seguridad de: U100BS ; C.S. = 10000 / 1850 = 5,4 .

También se tendrá que comprobar que la cadena de aisladores seleccionada cumple los niveles de aislamiento para tensiones soportadas (tablas 12 y 13 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.) en función de las Gamas I (corta duración a frecuencia industrial y a la tensión soportada a impulso tipo rayo) y II (impulso tipo maniobra y la tensión soportada a impulso tipo rayo).



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 28/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Según el tipo de ambiente donde se encuentre el conductor (tabla 14 del apartado 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T.), el R.D. 223/2008 recomienda que longitud de la línea de fuga entre fase y tierra de los aisladores a utilizar. Para obtener la línea de fuga mínima recomendada se multiplica el número indicado por el reglamento (tabla 14) según el tipo de ambiente por la tensión nominal de la línea.

### 1.7.2.- HERRAJES

Según establece el apartado 3.3 del de la ITC07 del R.L.A.T., los herrajes sometidos a tensión mecánica por los conductores y cables de tierra, o por los aisladores, deberán tener un coeficiente de seguridad mecánica no inferior a 3 respecto a su carga mínima de rotura. Cuando la carga mínima de rotura se comprobase sistemáticamente mediante ensayos, el coeficiente de seguridad podrá reducirse a 2,5.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el amarre igual o superior al 95% de la carga de rotura del mismo, sin que se produzca su deslizamiento.

- HB-16; C.S. =  $10000 / 1850 = 5,4$
- R-16; C.S. =  $11000 / 1850 = 5,9$

### 1.8.- CALCULOS DE PUESTA A TIERRA DE LOS APOYOS

Deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica todos los apoyos metálicos según lo indicado en el punto 7.2.4 de ITC-LAT 07 del R.L.A.T.

Como conductores de tierra entre herrajes y crucetas y la propia toma de tierra, puede emplearse la estructura de los apoyos metálicos.


En todos los apoyos la unión a tierra se hará de forma específica de manera que pueda garantizarse una resistencia de difusión mínima y de larga permanencia.

Se cuidará la protección de los conductores de conexión a tierra, en las zonas inmediatamente inferior y superior al terreno, de manera que queden protegidos contra golpes, para lo cual el paso del cable de tierra a través del macizo de cimentación se efectuará por medio de un tubo introducido en el momento del hormigonado. El extremo superior del tubo quedará sellado con poliuretano expandido o similar, para impedir la entrada de agua, evitando así tener agua estancada que favorezca la corrosión del cable de tierra.

El diseño del sistema de puesta a tierra deberá cumplir:

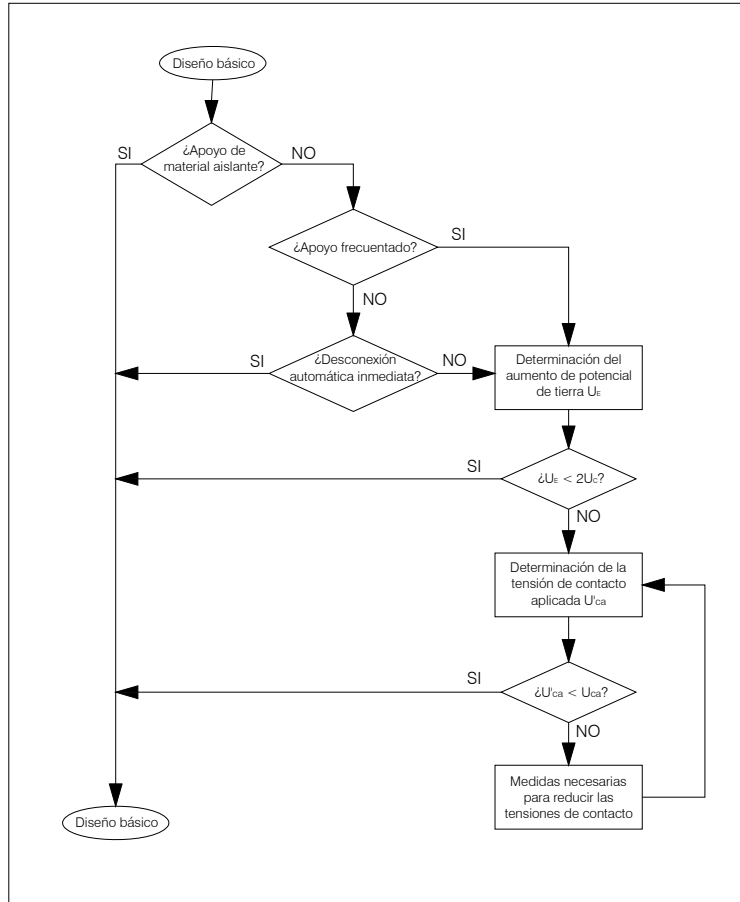
- a) Que resista los esfuerzos mecánicos y la corrosión.
- b) Que resista, desde el punto de vista térmico, la corriente de falta más elevada determinada en el cálculo.
- c) Que garantice la seguridad de las personas respecto a las tensiones que aparezcan durante la falta a tierra.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 29/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

d) Que proteja las propiedades y equipos y garantice la fiabilidad de la línea.

Para este efecto se clasificarán los apoyos como frecuentados o no frecuentados y



se diseñará la red de puesta a tierra siguiendo el esquema que se detalla a continuación:

Se diseñará el sistema de puesta a tierra mediante el empleo de un procedimiento de cálculo sancionado por la práctica, en concreto por el Método de Cálculo de Tierras de UNESA.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 30/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

## INVESTIGACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Según la investigación previa del terreno (obtenida de estudio geotécnico), se determina una resistividad media superficial de 200  $\Omega$ ·m.

### TIPO DE PROTECCIÓN EN EL ORIGEN DE LA LÍNEA

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Así mismo, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que solo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, para el sistema trifásico a 132 KV se tiene:

- Tiempo máximo de eliminación del defecto: 0,5 segundos

### 1.8.1.- CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS

En el presente proyecto se han clasificado los distintos apoyos de la siguiente forma:

Apoyos N° 1 al 8: NO FRECUENTADOS

### 1.8.2.- APOYOS NO FRECUENTADOS

Para los apoyos no frecuentados no es necesario garantizar valores de tensión de contacto inferiores a los admisibles, ya que la línea está provista de desconexión automática y según normas de la compañía suministradora la duración de la corriente de falta es inferior a 0,5

Para la puesta a tierra de estos apoyos se utilizará la configuración de sistema de anillo cerrado dominador de potencial, constituido por cable de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección, enterrado a una profundidad mínima de 0,8 m en una zanja cuadrada de 5 m x 5 m de lado mínimo y en el que se instalarán cuatro electrodos en forma de pica de acero cobreado de  $\phi$  14x2.000 mm situados diametralmente opuestos en el anillo.

- Configuración seleccionada: 50-50/8/42
- Geometría: Anillo
- Dimensiones: 5 m x 5 m
- Profundidad de instalación: 0,8 m
- Número de picas: 4
- Longitud de las picas: 2 m



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 31/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Los parámetros característicos del electrodo son:

- De la resistencia:  $K_r = 0,077 \Omega / \Omega \cdot m$

Por tanto la resistencia a de los apoyos no frecuentados será:  $R_t = 200 \times 0,077 = 15,4 \Omega$

#### Corrección del diseño inicial

No se considera necesario la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierra resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante inserción de compuestos para la mejora de la conductividad eléctrica mediante líquido compuesto activador perdurable para las tomas de tierra y/o sales minerales o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

### 1.8.3.- CÁLCULO DE ELECTRODOS Y CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA

Para calcular la sección de los conductores de protección necesaria para soportar las sollicitaciones térmicas ocasionadas por las corrientes de corta duración, se utiliza la expresión siguiente, según EN 60439-1 y UNE 20460:

$$S_p = \frac{\sqrt{I_d^2 \cdot t}}{k}$$

$S_p$ , es la sección del conductor de protección en  $mm^2$ ;  $I_d$  es el valor eficaz de la corriente de defecto que puede atravesar el dispositivo de protección por un defecto de impedancia despreciable, en amperios;  $t$ , es el tiempo de funcionamiento del dispositivo de corte, en segundos;  $k$ , es el factor cuyo valor depende de la naturaleza del conductor de protección de los aislamientos y de las temperaturas inicial y final.

$I_d = I_E$ , calculada en el apartado anterior


Para conductor de cobre desnudo, el valor de  $k = 159$ , según establece la UNE 20460, tabla 54E, en condiciones normales para una temperatura final en el conductor de  $200^\circ C$ .

$$S_p = \frac{\sqrt{I_d^2 \cdot t}}{k} = \frac{\sqrt{1593^2 \cdot 0,5}}{159} = 7,08 mm^2$$

El valor obtenido es inferior al establecido para los conductores de protección en el presente Proyecto, que es de  $50 mm^2$ .

Por otro lado, los electrodos de puesta a tierra estarán constituidos por picas de acero-cobre según norma UNE 21056, de 14 mm de diámetro y 2 metros de longitud.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 32/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			




Para el acero desnudo, el valor de  $k = 58$ , según establece la UNE 20460, tabla 54E, en condiciones normales para una temperatura final en el conductor de  $200^{\circ} \text{C}$ .

$$S_p = \frac{\sqrt{I_d^2 \cdot t}}{k} = \frac{\sqrt{1593^2 \cdot 0,5}}{58} = 19,4 \text{ mm}^2$$

El valor obtenido es inferior a la sección de las picas del presente proyecto que es  $154 \text{ mm}^2$ .



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 33/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 2.- CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA LÍNEA AÉREA 132 KV

### 2.1.- VANOS Y DESNIVELES

El perfil de la línea trazada se refleja en el plano de planta y perfil, con indicación de las longitudes de cada vano y las cotas del terreno en el punto de ubicación de cada uno de los apoyos.

En la siguiente tabla se resumen los datos de los vanos y desniveles del terreno:

Nº Apoyo	Cota Absoluta (m)	Vano Anterior (m)	Vano Posterior (m)	Seguridad Reforzada	Función	Ángulo Interior (g)
1	46.53	0	245	NO	FL	0
2	46.42	245	338	NO	AL-SU	0
3	45.20	338	309	NO	AN-AM	165,63
4	47.01	309	361	NO	AN-AM	179,78
5	48.65	361	361	NO	AL-SU	0
6	51.59	361	328	NO	AN-AM	194,58
7	56.05	328	346	NO	AN-AM	176,91
8	53.85	346	0	NO	FL	0

### 2.2.- CÁLCULO DE CONDUCTORES

El cálculo mecánico de los conductores y cables de tierra se realizará teniendo en cuenta las siguientes condiciones:

- Que el coeficiente de seguridad a la rotura, sea como mínimo igual a 2,5 en las condiciones atmosféricas que provoquen la máxima tensión en los conductores:

- LA-180:  $T_{\text{máx}} = 18,50 \text{ KN}$  en zona A (c.s. = 3,52)

- OPGW 48FO:  $T_{\text{máx}} = 20,0 \text{ KN}$  en zona A (c.s. = 2,75)

c.s. = Coeficiente de seguridad

- Que la tensión de trabajo de los conductores a la temperatura media de la zona, de 15° C, sin sobrecarga alguna, no exceda de un % de la carga de rotura, elegido por seguridad contra los fenómenos vibratorios como límite superior del T.C.D.:

- LA-180:  $T(15^\circ \text{ C})_{\text{máx}} = 20\% T_{\text{máx}}$



- OPGW 48F:  $T(15^{\circ} \text{ C})_{\text{máx}} = 21\% T_{\text{máx}}$

T.C.D.: Tensión de Cada Día. Tensión de trabajo a la temperatura media de la zona.

### 2.3.- CÁLCULO DE TENSIONES Y FLECHAS

Mediante la ecuación de cambio de condiciones determinaremos las tensiones horizontales en cada una de las hipótesis propuestas:

$$t_2 \cdot \frac{l_1}{E} - \sqrt{d^2 + 4 \cdot \frac{t_2^2}{m_2^2 \cdot P_0^2} \cdot \text{sh}^2 \left( \frac{m_2 \cdot P_0 \cdot a_0}{2 \cdot t_2} \right)} = t_1 \cdot \frac{l_1}{E} - l_1 \cdot [(\theta_1 - \theta_2) \cdot \alpha + 1]$$

Siendo:

E = módulo de elasticidad teórico

$t_1$  = tensión horizontal correspondiente a la hipótesis de tracción máxima en Kg/mm<sup>2</sup>.

$\theta_1$  = temperatura en las condiciones de tracción máxima = -5° C

$t_2$  = tensión horizontal de la hipótesis de trabajo en Kg/mm<sup>2</sup>; es el dato que tratamos de determinar.

$\theta_2$  = temperatura de la hipótesis de trabajo.

$m_2$  = factor de sobrecarga de la hipótesis de trabajo

$\alpha$  = coeficiente de dilatación lineal.

$P_0$  = peso propio del cable dividido por la sección.

d = desnivel en metros.

El desnivel se considerará cero para tramos de línea con desniveles menores al 20% de la longitud de los vanos.

$l_1$  = longitud correspondiente al vano de regulación para las hipótesis de tracción máxima en metros.

$$l_1 = \sqrt{d^2 + \left[ 2 \cdot h \cdot \text{sh} \left( \frac{a_0}{2 \cdot h} \right) \right]^2}$$



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 35/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



$a_0$  = vano de regulación en metros.

El vano de regulación de cada tramo de línea comprendido entre dos apoyos de anclaje, se obtendrá en cada caso aplicando la siguiente expresión:

$$a_0 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n a_i^3}{\sum_{i=1}^n a_i}}$$

Donde  $a_i$  son las longitudes de los vanos que constituyen dichos tramos. En el caso de vanos muy desnivelados (con desnivel mayor del 20% de su longitud), los apoyos que los delimitan son siempre de anclaje, por lo que el vano de regulación coincide con el vano real.

**Valores de los parámetros para que se presente la hipótesis de tracción máxima admisible.**

$t_1$  = tensión horizontal correspondiente a la hipótesis de tracción máxima en Kg/mm<sup>2</sup>.

Esta tensión la determinaremos de forma iterativa aplicando las expresiones siguientes:

$$T_{m\acute{a}x} = t_1 \cdot S \cdot \operatorname{ch}\left(\frac{x_s}{h}\right) \quad h = \frac{t_1 \cdot S}{m_1 \cdot P}$$

S: Sección del conductor

$x_s$  es la coordenada horizontal del punto de engrape más alto del vano. En vanos nivelados,  $x_s$  será un medio del vano de regulación.

$\theta_1$  = temperatura en las condiciones de tracción máxima = -5° C

$m_1$  es el factor de sobrecarga en la hipótesis de tracción máxima =  $P_1 / P$

$$m_1 = \frac{\sqrt{P^2 + (P_v \cdot \emptyset)^2}}{P}$$

donde P y  $\emptyset$  son el peso por unidad de longitud y el diámetro del conductor respectivamente y  $P_v$  es la presión del viento sobre el conductor.


**Valores de los parámetros para que se presenten las hipótesis de flechas máximas.**

$t_2$  = tensión horizontal de la hipótesis de trabajo en Kg/mm<sup>2</sup>; es el dato que tratamos de determinar.

$\theta_2$  = temperatura de la hipótesis de trabajo.

$m_2$  = factor de sobrecarga de la hipótesis de trabajo =  $P_2 / P$



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 36/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Hipótesis de viento:

$$\theta_2 = 15^\circ \text{ C} \quad m_2 = \frac{\sqrt{P^2 + (P_v \cdot \emptyset)^2}}{P}$$

donde  $P_v$  es la presión del viento sobre el conductor.

Hipótesis de temperatura:

$$\theta_2 = 85^\circ \text{ C}$$

$m_2 = 1$ . No hay sobrecarga.

Hipótesis de hielo:

$$\theta_2 = 0^\circ \text{ C}$$

$m_2 = 1$ . No hay sobrecarga.

Hipótesis de T.C.D.:

$$\theta_2 = 15^\circ \text{ C}$$

$m_2 = 1$ . No hay sobrecarga.

Determinadas las tensiones horizontales de todos los vanos de regulación en las hipótesis propuestas, calcularemos con ellas las flechas que se producen en cada uno de los vanos de la línea, para dichas hipótesis de carga. La expresión que nos da la flecha es:

$$f = d + h \cdot \operatorname{ch}\left(\frac{2 \cdot a_0 - a}{2 \cdot h}\right) + \frac{d}{a_0} \cdot \left[ h \cdot \operatorname{argsh}\left(\frac{d}{a_0}\right) - \frac{a}{2} \right] - h \cdot \operatorname{ch}\left[\operatorname{argsh}\left(\frac{d}{a_0}\right)\right]$$

donde  $h$  toma ahora el valor  $h = \frac{t_2 \cdot S}{m_2 \cdot P}$

$a$  = vano ficticio, que será igual al de regulación en el caso de vanos nivelados.

$$a = a_0 + 2 \cdot h \cdot \operatorname{argsh}\left[\frac{d}{2 \cdot h \cdot \operatorname{sh}\left(\frac{a_0}{2 \cdot h}\right)}\right]$$



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 37/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



En la hipótesis de viento, debido a la acción que éste ejerce sobre los conductores, la flecha obtenida estará inclinada, formando un ángulo con la vertical. La flecha vertical en este caso vendrá dada entonces por la expresión:

$$f_v = f \cdot \cos \beta \quad \beta = \arctg\left(\frac{P_v \cdot \varnothing}{P}\right)$$

Las tablas de flechas máximas y tensiones se han determinado con el programa de cálculo del fabricante IMEDEXSA. Los resultados se reflejan en el ANEJO DE CÁLCULOS DE LA LÍNEA AÉREA.

## 2.4.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

### 2.4.1.-DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

Una vez determinadas las condiciones de tendido, disponemos de los datos necesarios para calcular la altura mínima de cada apoyo según su situación en la línea, teniendo en cuenta que la distancia mínima, en las condiciones de flecha máxima, de los conductores al terreno será la establecida en el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07, de acuerdo con la fórmula:

$$H = 5,3 + Del$$

$$H = 5,3 + 1,2 = 6,5 \text{ m}$$

En el proyecto, esta distancia se ha mantenido superior a los 8 metros.

### 2.4.2.-DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES ENTRE SI

En el apartado 5.4.1 de la ITC-LAT 07, se establece que la separación entre conductores se determinará por la fórmula:

$$D = K' \cdot Dpp + K \cdot \sqrt{(F + L)}$$

siendo:

D = Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.

Dpp = Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de Dpp se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la línea. En nuestro caso Dpp = 1,4



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 38/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



$K$  = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento. Se tomará de la tabla 16 de la ITC-LAT 07.

$K'$  = Coeficiente que depende de la tensión nominal de la línea

$F$  = Flecha máxima, en m.

$L$  = Longitud en metros, de la cadena de suspensión

En cadena de amarre o aisladores rígidos,  $L = 0$ .

Los resultados del cálculo de las distancias de seguridad se reflejan en el **ANEJO DE CÁLCULOS DE LA LÍNEA AÉREA**.

### 2.4.3.- DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES A PARTES PUESTAS A TIERRA


La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior  $Del$ , con un mínimo de 0,2 m. Los valores de  $Del$  se indican en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07, en función de la tensión más elevada de la línea.

En nuestro caso  $Del = 1,20$  m

Los resultados de cálculos de las distancias de los conductores al apoyo se reflejan en el **ANEJO DE CÁLCULOS DE LA LÍNEA AÉREA**:

Se comprueba que las distancias de los conductores al apoyo son en todos los casos superiores a las mínimas reglamentarias.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 39/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 2.4.4.- DESVIO DE LA CADENA DE AISLADORES

Se calcula el ángulo de desvío de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$tg\gamma = \frac{K_v * d * \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + \frac{E_c}{2}}{P\left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + T_{-t+\frac{v}{2}} * \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}\right) + \frac{P_c}{2}}$$

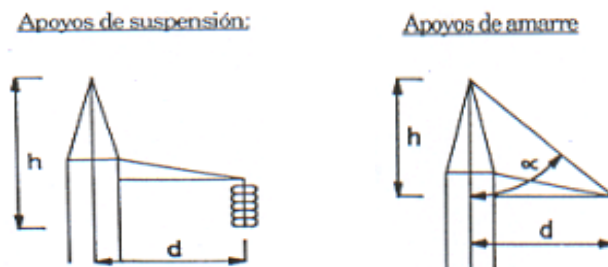
- $\gamma$ : Ángulo de desviación.
- $E_c$ : Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).
- $P_c$ : Peso de cada cadena (kg).
- $a_1$  y  $a_2$ : Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).
- $h_1$  y  $h_2$ : Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- $T_{t+v/2}$ : Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.
- $d$ : Diámetro del conductor (m).
- $P$ : Peso unitario del conductor (kg/m).
- $K_v$ : Presión mitad del viento (kg/m<sup>2</sup>).

#### 2.4.5.- CÚPULA DEL CABLE DE TIERRA

En el cálculo de la cúpula para el cable de tierra se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinado por este punto y el conductor de fase no exceda de 35°.

Así la altura mínima de la cúpula  $tg35 = \frac{d}{h_{\min}}$ ;  $h_{\min} = \frac{d}{tg35}$

Estas distancias, para apoyos de amarre y suspensión, son las siguientes:



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 40/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





## 2.5.- CÁLULO DE LOS APOYOS

### 2.5.1.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Las diferentes hipótesis que se tendrán en cuenta en el cálculo de los apoyos, se indican en las tablas 5 y 6 de la ITC-LAT 07, según el tipo de apoyo de que se trate, para apoyos situados en zona A.

El cálculo de los apoyos se refleja en el ANEJO DE CÁLCULOS DE LA LÍNEA AÉREA. Estos cálculos se han realizado con el programa de cálculo de apoyos del fabricante IMEDEXSA.

### 2.5.2.- ACCIONES CONSIDERADAS

#### 2.5.2.1.- CARGAS VERTICALES:

- Carga vertical permanente (Pvp):

$$P_{vp} = n \cdot \left[ P_{cond} \cdot \left( \frac{a_1 + a_2}{2} \right) + P_{cad} + T \cdot \left( \frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2} \right) \right] \text{ (kg)}$$

Siendo:


- $a_1$  y  $a_2$ : Longitud proyectada del vano anterior y posterior.
- $P_{cond}$ : Peso propio del conductor.
- $P_{cad}$ : Peso de la cadena, aisladores más herrajes.
- $n$ : Número de conductores.
- $h_1$  y  $h_2$ : Desnivel del vano anterior y posterior (m).
- $T$ : Tensión máxima del conductor en la hipótesis considerada (Kg).

- Sobrecarga por hielo (Sh):

$$S_h = P_h \cdot \left( \frac{a_1 + a_2}{2} \right) \cdot n$$

$P_h$ : Sobrecarga de hielo. En zona A = 0 (Kg/m); en zona B =  $0,18 \cdot \sqrt{d}$  (Kg/m); en zona C =  $0,36 \cdot \sqrt{d}$  (kg/m). Siendo d el diámetro del conductor (mm).



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 41/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 2.5.2.2.- CARGAS HORIZONTALES:

- Fuerza del viento sobre un apoyo de alineación (F):

$$F = q \cdot d \cdot \left( \frac{a_1 + a_2}{2} \right) \quad (kg)$$

q.: Presión del viento sobre el conductor (Kg/m<sup>2</sup>).

Siendo  $q = 60 \cdot \left( \frac{V_v}{120} \right)^2$  Kg/m<sup>2</sup> cuando  $d \leq 16mm$

y  $q = 50 \cdot \left( \frac{V_v}{120} \right)^2$  kg/m<sup>2</sup> cuando  $d \geq 16mm$ .

d: diámetro del conductor en mm.

Resultante de ángulo (Ra):

$$R_a = T \cdot 2 \cdot n \cdot \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) \quad (mg)$$

Siendo  $\alpha$  el ángulo interno que forman los conductores entre sí

- Desequilibrio de tracciones (Dt):

Se denominan desequilibrio de tracciones al esfuerzo longitudinal existente en el apoyo, debido a la diferencia de tensiones en los vanos contiguos. Los desequilibrios se consideran como porcentajes de la tensión máxima aplicada a todos los conductores.

$$D_t = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$


- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

Un >66kV, 15%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un ≤66kV, 8%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 42/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Un  $>66\text{kV}$ , 25%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un  $\leq 66\text{kV}$ , 15%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de anclaje:

Un  $>66\text{kV}$ , 50%, aplicados en los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

Un  $\leq 66\text{kV}$ , 50%, distribuidos en el eje a la altura de los puntos de fijación de los conductores y cables de tierra.

- Desequilibrio en apoyos de fin de línea:

100% de las tracciones unilaterales de todos los conductores y cables de tierra, considerándose aplicado cada esfuerzo en el punto de fijación del correspondiente conductor o cable de tierra al apoyo. Se deberá tener en cuenta la torsión a que estos esfuerzos pudieran dar lugar.

- Desequilibrios muy pronunciados:

Deberá analizarse el desequilibrio de tensiones de los conductores en las condiciones más desfavorables de los mismos. Si el resultado de este análisis fuera más desfavorable que los valores fijados anteriormente, se aplicarán estos.

- Desequilibrio en apoyos especiales:

Desequilibrio más desfavorable que puedan ejercer los conductores. Se aplicarán los esfuerzos en el punto de fijación de los conductores.

- Rotura de conductores ( $R_c$ ):


La rotura de conductores se aplica con un % de la tensión máxima del conductor roto.

$$R_c = \% \cdot T_{m\acute{a}xima}$$

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de asilamiento de suspensión:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 43/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión del cable roto):

El 50% en líneas de 1 ó 2 conductores por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre:

Rotura de un solo conductor o cable de tierra. Sin reducción alguna en la tensión.

- Rotura de conductores en apoyos de anclaje:

Esfuerzo de rotura aplicable (% de la tensión total del haz de fase):

El 100% para líneas con un conductor por fase.

- Rotura de conductores en apoyos de fin de línea.

Se considerará este esfuerzo como en los apoyos de anclaje, pero suponiendo, en el caso de las líneas con haces múltiples, los conductores sometidos a la tensión mecánica que les corresponda, de acuerdo con la hipótesis de carga.

- Rotura de conductores en apoyos especiales.

Se considerará el esfuerzo que produzca la solicitud más desfavorable para cualquier elemento del apoyo.

## 2.6.- CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES DE LOS APOYOS

### 2.6.1.- CIMENTACIONES DE CUATRO PATAS

Las cimentaciones de las torres de patas separadas están constituidas por cuatro bloques de hormigón de sección cuadrada o circular. Cada uno de estos bloques se calcula para resistir el esfuerzo de arrancamiento y distribuir el de compresión en el terreno.


Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción ( $F_t$ ), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón ( $P_h$ ) más el del cono de tierras arrancadas ( $P_c$ ) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

$$(P_c + P_h) / F_t \geq 1,5$$

Cuando el esfuerzo sea de compresión ( $F_c$ ), la presión ejercida por éste más el peso del bloque de hormigón sobre el fondo de la cimentación (de área A) deberá ser menor que la presión máxima admisible del terreno ( $\sigma$ ):

$$(F_c + P_h) / A \leq \sigma$$

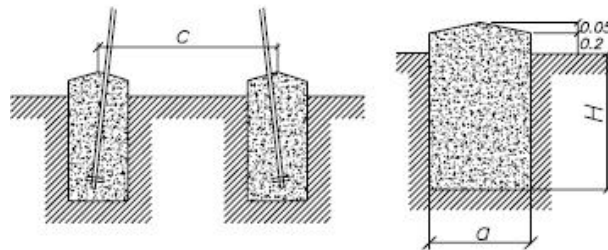


LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 44/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 2.6.2.- RESULTADO DEL CÁLCULO DE LAS CIMENTACIONES

Las dimensiones de las cimentaciones a realizar en cada uno de los apoyos, incluidos los volúmenes de excavación y hormigonado, se especifican en la siguiente tabla:

Nº de Apoyo	Apoyo	Tipo de Terreno	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)			Volumen Excavación (m³)	Volumen Hormigón (m³)
				a	H	c		
1	AGR-18000-12	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,55	3,35	2,96	32,19	34,28
2	AG-3000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	0,90	2,10	3,65	6,80	7,51
3	AG-9000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,20	2,75	3,84	15,84	17,09
4	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,00	2,50	3,65	10,00	10,87
5	AG-3000-23	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	0,90	2,15	4,26	6,97	7,67
6	AG-3000-20	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	0,90	2,10	3,91	6,80	7,51
7	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,00	2,50	3,65	10,00	10,87
8	AGR-18000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,60	3,30	3,84	33,79	36,01



Cimentación tetrabloque cuadrada sin cueva




### 3.- CONCLUSIÓN

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

Sevilla, enero de 2.020

Fdo: Laura Vaz Herencia  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N° 9.493




	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 46/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

# ANEJO Nº 1


## CÁLCULOS MECÁNICOS DE LA LÍNEA AÉREA



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 47/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## DATOS GENERALES DE LA LÍNEA



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 48/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



## DATOS DE LA LÍNEA

Datos de la línea	Fase	Protección
TENSIÓN (KV)	132	
CONDUCTOR	LA-180 (147-AL1/34-ST1A)	OPGW-48F
NÚMERO FASES	3	
NÚMERO COND/FASE	1	
LONGITUD CADENA SUSPENSIÓN (m)	1,72	
LONGITUD CADENA AMARRE (m)	1,77	
ALTURA DEL PUENTE (m)	1,5	
TEMPERATURA MAX. TENDIDO (°C)	85	
VELOCIDAD VIENTO (Km/h)	120	


## DATOS DEL CONDUCTOR

Datos del conductor	Fase	Protección 1	Protección 2
DIÁMETRO (MM)	17,5	13,4	
PESO (KG/M)	0,676	0,444	
PESO COND+SALV		0,564	
CARGA DE ROTURA (Kg):	6520	5510	
SECCIÓN (MM2)	181,6	78,9	
COEFICIENTE DE DILATACIÓN	1,78E-5	1,76E-5	
MÓDULO ELASTICIDAD (Kg/mm2)	8200	11900	
EDS Max. Zona A (%)	20	21	
EDS Max. Zona B (%)	20	20	
EDS Max. Zona C (%)	20	20	
SOBRECARGA VIENTO 120 Km/h (Kg/m)	0,892	0,820	
SOBRECARGA VIENTO COND+SALV 120 Km/h (Kg/m)		1,077	
SOBRECARGA VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	0,446	0,410	
SOBRECARGA VIENTO 1/2 COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		0,538	
ÁNGULO OSCILACIÓN 120Km/h (°)	52,85	61,56	
ÁNGULO OSCILACIÓN COND+SALV 120Km/h (°)		62,355	
PESO VIENTO 120Km/h (Kg/m)	1,119	0,932	
PESO VIENTO COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		1,216	
PESO VIENTO 1/2 120Km/h (Kg/m)	0,810	0,604	
PESO VIENTO 1/2 COND+SALV 120Km/h (Kg/m)		0,780	
PESO HIELO ZONA B (Kg/m)	1,444	1,116	
PESO HIELO COND+SALV ZONA B (Kg/m)		1,486	
PESO HIELO ZONA C (Kg/m)	2,212	1,788	
PESO HIELO COND+SALV ZONA C (Kg/m)		2,408	
COMPOSICIÓN NÚM. HILOS ALUMINIO+ACERO	30+7		
RESISTENCIA A 20°C (Ohmios/Km)	0,1962		

Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE

Página 1 / 2



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 49/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			




## DATOS TOPOGRAFICOS

Nº	APOYOS FUNCIÓN	L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ÁNGULO INT (Cent.)	Altura útil cruc. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
		ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
1	FL	0	244,98	0	1850	46,53		12	A	Normal	NO
2	AL-SU	244,98	338,41	1850	1850	46,42		18	A	Normal	NO
3	AN-AM	338,41	309	1850	1850	45,2	165,63	18	A	Normal	NO
4	AN-AM	309	360,69	1850	1850	47,01	179,78	18	A	Normal	NO
5	AL-SU	360,69	360,69	1850	1850	48,65		22	A	Normal	NO
6	AN-AM	360,69	327,51	1850	1850	51,59	194,58	20	A	Normal	NO
7	AN-AM	327,51	345,9	1850	1850	56,05	176,91	18	A	Normal	NO
8	FL	345,9	0	1850	0	53,85		18	A	Normal	NO



# TABLAS DE TENDIDO PARA CONDUCTOR DE FASE



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 51/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



**TABLA DE TENDIDO**  
**CONDUCTOR DE FASE: LA-180**  
 Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5  
 Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200  
 Carga Rotura (Kg): 6520

Diámetro (mm): 17,5  
 Peso (Kg/m): 0,676  
 Sección (mm2): 181,6

Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		85°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
1-2	A	245	4,17	303	1302	3,9	1263	4,02	1227	4,13	1194	4,25	1162	4,37	1132	4,48	1104	4,6	1078	4,71	1053	4,82	1029	4,93	1007	5,04	864	5,88
2-3	A	338	0,5	303	1302	7,44	1263	7,66	1227	7,89	1194	8,11	1162	8,33	1132	8,55	1104	8,77	1078	8,99	1053	9,2	1029	9,41	1007	9,62	864	11,22
3-4	A	309	1,81	309	1295	6,23	1258	6,42	1224	6,6	1191	6,78	1161	6,96	1132	7,13	1105	7,31	1079	7,48	1055	7,66	1032	7,83	1010	8	870	9,28
4-5	A	361	3,92	361	1251	8,79	1224	8,99	1198	9,18	1174	9,37	1151	9,56	1128	9,75	1107	9,94	1087	10,12	1068	10,31	1050	10,49	1032	10,66	915	12,03
5-6	A	361	2,66	361	1251	8,79	1224	8,99	1198	9,18	1174	9,37	1151	9,56	1128	9,75	1107	9,94	1087	10,12	1068	10,3	1050	10,49	1032	10,66	915	12,03
6-7	A	328	2,46	328	1277	7,1	1244	7,29	1213	7,47	1184	7,66	1157	7,84	1130	8,02	1106	8,2	1082	8,38	1060	8,56	1039	8,73	1019	8,91	888	10,22
7-8	A	346	-2,2	346	1262	8,02	1232	8,21	1205	8,4	1178	8,59	1153	8,78	1129	8,96	1107	9,14	1085	9,33	1065	9,51	1045	9,68	1026	9,86	903	11,21





# TENSIONES Y FLECHAS

CONDUCTOR DE FASE: : LA-180

Diámetro (mm): 17,5

Coef. Dilatación (°C): 1,78E-5

Peso (Kg/m): 0,676

Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 8200

Sección (mm2): 181,6


Carga Rotura (Kg): 6520

Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivél de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	Zona A			Zona B			Zona C			Tens. (15°C+V)		Tens. (0°C+H)		Flecha mínima (m)	Flecha máxima (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
						EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	CHS (%)	Tensión (Kg) -5°C + 1/2V	Tensión (Kg) -5°C + 1/2V	Tensión (Kg) -5°C + 1/2V	Tensión (Kg) -10°C + 1/2V	Tensión (Kg) -10°C + 1/2V	Tensión (Kg) -10°C + 1/2V	Tensión (Kg) -15°C + 1/2V	Tensión (Kg) -15°C + 1/2V	Tensión (Kg) -15°C + 1/2V				
1-2	A	245	4,17	303	1850	17,82	---	---	19,96	1477	---	---	1850	---	---	1701	4,94	---	---	5,88	---	---
2-3	A	338	0,5	303	1850	17,82	---	---	19,96	1477	---	---	1850	---	---	1701	9,43	---	---	11,22	---	---
3-4	A	309	1,81	309	1850	17,8	---	---	19,86	1473	---	---	1850	---	---	1705	7,84	---	---	9,28	---	---
4-5	A	361	3,82	361	1850	17,65	---	---	19,19	1442	---	---	1850	---	---	1733	10,52	---	---	12,03	---	---
5-6	A	361	2,66	361	1850	17,65	---	---	19,19	1442	---	---	1850	---	---	1733	10,52	---	---	12,03	---	---
6-7	A	328	2,46	328	1850	17,74	---	---	19,59	1460	---	---	1850	---	---	1716	8,76	---	---	10,22	---	---
7-8	A	346	-2,2	346	1850	17,69	---	---	19,36	1450	---	---	1850	---	---	1726	9,71	---	---	11,21	---	---



# TABLAS DE TENDIDO PARA CONDUCTOR DE PROTECCIÓN



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 54/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



**TABLA DE TENDIDO**  
**CONDUCTOR DE PROTECCIÓN: OPG**

Diámetro (mm): 13,4      Coef. Dilatación (°C): 1,76E-5  
 Peso (Kg/m): 0,444      Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 11900  
 Sección (mm2): 78,9      Carga Rótura (Kg): 5510

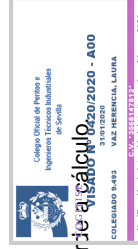
Vano	Zona	Long. Vano (m)	Desnivel de conductores (m)	Vano Reg. (m)	-5°C		0°C		5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		50°C	
					Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)
1-2	A	245	4,17	303	1503	2,22	1446	2,3	1391	2,4	1338	2,49	1287	2,59	1238	2,69	1192	2,8	1148	2,9	1107	3,01	1067	3,12	1030	3,23	995	3,35
2-3	A	338	0,5	303	1503	4,23	1446	4,4	1391	4,57	1338	4,75	1287	4,94	1238	5,13	1192	5,33	1148	5,54	1107	5,75	1067	5,96	1030	6,17	995	6,39
3-4	A	309	1,81	309	1345	3,94	1294	4,09	1246	4,25	1201	4,42	1157	4,58	1116	4,75	1077	4,92	1040	5,1	1005	5,27	973	5,45	942	5,63	913	5,81
4-5	A	361	3,92	361	1403	5,15	1356	5,32	1312	5,51	1269	5,69	1228	5,88	1190	6,07	1153	6,27	1118	6,46	1085	6,66	1054	6,86	1024	7,05	996	7,25
5-6	A	361	2,66	361	1403	5,15	1356	5,32	1312	5,51	1269	5,69	1228	5,88	1190	6,07	1153	6,27	1118	6,46	1085	6,66	1054	6,86	1024	7,05	996	7,25
6-7	A	328	2,46	328	1471	4,05	1417	4,2	1366	4,36	1317	4,52	1270	4,69	1226	4,86	1183	5,03	1143	5,21	1105	5,39	1069	5,57	1035	5,76	1002	5,94
7-8	A	346	-2,2	346	1432	4,64	1383	4,8	1335	4,98	1290	5,15	1246	5,33	1205	5,51	1166	5,7	1129	5,89	1093	6,08	1060	6,27	1029	6,46	999	6,65

NOTA:

Las condiciones de tendido indicadas en esta tabla están adaptadas para el conductor sin espirales salvapájaros.

El montaje de las espirales salvapájaros se efectuaría con posterioridad a la regulación de la línea, alcanzándose las condiciones de tendido acorde a las condiciones de diseño.

Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE





## TENSIONES Y FLECHAS

CONDUCTOR DE PROTECCIÓN: : OPG

Diámetro (mm): 13,4  
 Coef. Dilatación (°C): 1,76E-5  
 Mod. Elasticidad (Kg/mm2): 11900  
 Carga Rotura (Kg): 5510

Vano	Zona	Longitud Vano (m)	Desnivél de conductores (m)	Vano Regulación (m)	Tensión máxima (Kg.)	Zona A			Zona B			Zona C			Tens. (15°C+V)		Tens. (0°C+H)		Flecha máxima (m)	Flecha (Kg.)	Flecha (m)	
						EDS 15°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	EDS 10°C (%)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)	Tensión (Kg.)	Flecha (m)				Tensión (Kg.)
1-2	A	245	4,17	303	1983	21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2-3	A	338	0,5	303	1983	21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3-4	A	309	1,81	309	1992	21	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
4-5	A	361	3,82	361	2000	20,11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
5-6	A	361	2,66	361	2000	20,11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6-7	A	328	2,46	328	2000	20,73	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
7-8	A	346	-2,2	346	2000	20,37	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

NOTA:

Los tenses y flechas de la presente tabla tienen en cuenta la sobrecarga de peso y la sobrecarga de viento que provocan los elementos salvapajaros


Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE





# DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN LOS APOYOS DE LA LÍNEA



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 57/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



## DISTANCIAS FINES DE LÍNEA "S"

Tensión de la línea [kV]: 132  
 Configuración Simplex.  
 Distancia a masa exigida (Del) [m]: 1,2  
 Altura puente [m]: 1,5  
 Oscilación puente [°]: 20  
 Oscilación puente [m]: 0,51  
 Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 1,72  
 Longitud cadena aisladores amarre [m]: 1,77  
 Esp. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 31,3  
 Esp. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 32,21  
 Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 45  
 Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 45  
 Diámetro conductor [mm]: 17,5  
 Peso conductor [Kg/m]: 0,68  
 Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,45

Num. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas				Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)				Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)				Comprobación dist. a masa (m)			
						"b"	"a"	"c"	"h"	b (°)	b (°)	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Dist. entre fases exig. Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist. exist. fase-prot. Vano post.	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist. exist. fase-prot. Vano post.	Lpuent	D1	D2sup	D2inf	D3sup	D3int	
1	FL	AGR-18000-12	S	12	12	2	2,8	2,8	4,3	2,5	4	5,13	---	---	2,73	6,76	1,5	1,41	1,62	1,62	1,52	2,13	---	---	
8	FL	AGR-18000-18	S	18	18,5	2	2,8	2,8	4,3	3,08	4	5,13	3,08	6,25	---	---	1,5	1,41	1,62	1,62	1,52	2,13	---	---	

Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE

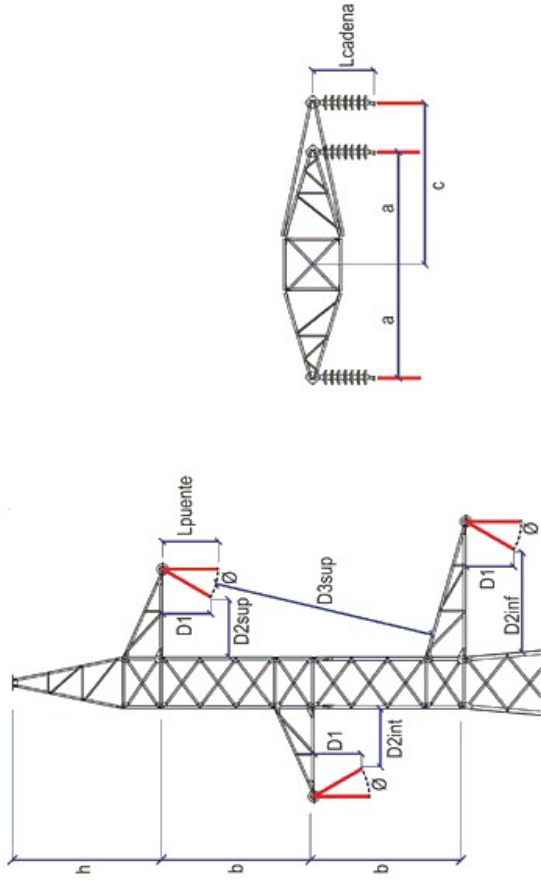


	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 58/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCUC6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





### DISTANCIAS FINES DE LÍNEA "S"



Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE


**COGITISE**  
**VISADO Nº 0450/2020 - A00**  
 COLEGIADO 9.493 V.A.Z. HERENCIA, LAURA  
 31/01/2020  
 Verificación de identidad: <https://sede.cogitise.es/verif>

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 59/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





## DISTANCIAS ALINEACIONES "S"

Tensión de la línea [kV]: 132  
 Configuración Simplex.  
 Distancia a masa exigida (Del) [m]: 1,2  
 Altura puente [m]: 1,5  
 Oscilación puente [°]: 20  
 Oscilación puente [m]: 0,51  
 Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 1,72  
 Longitud cadena aisladores amarre [m]: 1,77  
 Esp. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 31,3  
 Esp. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 32,21  
 Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 45  
 Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 45  
 Diámetro conductor [mm]: 17,5  
 Peso conductor [Kg/m]: 0,68  
 Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,45

Num. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)			Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)										
						"b"	"a"	"c"	"h"	b (°)	b (°) Max admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	L	D1	D2sup	D2inf	D3sup	D3int	
2	AL-SU	AG-3000-18	S	16,28	16,78	2	3,1	3,1	3,7	30,69	45,84	OK	3,22	4	6,24	2,73	6,76	3,22	7,44	1,72	1,48	1,67	1,57	2	---	---
5	AL-SU	AG-3000-23	S	20,28	21,28	2	3,1	3,1	3,7	32,67	45,84	OK	3,32	4	6,24	3,32	7,36	3,32	7,27	1,72	1,45	1,62	1,52	2	---	---

Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE

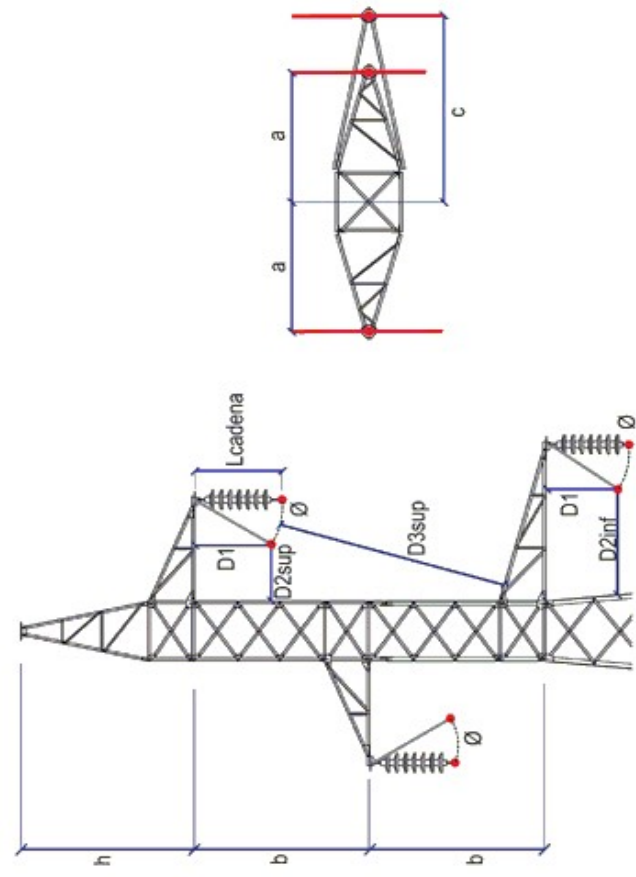


	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 60/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	







### DISTANCIAS ALINEACIONES "S"



Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE


**COGITISE**  
**VISADO Nº 0450/2020 - A00**  
 COLEGIO Nº 493 V.Z. HERENCIA, LAURA  
 31/01/2020  
 Verificación de identidad: <https://sede.cogitise.es/ver>

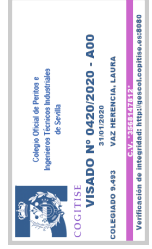
LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 61/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



## DISTANCIAS ÁNGULOS "S"

Tensión de la línea [kV]: 132  
 Configuración Simplex.  
 Distancia a masa exigida (Del) [m]: 1,2  
 Altura puente [m]: 1,5  
 Oscilación puente [°]: 20  
 Oscilación puente [°]: 20  
 Esp. viento 120 cadena aisladores suspensión [Kg]: 31,3  
 Esp. viento 120 cadena aisladores amarre [Kg]: 32,21  
 Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 1,72  
 Longitud cadena aisladores amarre [m]: 1,77  
 Oscilación puente [m]: 0,51  
 Longitud cadena aisladores suspensión [m]: 1,72  
 Longitud cadena aisladores amarre [m]: 1,77  
 Peso cadena aisladores suspensión [Kg]: 45  
 Peso cadena aisladores amarre [Kg]: 45  
 Diámetro conductor [mm]: 17,5  
 Peso conductor [Kg/m]: 0,68  
 Sobrecarga 1/2 viento 120 [Kg/m]: 0,45

Num. apoyo	Func. apoyo	Tipo torre	Tipo armado	Altura util conductor replanteo	Altura util conductor definitivo	Características del armado (m)				Comprobación ahorcamiento con alturas definitivas			Comprobación dist. entre conductores en el apoyo (m)				Comprobación dist. entre conductores en el vano (m)									
						"b"	"a"	"c"	"h"	b (°)	b (°) Max admisible	Estado apoyo	Dist. entre fases exigida mínima.	Distancia existente Fase-Fase	Distancia existente Fase-Prot	Dist. entre fases exig. Vano ant.	Dist.exist. fase-prot. Vano ant.	Dist. entre fases exig. Vano post.	Dist.exist. fase-prot. Vano post.	Lpuent	D1	D2sup	D2inf	D3sup	D3int	D4
3	AN-AM	AG-9000-18	S	18	18,5	2	3,6	3,6	4,3				3,06	4	5,53	3,22	7,44	2,88	6,26	1,5	1,41	1,96	1,86	2,14	---	1,56
4	AN-AM	AGR-6000-18	S	18	18,5	2	3,1	3,1	4,3				3,16	4	5,28	2,88	6,26	3,32	7,36	1,5	1,41	1,75	1,65	2,12	---	1,65
6	AN-AM	AG-3000-20	S	20	20,5	2	2,9	2,9	4,3				3,16	4	5,19	3,32	7,27	2,97	6,24	1,5	1,41	1,77	1,67	2,15	---	1,71
7	AN-AM	AGR-6000-18	S	18	18,5	2	3,1	3,1	4,3				3,08	4	5,27	2,97	6,24	3,08	6,25	1,5	1,41	1,71	1,61	2,11	---	1,63



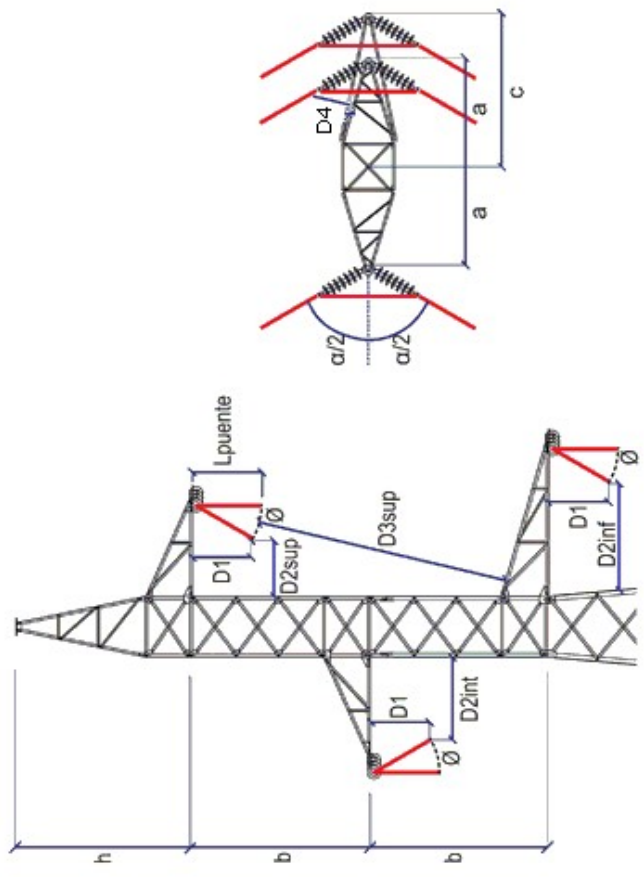
Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 62/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCUC6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





### DISTANCIAS ÁNGULOS "S"



Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE



**COGITISE**  
**VISADO Nº 0450/2020 - A00**  
 COLEGIADO 9.493 VAE HERENCIA, LAURA  
 31/01/2020  
 Verificación de identidad: <https://sicos.cogitise.es/8880>

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 63/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



# ESFUERZOS SOBRE LOS APOYOS DE LA LÍNEA



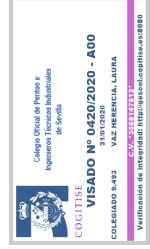
LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 64/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			





## Esfuerzos. 1ª HIPÓTESIS (Viento 120 Km/h)

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES						Momento torsor (Kg x m)	
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)			Esfuerzo equivalente (Kg)
				Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal			
1	FL	S	AGR-18000	109	53	380	142	1850	132	1983	556	7533	10612	5180
2	AL-SU	S	AG-3000	260	179	958	292	0	314	0	1189	0	1507	---
3	AN-AM	S	AG-9000	304	179	1090	1329	3	1396	13	5384	23	7084	13
4	AN-AM	S	AGR-6000	311	184	1116	945	4	987	3	3821	14	5008	11
5	AL-SU	S	AG-3000	293	207	1085	353	0	388	0	1448	0	1841	---
6	AN-AM	S	AG-3000	322	194	1161	529	1	540	1	2126	3	2762	2
7	AN-AM	S	AGR-6000	333	203	1202	1027	1	1078	2	4160	6	5447	5
8	FL	S	AGR-18000	155	92	556	187	1850	186	2000	746	7550	10917	5180



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 65/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





## Esfuerzos. 3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio)

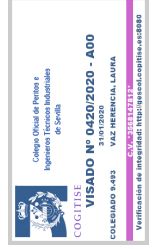
Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES						Momento torsor (Kg x m)		
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)			Esfuerzo equivalente (Kg)	
				Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal	Transversal	Longitudinal				
1	FL	S	AGR-18000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AL-SU	S	AG-3000	260	179	958	0	278	0	496	0	1328	1810	860	
3	AN-AM	S	AG-9000	304	179	1090	863	446	480	480	3520	1817	7028	1605	
4	AN-AM	S	AGR-6000	311	184	1116	512	457	494	2089	1864	5213	1416		
5	AL-SU	S	AG-3000	293	207	1085	0	277	0	500	0	1332	1819	860	
6	AN-AM	S	AG-3000	322	194	1161	138	462	149	500	562	1886	3228	1340	
7	AN-AM	S	AGR-6000	333	203	1202	584	455	631	492	2383	1857	5590	1410	
8	FL	S	AGR-18000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---





## ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS FASE

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta seleccionada	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES				ESFUERZOS HORIZONTALES											
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Fase con rotura (Kg)		Fase sin rotura (Kg)		Protección (Kg)		Total (Kg)		Torsión simple (Kg)	Torsión compuesta (Ángulos y FL) (Kg)			
							Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		Esf. Util	Esf. Equiv. M. Torsor(kg x m)		
1	FL	S	AGR-18000	109	53	380	0	0	1850	0	1983	0	5683	---	5683	8270	10360		
2	AL-SU	S	AG-3000	260	179	958	0	925	0	0	0	0	925	925	---	---	---		
3	AN-AM	S	AG-9000	304	179	1090	493	1783	0	987	0	1062	3529	1783	5312	6264	6419		
4	AN-AM	S	AGR-6000	311	184	1116	293	1827	0	585	0	633	2095	1827	3922	4441	5663		
5	AL-SU	S	AG-3000	293	207	1085	0	925	0	0	0	0	0	925	---	---	---		
6	AN-AM	S	AG-3000	322	194	1161	79	1848	0	157	0	170	564	1848	2412	2594	5360		
7	AN-AM	S	AGR-6000	333	203	1202	334	1820	0	667	0	721	2390	1820	4209	4798	5641		
8	FL	S	AGR-18000	155	92	556	0	0	1850	0	2000	0	5700	---	5700	8310	10360		






## ESFUERZOS. 4ª HIPÓTESIS PROTECCIÓN

Número apoyo	Función apoyo	Tipo cruceta	Torre seleccionada	ESFUERZOS VERTICALES			ESFUERZOS HORIZONTALES												
				Fase (Kg)	Protección (Kg)	Total (Kg)	Rotura simple (Kg)		Rotura compuesta (Ángulos) (Kg)		Protección con rotura		Fase		Total		Esfuerzo equivalente		
				Total (Kg)		Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.		Long.	
				Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.	Trans.	Long.		
1	FL	S	AGR-18000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
2	AL-SU	S	AG-3000	260	179	958	0	1983	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
3	AN-AM	S	AG-9000	304	179	1090	---	---	---	---	---	987	0	531	1919	3491	1919	8546	---
4	AN-AM	S	AGR-6000	311	184	1116	---	---	---	---	---	585	0	316	1975	2072	1975	6781	---
5	AL-SU	S	AG-3000	293	207	1085	0	2000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
6	AN-AM	S	AG-3000	322	194	1161	---	---	---	---	---	157	0	85	1998	557	1998	4384	---
7	AN-AM	S	AGR-6000	333	203	1202	---	---	---	---	---	667	0	361	1967	2363	1967	7163	---
8	FL	S	AGR-18000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



## DETALLE DE LOS APOYOS SELECCIONADOS



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 69/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



## RESULTADOS

Precio total hierro (2 €/Kg): 44806 €

Precio total cimentación: 21766,39 €

Peso total: 22403 Kg.

Volumen excavación: 122,4 m3

Volumen hormigón: 131,78 m3

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S					Armados T y B			Comprob. Est. Vertical	Denominación Torre	Código armado	Peso torre (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Cruceta (m) "a","d"	Cruceta (m) "b"	Ahorcam. h real					
1	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2,8	2,8	4,3				OK	AGR-18000-12	S1552	3198	
2	AL-SU	AG	S	AG-3000	2	3,1	3,1	3,7				OK	AG-3000-18	S1771	1971	
3	AN-AM	AG	S	AG-9000	2	3,6	3,6	4,3				OK	AG-9000-18	S1882	3031	
4	AN-AM	AGR	S	AGR-6000	2	3,1	3,1	4,3				OK	AGR-6000-18	S1772	2593	
5	AL-SU	AG	S	AG-3000	2	3,1	3,1	3,7				OK	AG-3000-23	S1771	2436	
6	AN-AM	AG	S	AG-3000	2	2,9	2,9	4,3				OK	AG-3000-20	S1662	2113	
7	AN-AM	AGR	S	AGR-6000	2	3,1	3,1	4,3				OK	AGR-6000-18	S1772	2593	
8	FL	AGR	S	AGR-18000	2	2,8	2,8	4,3				OK	AGR-18000-18	S1552	4468	

### INCIDENCIAS:

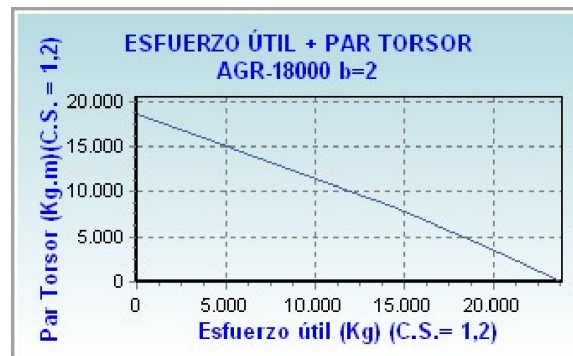
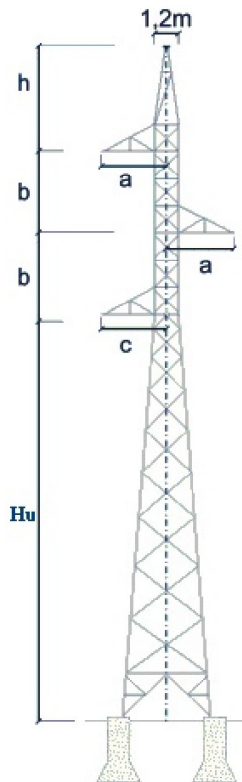
Los siguientes apoyos tienen un ángulo cruceta-cúpula mayor que 35º(límite recomendado por el reglamento): 3 (39,94º)



LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE

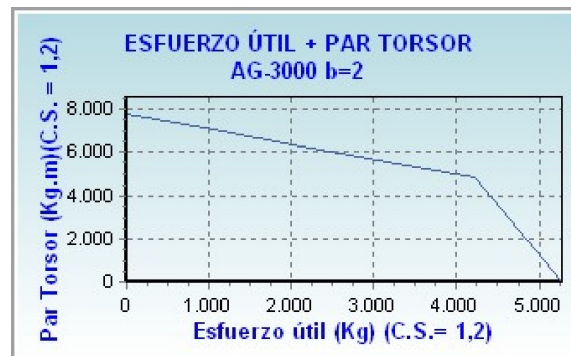
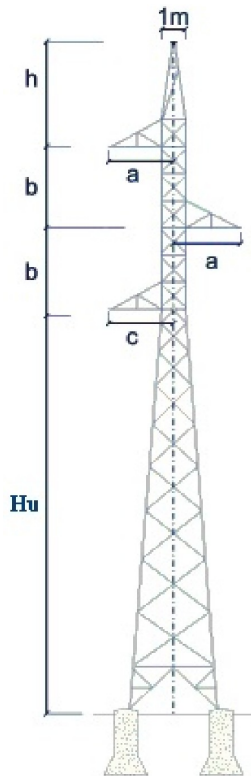
ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
12	2	2,8	2,8	4,3			

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
18095	18830	18590	23840	4700	4800
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1500	1500	1500	1500	1500



ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
18,5	2	3,1	3,1	3,7			

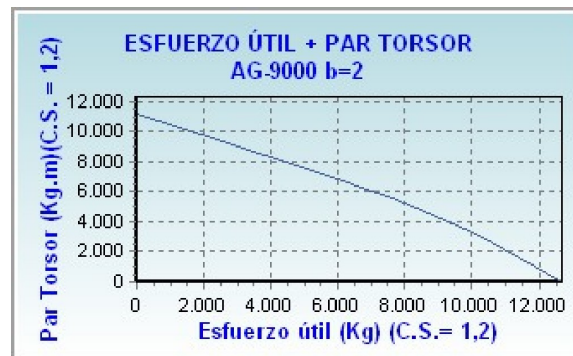
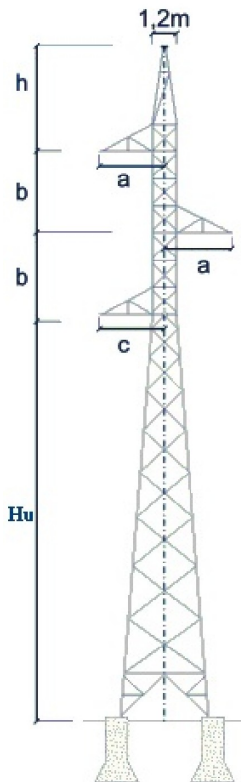
ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
3780	4040	3940	5280	2125	2315
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1300	1300	1300	1300	1300





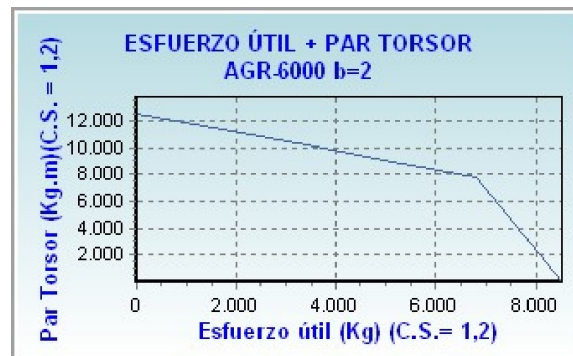
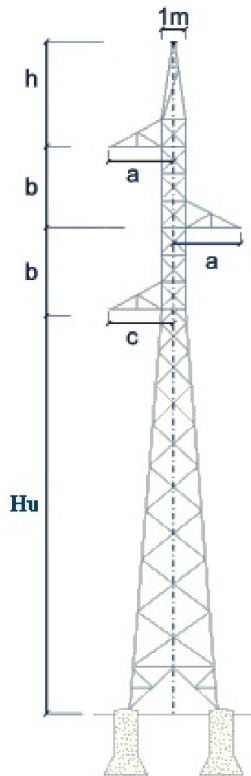
ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
18,5	2	3,6	3,6	4,3			

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
9845	10125	10005	12690	2580	4000
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1500	1500	1500	1500	1500



ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"-d"	"b"	"c"
18,5	2	3,1	3,1	4,3			

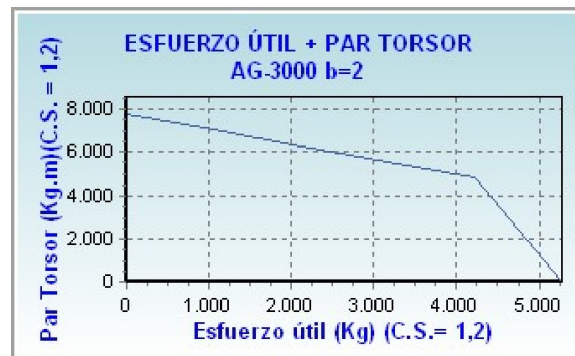
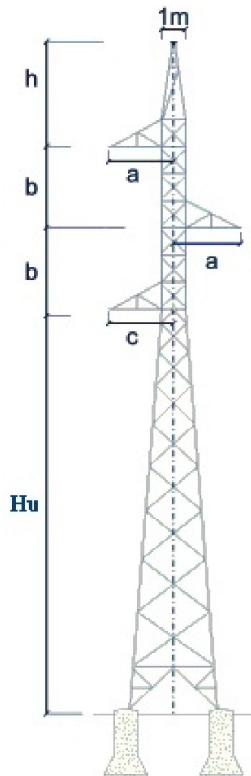
ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
6320	6600	6495	8530	3255	2500
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1300	1300	1300	1300	1300



**Fichas Técnicas de los apoyos**

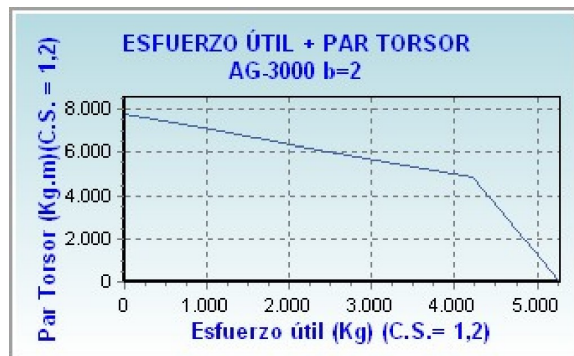
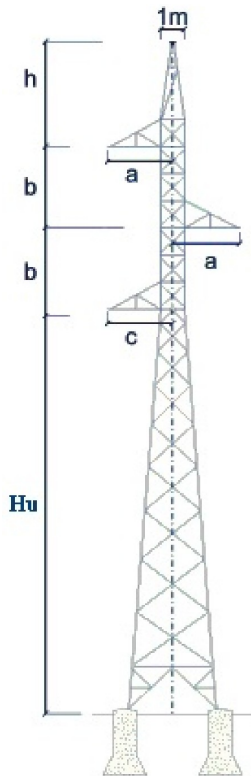
ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"-"d"	"b"	"c"
23	2	3,1	3,1	3,7			

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
3780	4040	3940	5280	2125	2315
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1300	1300	1300	1300	1300



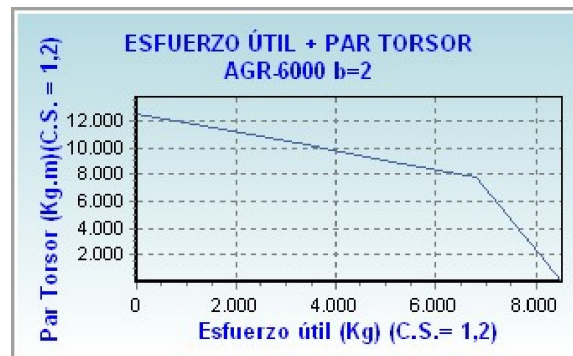
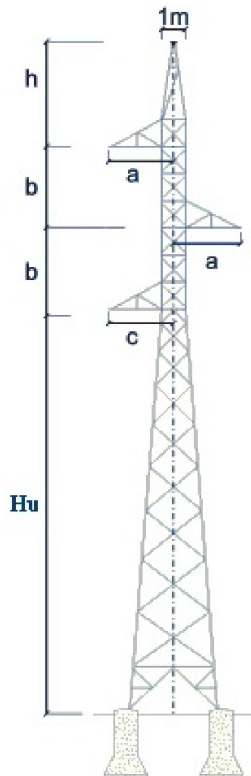
ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
20,5	2	2,9	2,9	4,3			

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
3780	4040	3940	5280	2230	2140
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1300	1300	1300	1300	1300



ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"-d"	"b"	"c"
18,5	2	3,1	3,1	4,3			

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
6320	6600	6495	8530	3255	2500
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1300	1300	1300	1300	1300



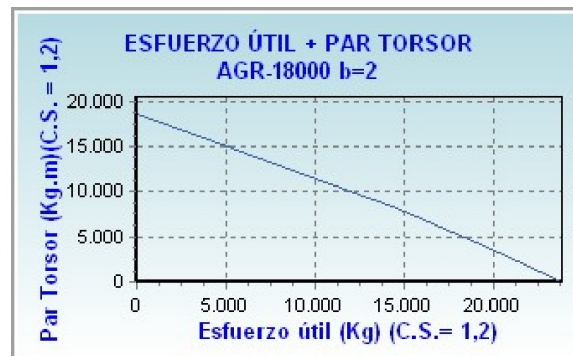
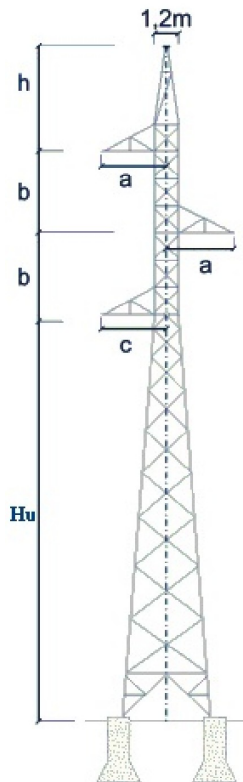
**Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T.**

Version 15.0, 02/2019

**Fichas Técnicas de los apoyos**


ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
18,5	2	2,8	2,8	4,3			

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1,5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1,5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1,5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1,2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1,2
18095	18830	18590	23840	4700	4800
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
1000	1500	1500	1500	1500	1500



# COEFICIENTES DE SEGURIDAD EN LOS APOYOS DE LA LÍNEA

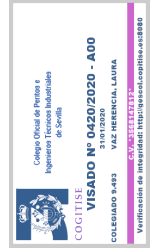


LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 79/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Número apoyo	Func. apoyo	Tipo de torre	Tipo de seg.	1ª HIPÓTESIS (Viento 120 K)				2ª HIPÓTESIS (Hielo)				Hipótesis 3ª (Desequilibrio)				Hipótesis 4ª (Rotura Fase)				Hipótesis 4ª (Rotura Protección)									
				Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esfuerzo equiv. incidente (Kg)	Momento torsor incidente (Kg x m)	Esfuerzo máximo admisible (Kg)	COEF. SEG.	Esf. Eq. incidente (Kg)	Rotura compuesta (Ángulos)	Esfuerzo admisible (Kg)	COEF. SEG.		
																												Esfuerzo máximo admisible (Kg)	Ver gráf.
1	FL	AGR-18000	NORM	10612	5180	Ver gráf.	Ver gráf.	0	---	0	---	0	---	1810	860	Ver gráf.	Ver gráf.	925	2125	2125	2,76	1983	2315	2315	1,4	8546	12690	1,78	
2	AL-SU	AG-3000	NORM	1507	---	3780	3,76	0	---	1810	860	Ver gráf.	Ver gráf.	925	2125	2125	2,76	1983	2315	2315	1,4	2000	2315	2315	1,39	6781	8530	1,51	
3	AN-AM	AG-9000	NORM	7084	13	Ver gráf.	Ver gráf.	0	---	7028	1605	Ver gráf.	Ver gráf.	4441	5663	Ver gráf.	Ver gráf.	2000	2315	2315	1,39	2000	2315	2315	1,39	4384	5280	1,45	
4	AN-AM	AGR-6000	NORM	5008	11	Ver gráf.	Ver gráf.	0	---	5213	1416	Ver gráf.	Ver gráf.	4798	5641	Ver gráf.	Ver gráf.	4798	5641	5641	Ver gráf.	8310	10360	10360	Ver gráf.	7163	8530	1,43	
5	AL-SU	AG-3000	NORM	1841	---	3780	3,08	0	---	1819	860	Ver gráf.	Ver gráf.	925	2125	2125	2,76	1983	2315	2315	2,76	2000	2315	2315	1,39	4384	5280	1,45	
6	AN-AM	AG-3000	NORM	2762	2	Ver gráf.	Ver gráf.	0	---	3228	1340	Ver gráf.	Ver gráf.	4798	5641	Ver gráf.	Ver gráf.	4798	5641	5641	Ver gráf.	8310	10360	10360	Ver gráf.	7163	8530	1,43	
7	AN-AM	AGR-6000	NORM	5447	5	Ver gráf.	Ver gráf.	0	---	5590	1410	Ver gráf.	Ver gráf.	4798	5641	Ver gráf.	Ver gráf.	4798	5641	5641	Ver gráf.	8310	10360	10360	Ver gráf.	7163	8530	1,43	
8	FL	AGR-18000	NORM	10917	5180	Ver gráf.	Ver gráf.	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---	0	---

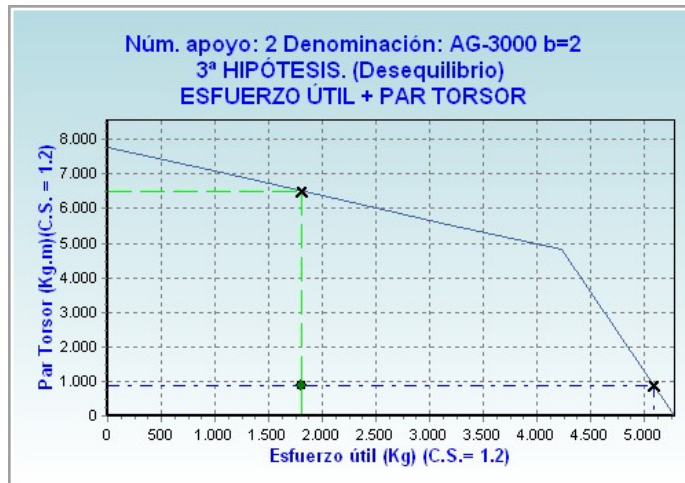
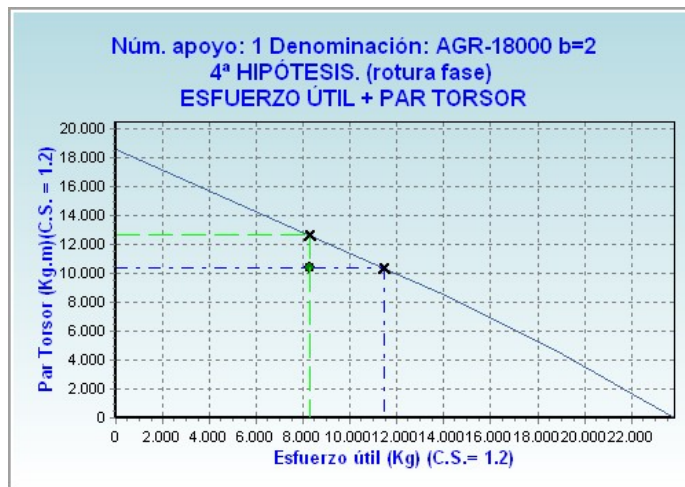
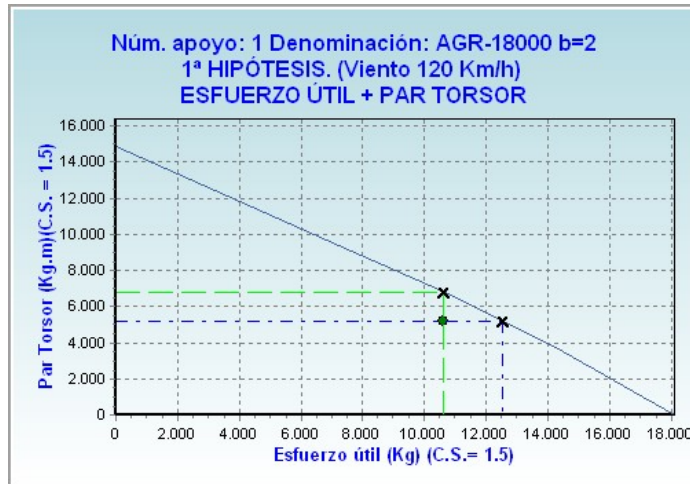


LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41		PÁGINA 80/337	
VERIFICACIÓN		PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY		https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





## COEFICIENTES DE SEGURIDAD



Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE

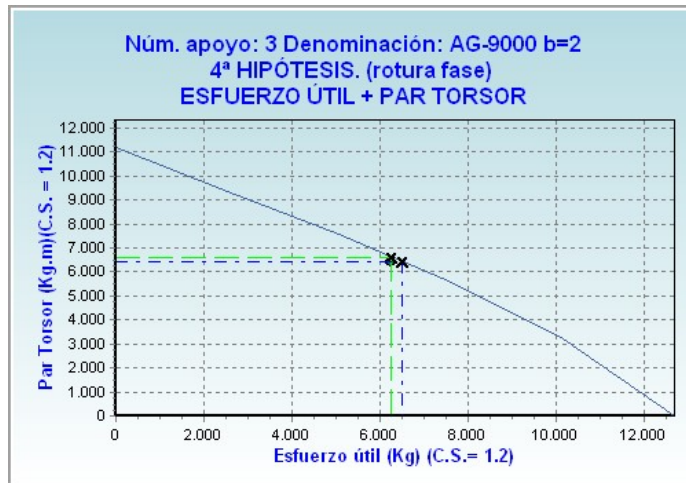
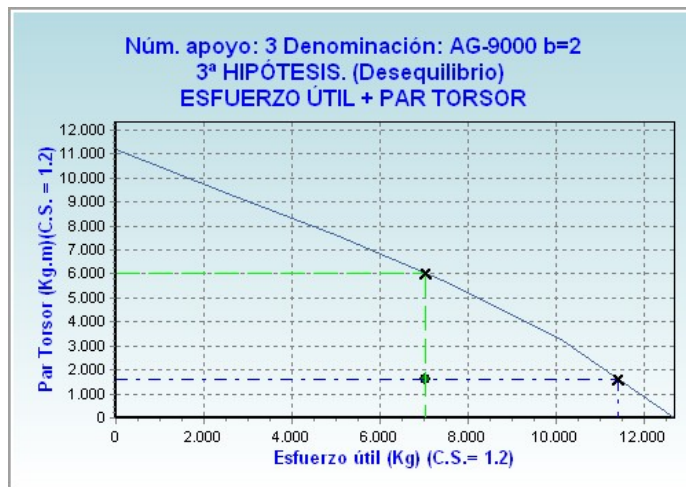
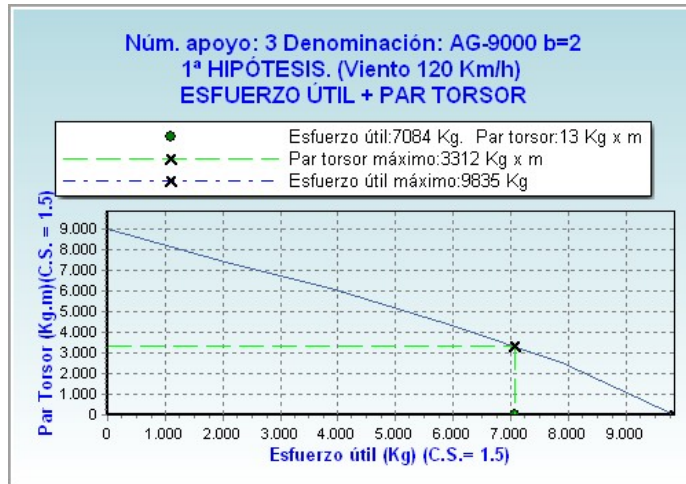
Página 2 / 7



Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13


LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 81/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13



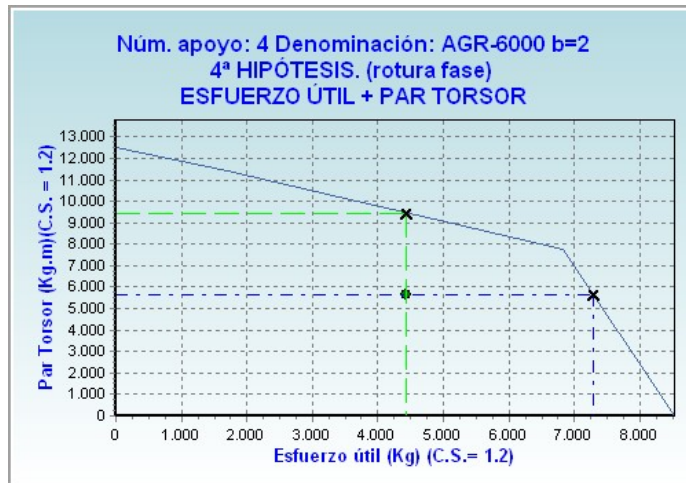
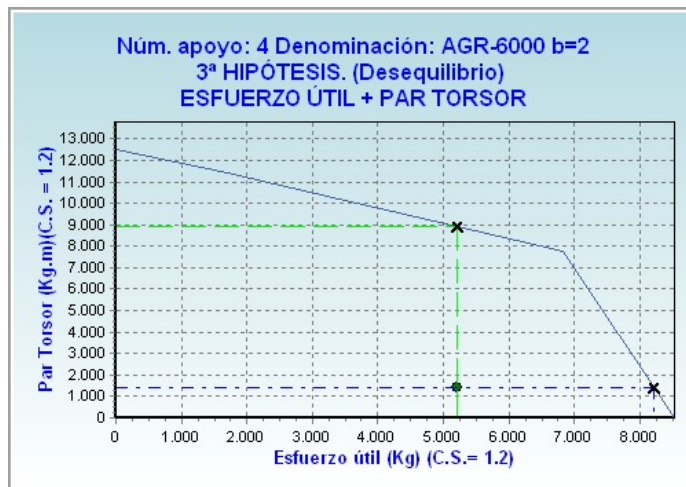
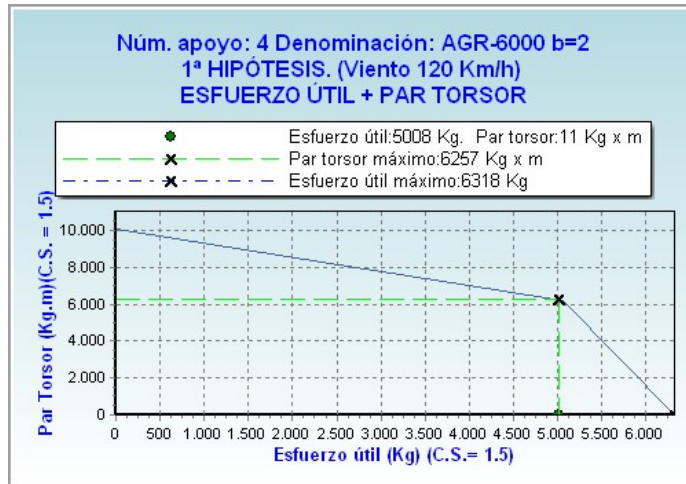
Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 82/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

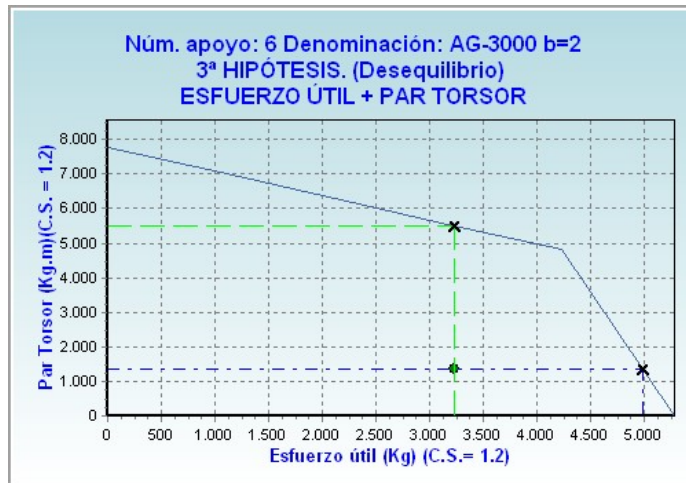
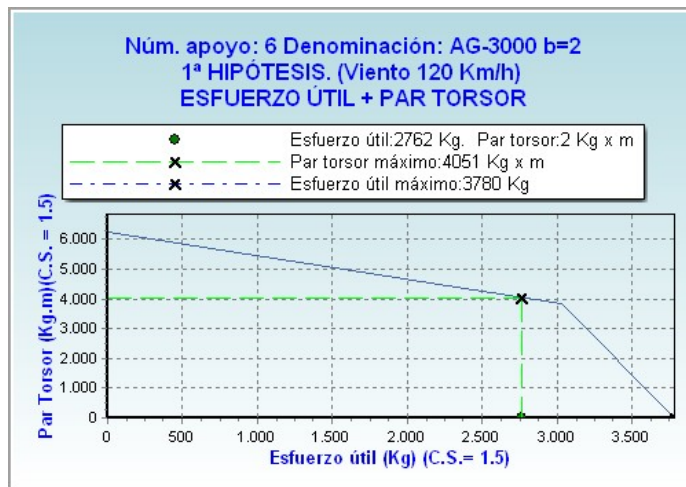
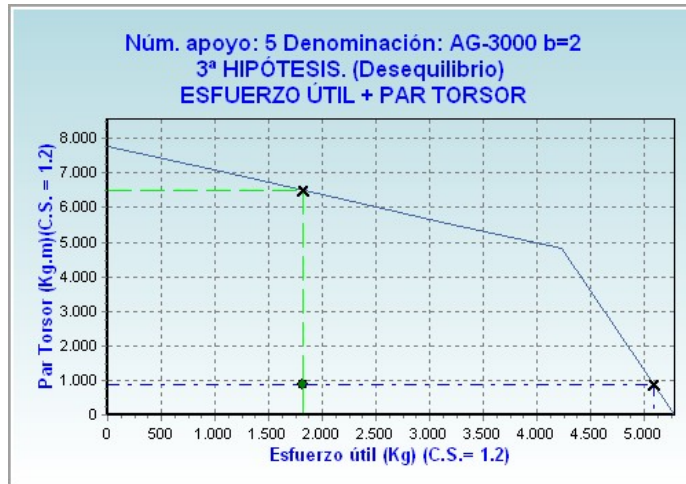


Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE

Página 4 / 7




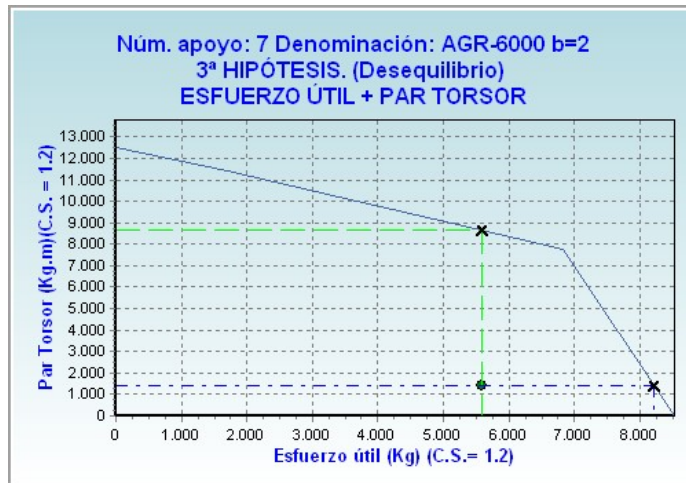
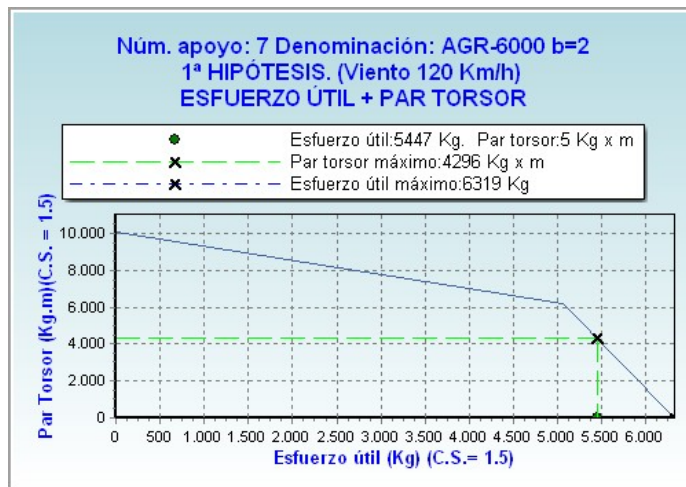
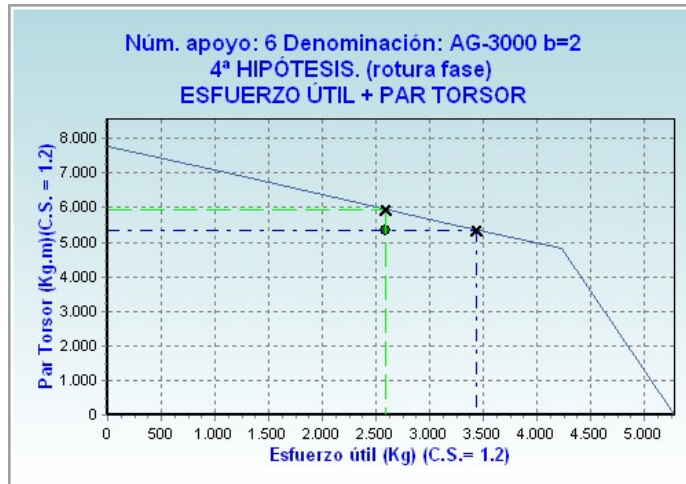
LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 83/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 84/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNY07KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



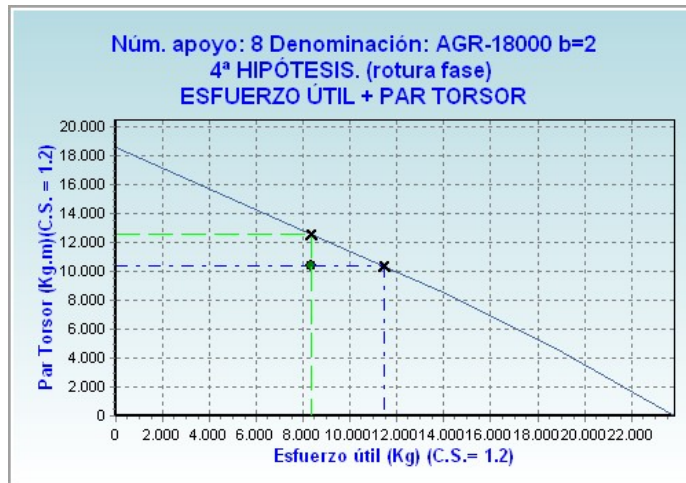
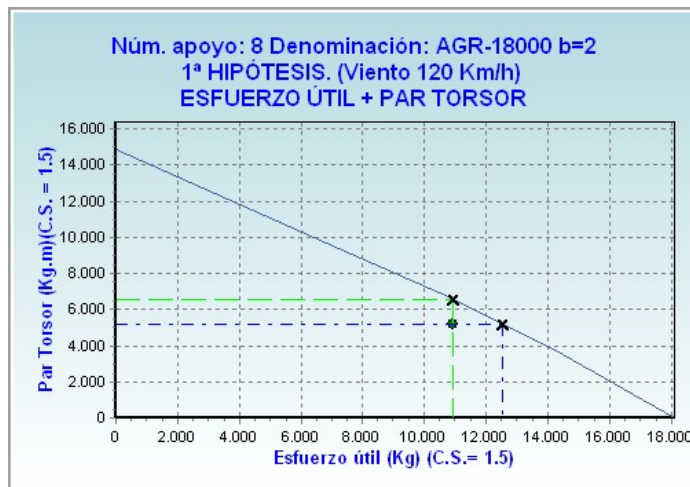
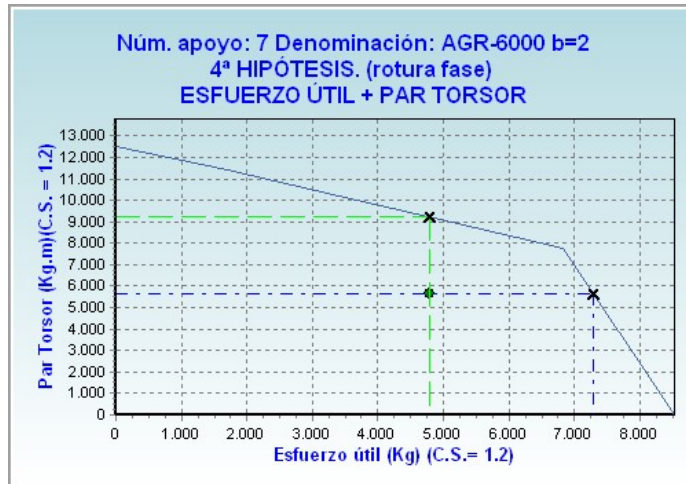
Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 85/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

# COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13




Proyecto: LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 86/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

# CIMENTACIONES DE LOS APOYOS DE LA LÍNEA



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 87/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



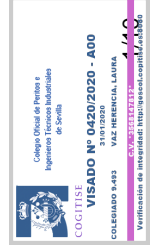
## DATOS DE LAS CIMENTACIONES

Volumen total de excavación: 122,4 m3

Volumen total de cimentación: 131,78 m3

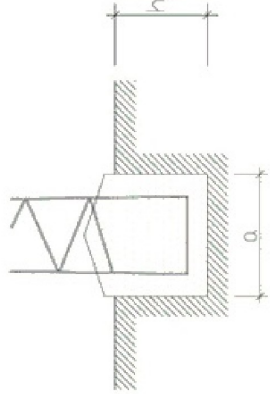
Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Horm.) (m3)
1	AGR-18000-12	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,55			3,35	2,96	32,19	34,28
2	AG-3000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	0,9			2,1	3,65	6,8	7,51
3	AG-9000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,2			2,75	3,84	15,84	17,09
4	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1			2,5	3,65	10	10,87
5	AG-3000-23	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	0,9			2,15	4,26	6,97	7,67
6	AG-3000-20	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	0,9			2,1	3,91	6,8	7,51
7	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1			2,5	3,65	10	10,87
8	AGR-18000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,6			3,3	3,84	33,79	36,01

LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE

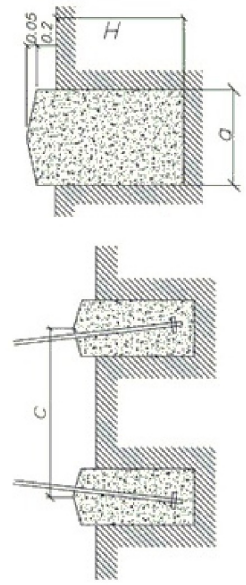




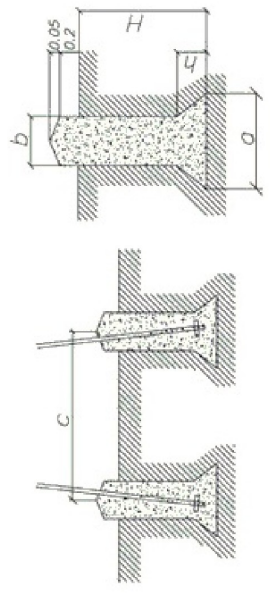
Cimentación monobloque



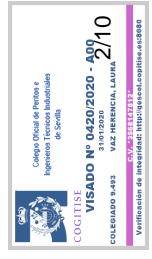
Cimentación tetrabloque cuadrada recta




Cimentación tetrabloque circular o cuadrada con cueva



LÍNEA 132 KV LA FLORIDA HIVE

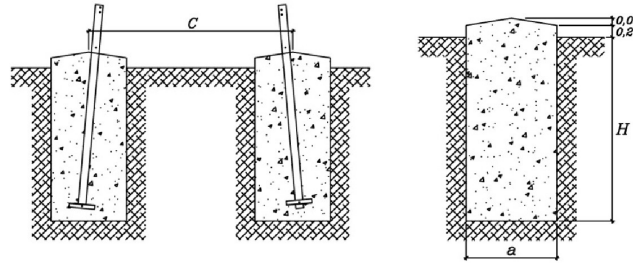


LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 89/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

**Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T.**

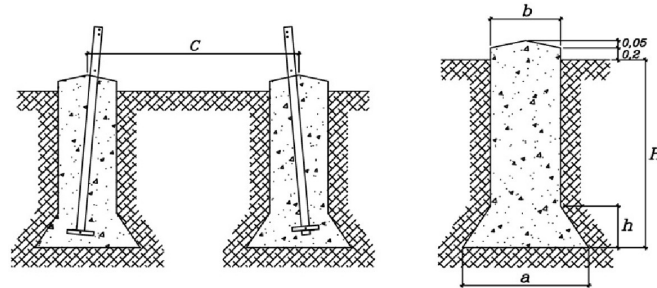
Version 15.0, 02/2019

**CIMENTACIONES**



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°
a (m)	2,05	1,55	1,25
H (m)	3,45	3,35	3,25
V ex Total (m3)	57,99	32,19	20,31

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	2,96



	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	2	2,45	1,8	1,85	1,25	1,7
b (m)	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,2
H (m)	3,65	3,65	3,15	3,45	3,25	3,25
h (m)	0,75	1,05	0,6	0,55	0,15	0,45
V ex Total (m)	21,45	23,18	17,49	17,2	15,83	15,67

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	2,96

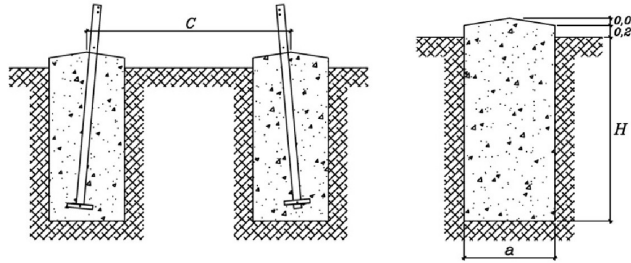


Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

**Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T.**

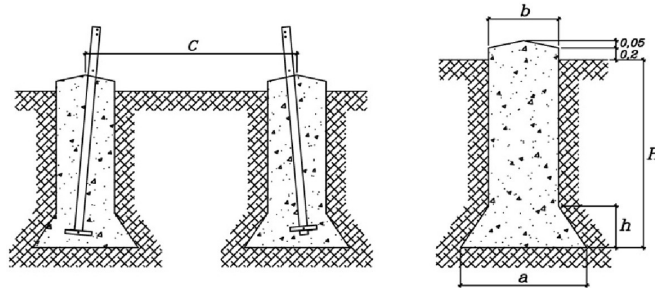
Version 15.0, 02/2019

**CIMENTACIONES**



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°
a (m)	1,25	0,9	0,9
H (m)	2,15	2,1	1,9
V ex Total (m3)	13,44	6,8	6,16

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,645



	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,45	1,65	1,35	1,4	1,1	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,15	1,75	1,95	1,75	1,85
h (m)	0,45	0,65	0,4	0,45	0,2	0,3
V ex Total (m)	7,71	7,23	6,43	5,72	5,82	5,04

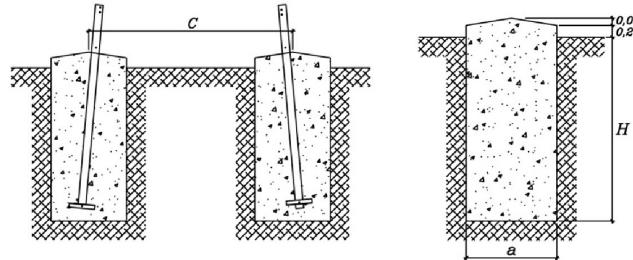
DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,645



**Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T.**

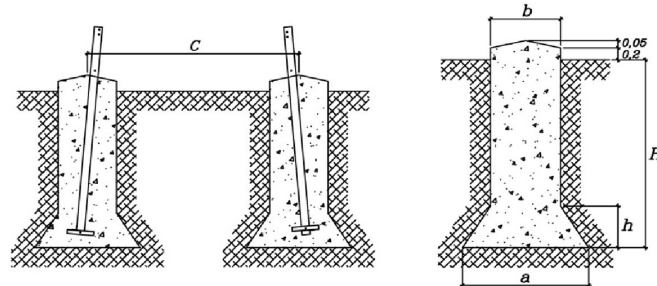
Version 15.0, 02/2019

**CIMENTACIONES**



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°
a (m)	1,6	1,2	1
H (m)	3,05	2,75	2,65
V ex Total (m3)	31,23	15,84	10,6

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,84



	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,7	2	1,55	1,55	1,1	1,4
b (m)	1	1	1	1	1	1
H (m)	2,95	3,05	2,5	2,85	2,6	2,65
h (m)	0,6	0,85	0,45	0,45	0,1	0,35
V ex Total (m)	13,87	13,14	11,17	9,87	10,44	8,82

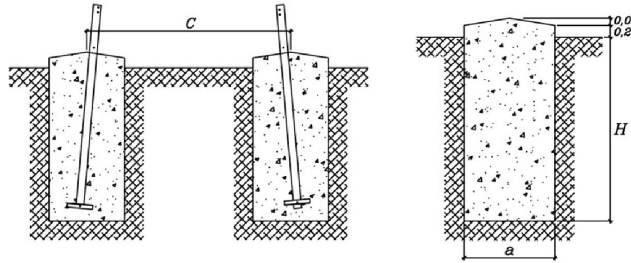
DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,84



**Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T.**

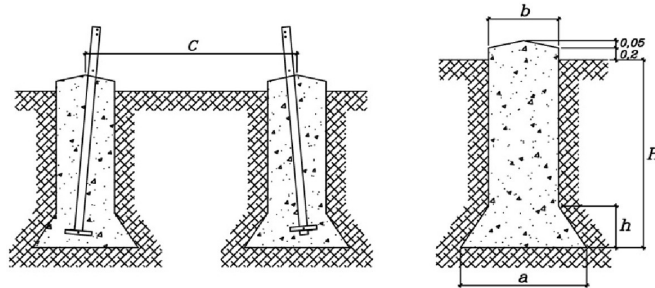
Version 15.0, 02/2019

**CIMENTACIONES**



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°
a (m)	1,4	1	0,9
H (m)	2,65	2,5	2,35
V ex Total (m3)	20,78	10	7,61

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,645



	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,5	1,8	1,45	1,45	1,1	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,6	2,65	2,15	2,45	2,2	2,35
h (m)	0,5	0,75	0,45	0,45	0,2	0,3
V ex Total (m)	9,74	9,29	8,04	7,08	7,28	6,32

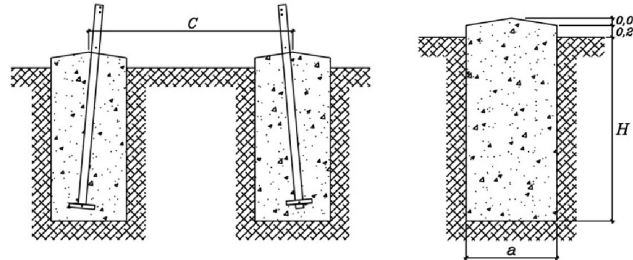
DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,645



**Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T.**

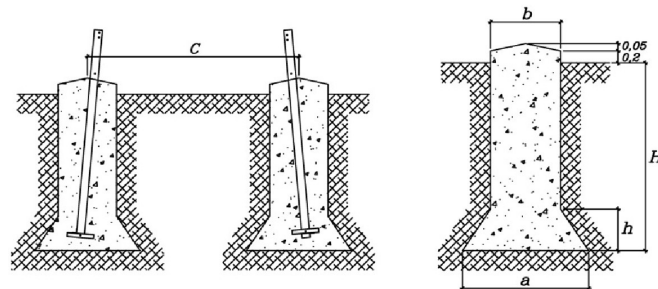
Version 15.0, 02/2019

**CIMENTACIONES**



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°
a (m)	1,35	0,9	0,9
H (m)	2,1	2,15	1,9
V ex Total (m3)	15,31	6,97	6,16

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	4,255



	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,5	1,7	1,4	1,45	1,15	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,15	1,75	1,95	1,75	1,9
h (m)	0,5	0,65	0,45	0,45	0,25	0,3
V ex Total (m)	7,96	7,38	6,63	5,8	5,92	5,17

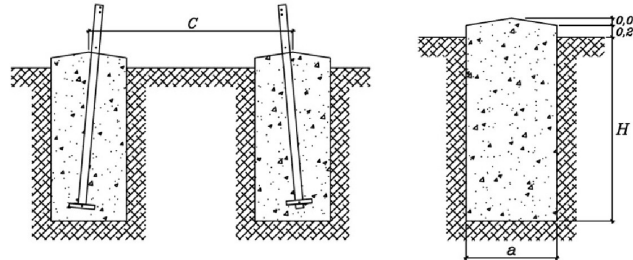
DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	4,255



**Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T.**

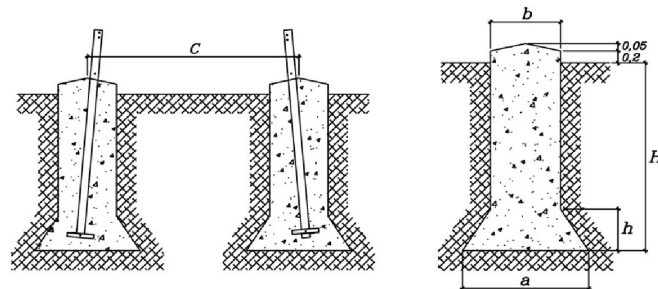
Version 15.0, 02/2019

**CIMENTACIONES**



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°
a (m)	1,3	0,9	0,9
H (m)	2,15	2,1	1,9
V ex Total (m3)	14,53	6,8	6,16

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,91



	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,45	1,65	1,35	1,4	1,1	1,35
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,05	2,15	1,75	1,95	1,75	1,8
h (m)	0,45	0,65	0,4	0,45	0,2	0,4
V ex Total (m)	7,71	7,23	6,43	5,72	5,82	5,17

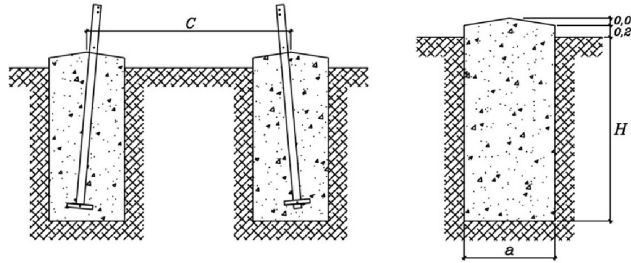
DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,91



**Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T.**

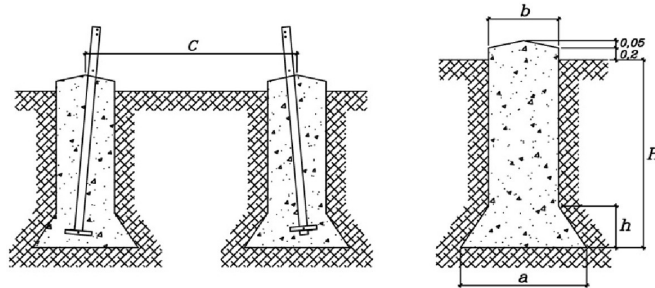
Version 15.0, 02/2019

**CIMENTACIONES**



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°
a (m)	1,4	1	0,9
H (m)	2,65	2,5	2,35
V ex Total (m3)	20,78	10	7,61

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,645



	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	1,5	1,8	1,45	1,45	1,1	1,25
b (m)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
H (m)	2,6	2,65	2,15	2,45	2,2	2,35
h (m)	0,5	0,75	0,45	0,45	0,2	0,3
V ex Total (m)	9,74	9,29	8,04	7,08	7,28	6,32

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,645

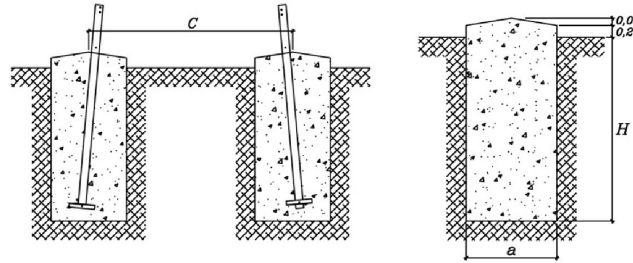




**Programa de cálculo y gestión de líneas aéreas de A.T.**

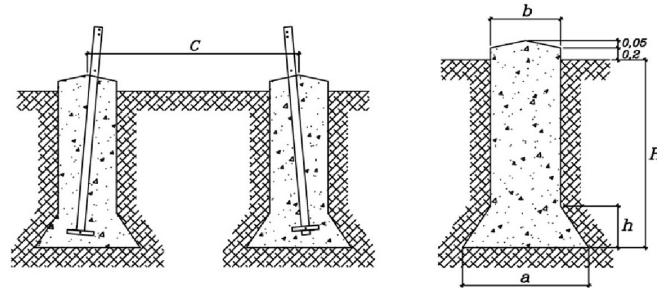
Version 15.0, 02/2019

**CIMENTACIONES**



CIMENTACIÓN CUADRADA RECTA			
	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°	TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°	TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°
a (m)	2,15	1,6	1,3
H (m)	3,4	3,3	3,25
V ex Total (m3)	62,87	33,79	21,97

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,84



	TERRENO BLANDO sigma=2,0 daN/cm2 alfa = 25°		TERRENO NORMAL sigma=3,0 daN/cm2 alfa = 30°		TERRENO DURO sigma=4,0 daN/cm2 alfa = 35°	
	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA	CUADRADA CON CUEVA	CIRCULAR CON CUEVA
a (m)	2,1	2,45	1,85	1,85	1,3	1,75
b (m)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
H (m)	3,6	3,7	3,15	3,5	3,25	3,25
h (m)	0,75	1,05	0,55	0,55	0,1	0,45
V ex Total (m)	24,79	23,4	20,17	17,42	18,77	15,78

DISTANCIA ENTRE HOYOS	
c (m)	3,84




Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

# ANEJO Nº 2 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PARA  
PLANTA FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED  
DENOMINADA "LA FLORIDA HIVE". LÍNEA AÉREA 132 KV  
DE INTERCONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA CON  
SUBESTACIÓN "VALME".  
T.M. DE DOS HERMANAS (SEVILLA)




	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 98/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## INDICE

1.- MEMORIA .....	15
1.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	15
1.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	15
1.3.- DATOS GENERALES DE LA OBRA .....	16
1.4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS .....	16
1.4.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS QUE SE REQUIEREN .....	16
1.5.- TRABAJOS PREVIOS, INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS .....	16
1.6.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA .....	17
1.6.1.- OBRA CIVIL .....	17
1.6.2.- ACOPIO .....	17
1.6.3.- ARMADO E IZADO .....	17
1.6.4.- TENDIDO .....	17
1.7.- CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO O CENTRO DE TRABAJO PRINCIPAL .....	17
1.8.- INSTALACIONES PROVISIONALES, MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y SUSTANCIAS A UTILIZAR .....	17
1.8.1.- INSTALACIONES PROVISIONALES .....	17
1.8.2.- MAQUINARIA PESADA .....	18
1.8.3.- MÁQUINAS HERRAMIENTA .....	18
1.8.4.- MEDIOS AUXILIARES .....	18
1.9.- ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCIÓN .....	19
1.9.1.- ORDEN Y LIMPIEZA .....	19
1.9.1.1.- RIESGOS .....	19
1.9.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS .....	19
1.9.2.- TRABAJOS AL AIRE LIBRE .....	20
1.9.2.1.- RIESGOS .....	20
1.9.2.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	20
1.9.2.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS .....	20
1.9.2.3.1.- PROTECCIÓN CONTRA EL CALOR .....	20
1.9.2.3.2.- PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO .....	20

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 99/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

1.9.2.3.3.- PROTECCIÓN EN CASO DE FUERTE VIENTO Y TORMENTAS .....	21
1.10.-RELATIVOS AL PROCESO CONSTRUCTIVO .....	21
1.10.1.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS: DESMONTES Y TERRAPLENES .....	21
1.10.1.1.- RIESGOS .....	21
1.10.1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	22
1.10.1.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS .....	23
1.10.1.3.1.- PREVIO A LOS TRABAJOS .....	23
1.10.1.3.2.- ACOPIO DE MATERIAL .....	23
1.10.1.3.3.- SEÑALIZACIÓN .....	23
1.10.1.3.4.- PROTECCIÓN COLECTIVA .....	23
1.10.1.3.5.- CÁIDA EN ALTURA .....	24
1.10.1.3.6.- ACCESOS .....	24
1.10.1.3.7.- DESPLOMES .....	24
1.10.1.3.8.- VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS .....	24
1.10.1.3.9.- CÁIDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS .....	25
1.10.1.3.10.- ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS .....	25
1.10.1.3.11.- ATRAPAMIENTOS .....	26
1.10.1.3.12.- EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS .....	26
1.10.1.3.13.- RIESGO ELÉCTRICO .....	26
1.10.1.3.14.- REVISIÓN .....	26
1.10.1.3.15.- ENTIBACIÓN .....	27
1.10.1.3.16.- CORTES SIN ENTIBACIÓN: TALUDES .....	28
1.10.2.- CIMENTACIONES .....	30
1.10.2.1.- RIESGOS .....	30
1.10.2.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	31
1.10.2.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS .....	31
1.10.2.3.1.- PREVIO A LOS TRABAJOS .....	31
1.10.2.3.2.- ORDEN Y LIMPIEZA .....	31
1.10.2.3.3.- SEÑALIZACIÓN .....	32
1.10.2.3.4.- PROTECCIÓN COLECTIVA .....	32

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 100/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

1.10.2.3.5.-	CAÍDA EN ALTURA .....	32
1.10.2.3.6.-	ACOPIO DE MATERIAL .....	32
1.10.2.3.7.-	DESPLOMES .....	33
1.10.2.3.8.-	CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS.....	33
1.10.2.3.9.-	IZADO DE CARGAS .....	33
1.10.2.3.10.-	ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS.....	34
1.10.2.3.11.-	VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS.....	34
1.10.2.3.12.-	ATRAPAMIENTOS .....	34
1.10.2.3.13.-	RIESGO ELÉCTRICO.....	34
1.10.2.3.14.-	RUIDO .....	35
1.10.2.3.15.-	PILOTES .....	35
1.10.2.3.16.-	MUROS .....	36
1.10.2.3.17.-	PANTALLAS .....	37
1.10.2.3.18.-	REVISIÓN .....	37
1.10.3.-	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO .....	38
1.10.3.1.-	RIESGOS.....	38
1.10.3.2.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	38
1.10.3.3.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	39
1.10.3.3.1.-	ORDEN Y LIMPIEZA.....	39
1.10.3.3.2.-	SEÑALIZACIÓN.....	39
1.10.3.3.3.-	PROTECCIÓN COLECTIVA.....	39
1.10.3.3.4.-	CAÍDA EN ALTURA .....	40
1.10.3.3.5.-	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	40
1.10.3.3.6.-	ACOPIO DE MATERIAL .....	40
1.10.3.3.7.-	INCENDIOS .....	40
1.10.3.3.8.-	DESPLOMES .....	41
1.10.3.3.9.-	CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS.....	41
1.10.3.3.10.-	ATRAPAMIENTOS .....	42
1.10.3.3.11.-	RIESGO ELÉCTRICO.....	42
1.10.3.3.12.-	RUIDO .....	42

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 101/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

1.10.3.3.13.- ENCOFRADO DE MUROS .....	42
1.10.3.3.14.- DESENCOFRADO .....	43
1.10.3.3.15.- REVISIÓN .....	44
1.10.4.- TRABAJOS CON HIERRO (FERRALLADO) .....	44
1.10.4.1.- RIESGOS .....	44
1.10.4.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	45
1.10.4.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	45
1.10.4.3.1.- ORDEN Y LIMPIEZA .....	45
1.10.4.3.2.- SEÑALIZACIÓN.....	45
1.10.4.3.3.- PROTECCIÓN COLECTIVA.....	46
1.10.4.3.4.- CAÍDA EN ALTURA .....	46
1.10.4.3.5.- EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	46
1.10.4.3.6.- ACOPIO DE MATERIAL .....	46
1.10.4.3.7.- IZADO DE CARGAS .....	47
1.10.4.3.8.- ATRAPAMIENTOS .....	47
1.10.4.3.9.- RIESGO ELÉCTRICO.....	47
1.10.4.3.10.- RUIDO .....	48
1.10.4.3.11.- REVISIÓN .....	48
1.10.5.- MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN .....	48
1.10.5.1.- RIESGOS .....	48
1.10.5.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	49
1.10.5.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	49
1.10.5.3.1.- ORDEN Y LIMPIEZA .....	49
1.10.5.3.2.- ACOPIO DE MATERIAL .....	49
1.10.5.3.3.- PROTECCIÓN COLECTIVA.....	49
1.10.5.3.4.- CAÍDA EN ALTURA .....	50
1.10.5.3.5.- ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS.....	50
1.10.5.3.6.- IZADO DE CARGAS .....	50
1.10.5.3.7.- RIESGO ELÉCTRICO.....	50
1.10.5.3.8.- VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE CUBO O CANGILÓN..	50

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 102/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

1.10.5.3.9.-	VERTIDO DE HORMIGÓN POR BOMBEO .....	51
1.10.6.-	USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA .....	52
1.10.6.1.-	RIESGOS .....	52
1.10.6.2.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	52
1.10.6.3.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	52
1.10.6.3.1.-	FORMACIÓN .....	52
1.10.6.3.2.-	CUADROS ELÉCTRICOS.....	52
1.10.6.3.3.-	CONEXIONES.....	53
1.10.6.3.4.-	PROTECCIONES.....	53
1.10.6.3.5.-	AISLAMIENTO.....	53
1.10.6.3.6.-	HUMEDAD .....	53
1.10.6.3.7.-	DEFECTOS .....	53
1.10.6.3.8.-	COMPROBACIONES .....	54
1.10.6.3.9.-	ILUMINACIÓN.....	54
1.10.7.-	CARGA Y DESCARGA.....	54
1.10.7.1.-	RIESGOS.....	54
1.10.7.2.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	55
1.10.7.3.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	55
1.10.7.3.1.-	RECOMENDACIONES GENERALES .....	55
1.10.7.3.2.-	PRECAUCIONES DURANTE EL IZADO .....	55
1.10.7.3.3.-	MAQUINARIA.....	55
1.10.7.3.4.-	SEÑALIZACIÓN.....	56
1.10.7.3.5.-	REVISIÓN .....	56
1.10.7.3.6.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	56
1.10.7.3.7.-	EQUIPOS DE TRABAJO .....	56
1.10.7.3.8.-	RECOMENDACIONES PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS	57
1.10.8.-	TRABAJOS EN APOYOS METÁLICOS DE CELOSÍA SIN SISTEMA ANTICAÍDA INSTALADO .....	59
1.10.8.1.-	RIESGOS.....	59

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 103/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

1.10.8.2.- EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	59
1.10.8.3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN COMPLEMENTARIO (MATERIAL DE USO COLECTIVO).....	59
1.10.8.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	60
1.10.8.4.1.- FORMACIÓN Y CERTIFICADO DE APTITUD .....	60
1.10.8.4.2.- INCOMPATIBILIDADES .....	60
1.10.8.4.3.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO .....	60
1.10.8.4.4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN .....	61
1.10.8.4.5.- CUERDAS.....	61
1.10.8.4.6.- CONDICIONES AMBIENTALES .....	61
1.10.8.4.7.- MONTAJE Y SUJECIÓN A LA LÍNEA DE VIDA: ASCENSO DEL PRIMER TRABAJADOR .....	62
1.10.8.4.8.- MONTAJE Y SUJECIÓN A LA LÍNEA DE VIDA: ASCENSO DEL RESTO DE TRABAJADORES .....	63
1.10.8.4.9.- DESCENSO DEL APOYO DE LOS TRABAJADORES .....	63
1.10.8.4.10.- SUJECIÓN EN PUNTOS DE TRABAJO .....	63
1.10.8.4.11.- EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS.....	63
1.10.8.4.12.- RIESGO ELÉCTRICO.....	64
1.10.8.4.13.- PROHIBICIONES.....	65
1.10.8.4.14.- REVISIONES PREVIAS .....	65
1.10.8.4.15.- CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS.....	65
1.10.8.4.16.- PRECAUCIONES DURANTE EL TRABAJO .....	66
1.10.8.4.17.- MANTENIMIENTO .....	66
1.10.9.- TRABAJOS EN APOYOS METÁLICOS .....	67
1.10.9.1.- RIESGOS.....	67
1.10.9.2.- EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	67
1.10.9.3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN COMPLEMENTARIO (MATERIAL DE USO COLECTIVO).....	68
1.10.9.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	68
1.10.9.4.1.- FORMACIÓN Y CERTIFICADO DE APTITUD .....	68
1.10.9.4.2.- INCOMPATIBILIDADES .....	68

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 104/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			




1.10.9.4.3.-	CONDICIONES PREVIAS.....	69
1.10.9.4.4.-	ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.....	70
1.10.9.4.5.-	SEÑALIZACIÓN.....	70
1.10.9.4.6.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....	70
1.10.9.4.7.-	CONDICIONES AMBIENTALES.....	70
1.10.9.4.8.-	ASCENSO Y DESCENSO AL POSTE.....	71
1.10.9.4.9.-	POSTES DE HORMIGÓN.....	71
1.10.9.4.10.-	POSTES DE CELOSÍA (METÁLICOS).....	71
1.10.9.4.11.-	ESCALERAS MANUALES.....	71
1.10.9.4.12.-	ARRIOSTRAMIENTO.....	72
1.10.9.4.13.-	CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS.....	72
1.10.9.4.14.-	RIESGO ELÉCTRICO.....	72
1.10.9.4.15.-	PROHIBICIONES.....	73
1.10.9.4.16.-	PRECAUCIONES DURANTE EL TRABAJO.....	73
1.10.9.4.17.-	MANTENIMIENTO.....	74
1.11.-	RELATIVOS A LA MAQUINARIA.....	75
1.11.1.-	MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL.....	75
1.11.1.1.-	RIESGOS.....	75
1.11.1.2.-	EXPOSICIÓN PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	75
1.11.1.3.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	76
1.11.1.3.1.-	FACTOR HUMANO.....	76
1.11.1.3.2.-	FACTOR MECÁNICO.....	77
1.11.1.3.3.-	FACTOR TRABAJO.....	78
1.11.1.3.4.-	FACTOR TERRENO.....	79
1.11.2.-	RETROEXCAVADORA.....	79
1.11.2.1.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	79
1.11.3.-	CAMIÓN BASCULANTE.....	80
1.11.3.1.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	80
1.11.3.1.1.-	FORMACIÓN.....	80
1.11.3.1.2.-	CARGA DE LA CAJA.....	80



1.11.3.1.3.-	ACTUACIONES SEGURAS .....	80
1.11.3.1.4.-	VUELCO DE LA MAQUINARIA .....	81
1.11.3.1.5.-	CONTACTO ELÉCTRICO .....	81
1.11.3.1.6.-	MANTENIMIENTO .....	81
1.11.4.-	DÚMPER O AUTOVOLQUETE .....	81
1.11.4.1.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	81
1.11.5.-	GRÚA AUTOPROPULSADA.....	82
1.11.5.1.-	RIESGOS.....	82
1.11.5.2.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	83
1.11.5.3.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	83
1.11.5.3.1.-	FORMACIÓN Y CONDICIONES DEL OPERADOR .....	83
1.11.5.3.2.-	COMPROBACIONES PREVIAS (PRECAUCIONES).....	83
1.11.5.3.3.-	EMPLAZAMIENTO.....	83
1.11.5.3.4.-	ESTABILIDAD.....	84
1.11.5.3.5.-	ESTABILIZADORES (APOYOS TELESCÓPICOS).....	84
1.11.5.3.6.-	PESO DE LA CARGA.....	84
1.11.5.3.7.-	MEDIOS DE PROTECCIÓN .....	85
1.11.5.3.8.-	CHOQUE CONTRA OBJETOS .....	85
1.11.5.3.9.-	PRECAUCIONES DURANTE EL IZADO .....	85
1.11.5.3.10.-	CONDICIONES SOBRE LA CARGA IZADA.....	85
1.11.5.3.11.-	SEÑALISTA .....	86
1.11.5.3.12.-	DISTANCIAS DE SEGURIDAD .....	86
1.11.5.3.13.-	CONTACTO ELÉCTRICO CON LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA....	86
1.11.6.-	CAMIÓN GRÚA.....	89
1.11.6.1.-	RIESGOS.....	89
1.11.6.2.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	89
1.11.6.3.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	89
1.11.6.3.1.-	FORMACIÓN Y CONDICIONES DEL OPERADOR .....	89
1.11.6.3.2.-	COMPROBACIONES PREVIAS (PRECAUCIONES).....	89
1.11.6.3.3.-	EMPLAZAMIENTO.....	90

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 106/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

1.11.6.3.4.-	ESTABILIDAD.....	90
1.11.6.3.5.-	ESTABILIZADORES (APOYOS TELESCÓPICOS).....	90
1.11.6.3.6.-	PESO DE LA CARGA.....	91
1.11.6.3.7.-	MEDIOS DE PROTECCIÓN .....	91
1.11.6.3.8.-	CHOQUE CONTRA OBJETOS .....	91
1.11.6.3.9.-	PRECAUCIONES DURANTE EL IZADO .....	91
1.11.6.3.10.-	CONDICIONES SOBRE LA CARGA IZADA.....	92
1.11.6.3.11.-	SEÑALISTA .....	92
1.11.6.3.12.-	SEÑALIZACIÓN.....	92
1.11.6.3.13.-	CONTACTO ELÉCTRICO CON LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA....	93
1.11.7.-	CAMIÓN HORMIGONERA .....	93
1.11.7.1.-	RIESGOS.....	93
1.11.7.2.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	94
1.11.7.3.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	94
1.11.7.3.1.-	VUELCO DE LA MÁQUINA .....	94
1.11.7.3.2.-	OPERACIÓN DE VERTIDO .....	94
1.11.7.3.3.-	ATRAPAMIENTOS .....	95
1.11.7.3.4.-	MANTENIMIENTO .....	95
1.11.7.3.5.-	RIESGO ELÉCTRICO.....	95
1.11.8.-	COMPACTADORA.....	95
1.11.8.1.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	95
1.11.9.-	MAQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL .....	96
1.11.9.1.-	RIESGOS.....	96
1.11.9.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	96
1.11.10.-	CABESTRANTE DE IZADO .....	98
1.11.10.1.-	RIESGOS .....	98
1.11.10.2.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	99
1.11.11.-	DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA .....	99
1.11.11.1.-	RIESGOS .....	99
1.11.11.2.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	99


ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 107/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


1.11.11.2.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	100
1.11.12.-MESA DE SIERRA CIRCULAR .....	100
1.11.12.1.- RIESGOS .....	100
1.11.12.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	100
1.11.12.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	101
1.11.13.-CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO (CORTE HÚMEDO) .....	102
1.11.13.1.- RIESGOS .....	102
1.11.13.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	102
1.11.13.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	102
1.11.14.-COMPRESOR .....	103
1.11.14.1.- RIESGOS .....	103
1.11.14.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	103
1.11.14.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	103
1.11.15.-MARTILLO NEUMÁTICO .....	104
1.11.15.1.- RIESGOS .....	104
1.11.15.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	105
1.11.15.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	105
1.11.16.-PEQUEÑA COMPACTADORA.....	105
1.11.16.1.- RIESGOS .....	106
1.11.16.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	106
1.11.16.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	106
1.11.17.-HORMIGONERA .....	106
1.11.17.1.- RIESGOS .....	107
1.11.17.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	107
1.11.17.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	107
1.11.18.-GRUPOS ELECTRÓGENOS .....	108
1.11.18.1.- RIESGOS .....	108
1.11.18.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	108
1.11.19.-EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA.....	109
1.11.19.1.- RIESGOS .....	109



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 108/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


1.11.19.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	110
1.11.19.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	110
1.11.19.3.1.- RIESGO ELÉCTRICO.....	110
1.11.19.3.2.- USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN .....	110
1.11.19.3.3.- INCENDIOS Y EXPLOSIONES .....	111
1.11.19.3.4.- EXPOSICIÓN A RADIACIONES.....	111
1.11.19.3.5.- EXPOSICIÓN A HUMOS Y GASES.....	111
1.11.19.3.6.- MANTENIMIENTO .....	112
1.11.20.-RADIAL.....	112
1.11.20.1.- RIESGOS .....	112
1.11.20.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	112
1.11.20.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	112
1.11.20.3.1.- REVISIONES PREVIAS .....	112
1.11.20.3.2.- CAMBIO DEL DISCO.....	113
1.11.20.3.3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	113
1.11.20.3.4.- DESCONEXIÓN .....	113
1.11.21.-TALADRO .....	113
1.11.21.1.- RIESGOS .....	113
1.11.21.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	114
1.11.21.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	114
1.11.21.3.1.- RIESGO ELÉCTRICO.....	114
1.11.21.3.2.- USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	114
1.11.22.-VIBRADOR.....	114
1.11.22.1.- RIESGOS .....	115
1.11.22.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	115
1.11.22.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	115
1.11.23.-HERRAMIENTAS MANUALES.....	115
1.11.23.1.- RIESGOS .....	115
1.11.23.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES.....	116
1.11.23.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES QUE SE DEBEN CUMPLIR	116



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 109/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


1.11.23.2.2.- INSTRUCCIONES GENERALES PARA SU MANEJO .....	116
1.11.23.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS .....	117
1.11.23.3.1.- CINCELES Y PUNZONES .....	117
1.11.23.3.2.- MARTILLOS .....	117
1.11.23.3.3.- ALICATES .....	118
1.11.23.3.4.- DESTORNILLADORES.....	118
1.11.23.3.5.- LIMAS.....	118
1.11.23.3.6.- LLAVES.....	118
1.12.-RELATIVOS LOS MEDIOS AUXILIARES .....	119
1.12.1.- ANDAMIOS EN GENERAL .....	119
1.12.1.1.- RIESGOS.....	119
1.12.1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	119
1.12.2.- ANDAMIOS TUBULARES .....	119
1.12.2.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	119
1.12.3.- ANDAMIOS MÓVILES .....	120
1.12.3.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	120
1.12.4.- ANDAMIOS DE BORRIQUETAS.....	120
1.12.4.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	121
1.12.5.- PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA.....	121
1.12.5.1.1.- RIESGOS.....	121
1.12.5.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	121
1.12.5.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS.....	121
1.12.5.3.1.- GENERAL .....	121
1.12.5.3.2.- CONDICIONES TÉCNICAS.....	122
1.12.5.3.3.- PREVIAMENTE AL COMIENZO DE LOS TRABAJOS.....	122
1.12.5.3.4.- DURANTE LA MANIOBRA .....	123
1.12.5.3.5.- CONDICIONES AMBIENTALES .....	123
1.12.5.3.6.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....	123
1.12.5.3.7.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD .....	123
1.12.5.3.8.- RIESGO ELÉCTRICO.....	123



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 110/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

1.12.5.3.9.-	MANTENIMIENTO .....	124
1.12.6.-	ESCALERAS MANUALES .....	124
1.12.6.1.-	RIESGOS .....	124
1.12.6.2.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	125
1.12.6.3.-	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	125
1.12.6.3.1.-	TRANSPORTE .....	125
1.12.6.3.2.-	CAÍDA A DISTINTO NIVEL.....	125
1.12.6.3.3.-	SEÑALIZACIÓN.....	126
1.12.6.3.4.-	ESTABILIDAD.....	126
1.12.6.3.5.-	SUBIDA DE EQUIPOS O CARGAS.....	126
1.12.6.3.6.-	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	126
1.12.6.3.7.-	RIESGO ELÉCTRICO.....	127
1.12.6.3.8.-	ESCALERAS DE TIJERA.....	127
1.12.6.3.9.-	MANTENIMIENTO .....	127
1.12.6.3.10.-	CONDICIONES TÉCNICAS.....	127
1.13.-	RELATIVOS AL ENTORNO.....	128
1.14.-	INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES .....	128
2.-	PLIEGO DE CONDICIONES.....	130
2.1.-	NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN .....	130
2.1.1.-	DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA .....	130
2.1.2.-	NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARÍA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA .....	130
2.2.-	PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD .....	133
2.2.1.-	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	133
2.3.-	PROTECCIONES COLECTIVAS .....	134
2.3.1.-	SEÑALIZACIÓN .....	134
2.4.-	PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES .....	136
2.4.1.-	ESCALERAS MANUALES EN GENERAL .....	136
2.4.2.-	ESCALERAS DE MADERA.....	136



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 111/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

2.4.3.-	ESCALERAS METÁLICAS .....	137
2.4.4.-	ESCALERAS DE TIJERA .....	137
2.5.-	OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS .....	137
2.5.1.-	PROMOTOR .....	137
2.5.2.-	DIRECCIÓN FACULTATIVA .....	137
2.5.3.-	COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN .....	138
2.5.4.-	CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS .....	138
2.5.5.-	TRABAJADORES AUTÓNOMOS .....	140
2.6.-	ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA .....	141
2.6.1.-	TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	141
2.6.2.-	ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA .....	142
2.6.3.-	RESPONSABLES DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA .....	142
2.6.4.-	ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA .....	143
2.6.5.-	REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA .....	143
2.6.6.-	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA .....	144
2.6.7.-	DELEGADOS DE PREVENCIÓN .....	144
2.6.8.-	SERVICIOS DE PREVENCIÓN .....	145
2.6.9.-	MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE .....	146
2.6.10.-	PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA .....	147
2.6.11.-	BOTIQUÍN .....	147
2.6.12.-	EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....	148
2.7.-	COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES .....	148
2.8.-	SERVICIOS HIGIÉNICOS .....	149
2.9.-	FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES .....	150
2.10.-	VIGILANCIA DE LA SALUD .....	151
3.-	MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....	152
4.-	PLANOS .....	155





## 1.- MEMORIA

### 1.1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción, la redacción de Estudio de Seguridad y Salud tendrá carácter obligatorio cuando en las obras a que se refiere el proyecto de referencia se dé alguno de los siguientes supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución material de la obra por contrata sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759 €).
- b) Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleando en algún momento a más de 20 trabajadores.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores sea superior a 500.
- d) Que se trate de obras de túneles o galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

En este estudio se dan las directrices básicas a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su trabajo bajo el control de la dirección del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o en su defecto de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción.

Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.


### 1.2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, es la obra por título: **PROYECTO PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED DENOMINADA "LA FLORIDA HIVE". LÍNEA 132 KV DE INTERCONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA CON SUBESTACIÓN "VALME". T.M. DE DOS HERMANAS (SEVILLA)**, así como a todo el personal que va a intervenir en la misma.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

10



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 113/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.3.- DATOS GENERALES DE LA OBRA

Los datos generales de la obra: **PROYECTO PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED DENOMINADA "LA FLORIDA HIVE". LÍNEA 132 KV DE INTERCONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA CON SUBESTACIÓN "VALME". T.M. DE DOS HERMANAS (SEVILLA)**, son los que a continuación se indican:

- Promotor: **LA FLORIDA HIVE, S.L.**
- Situación de la obra: **T.M. DE DOS HERMANAS.**
- Plazo de ejecución: **3 meses.**
- Número total de trabajadores en obra: **12 trabajadores.**

### 1.4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

#### 1.4.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS QUE SE REQUIEREN

Los trabajos consisten en la construcción de una **LÍNEA AÉREA 132 KV PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DENOMINADA "LA FLORIDA HIVE"** y las instalaciones necesarias para su funcionamiento.

Se pueden distinguir dos partes bien diferenciadas. Una de obra civil, correspondiente a las excavaciones y cimentaciones de los apoyos y excavación de la zanja del tramo subterráneo; y otra de montaje electromecánico, para montaje de apoyos, tendido de conductores y conexiones.

Todos los trabajos de construcción de la línea se realizarán sin tensión, y bajo esta condición se realiza el presente estudio de seguridad.


#### 1.5.- TRABAJOS PREVIOS, INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

La construcción de la línea se realizará bajo la dirección técnica de la Dirección facultativa.

Los trabajos de Obra Civil, Armado e Izado de la línea se realizarán sin interferencias con otras instalaciones existentes en la zona.

Los trabajos de tendido interferirán con otras líneas eléctricas existentes en la zona. Para ello se actuará conforme a las normas indicadas en este documento en los apartados que les afecten.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 114/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 1.6.- UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

### 1.6.1.- OBRA CIVIL

Consiste en la realización de la excavación y hormigonado.

La explanación del terreno donde se ubicarán las patas de las torres se realizará preferentemente con maquinaria frontal.

La excavación se realizará por medios mecánicos, manuales o combinados.

### 1.6.2.- ACOPIO

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

Se clasificarán y almacenarán en la campa que cada adjudicatario determine, en ubicación estable y allí serán reenviados a cada punto de trabajo.

### 1.6.3.- ARMADO E IZADO

En esta fase se realiza la unión de las piezas (barras y cartelas) mediante tornillos formando paneles o módulos que luego serán izados y ensamblados en alturas o bien se armará toda la torre en el suelo para luego ser izada.

### 1.6.4.- TENDIDO

En esta fase se procederá al regulado y engrapado y colocación de componentes en los conductores.

## 1.7.- CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO O CENTRO DE TRABAJO PRINCIPAL

El entorno donde se realizan los trabajos, corresponde con un entorno rural.

Los trabajos se realizarán principalmente al aire libre.


## 1.8.- INSTALACIONES PROVISIONALES, MAQUINARIA, MEDIOS AUXILIARES Y SUSTANCIAS A UTILIZAR

### 1.8.1.- INSTALACIONES PROVISIONALES

En principio no se prevé la necesidad de instalaciones provisionales de obra.

La energía eléctrica necesaria para la alimentación de los equipos será proporcionada por grupos electrógenos portátiles.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 115/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

No obstante, en caso de ser necesario alguna de ellas, se realizará cumpliendo escrupulosamente con la reglamentación vigente que les aplique.

#### 1.8.2.- MAQUINARIA PESADA

- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Dumper o autovolquete.
- Camión hormigonera.
- Grúa autopropulsada.
- Camión grúa.
- Rulo o compactadora.

#### 1.8.3.- MÁQUINAS HERRAMIENTA

- Grupos electrógenos.
- Compresor.
- Martillo neumático.
- Hormigonera.
- Pequeña compactadora.
- Cabestrante de izado.
- Dobladora mecánica de ferralla.
- Mesa de sierra circular.
- Cortadora de material cerámico.
- Equipo de soldadura eléctrica.
- Radial.
- Taladro.
- Vibrador.
- Herramientas manuales.


#### 1.8.4.- MEDIOS AUXILIARES

- Andamios.
- Plataforma elevadora autopropulsada.
- Escaleras manuales.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

10



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 116/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 1.9.- ANÁLISIS DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE PROTECCIÓN

### 1.9.1.- ORDEN Y LIMPIEZA


#### 1.9.1.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques con objetos inmóviles.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.

#### 1.9.1.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Eliminar diariamente todos los desechos y cualquier otra clase de suciedad del suelo o de las instalaciones, depositándolos en recipientes adecuados y colocados en los mismos lugares donde se generen los residuos. Si los desechos son fácilmente inflamables, es necesario utilizar bidones metálicos con tapa para evitar la propagación de incendios.
- Eliminar y controlar las causas que contribuyen a que los materiales o los residuos se acumulen.
- Guardar adecuadamente el material y las herramientas de trabajo en función de quién, cómo, cuándo y dónde ha de encontrar lo que busca. Habitarse a poner cada cosa en su lugar y a eliminar lo que no sirve de manera inmediata.
- Recoger las herramientas de trabajo en soportes o estantes adecuados que faciliten su identificación y localización.
- Asignar un sitio para cada "cosa" y procurar que cada "cosa" esté siempre en su sitio. Cada emplazamiento estará concebido en función de su funcionalidad y rapidez de localización.
- Delimitar las zonas de trabajo, ordenar y marcar la ubicación de las cosas utilizando señales normalizadas y códigos de colores.
- No usar disolventes inflamables ni productos corrosivos en la limpieza de los suelos. Las operaciones de limpieza no deben generar peligros.
- Implicar al personal del puesto de trabajo en el mantenimiento de la limpieza del entorno y controlar aquellos puntos críticos que generen suciedad. Para ello, se deben aportar los medios necesarios (contenedores, material de limpieza, equipos de protección, etc.).
- No apilar ni almacenar materiales en áreas de paso o de trabajo; hay que retirar los



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 117/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

objetos que obstruyan el acceso a estas zonas y señalizar las vías de circulación.

## 1.9.2.- TRABAJOS AL AIRE LIBRE

### 1.9.2.1.- RIESGOS

- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Accidentes causados con seres vivos.
- Atropello o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos: estrés térmico.
- Fatiga visual.
- Accidentes de Tráfico.

### 1.9.2.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Impermeable.

### 1.9.2.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

#### 1.9.2.3.1.-PROTECCIÓN CONTRA EL CALOR


- Beber abundante agua u otro líquido no alcohólico y tomar abundante sal en las comidas.
- Mantener la piel lo más limpia posible para favorecer la transpiración.
- Cubrir la cabeza con un sombrero o gorra.
- Realizar breves descansos cada dos horas, consumiendo algún alimento y bebiendo agua.
- Evitar, en la medida de lo posible, las faenas en las horas centrales del día.

#### 1.9.2.3.2.-PROTECCIÓN CONTRA EL FRÍO

- Utilizar ropa y calzado adecuados, proteger las manos con guantes y usar un

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 118/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

pasamontañas si es necesario. En caso de humedad elevada o lluvia, se utilizarán prendas y calzado impermeables.

- Incrementar el consumo de líquidos por pérdida de los mismos. Es aconsejable tomar bebidas templadas, dulces y evitar el consumo de alcohol.
- La dieta ha de ser equilibrada y suficiente para contrarrestar el gasto derivado del esfuerzo físico.
- Evitar, en la medida de lo posible, posturas estáticas y especialmente forzadas.

#### 1.9.2.3.3.-PROTECCIÓN EN CASO DE FUERTE VIENTO Y TORMENTAS

- Evitar situarse debajo o cerca de árboles, postes y sobre todo de tendidos eléctricos para evitar el riesgo de electrocución en el caso de rayos o aplastamiento en caso de fuerte viento.
- No cobijarse en cuevas húmedas ni junto a cursos de agua o cercas de alambre. Cobijarse en cabañas o chozas cerrando puertas y ventanas, cobijarse en masas densas de árboles o dentro de un automóvil.
- No circular con el tractor ni sobre una caballería. Evitar los lugares elevados.
- Si se encuentra en un descampado, y si es posible, tiéndase en el suelo y cúbrase con un plástico hasta que escampe.

### 1.10.- RELATIVOS AL PROCESO CONSTRUCTIVO


#### 1.10.1.- MOVIMIENTOS DE TIERRAS: DESMONTES Y TERRAPLENES

##### 1.10.1.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (sobrecargas en bordes de excavación, inexistencia de taludes, filtraciones de agua, excavación bajo el nivel freático).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (objetos suspendidos con grúas, materiales transportados en camiones).
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 119/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos (por órganos móviles de la maquinaria sin proteger).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (elevación o transporte de personas, caída de máquinas al interior de la excavación).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (lumbalgias por posturas inadecuadas en el uso de herramientas).
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos (contacto de maquinaria con líneas eléctricas enterradas o aéreas, falta de señalización de la ubicación de líneas enterradas).
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (ambiente con exceso de polvo).
- Incendios (por inadecuado almacenamiento del combustible, por rotura de conducciones enterradas).
- Accidentes causados por seres vivos (presencia de parásitos e insectos).
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.

#### 1.10.1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Traje impermeable en ambientes húmedos.
- Botas impermeables en trabajos en terrenos anegados.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Protector auditivo (para operadores de maquinaria u operarios que trabajen en su proximidad).
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 120/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

- Mascarillas adecuada para ambiente pulvígeno.

#### 1.10.1.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

##### 1.10.1.3.1.- PREVIO A LOS TRABAJOS

- En todos los casos se llevará a cabo un estudio previo del terreno para conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrá avalar las características de corte del terreno.
- Es conveniente el vallado de todo el perímetro con el fin de aislar la obra del exterior de la misma, evitando así la intrusión de personas ajenas a la obra.
- Previamente al comienzo de los trabajos se estudiará las repercusiones del movimiento de tierras en las áreas colindantes y se gestionará ante las compañías suministradoras de electricidad, agua, gas, etc., información acerca de la existencia o no de tales servicios, tomando las medidas oportunas en su caso.

##### 1.10.1.3.2.- ACOPIO DE MATERIAL

- Se impedirá el acopio excesivo de tierras al borde de la excavación, con el fin de evitar las sobrecargas, debiéndose guardar una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.


##### 1.10.1.3.3.- SEÑALIZACIÓN

- Se señalizará mediante red-malla de plástico, o en su defecto cinta (amarilla-negra) o método similar la existencia de taludes, siendo conveniente que se realice a unos 2 m del borde, para evitar la aproximación excesiva de maquinaria pesada que pueda producir un desprendimiento o incluso la caída de la máquina.

##### 1.10.1.3.4.- PROTECCIÓN COLECTIVA

- Las áreas de trabajo en los que el avance de la excavación determine riesgo de caída en altura, se acotarán debidamente con barandilla de 0.9 m de altura, siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 121/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 1.10.1.3.5.- CAÍDA EN ALTURA

- Los trabajos realizados por trabajadores al borde del vaciado, se efectuarán con ayuda de cinturones de seguridad amarrados a puntos fuertes previamente dispuestos.
- Con el fin de no provocar desniveles que pudieran originar caídas, el relleno progresará por igual en todos los puntos de la zona de trabajo.

#### 1.10.1.3.6.- ACCESOS

- Para el acceso a la excavación se utilizarán preferentemente escaleras. Nunca se emplearán para tal fin elementos de la propia entibación o el tránsito por los taludes.

#### 1.10.1.3.7.- DESPLOMES


- Los trabajos junto a taludes de dudosa estabilidad se paralizarán hasta el entibado adecuado de los mismos.
- Asimismo se evitará el trabajo junto a entibaciones o apuntalamientos de cuya resistencia no se tenga seguridad, reforzándolos previamente a la continuación de los trabajos.
- En taludes de terrenos con poca cohesión cuya entibación no sea posible, se colocarán, para la afirmación de los mismos, redes tensas o mallazos electrosoldados con gutinado posterior, como medidas alternativas.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- El ángulo de inmovilización de los taludes será inferior al del talud natural del terreno.

#### 1.10.1.3.8.- VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS

- Los accesos de vehículos y maquinaria al fondo de las excavaciones se realizarán a través de rampa de anchura no inferior a 4,5 m y una pendiente no superior al 12% en tramos rectos y al 8% en tramos curvos.
- En operaciones de descarga o vertido será necesario el auxilio de una persona experta.
- Toda la maquinaria a emplear deberá disponer de cabinas o pórticos de seguridad, debiendo hacer uso el maquinista del cinturón de seguridad del vehículo.
- Está prohibido utilizar la cuchara de la máquina como freno.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 122/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJC6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Cuando sea necesario transportar la pala por pendientes con el cazo lleno se hará marcha atrás y éste estará a ras de suelo.
- Se colocarán topes para vehículos en aquellos lugares previstos para el vertido de escombros.
- Se preverá un sistema de evacuación de aguas para prevenir el exceso de aguas provenientes del nivel freático o de lluvias. Dicha evacuación se podrá efectuar igualmente mediante bombas de achique de aguas.

#### 1.10.1.3.9.- CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS


- En todo momento de evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Una vez colmados los camiones de transportes de tierras, dichas tierras serán tapadas mediante lonas o redes mosquiteras para impedir la caída de dicho material durante su transporte a vertedero.
- El vertido de material de relleno no se efectuará hasta tener la seguridad de que ningún operario, medio de ejecución o instalación provisional queden situados en la trayectoria de caída.

#### 1.10.1.3.10.- ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS

- No deberá haber nunca personal de la obra trabajando en las zonas de alcance de la maquinaria para evitar golpes, atropellos, atrapamientos e incluso el exceso de ruido producido por la máquina.
- Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuese preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras, especialmente cuando exista un alto tránsito de máquinas y personal de a pie.
- Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de la maquinaria.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- No se permitirá la elevación o transporte de personas en máquinas no diseñadas expresamente para ello. Está prohibido específicamente el transporte de trabajadores en el interior de cazos o cucharas.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública contarán con un tramo

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 123/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

horizontal de terreno consistente de longitud no menor de 6 m.

#### 1.10.1.3.11.- ATRAPAMIENTOS

- Toda la maquinaria utilizada deberá disponer de sus resguardos debidamente colocados en evitación de atrapamientos por órganos móviles de transmisión o contactos térmicos.

#### 1.10.1.3.12.- EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS

- Además del riego de agua necesario para la compactación del material, se regará en los lugares y momentos precisos para evitar la formación de polvo.

#### 1.10.1.3.13.- RIESGO ELÉCTRICO

- Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤ 66	3
66 < V <sub>f</sub> ≤ 220	5
> 220	7

- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.
- Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica. En caso contrario y cuando no se puedan desviar, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

#### 1.10.1.3.14.- REVISIÓN

- Se realizará una inspección visual de los distintos elementos del desmonte o terraplén tales como apuntalamientos, apeos, movimientos producidos por empujes

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 124/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



del terreno, desprendimientos en coronación de taludes, etc.

- Se extremarán las precauciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.
- La maquinaria utilizada deberá someterse a un adecuado mantenimiento según las indicaciones del fabricante.


#### 1.10.1.3.15.- ENTIBACIÓN

- Se toma la profundidad de 1,3 m como referencia para empezar a tomar medidas específicas (siendo necesario tomar entibar aunque no se llegue a los 1,3 m en el caso de terrenos sueltos o poco consistentes, como referencia se tomarán medidas a partir de 0,8 m).
- El ancho de la zanja deberá facilitar el movimiento del operario en el interior de la misma.
- Toda entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.
- No deben retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,3 m bajo el suelo.
- No se dejará en el fondo una altura de más de 70 cm sin elementos de sustentación del terreno.
- Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación.
- Los codales, o elementos de la misma, no se usarán para ascender o descender, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas.
- Aún cuando los paramentos de la excavación sean aparentemente estables, se entibará siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.
- En general las entibaciones, o partes de estas, se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior.
- Los codales no deben entrar a excesiva presión, sino que su colocación se realizará mediante cuñas.
- En la entibación de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superior a 1 m.
- La tablazón de revestimiento de la zanja debe ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales en la excavación.
- Se realizarán calas y estudio del terreno para decidir cual es el sistema de

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

27



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 125/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

protección pertinente, tales como: talud natural, talud de descarga, sistemas de entibación tradicionales (entibación ligera, semicuajada o cuajada) o sistemas de entibación con módulos metálicos (paneles o tablestacas).

- El tipo de entibación a emplear vendrá determinado por la naturaleza del terreno, por la existencia o no de solicitaciones y por la profundidad del corte. Como referencia en el caso de zanjas de profundidad menor de 7 m, anchura menor de 2 m, nivel freático inferior a la profundidad o rebajado y en terrenos no rocosos ni blandos o expansivos, el tipo de entibación será:

#### Elección del tipo de entibación

Tipo de terreno	Solicitud	Profundidad P del corte en m. *			
		< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitud	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitud de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitud de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

#### 1.10.1.3.16.- CORTES SIN ENTIBACIÓN: TALUDES.

- Para profundidades inferiores a 1,3 m en terrenos coherentes y sin solicitud de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.
- Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación es una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.

- Mediante la siguiente tabla, se determinará la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación del talud respecto al suelo  $\beta$  no mayor de  $60^\circ$  y de la resistencia compresión del terreno.

TIPO DE TERRENO	ANGULO DEL TALUD $\beta$	Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm <sup>2</sup>				
		0,25	0,375	0,5	0,625	>0,750
Arcilla y limos muy plásticos.	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media.	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas.	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00

(ALTURA MÁXIMA EN METROS)

- Para ángulos comprendidos entre  $60^\circ$  y  $90^\circ$  (talud vertical), sin sollicitación de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse la altura máxima admisible mediante la tabla siguiente:

Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm <sup>2</sup>	Peso específico aparente $\gamma$ en g/cm <sup>3</sup>				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	4,00	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,45	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,95	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
$\geq 1,200$	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

- Como medida de seguridad contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,3 m.
- El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" entre la coronación del corte y el

borde de la solicitud sea mayor o igual a los valores "S" de la siguiente tabla:

Tipo de solicitud	Anulo de talud	
	$\beta > 60$	$\beta < 60$
Cimentaciones	D	D
Vial o acopio equivalente	D	D/2

Siendo "D" la altura entre el punto de apoyo de la solicitud y la base de la zanja.


## 1.10.2.- CIMENTACIONES

### 1.10.2.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (acopio inadecuado de materiales en el borde de la excavación, deslizamiento de tierra, fallo por entibaciones o apuntalamientos defectuosos).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (durante las operaciones de transporte mediante grúa, por rotura de los cables de la grúa).
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas (cortes con sierra circular).
- Proyección de fragmentos o partículas (durante las tareas de corte de material, durante el vertido de hormigón).
- Atrapamiento por o entre objetos (por órganos móviles de maquinaria sin proteger, por hundimiento o caída de encofrados, con el cierre de la tolva de hormigonado).
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos (con el líquido impermeabilizante a alta temperatura).

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 128/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas (manipulación de compuestos de cemento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.

**1.10.2.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad con plantilla anticlavos.
- Traje impermeable en ambientes húmedos.
- Botas impermeables.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarillas adecuada para ambiente pulvígeno.

**1.10.2.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS**

**1.10.2.3.1.- PREVIO A LOS TRABAJOS**

- Previamente al comienzo de los trabajos se gestionará ante las compañías suministradoras de electricidad, agua, gas, etc., información acerca de la existencia o no de tales servicios, para así poder resolver las posibles interferencias.
- El personal encargado del vertido de hormigón tendrá la capacidad y formación necesaria para dichas tareas, tanto si se trata de hormigonado por bombeo, por cubos suspendidos de la grúa o desde camión hormigonera.

**1.10.2.3.2.- ORDEN Y LIMPIEZA**

- Para evitar caídas, torceduras, etc. es importante mantener el orden y la limpieza del lugar de trabajo mediante la recogida y retirada de escombros procedentes de derribos, restos de madera de desencofrado, etc.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 129/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

#### 1.10.2.3.3.- SEÑALIZACIÓN

- Se acotará el perímetro de la planta baja (con malla naranja en la zona exterior e interior), siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos, definiendo las vías de acceso necesarias y protegiendo estas con tejadillos o marquesinas.

#### 1.10.2.3.4.- PROTECCIÓN COLECTIVA

- Siempre que exista riesgo de caída a más de 2 m, se colocará en todo el perímetro de la planta y en los huecos interiores, barandilla rígida a 90 cm, con listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Cuando exista necesidad de salvar zanjas, se hará uso de pasarelas de anchura mínima 60 cm y con barandillas laterales a 90 cm y listón intermedio cuando la profundidad sea mayor de 2 m.
- Siempre se montarán y mantendrán perfectamente montadas las protecciones de las plataformas de trabajo y sus cierres laterales.

#### 1.10.2.3.5.- CAÍDA EN ALTURA

- Siempre que la profundidad de la cimentación excavada sea superior a 1,5 m, se colocarán escaleras que tendrán una anchura mínima de 0,5 m y una pendiente no superior a 1:4.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse y cumplir con lo dispuesto en el apartado de "Análisis de riesgos y medidas de protección relativos a los medios auxiliares", por lo que: se colocarán de forma que su punto más alto supere en al menos 1 m la plataforma de desembarco, deberán tener zapatas antideslizantes y estar amarradas en su parte superior o punto de apoyo.
- Una vez montados los encofrados se comprobará la perfecta estabilidad de los mismos, así como el estado de los puntales, antes de permitir a nadie el acceso a los mismos.

#### 1.10.2.3.6.- ACOPIO DE MATERIAL

- El material, herramientas y medios auxiliares se distribuirán o acopiarán adecuadamente en lugares previamente establecidos, evitando que se interfieran accesos a zonas de paso y puedan provocar tropiezos.
- Si los elementos almacenados son susceptibles de desplazarse, como es el caso de los tubos y similares, es necesario calzarlos, para evitar así movimientos indeseados de materiales.
- Los productos de la excavación que no se lleven a vertedero o los materiales a incorporar, se colocarán a una distancia de borde, igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso, en que

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

02



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 130/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



esta distancia será por lo menos igual a la profundidad de la excavación.

**1.10.2.3.7.- DESPLOMES**

- En la entibación o refuerzo de las excavaciones se tendrá en cuenta la sobrecarga móvil que pueda producir sobre el borde de estas la circulación de vehículos o maquinaria pesada.

**1.10.2.3.8.- CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS**


- Los laterales de la excavación se sanearán, antes del descenso del personal, de piedras o cualquier otro material suelto o inestable, ampliando esta medida a las inmediaciones de la excavación, siempre que se adviertan elementos sueltos que pudieran ser proyectados o rodar al fondo de la misma.
- Siempre que el movimiento de vehículos pueda suponer peligro de proyecciones o caída de piedras u otros materiales sobre el personal que trabaja en las cimentaciones, se dispondrán a 0,6 m del borde de estas un rodapié de 0,2 m de altura mínima.

**1.10.2.3.9.- IZADO DE CARGAS**

- En todo momento de evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Se evitará la permanencia de personas alrededor de zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
- Antes de izar cargas con la grúa se comprobará que dichas cargas están perfectamente aseguradas para evitar caídas imprevistas. Asimismo, se comprobará que los cables de la grúa no están deteriorados o deformados, procediendo a su sustitución en caso contrario.
- Para el transporte aéreo de elementos longitudinales se hará uso de eslingas y balancín, para así mantener la carga perfectamente equilibrada de dos puntos separados.
- Los elementos longitudinales (camisas, armaduras, etc.), en suspensión vertical, se dirigirán mediante sogas atadas al extremo libre y nunca directamente con las manos.
- No se usarán los flejes como asideros de carga.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 131/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 1.10.2.3.10.- ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS

- Se establecerán caminos distintos para acceso a la obra de vehículos y personas, debiendo estar perfectamente señalizados. Cuando necesariamente hayan de ser comunas se delimitará los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.
- No deberá haber nunca personal de la obra trabajando en las zonas de alcance de la maquinaria para evitar golpes, atropellos, atrapamientos e incluso el exceso de ruido producido por la máquina.
- Se deberán evitar los trabajos sobre superficies embarradas por el posible deslizamiento o vuelco de la maquinaria.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.
- No se permitirá la elevación o transporte de personas en máquinas no diseñadas expresamente para ello. Está prohibido específicamente el transporte de trabajadores en el interior de cazos o cucharas.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.

#### 1.10.2.3.11.- VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS

- Las maniobras de aproximación de vehículos pesados al borde de la excavación serán dirigidas por un auxiliar. Siempre que no existan topes fijos se colocarán calzos a las ruedas traseras antes de iniciar la operación de descarga.
- Toda la maquinaria a emplear deberá disponer de cabinas o pórticos de seguridad, debiendo hacer uso el maquinista del cinturón de seguridad del vehículo.


#### 1.10.2.3.12.- ATRAPAMIENTOS

- Toda la maquinaria utilizada en el tajo deberá encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y con todas las medidas de protección colocadas (resguardos).

#### 1.10.2.3.13.- RIESGO ELÉCTRICO

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Los vibradores de hormigón deberán estar disponer de una adecuada puesta a tierra.
- Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 132/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

<b>Tensión entre fases (kV)</b>	<b>Distancia mínima (m)</b>
≤ 66	3
66 < V <sub>f</sub> ≤ 220	5
> 220	7

- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.
- Las mangueras eléctricas se colocarán amarradas a postes y circularán a cierta altura sobre el terreno (2 m sobre lugares peatonales y 5 m en los de vehículos), para evitar que puedan ser pisadas por personas o vehículos. Si ello no fuera viable se protegerán los cables en su intersección con las vías de circulación de vehículos mediante elementos resistentes como rasillas, tejadillos, etc.

#### 1.10.2.3.14.- RUIDO

- Las fuentes de ruido se situarán lo más alejadas posibles de las personas, haciendo uso de protectores auditivos en caso necesario.

#### 1.10.2.3.15.- PILOTES

- El personal de pilotar será perfecto conocedor del sistema de pilotaje elegido así como de la maquinaria empleada, debiendo estar dirigidos por un mando especializado.
- No se permitirá la presencia de personal ajeno a estos trabajos durante la ejecución de los pozos. Para ello se acordará con banderolas o cinta la zona circundante.
- Cuando se deban alcanzar profundidades superiores a 2 m se cercará el lugar de perforación a una distancia prudencial entorno al pilote, mediante barandilla rígida (ferralla, maderas, vallas peatonales, etc.).
- Los pozos excavados y en espera de ser hormigonados, permanecerán protegidos con barandillas rígidas en tanto persista el riesgo de caída.
- El acceso a los pozos se hará siempre a través de escaleras de mano metálicas de

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 133/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCUC6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



suficiente longitud y con taco antideslizante en su base.


- Siempre que el pilote rebase la superficie del terreno y sea preciso su descabezado, se protegerá convenientemente la armadura.
- El maquinista de la máquina de pilotaje usará en todo momento el cinturón antivibratorio que deberá tener a su disposición.
- Durante la operación de excavación con la máquina de pilotaje, los operarios de a pié estarán situados a una distancia prudencial de la misma, en prevención de resultar afectados por una eventual proyección de partículas o materiales.

#### 1.10.2.3.16.- MUROS

- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiará la posible alteración en la estabilidad en áreas próximas a consecuencia de los mismos, para tomar las medidas oportunas.
- En la excavación se evitará en lo posible el uso de medios manuales.
- Siempre que no se pueda dar a los laterales de la excavación talud estable se entibará.
- Cuando las zanjas de los cimientos tengan una profundidad superior a 1,5 m se dispondrán escaleras distanciadas 25 m como máximo.
- Siempre que se trabaje simultáneamente en distintos niveles se adoptarán las precauciones necesarias para la protección de los trabajadores ocupados en los niveles inferiores.
- En las operaciones de desencofrado se tomará la precaución de acotar las áreas donde podrían caer los tableros u otros elementos en previsión de accidentes.
- Los materiales procedentes de desencofrados se apilarán a distancia suficiente de las zonas de circulación y trabajo. Se quitarán de la madera los clavos salientes.
- En muros elevados, durante el ferrallado, los trabajadores estarán provistos de cinturón de seguridad y en el tajo se dispondrá de escaleras metálicas manuales y módulos de andamios con plataforma de trabajo y protección perimetral adecuadas al trabajo a desarrollar en el momento.
- Siempre que el procedimiento constructivo lo permita, se colocarán las plataformas de trabajo con sus correspondientes protecciones en los paneles de encofrado, antes de que estos sean colocados para el posterior hormigonado del muro.
- Siempre que sea obligado trabajar en altura sin protección de barandilla, andamio o dispositivo equivalente, será obligatorio el uso del arnés de seguridad, cuyos puntos de gancho se habrán establecido previamente.
- En las operaciones de impermeabilización el transporte de líquidos a alta

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 134/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

temperatura se realizará en recipientes que no se llenarán más de 2/3 de su capacidad.

- Igualmente, el vertido de dichos líquidos se realizará con precaución para evitar derrames accidentales y salpicaduras.


#### 1.10.2.3.17.- PANTALLAS

- Previamente a la iniciación de los trabajos se estudiará la posible influencia de los mismos en la estabilidad de edificaciones próximas.
- Para el acceso de vehículos a la zona de trabajo se construirán rampas procurando que su pendiente no sea superior al 8%.
- Cuando el acceso de peatones al tajo haya de realizarse obligadamente por la rampa para vehículos se delimitará el mismo por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.
- En el caso de utilización de lodos bentoníticos, se estudiarán los puntos conflictivos por donde pasarán las tuberías de aprovisionamiento de lodos y se preverán fosos de acopio del lodo debidamente protegidos.
- Igualmente se revisará periódicamente el correcto funcionamiento del filtro del silo de almacenamiento, así como la cimentación del depósito de lodos.

#### 1.10.2.3.18.- REVISIÓN

- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.
- Se observará periódicamente la superficie superior del talud en especial después de periodos de lluvia para controlar la posible aparición de grietas que puedan significar un próximo desequilibrio del mismo. Si fuese preciso se dispondrán testigos o sistemas de medida que faciliten la observación.
- La maquinaria utilizada deberá someterse a un adecuado mantenimiento según las indicaciones del fabricante.
- Las cadenas, cables, ganchos, cuerdas y demás aparejos de izar se revisarán periódicamente para asegurar el buen estado de los mismos.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 135/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.10.3.- ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

#### 1.10.3.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel (desde el borde de encofrado de forjados, por huecos en forjados, a través de bovedillas a la planta inmediata inferior).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (mal apilado de materiales).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (durante las operaciones de transporte mediante grúa, por rotura de los cables de la grúa).
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos (por órganos móviles de maquinaria sin proteger).
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.

#### 1.10.3.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección (para las operaciones de vertido de líquido desencofrante).
- Calzado de seguridad con plantilla anticlavos.
- Traje impermeable en ambientes húmedos.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 136/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





- Botas impermeables.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Mascarillas adecuada para ambiente pulvígeno.

### 1.10.3.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

#### 1.10.3.3.1.- ORDEN Y LIMPIEZA

- Para evitar la pisada sobre objetos punzantes resulta fundamental mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo, debido a la gran cantidad de restos de desencofrado que en muchos casos aún tienen las puntas clavadas.
- No se deberán dejar nunca clavos en la madera (se extraerán o remacharán), salvo que ésta quede acopiada en lugar donde nadie pueda pisar.
- Al final de la jornada de trabajo se procederá a realizar operaciones de limpieza en las inmediaciones.
- Se mantendrá el lugar de trabajo libre de escombros y restos de materiales que entorpezcan el paso de vehículos o personas.

#### 1.10.3.3.2.- SEÑALIZACIÓN


- Se acotará el perímetro de la planta baja (con malla naranja en la zona exterior e interior) definiendo las vías de acceso necesarias y protegiendo estas con tejadillos o marquesinas.

#### 1.10.3.3.3.- PROTECCIÓN COLECTIVA

- Siempre que exista riesgo de caída a más de 2 m, se colocará en todo el perímetro de la planta y en los huecos interiores, barandilla rígida a 90 cm, con listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Siempre se montarán y mantendrán perfectamente montadas las protecciones de las plataformas de trabajo y sus cierres laterales.
- En patios interiores y huecos de dimensiones mayores de 2 x 2 m se colocarán redes horizontales ancladas al forjado.
- Las horcas y redes de protección se colocarán a partir del primer forjado ejecutado y se izarán antes de la ejecución de pilares de la última planta hormigonada, izando previamente la red y anclándolo al forjado superior y posteriormente elevando las horcas.
- Si no se realiza el entablado cuajado se montarán redes horizontales en:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 137/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- a) Crujías previo a la colocación de viguetas y bovedilla (en forjado tradicional).
  - b) En apeos antes de la colocación de los casetones recuperables (en forjados reticulares).
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hinca en las personas).

#### 1.10.3.3.4.- CAÍDA EN ALTURA

- En los fondos de las losas de escalera se clavarán listones atravesados para facilitar el acceso a plantas superiores y así lograr un tránsito más seguro.
- Una vez montados los encofrados se comprobará la perfecta estabilidad de los mismos, así como el estado de los puntales, antes de permitir a nadie el acceso a los mismos.
- Para la ejecución de encofrados de pilares se utilizarán medios auxiliares adecuados (castilletes protegidos). Nunca se trepará por los encofrados para el desenganche o colocación de los mismos.
- El acceso a encofrados de jácenas y vigas se hará con escalera de mano metálica. Cuando la altura sea superior a 3 m se recomienda usar andamios-escalera.
- Para la ejecución de los forjados se utilizarán preferentemente el entablado cuajado que elimina en gran medida el riesgo de caída en altura durante la colocación de vigueta y bovedillas o casetones recuperables. Si bien se pondrá atención al andar sobre los tablonos, procurando pisar siempre en la unión entre dos.

#### 1.10.3.3.5.- EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Además de las protecciones colectivas, para el encofrado de jácenas y pilares exteriores, los encofradores utilizarán arnés de seguridad.


#### 1.10.3.3.6.- ACOPIO DE MATERIAL

- El material, herramientas y medios auxiliares se distribuirán o acopiarán adecuadamente en lugares previamente establecidos, evitando que se interfieran accesos a zonas de paso y puedan provocar tropiezos.

#### 1.10.3.3.7.- INCENDIOS

- En época de frío y ante la necesidad de hacer fuegos, se evitarán éstos directamente sobre los forjados o en la proximidad de materiales combustibles, utilizando para tal fin recipientes aislados.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 138/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


#### 1.10.3.3.8.- DESPLOMES

- Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asentamientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa.
- Todos los puntales se colocarán sobre durmientes de tablón, bien nivelados y perfectamente aplomados.
- Cuando se coloquen puntales inclinados, se acuñará el durmiente de tablón, nunca el puntal. En estos casos se habrá de tener en cuenta el exceso de carga sobre el punto de apoyo de los puntales. Los puntales inclinados irán siempre arriostrados a puntales verticales.
- Es necesario realizar el hormigonado tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual se deberán tener en cuenta los ejes de simetría.
- Una vez los puntales entren en carga no podrán aflojarse ni tensarse y si por cualquier razón se viera en alguno de los puntales que trabaja con exceso de carga, se colocarán a su lado otros que absorban el exceso de carga sin tocar para nada el sobrecargado.
- Procurar no usar nunca los puntales a su altura máxima y en caso de que las necesidades de la obra obliguen a ello, estos puntales se deberán arriostrar transversalmente en las dos direcciones, utilizando para ello las abrazaderas que suministran las casas proveedoras.
- El montaje de sopandas y estructuras soporte de tableros para el encofrado de forjados, se realizará con todos los elementos necesarios, comprobando cangrejos, pasadores, camones y se desechará cualquier tablero, puntal, sopanda que presente evidencias de deterioro.
- No se golpearán las sopandas colocadas ya que esto puede dar lugar a que salten los anclajes.
- En general para la ejecución de forjados de una altura superior a 5 m se recurrirá a cimbras o estructuras tubulares modulares, para asegurar un perfecto arriostramiento, evitando siempre los dobles apuntalamientos.

#### 1.10.3.3.9.- CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS

- Antes de proceder al vertido de hormigón se comprobará que el encofrado forma un conjunto estable.
- Se desecharán lo materiales (maderas, puntales, etc.) que se encuentren en mal estado.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 139/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

*Izado de cargas*

- En todo momento de evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Se evitará la permanencia de personas alrededor de zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
- El izado de material a los forjados se efectuará mediante bateas en cuyo interior se dispondrán los materiales a izar perfectamente inmovilizados, o bien eslingado las cargas de dos puntos como mínimo.
- Al recibirlas en planta se pondrá especial atención y se evitará guiarlas manualmente hasta que no se depositen en el forjado.
- Los tableros se izarán en bateas emplintadas o de forma que se asegure su estabilidad y no exista posibilidad de caída o desplome de los mismos.

**1.10.3.3.10.- ATRAPAMIENTOS**

- Toda la maquinaria utilizada, y en especial la de confección de tableros y paneles (sierra, cepillo, etc.), deberá encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y con todas las medidas de protección colocadas.

**1.10.3.3.11.- RIESGO ELÉCTRICO**

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.


**1.10.3.3.12.- RUIDO**

- Las fuentes de ruido se situarán lo más alejadas posibles de las personas, haciendo uso de protectores auditivos en caso necesario.

**1.10.3.3.13.- ENCOFRADO DE MUROS**

- Cuando la altura del encofrado sea inferior a 4 m, los paneles se montarán con todos sus elementos en el suelo, previo a su izado y colocación.
- Cuando la altura del encofrado sea superior a 4 m, las uniones entre paños, retirada de eslingas, arriostramientos, etc., se realizarán con plataforma elevadora, con andamio tubular fijo o móvil, con plataformas de trabajo acopladas a paneles o con arnés de seguridad (con dispositivo anticaída enrollador, adaptando el cable de seguridad en la parte superior del panel para facilitar movimientos horizontales), siempre en este orden de preferencia.
- Los empalmes entre los paneles se realizarán previo arriostramiento de los paños



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 140/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

anteriores, utilizando escaleras de mano debidamente aseguradas.

- Se preverá un sistema de sujeción de los tableros o paneles que evite su vuelco (apuntalamiento, etc.) y no se desengancharán de la grúa hasta que no esté asegurada dicha estabilidad.
- Se pondrá especial atención en la colocación de los paneles para evitar atrapamientos. Nunca se guiarán manualmente.
- El acceso a las plataformas se realizará con andamio con escalera incorporada, con escaleras incorporadas a la plataforma, con escaleras con aros incorporada al panel o bien con escalera de mano si la altura es menor de 4 m.

#### 1.10.3.3.14.- DESENCOFRADO

- El perímetro de la planta baja se mantendrá balizado de forma que se prohíba el paso de operarios bajo zonas de desencofrado.
- Se avisará al resto de los operarios del comienzo de las operaciones de desencofrado.
- La salida de materiales de desencofrado se realizará a través de plataformas de descarga situadas en las plantas sin afectar a las protecciones colectivas.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no se puede desprender la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Se mantendrán los pasillos de acceso seguros mediante marquesinas de adecuada resistencia.
- El perímetro de las plantas y huecos en forjado donde se realicen los trabajos de desencofrado se protegerán con redes sólidamente sujetas a los forjados superior e inferior, para evitar la caída de personas o materiales.
- La retirada de las redes de simultaneará con la colocación de barandillas resistentes.
- No se desencofrará nunca de espaldas al vacío.
- Al finalizar las operaciones las maderas y puntales se apilarán de modo que no puedan caer elementos sueltos a niveles inferiores.
- Si fuese necesario por el peligro que suponga la acción, los operarios deberán hacer uso de arnés de seguridad fijado a un punto seguro de la estructura.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 141/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



#### 1.10.3.3.15.- REVISIÓN

- Diariamente, antes de iniciar los trabajos en los andamios, se revisará su estabilidad, así como la sujeción de los tablonos de andamiada y escaleras de acceso.
- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.


#### 1.10.4.- TRABAJOS CON HIERRO (FERRALLADO)

##### 1.10.4.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (mal apilado de materiales).
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (durante las operaciones de transporte mediante grúa, por rotura de los cables de la grúa).
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (proyección de partículas en operaciones de soldadura u oxicorte).
- Atrapamiento por o entre objetos (con la dobladora, por órganos móviles de maquinaria sin proteger).
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.
- Exposición a agentes físicos: radiaciones no ionizantes (operaciones de soldadura y

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 142/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

oxicorte).

#### 1.10.4.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección (para las operaciones de vertido de líquido desencofrante).
- Calzado de seguridad con plantilla anticlavos.
- Prendas para soldadura (yelmo de soldador, manguitos, polainas, guantes y mandiles de cuero).
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

#### 1.10.4.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

##### 1.10.4.3.1.- ORDEN Y LIMPIEZA

- Se ubicará un lugar adecuado para el almacenaje del material de ferralla. Este lugar será próximo al taller de ferralla donde se ejecutará el montaje de armaduras.
- Los restos o recortes se recogerán y acopiarán en lugar aparte para su posterior carga y transporte.
- Asimismo, se tendrá la zona de trabajo libre de restos de alambres o clavos mediante barridos periódicos.
- Al final de la jornada de trabajo se procederá a realizar operaciones de limpieza en las inmediaciones.


##### 1.10.4.3.2.- SEÑALIZACIÓN

- Si el almacenamiento de ferralla pudiera presentar riesgo de tropiezo, golpes por su proximidad a zonas de paso u otros lugares de trabajo, ésta se señalizará utilizando algún distintivo (preferentemente amarillo-negro) en el punto de riesgo.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

46



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 143/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 1.10.4.3.3.- PROTECCIÓN COLECTIVA

- Siempre que exista riesgo de caída a más de 2 m, se colocará en todo el perímetro de la planta y en los huecos interiores, barandilla rígida a 90 cm, con listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Siempre se montarán y mantendrán perfectamente montadas las protecciones de las plataformas de trabajo y sus cierres laterales.
- En patios interiores y huecos de dimensiones mayores de 2 x 2 m se colocarán redes horizontales ancladas al forjado.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hinca en las personas).

#### 1.10.4.3.4.- CAÍDA EN ALTURA

- No se deberá caminar, dentro de lo posible, sobre los fondillos de las vigas. Para el acceso a las mismas, se hará uso de castilletes, andamios sobre ruedas, etc.
- No se circulará pisando directamente sobre la ferralla, se colocarán tableros o tablas de ancho suficiente (mínimo 60 cm) para que se circule por ellas. Estas pasarelas se utilizarán también para el hormigonado.
- Los operarios no treparán por la ferralla, sino que emplearán los medios auxiliares correspondientes: escaleras, andamios, pasarelas, etc.
- En los fondos de las losas de escalera se clavarán listones atravesados para facilitar el acceso a plantas superiores y así lograr un tránsito más seguro.


#### 1.10.4.3.5.- EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Si es necesario realizar alguna operación de corte con radial u operación de soldadura, se utilizarán gafas antiproyecciones en el primer caso y pantalla de soldador, guantes, polainas y peto de cuero en el segundo caso.

#### 1.10.4.3.6.- ACOPIO DE MATERIAL

- El material, herramientas y medios auxiliares se distribuirán o acopiarán adecuadamente en lugares previamente establecidos, evitando que se interfieran accesos a zonas de paso y puedan provocar tropiezos.
- Los redondos de acero se acopiarán sobre durmientes de madera y de tal forma que no se permita su deslizamiento, evitando acopios en pilas superiores a 1,5 m.
- El material acopiado se repartirá con el fin de no sobrecargar los forjados, caso de que sea el lugar elegido para el acopio.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 144/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



- Se deberá mantener una distancia de seguridad entre el acopio o almacenamiento de ferralla y el material eléctrico.

#### 1.10.4.3.7.- IZADO DE CARGAS

- En todo momento de evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Se evitará la permanencia de personas alrededor de zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
- Para el transporte aéreo de hará uso de eslingas para coger la ferralla perfectamente equilibrada de dos puntos separados.
- Para desenganchar de la grúa la armadura de los pilares, se usarán torretas o plataformas elevadas, huyendo siempre de trepar por dichas armaduras.
- En la elevación y transporte de los paquetes de ferralla nunca se suspenderán de los latiguillos (alambres) de atado de los propios paquetes, éstos se ahorcarán (rodeando con la eslinga) siempre de dos puntos, formando un ángulo igual o menor a 90°.
- Las armaduras montadas nunca se transportarán en posición vertical (sólo para la ubicación exacta "in situ").


#### 1.10.4.3.8.- ATRAPAMIENTOS

- Toda la maquinaria utilizada en el tajo (sierra, dobladora, etc.), deberá encontrarse en perfectas condiciones de funcionamiento y con todas las medidas de protección colocadas.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada no se guiará manualmente, sino con sogas en dos direcciones. Una vez colocada en posición, el aplomado ya si se realizará manualmente.

#### 1.10.4.3.9.- RIESGO ELÉCTRICO

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- En las armaduras no se colgarán cables eléctricos ni focos de alumbrado.
- Se evitará siempre la intersección, contacto o atrapamiento de las mangueras eléctricas por la ferralla almacenada o la armadura ya elaborada.
- Se pondrá especial cuidado en la manipulación de elementos metálicos de gran longitud (tubos, redondos de acero, etc.) de manera que no se produzca el contacto



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 145/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

con tendidos eléctricos aéreos.

#### 1.10.4.3.10.- RUIDO

- Las fuentes de ruido se situarán lo más alejadas posibles de las personas, haciendo uso de protectores auditivos en caso necesario.

#### 1.10.4.3.11.- REVISIÓN


- Diariamente, antes de iniciar los trabajos en los andamios, se revisará su estabilidad, así como la sujeción de los tabloneros de andamiada y escaleras de acceso.
- Al comienzo de cada jornada de trabajo se revisará el estado de todas las protecciones colectivas, reponiendo las que se hubiesen eliminado.
- Antes del comienzo diario de los trabajos, se verificará el buen estado de la maquinaria a utilizar (dobladoras, cortadoras, etc.).

#### 1.10.5.- MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN

##### 1.10.5.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos (durante las operaciones de transporte mediante grúa, por rotura de los cables de la grúa).
- Pisadas sobre objetos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos (por órganos móviles de maquinaria sin proteger).
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 146/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agentes físicos: ruido.
- Exposición a agentes físicos: vibraciones.

#### 1.10.5.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad contra impactos.
- Guantes de protección (para las operaciones de vertido de líquido desencofrante).
- Calzado de seguridad con plantilla anticlavos.
- Traje impermeable en ambientes húmedos.
- Botas impermeables.
- Arnés de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Mascarillas adecuada para ambiente pulvígeno.

#### 1.10.5.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

##### 1.10.5.3.1.- ORDEN Y LIMPIEZA

- Al final de la jornada de trabajo se procederá a realizar operaciones de limpieza en las inmediaciones.


##### 1.10.5.3.2.- ACOPIO DE MATERIAL

- El material, herramientas y medios auxiliares se distribuirán o acopiarán adecuadamente en lugares previamente establecidos, evitando que se interfieran accesos a zonas de paso y puedan provocar tropiezos.

##### 1.10.5.3.3.- PROTECCIÓN COLECTIVA

- Siempre que exista riesgo de caída a más de 2 m, se colocará en todo el perímetro de la planta y en los huecos interiores, barandilla rígida a 90 cm, con listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Siempre se montarán y mantendrán perfectamente montadas las protecciones de las plataformas de trabajo y sus cierres laterales.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 147/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- En patios interiores y huecos de dimensiones mayores de 2 x 2 m se colocarán redes horizontales ancladas al forjado.

#### 1.10.5.3.4.- CAÍDA EN ALTURA

- El hormigonado de pilares, jácenas, muros y elementos verticales se realizará estando los trabajadores sobre plataformas adecuadas.
- Estas plataformas podrán ser andamiajes fijos o móviles. También existe la posibilidad de que el propio sistema de encofrado permita la colocación de elementos en ménsula como soportes de las pasarelas.
- Éstas en cualquier caso tendrán un ancho mínimo de 0,6 m y contarán con barandillas resistentes formadas por pasamanos a 0,9 m, listón intermedio y rodapié.

#### 1.10.5.3.5.- ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS.

- Durante el retroceso de los camiones hormigonera, nadie permanecerá detrás del mismo, debiendo ser dirigida la maniobra por personal especializado.

#### 1.10.5.3.6.- IZADO DE CARGAS


- En todo momento se evitará que las cargas suspendidas pasen por encima de personas, para lo que es conveniente la formación y el adiestramiento de los operarios encargados de las grúas.
- Se evitará la permanencia de personas alrededor de zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado y transporte de cargas.
- El izado de material a los forjados se efectuará mediante bateas en cuyo interior se dispondrán los materiales a izar perfectamente inmovilizados, o bien eslingado las cargas de dos puntos como mínimo.
- Al recibirlas en planta se pondrá especial atención y se evitará guiarlas manualmente hasta que no se depositen en el forjado.

#### 1.10.5.3.7.- RIESGO ELÉCTRICO

- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra.
- Los vibradores de hormigón deberán estar disponer de una adecuada puesta a tierra.

#### 1.10.5.3.8.- VERTIDO DE HORMIGÓN MEDIANTE CUBO O CANGILÓN




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 148/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta. Por lo que se recomienda señalar el nivel máximo de llenado del cubo, mediante pintura amarilla, para no sobrepasar la carga admisible.
- La abertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruísta.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo o cubilote penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimientos pendulares del cubo.

#### 1.10.5.3.9.- VERTIDO DE HORMIGÓN POR BOMBEO

- El equipo encargado en el manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie se establecerá un camino de tabloncillo seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- Reducir al mínimo el número de codos y sobre todo evitar utilizar los de radio pequeño, para reducir las pérdidas de carga y taponamiento en la conducción.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostándose las partes susceptibles de movimiento.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto enviando masas de mortero de dosificación en prevención de posibles tapones y sobrepresiones internas.
- Se prohíbe introducir y utilizar la pelota de limpieza sin antes haber instalado la red de recogida al final de la conducción de la bomba. En caso de detención de la bola, se parará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal a elementos sólidos antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Si se produce algún taponamiento eliminar la presión del tubo y parar la bomba para proceder a su destaponamiento. En primer lugar, localizar el atasco golpeando distintas secciones de tubería y por el sonido determinar el punto exacto, aflojando a continuación la brida más próxima al atasco.
- A la salida del conducto se debe instalar un amortiguador de chorro para disminuir



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 149/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

la presión del hormigón.

- La manguera terminal de vertido será gobernada a la vez como mínimo por dos operarios para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por taponos y sobrepresiones internas.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento del camión bomba.

## 1.10.6.- USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

### 1.10.6.1.- RIESGOS

- Caída al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a agentes físicos radiaciones no ionizantes.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

### 1.10.6.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad aislante de la electricidad.
- Calzado de seguridad.

### 1.10.6.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

#### 1.10.6.3.1.- FORMACIÓN

- La instalación provisional será realizada por personal especializado.


#### 1.10.6.3.2.- CUADROS ELÉCTRICOS

- Los cuadros eléctricos estarán ubicados en lugares de fácil acceso y no peligrosos, manteniéndose cerrados bajo llave y con indicación en la puerta del peligro por contacto eléctrico.
- No se permitirá la manipulación de la instalación si no se tiene la formación y autorización necesarias para ello.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

52



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 150/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- No se manipulará ningún equipo de trabajo bajo tensión.

#### 1.10.6.3.3.- CONEXIONES

- Para la desconexión de los equipos nunca se tirará directamente de la manguera sino del propio enchufe.
- Se utilizarán elementos de conexión adecuados, tales como clavijas, prohibiéndose la conexión con cables pelados.
- No deben instalarse adaptadores (ladrones) en las bases de toma de corriente, ya que existe el riesgo de sobrecargar excesivamente la instalación; ni deben utilizarse cables dañados, clavijas de enchufe resquebrajadas o equipos cuya carcasa tenga desperfectos.

#### 1.10.6.3.4.- PROTECCIONES

- Todas las masas susceptibles de estar en tensión estarán puestas a tierra, reafirmando lo anteriormente indicado en el caso de grupos electrógenos.
- Estará terminantemente prohibido puentear o anular cualquier dispositivo de protección existente: magnetotérmicos, interruptores diferenciales, etc.

#### 1.10.6.3.5.- AISLAMIENTO

- Debe evitarse realizar reparaciones provisionales. Los cables dañados hay que reemplazarlos por otros nuevos. Caso de ser necesario, los empalmes en los conductores serán realizados de tal forma que se mantengan las condiciones de aislamiento.
- Los conductores eléctricos se protegerán mediante canalizaciones de caucho duro o plástico, cuando estén depositados sobre el suelo en zonas de tránsito o de trabajo.

#### 1.10.6.3.6.- HUMEDAD

- Se evitará la utilización de equipos eléctricos en caso de lluvia o humedad, cuando los cables u otro material eléctrico atraviesen charcos, los pies pisen agua o alguna parte del cuerpo esté mojada.
- En los locales húmedos será preceptivo la utilización de tensiones de seguridad de 24 V.


#### 1.10.6.3.7.- DEFECTOS

- Los operarios deberán avisar inmediatamente a su superior ante cualquier fallo o anomalía.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

50



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 151/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Las herramientas eléctricas cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado de forma inmediata.

#### 1.10.6.3.8.- COMPROBACIONES

- Se deberá comprobar quincenalmente el correcto funcionamiento e instalación de los elementos de los que consta la puesta a tierra: electrodos, conductores de protección, línea principal de tierra y derivaciones de la línea principal de tierra.
- Se comprobará quincenalmente el funcionamiento de los interruptores diferenciales a través del pulsador de prueba.
- Los conductores y enchufes eléctricos se deben revisar de forma periódica y sustituir los que se encuentren en mal estado.

#### 1.10.6.3.9.- ILUMINACIÓN


- Con el fin de evitar cualquier tipo de riesgo causado por falta o deficiente iluminación, se debe completar los puntos de luz con alumbrado portátil, si fuera necesario.
- En el caso de disponer de iluminación portátil, se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios o protegidos contra chorro de agua.

#### 1.10.7.- CARGA Y DESCARGA

##### 1.10.7.1.- RIESGOS

- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos o golpes con vehículos.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 152/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



#### 1.10.7.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad aislante.
- Botas de seguridad con suela antideslizante y puntera reforzada.
- Guantes de protección.

#### 1.10.7.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

##### 1.10.7.3.1.- RECOMENDACIONES GENERALES

- La carga y descarga de materiales y otros elementos pesados exige como medida previa la inmovilización segura del vehículo mediante freno, velocidad y cuña en las ruedas.
- Las operaciones se realizarán fuera de vías de circulación; si no fuera posible se hará sin ocasionar perjuicios, peligros o perturbaciones; sobre el lado más próximo al borde de la calzada y con el personal y medios necesarios para concluir las en el menor tiempo.
- Antes de iniciar la maniobra se comprobará que el peso a soportar no exceda del permitido en el aparato.
- Se emplearán eslingas de cable con preferencia de las de cadena.
- Aquellas no se apoyarán sobre cantos vivos que puedan deteriorarlas.
- Las anillas, ganchos y argollas, deberán mantenerse en perfecto estado.


##### 1.10.7.3.2.- PRECAUCIONES DURANTE EL IZADO

- El esfuerzo ejercido será gradual, nunca súbito.
- El tiro, especialmente en el movimiento de arranque, será siempre vertical, jamás inclinado.

##### 1.10.7.3.3.- MAQUINARIA

- Las grúas móviles sobre vehículos a motor no deben funcionar sobre terreno en pendiente debido al riesgo de vuelco.
- El conductor prohibirá que ninguna persona permanezca en la cabina o en la caja, así como tampoco en la trayectoria a efectuar por la grúa y carga.
- La grúa será manejada por un solo empleado responsable y debidamente instruido y asimismo y en caso de ser necesario sólo un operario será el que dé las instrucciones a aquél respecto a los movimientos a efectuar.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 153/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 1.10.7.3.4.- SEÑALIZACIÓN

- En caso necesario de ocupar calzadas de tránsito rodado se habrá de señalar su presencia, según lo indicado en la Orden de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la Norma de Carreteras 8.3-IC, "Señalización de Obras", modificada por el Real Decreto 208/1989.

#### 1.10.7.3.5.- REVISIÓN

- Se revisará el estado de los enganches y de los cables. Estos no estarán deshilachados, aplastados o formando cocas; se enrollarán sólo en tambores, ejes o poleas que estén provistos de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- Si las eslingas son textiles se tendrá en cuenta:
  - Se emplearán eslingas identificadas en cuanto al material constituyente y a su carga máxima de utilización (CMU).
  - No se utilizará una eslinga dañada. A este fin, se examinará en toda su longitud, antes del uso, apreciando: estado de la superficie, presencia de cortes longitudinales o transversales en la cinta, cortes o abrasión de las orillas, deficiencias de las costuras, daños de los ojales, etc. Las eslingas con cortes de las orillas serán retiradas inmediatamente del servicio.
  - No se emplearán eslingas de lazo, de forma intensiva, sin reforzar el ojal de modo apropiado. Se evitarán los ángulos de abertura del ojal superiores a 20 grados.
  - Las eslingas no presentarán nudos y carecerán de torsiones en el momento de aplicarle esfuerzo. Se protegerán de abrasiones o cortes cuando las cargas tengan bordes agudos. En los desplazamientos las eslingas no se arrastrarán.

#### 1.10.7.3.6.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Utilice botas de seguridad antideslizantes y puntera de seguridad cuando maneje objetos pesados. Use guantes de protección, gafas de seguridad o cualquier otro equipo de protección personal necesario cuando la carga a transportar presente riesgos adicionales.


#### 1.10.7.3.7.- EQUIPOS DE TRABAJO

- Solicite ayuda si la carga es pesada, voluminosa, peligrosa, inestable o la distancia a transportar sea grande. Utilice medios mecánicos auxiliares tales como carretillas automotoras, carros, traspalets, grúas y polipastos, etc., antes de hacerlo manualmente.
- Cuando utilice carros o traspalets para el transporte de materiales, mantenga control visual de la carga que transporte, es recomendable empujar la carga y no tirar de ella.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

56




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 154/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Si transporta una carga con ayuda de uno o más compañeros, sólo uno será el responsable de dirigir la maniobra.

#### 1.10.7.3.8.- RECOMENDACIONES PARA EL LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS

- Verifique y evite que las zonas de paso por las que va a transportar la carga presenten obstáculos, aceite, suciedad o humedad en los suelos.
- Inspeccione el lugar donde dejará la carga antes de transportarla y cerciórese de que es estable y seguro. Prepare el lugar donde dejará la carga si es necesario, colocando listones como base que permita posicionar el objeto sin riesgo para las manos, por ejemplo.
- Analizar previamente la carga:
  - El peso de la carga no deberá exceder los 40 kg para un trabajador entrenado o los 25 kg para el resto.
  - Las zonas de agarre, el contenedor o el recipiente de la carga, deberán ofrecer la suficiente estabilidad y resistencia.
  - Si presenta aristas vivas, cortantes, astillas, objetos punzantes, etc., utilizar guantes de protección adecuados.
- Sitúese lo más cerca posible de la carga, con los pies bien apoyados en el suelo.
- Coloque los pies con una separación entre sí similar al ancho de las caderas o a unos 50 cm aproximadamente, con un pie ligeramente más adelante que el otro para proporcionar más estabilidad.
- Flexione las piernas para coger la carga del suelo y aproxímese lo más posible a la carga, manteniendo la espalda recta.
- Sujete firmemente la carga, utilizando las palmas de las manos y las falanges de los dedos. Conserve los brazos y codos lo más pegado posible al cuerpo.
- Levante la carga utilizando las piernas con un movimiento de extensión, manteniendo la espalda recta, metiendo la barbilla (a fin de que el cuello y la cabeza se alineen con el plano de la espalda), con el abdomen contraído y manteniendo la posición de los brazos.
- No levante una carga pesada por encima de la cintura en un sólo movimiento, una vez erguido, utilice los brazos para hacer fuerza.
- Procure mantener, en la medida de lo posible, los brazos extendidos durante la manipulación manual de cargas, para evitar un esfuerzo y fatiga innecesario.
- No realice giros del tronco, inclinaciones laterales o doble la espalda mientras sostiene o transporte una carga pesada, sólo utilice las piernas para realizar




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 155/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

cualquier movimiento o desplazamiento. Camine con la espalda erguida.

- Evite que la carga le impida ver lo que está delante y lleve la carga bien equilibrada.
- Procure llevar cargas en forma simétrica, evite levantar cargas pesadas con un brazo.
- Para dejar una carga en el suelo, observe el procedimiento para levantar la carga; para dejarla en una mesa o estantería, procure situarse lo más próximo a ella, apoye la carga y luego posicónela en su lugar rodándola o deslizándola.
- Utilice el propio peso de su cuerpo para reducir el esfuerzo que se vaya a realizar, como contrapeso para frenar el descenso de una carga, para desequilibrar un objeto que queremos mover, etc.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 156/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.10.8.- TRABAJOS EN APOYOS METÁLICOS DE CELOSÍA SIN SISTEMA ANTICAÍDA INSTALADO

#### 1.10.8.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contacto térmico.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a agentes físicos: radiaciones no ionizantes.

#### 1.10.8.2.- EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco liniero.
- Calzado de seguridad sensible.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Arnés anticaídas con cinturón lumbar y anclajes pectoral, dorsal y lateral.
- Dispositivo deslizante anticaídas con mosquetón.
- Dispositivo de amarre doble alternativo (cabo de doble amarre).
- Dispositivo anticaída retráctil de cinta de 2,5 m de longitud y conectores.
- Bolsa para guardar y transportar el material.


#### 1.10.8.3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN COMPLEMENTARIO (MATERIAL DE USO COLECTIVO)

- Cuerdas de seguridad (de 12 mm de diámetro y con una longitud mínima de 2

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

50



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 157/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

veces la altura del apoyo).

- Modulador.
- Contrapeso.
- Bloqueador para fijación contrapeso.
- Poleas de cambio de dirección.
- Cintas de anclaje.
- Mosquetones.
- Poleas de salvamento.
- Bolsa para guardar y transportar el material.

#### 1.10.8.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS

##### 1.10.8.4.1.- FORMACIÓN Y CERTIFICADO DE APTITUD

- Los trabajadores que realicen este tipo de trabajos deberán estar adecuadamente **formados**, debiendo poseer un dominio teórico y práctico de las técnicas de acceso mediante cuerdas. Sin este requisito esencial no se acometerán este tipo de trabajos.
- Todos los trabajadores que realicen trabajos en apoyos sin sistema anticaídas instalado deberán poseer **certificado de aptitud o reconocimiento médico específico** en el que conste **"apto para trabajos en altura"**.


##### 1.10.8.4.2.- INCOMPATIBILIDADES

- El personal que realice los trabajos descritos no podrá ser trabajadores pertenecientes a Empresas de Trabajo Temporal puestos a disposición de la empresa usuaria, en cumplimiento del artículo 8 del R.D. 216/99.
- Las personas que estén recibiendo medicación que produzca somnolencia u otros efectos secundarios deberán consultar con un médico si pueden realizar este tipo de trabajos.
- Queda prohibido la realización de trabajos en altura bajo los efectos del alcohol o de algún tipo de droga. Está prohibido fumar cuando se trabaja en altura.
- Los trabajadores provistos de marcapasos se abstendrán de permanecer en las cercanías de los centros emisores de radiación (antenas, parábolas, líneas de alta tensión, etc.).

##### 1.10.8.4.3.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 158/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Antes de comenzar cualquier trabajo, el **Responsable de los Trabajos** y/o el **Jefe de Brigada** procederán a **planificar adecuadamente** los mismos (mejor vía de acceso, emplazamiento de la línea de seguridad, equipo de trabajo a emplear, medios de protección a utilizar, etc.) tanto por la seguridad del personal como ante la posible actuación de los equipos de socorro y emergencia.

#### 1.10.8.4.4.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN

- Es **obligatorio la utilización de sistemas anticaídas** cuando se realicen trabajos con riesgo de caída a distinto nivel (trabajos a más de dos metros del suelo), debiendo estar **asegurados siempre a un punto fijo** antes de soltarse del sistema anticaída. El amarre al punto fijo se realizará mediante ganchos de doble amarre que permitan un adecuado reparto de cargas.
- Todos los Equipos de Protección Individual y elementos auxiliares que se empleen deben estar homologados por el fabricante y deben llevar el **marcado CE**. No serán válidos para su uso y por tanto estarán expresamente prohibidos, aquellos equipos de protección individual y elementos auxiliares que no cumplan esta condición.
- Revisión visual y manual siempre antes y después de realizar el trabajo los equipos de protección, en especial se verificará la ausencia de roturas desgarros, cortes o grietas en el arnés de seguridad, cabo de anclaje doble, cuerdas; ausencia de deformaciones ni oxidación en los mosquetones.
- El sistema anticaídas se colocará en la anilla pectoral del arnés, siempre por encima de la cintura, nunca por debajo.

#### 1.10.8.4.5.- CUERDAS

- Se recomienda el uso de cuerdas semi-estáticas con una excelente resistencia a la abrasión y con unas propiedades semi-dinámicas capaces de soportar una posible caída.
- Sólo debe utilizarse en su función de seguridad y nunca como cuerda de servicio o de trabajo.
- Si se realizan nudos sobre ella, debe ser al menos un nudo en ocho u otro que no disminuya su carga de trabajo menos de un 60%.

#### 1.10.8.4.6.- CONDICIONES AMBIENTALES

- En caso de helada o escarcha sobre la estructura de la torre no se realizarán trabajos hasta comprobarse visualmente que no existen restos de hielo sobre la misma y que el ascenso no entrañe el riesgo de posible resbalones.
- No se iniciará ningún trabajo, o se suspenderán si estuvieran comenzados, en caso de condiciones climatológicas adversas: precipitaciones, fuerte viento (superior a 60

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 159/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



km/h), tormenta eléctrica, nevadas o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.

- Cuando se realicen trabajos sometidos a temperaturas extremadamente elevadas se pospondrán las acciones el tiempo necesario para que baje la temperatura, de forma que no se esté expuesto en ningún momento a un posible golpe de calor.
- No se realizarán trabajos en altura sin la suficiente luz diurna.

#### 1.10.8.4.7.- MONTAJE Y SUJECCIÓN A LA LÍNEA DE VIDA: ASCENSO DEL PRIMER TRABAJADOR

- El equipo mínimo de trabajo estará constituido por dos personas: una para ascender y ser la encargada de instalar la línea de seguridad y la otra de apoyo, asegurando al primero, situada en la base, alejada suficientemente de la estructura y con casco de seguridad.
- El operario situado en la base del apoyo instalará un *punto de fijación* en una peana distinta a la del ascenso, pasará la cuerda que va a su compañero por el *modulador* y fijará este aparato al punto de fijación avisándole que está preparado para asegurarlo. Durante toda la operación de instalación de la línea de seguridad, permanecerá siempre atendiendo a la progresión de la misma, proporcionándole cuerda a medida que la va necesitando.
- Posteriormente, el operario que ascienda se atará la cuerda directamente y sin ningún otro elemento intermedio al anclaje pectoral del arnés, mediante un nudo en ocho.
- El operario procederá a ascender por el apoyo, y aproximadamente cada 2 metros (es importante respetar esta distancia ya que garantiza la eficacia del sistema al evitar en caso de caída, un factor y una fuerza de choque elevada) coloca una cinta de anclaje con mosquetón al *travesaño horizontal* de la torre, a través del cual va pasando la cuerda, de forma que a medida que va ascendiendo queda instalada la "línea de vida".
- En el supuesto que en algún punto de la ascensión el trabajador sufra una caída, quedará sujeto por la cuerda en el último anclaje colocado, ya que el modulador bloqueará la cuerda impidiendo su deslizamiento.
- Cuando el operario llegue a la cruceta a la que tiene que trabajar, se desplazará horizontalmente por la misma colocando cintas de anclaje (cada 2 metros) y pasando la cuerda a través del mosquetón de cada cinta, hasta llegar al extremo de la cruceta, donde se anclará directamente a la misma, procediendo a continuación a sujetar la cuerda que llevaba en el anclaje pectoral, en el extremo de la cruceta, quedando de esta forma instalada la "línea de vida".

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 160/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





1.10.8.4.8.- MONTAJE Y SUJECIÓN A LA LÍNEA DE VIDA: ASCENSO DEL RESTO DE TRABAJADORES

- La subida del resto de los trabajadores se realizará desmontando la cuerda del *modulador* y en su lugar se coloca el *bloqueador* con el *contrapeso*, con el fin de que se mantenga tirante.
- Los trabajadores que suben emplearán el *dispositivo anticaídas deslizante*, basado en un mecanismo de bloqueo, de forma que si el trabajador cae, el dispositivo se bloquea. Este dispositivo funciona tanto en el ascenso como en el descenso, su colocación debe realizarse de manera que la flecha quede hacia arriba.
- Durante el ascenso del segundo trabajador, cada vez que alcanza un punto de anclaje, suelta la línea de seguridad del mosquetón para permitir el paso del *dispositivo anticaídas deslizante* dejándola suelta para facilitar el paso de posteriores trabajadores.
- Cuando el segundo trabajador llega al anclaje donde se inicia el desplazamiento horizontal por la cruceta, se asegura al apoyo con el dispositivo de doble amarre alternativo, a continuación se suelta del *dispositivo anticaídas deslizante* y realiza un nudo en el mosquetón de anclaje, para de esta forma independizar el tramo vertical del horizontal.
- El tramo horizontal queda preparado para asegurar al trabajador, utilizando una cuerda doble o un dispositivo anticaídas de cinta; el tramo vertical queda liberado para el ascenso del resto de los trabajadores asegurados con sus propios *dispositivos anticaídas deslizantes*.

1.10.8.4.9.- DESCENSO DEL APOYO DE LOS TRABAJADORES

- Para efectuar el descenso el proceso a seguir será el inverso al empleado durante el ascenso, el último trabajador desmontará todo el sistema con el mismo procedimiento, el operario que asegura desde la base del apoyo, irá recuperando cuerda a través del modulador a medida que el primero vaya descendiendo, procurando mantenerla ligeramente tensa y sin desequilibrarlo.

1.10.8.4.10.- SUJECIÓN EN PUNTOS DE TRABAJO


- Siempre se trabajará estando anclado a dos puntos diferentes que permitan en caso de caída un equilibrio de cargas.

1.10.8.4.11.- EXPOSICIÓN A CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

- Resulta fundamental, evitar las exposiciones innecesarias a los campos electromagnéticos (radiofrecuencias y microondas) por lo que se aconseja:
  - **Eliminar la fuente de radiación:** siempre que sea posible los trabajos se realizarán

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 161/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

con los equipos ya montados apagados (antenas, parábolas, etc.).

- **Mantener una distancia de seguridad:** se evitará permanecer y trabajar cerca de los equipos emisores, en especial, estará prohibido situarse frente a las antenas parabólicas.
- **Limitar el tiempo de exposición:** realizar las operaciones que se puedan (montaje de partes de equipo, etc.) lejos de la fuente emisora (en la base de la torre).

#### 1.10.8.4.12.- RIESGO ELÉCTRICO

- Los trabajos se ejecutarán teniendo presente lo indicado en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Antes de iniciar cualquier trabajo en proximidad de elementos en tensión, se debe determinar la **viabilidad** del mismo, teniendo en cuenta que deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo se lo permita.
- Se deberá guardar en todo momento una **distancia de seguridad** entre el punto más próximo en tensión (sin proteger) y la parte externa del operario, herramientas o equipos utilizados.

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤ 66	3
66 < V <sub>r</sub> ≤ 220	5
> 220	7

- Cuando los trabajos a realizar entrañen riesgo de contacto eléctrico o de contacto térmico como consecuencia de no respetarse las distancias de seguridad, se comunicará al *Responsable de los Trabajos* y/o el **Jefe de Brigada** y no se reanudarán hasta que se haya procedido a la supresión de la tensión, o bien se acuerde la realización de los trabajos por parte de *trabajadores autorizados* (con conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, por su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años).
- Para proceder a la **supresión de la tensión** se deberán desarrollar las siguientes etapas: desconectar; prevenir cualquier posible realimentación; verificar la ausencia de tensión; poner a tierra y en cortocircuito; y si procede, proteger frente a

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 162/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



elementos próximos en tensión, en su caso y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

#### 1.10.8.4.13.- PROHIBICIONES

- La utilización de casco con perforaciones (refresco de aire) al no proteger la cabeza por completo.
- El uso de chaquetas o trajes de agua con capucha debido a la reducción del campo visual.
- El empleo de botas de seguridad contra impacto de objetos debido a la insensibilización de los pies cuando se asciende.
- Usar un sistema anticaídas no adecuado a la línea de vida instalada en el emplazamiento, así como el uso no individual del mismo. No se utilizará en el ascenso un sistema anticaídas compartido por varios operarios.
- La utilización de herramientas sin la posibilidad de la colocación de mosquetones o sistema alternativo que impida su caída.
- Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

#### 1.10.8.4.14.- REVISIONES PREVIAS


- Antes de cada puesta en obra, el material será controlado visual y manualmente. Se comprobará especialmente el correcto funcionamiento del sistema de bloqueo.
- Comprobar que la cuerda de seguridad y el dispositivo deslizante son compatibles. Instalar dicho dispositivo de forma que las marcas coincidan.
- La presencia de deformaciones, grietas o desgaste excesivo, ya sea en cuerdas como en elementos mecánicos, será motivo inmediato de retirada y destrucción.
- Se tendrá presente la fecha de fabricación de las cuerdas a utilizar, que viene grabada en la vaina que recubre un tramo de cuerda. Su duración será función de su utilización, grado de deterioro y cumplimiento de las instrucciones del fabricante al efecto.

#### 1.10.8.4.15.- CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS

- Todos los montajes se realizarán, en la medida de lo posible, en la base del apoyo (cota 0), evitando el riesgo de caída de objetos, así como las posibles caídas de personas.
- Cuando los trabajos conlleven el cambio o reposición de elementos con

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 163/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

probabilidad de caída quedará prohibido el trabajo simultáneo a diferentes alturas.

- Se utilizarán *cuerdas estáticas* y *mosquetones* para fijar en todo momento el maletín de herramientas y/o herramientas sueltas, de manera que estas no ocasionen lesiones a otros compañeros de niveles inferiores o bien a personas ajenas al emplazamiento.

#### 1.10.8.4.16.- PRECAUCIONES DURANTE EL TRABAJO


- No se modificarán nunca el equipo ni su forma de utilización.
- Las cuerdas se mantendrán en las bolsas para evitar que se manchen de barro y suciedad.
- Durante su uso se evitará contactos y rozamientos con aristas agudas que las desgastarían o podrían cortarlas.
- Evitar los contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar las zonas de contacto cuerda-metal.
- Evitar que el material se enrede sobre diversos obstáculos, con el fin de no modificar las prestaciones del equipo.
- Cualquier elemento de la línea de vida y sus complementos, en los que pueda quedar suspendido el operario, no podrán ser utilizados simultáneamente por más de una persona. Durante el desarrollo del trabajo, el operario deberá permanecer sujeto a la estructura mediante algún elemento de amarre.

#### 1.10.8.4.17.- MANTENIMIENTO

- Los distintos equipos utilizados se deben mantener en correctas condiciones de uso.
- Una vez retirado el equipo se guardará debidamente cada elemento en las bolsas.
- Si se hubiese mojado el equipo no se guardará (con carácter permanente) en estas condiciones, previamente habrá que dejarlos secar en un lugar apropiado.
- Todo equipo que experimente una caída deberá ser revisado por personal especializado.
- No se repararán ni se modificarán. Las reparaciones las efectuará personal especializado.
- En caso de presentar anomalías retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.
- Equipos de fibra:
  - Se tendrá presente que las cuerdas presentan una vida útil máxima de 5 años para un uso esporádico, disminuyendo a 3 años si su uso es frecuente. El resto de

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 164/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

equipos de fibra (arneses, cintas, etc.) presentan una vida útil máxima de 5 años.

- El tiempo máximo de almacenamiento sin uso será de 10 años.
- No limpiar con agresivos químicos o mecánicos. Se lavará con agua jabonosa limpia, a fin de eliminar toda traza de suciedad.
- El equipo no debe ser secado al sol ni en estufas.
- El material debe almacenarse alejado de zonas calientes, en lugares no expuestos al sol ni a la humedad.
- Equipos metálicos:
  - Antes de cada uso se comprobará el correcto funcionamiento del sistema de bloqueo, así como la ausencia de deformaciones y corrosiones.

### 1.10.9.- TRABAJOS EN APOYOS METÁLICOS

#### 1.10.9.1.- RIESGOS


- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choque o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contacto térmico.
- Contactos eléctricos.

#### 1.10.9.2.- EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco liniero.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Arnés anticaídas con cinturón lumbar y anclajes pectoral, dorsal y lateral.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 165/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Dispositivo deslizante anticaídas con mosquetón.
- Dispositivo de amarre doble alternativo (cabo de doble amarre).
- Dispositivo anticaída retráctil de cinta de 2,5 m de longitud y conectores.
- Bolsa para guardar y transportar el material.

**1.10.9.3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN COMPLEMENTARIO (MATERIAL DE USO COLECTIVO)**

- Línea de vida con cuerda de vida de longitud adecuada al apoyo.
- Dispositivos para instalar la línea de seguridad.
- Trepadores para postes de madera.
- Arriostador para postes de madera.
- Escalera vertical de tramos acoplables entre sí.
- Elementos de señalización vial (en caso necesario).
- Pértiga de montaje para alcances entre 2 y 6 m según instalación.
- Bolsa para guardar y transportar el material.

**1.10.9.4.- MEDIDAS PREVENTIVAS**

**1.10.9.4.1.- FORMACIÓN Y CERTIFICADO DE APTITUD**

- Los trabajadores que realicen este tipo de trabajos deberán estar adecuadamente formados, debiendo poseer un dominio teórico y práctico de las técnicas a aplicar. Sin este requisito esencial no se acometerán este tipo de trabajos.
- Todos los trabajadores que realicen trabajos en apoyos sin sistema anticaídas instalado deberán poseer certificado de aptitud o reconocimiento médico específico en el que conste "apto para trabajos en altura".

**1.10.9.4.2.- INCOMPATIBILIDADES**

- El personal que realice los trabajos descritos no podrá ser trabajadores pertenecientes a Empresas de Trabajo Temporal puestos a disposición de la empresa usuaria, en cumplimiento del artículo 8 del R.D. 216/99.
- Las personas que estén recibiendo medicación que produzca somnolencia u otros efectos secundarios deberán consultar con un médico si pueden realizar este tipo de trabajos.
- Queda prohibido la realización de trabajos en altura bajo los efectos del alcohol o

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 166/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	




de algún tipo de droga. Está prohibido fumar cuando se trabaja en altura.

#### 1.10.9.4.3.- CONDICIONES PREVIAS

- Previamente a la realización de los trabajos se comprobará que los elementos de protección y trabajo están en buen estado y ofrecen la seguridad necesaria para la función que van a cumplir.
- Se comprobará el estado de las correas, cerciorándose que no presentan grietas, cortes o muescas, desgastes o cualquier otra alteración que haga temer su rotura. De la misma forma que las costuras estén firmes y que el hilo no esté roto. Asegurarse que los remaches están en buen estado, que los ojetes no están desgarrados y que las hebillas no están rotas.
- La presencia de deformaciones, grietas o desgaste excesivo, ya sea en cuerdas como en elementos mecánicos, será motivo inmediato de retirada y destrucción.
- Antes de subir a un poste de madera se adoptarán las medidas preventivas siguientes:
  - Golpear el poste con un objeto duro por todo su entorno hasta una altura de 2 m sobre el nivel del suelo. Si el sonido que proporciona la madera es musical, el poste está en buen estado; por el contrario, si el sonido es sordo, el poste está en condiciones deficientes.
  - En caso de duda de la prueba anterior, se introducirá una herramienta punzante y estrecha; si el poste no opone resistencia estará carcomido interiormente.
  - En los postes de alineación, se moverán ligeramente en sentido transversal de la línea; si se percibe un débil crujido, a nivel del suelo, el poste está en mal estado.
  - Si de las pruebas anteriores se concluye que el poste está defectuoso, bajo ningún concepto se subirá al mismo y se notificará urgentemente al Responsable de los Trabajos para que adopte las medidas necesarias, entre ellas una inspección detallada de la zona de empotramiento. Los postes defectuosos se señalarán a 1,5 m.
  - Si la subida al poste se hace con trepadores se comprobará que su espolón está fuertemente sujeto, que no está roto y que no presenta fisuras que haga temer su rotura, en caso necesario, se sustituirá por uno nuevo. Es espolón tendrá asociado su correspondiente protector.
  - Es imprescindible el uso complementario del cinturón de seguridad desde el momento en que se accede al poste.
  - En un apoyo de hormigón se comprobará que la armadura no es visible, en caso contrario, se estudiará la posibilidad de consolidar el apoyo.
  - En los apoyos metálicos se controlará el estado de corrosión de los montantes.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 167/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

**1.10.9.4.4.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO**

- Los trabajos que impliquen subir al poste en zona interurbana se realizarán acompañados. En zona urbana, de acuerdo con la dificultad y el riesgo, podrá solicitar la ayuda de un compañero, no reiniciándose los mismos hasta su llegada.

**1.10.9.4.5.- SEÑALIZACIÓN**

- En vías urbanas, se delimitará y señalizará convenientemente la zona de obras en los casos necesarios, utilizando los elementos adecuados (señales, vallas, banderolas, etc.).

**1.10.9.4.6.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

- Es obligatorio la utilización de sistemas anticaídas cuando se realicen trabajos con riesgo de caída a distinto nivel (trabajos a más de dos metros del suelo), debiendo estar asegurados siempre a un punto fijo antes de soltarse del sistema anticaída.
- Todos los Equipos de Protección Individual y elementos auxiliares que se empleen deben estar homologados por el fabricante y deben llevar el marcado CE. No serán válidos para su uso y por tanto estarán expresamente prohibidos, aquellos equipos de protección individual y elementos auxiliares que no cumplan esta condición.
- Revisión visual y manual siempre antes y después de realizar el trabajo los equipos de protección, en especial se verificará la ausencia de roturas desgarros, cortes o grietas en el arnés de seguridad, cabo de anclaje doble, cuerdas; ausencia de deformaciones ni oxidación en los mosquetones.
- El personal que permanezca en el suelo, aparte de ir dotado con casco de seguridad, se alejará de la base del poste a fin de evitar accidentes por caída de objetos.
- El sistema anticaídas (de utilizarse) se colocará en la anilla pectoral del arnés, siempre por encima de la cintura, nunca por debajo.

**1.10.9.4.7.- CONDICIONES AMBIENTALES**

- En caso de helada o escarcha sobre el poste no se realizarán trabajos hasta comprobarse visualmente que no existen restos de hielo sobre la misma y que el ascenso no entrañe el riesgo de posible resbalones.
- No se iniciará ningún trabajo, o se suspenderán si estuvieran comenzados, en caso de condiciones climatológicas adversas: precipitaciones, fuerte viento (superior a 60 km/h), tormenta eléctrica, nevadas o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.
- Cuando se realicen trabajos sometidos a temperaturas extremadamente elevadas se pospondrán las acciones el tiempo necesario para que baje la temperatura, de



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 168/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





forma que no se esté expuesto en ningún momento a un posible golpe de calor.

- No se realizarán trabajos en altura sin la suficiente luz diurna.

#### 1.10.9.4.8.- ASCENSO Y DESCENSO AL POSTE

- El ascenso o descenso de un apoyo se efectuará, obligatoriamente, con las manos libres.
- Tanto la subida como la bajada al poste se hará con el cinturón de sujeción (o salvavidas) abrazado al mismo. Es preciso asegurarse que el enganche del mosquetón a la anilla es correcto, no confiando tan sólo en oír el "clic" característico del cierre del mosquetón.
- Tan pronto se haya alcanzado la altura deseada, lo inmediato es sujetarse con el cinturón de sujeción situándolo diagonalmente entre el poste y la cruceta. No debe pasarse entre poste y tirante de la cruceta ya que éste podría dañarlo.

#### 1.10.9.4.9.- POSTES DE HORMIGÓN

- En subida y bajada se utilizarán los alveolos del poste a modo de peldaños hasta una altura que permita colocar los dos pies mientras simultáneamente se desplaza el cinturón de sujeción. Posteriormente se prosigue la ascensión utilizando las barras pasantes, estribos desmontables o medios específicos y situando el cinturón de sujeción (o salvavidas) por encima del último elemento insertado, hasta alcanzar la posición de trabajo.
- El descenso se realizará de forma inversa a la subida, retirando los correspondientes elementos empleados y descendéndolos en su caso con una cuerda, permaneciendo el trabajador sujeto con el cinturón de sujeción.


#### 1.10.9.4.10.- POSTES DE CELOSÍA (METÁLICOS)

- Se seguirán las recomendaciones indicadas en el apartado: "Trabajos en apoyos metálicos de celosía sin sistema anticaída instalado".

#### 1.10.9.4.11.- ESCALERAS MANUALES

- En la realización de trabajos en escaleras de mano a más de 3,5 metros de altura que impliquen movimientos o esfuerzos que disminuyan la estabilidad, será obligatorio el uso de cinturón de seguridad. El anclaje del cinturón se realizará a un punto con resistencia suficiente y distinto al de la escalera.
- En el momento de subida a la escalera para la realización de los trabajos en el poste, un operario se situará en el suelo, sujetando la escalera por su parte inferior, en evitación de posibles balanceos o deslizamiento de la misma.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 169/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- El apoyo de las escaleras de mano en los postes se llevará a cabo empleando abrazaderas específicamente diseñadas para su anclaje al poste.

#### 1.10.9.4.12.- ARRIOSTRAMIENTO

- Cuando sea necesario cortar o desamarrar un cable, o en general, realizar una operación que lleve consigo el modificar el estado de equilibrio de un apoyo, habrá que proceder a asegurar el mismo, arriostrándolo convenientemente, sin subir al mismo mediante un arriostrador u otros dispositivos (escalera de tijera, cabria, plataforma elevadora, etc.).
- El arriostramiento se realizará por medio de vientos u otro método adecuado. El dispositivo elegido debe llevar al menos tres elementos colocados en tres direcciones distintas, formando un ángulo de 120º y sujetos a puntos fijos suficientemente resistentes.


#### 1.10.9.4.13.- CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS

- Todos los montajes se realizarán, en la medida de lo posible, en la base de la torre (cota 0), evitando el riesgo de caída de objetos, así como las posibles caídas de personas.
- Se utilizarán *cuerdas estáticas* y *mosquetones* para fijar en todo momento el maletín de herramientas y/o herramientas sueltas, de manera que estas no ocasionen lesiones a otros compañeros de niveles inferiores o bien a personas ajenas al emplazamiento.
- Las herramientas irán en bolsas portaherramientas.
- El material y las herramientas no deben lanzarse nunca; se suben o bajan por medio de una cuerda de servicio, a la cual se atan cuidadosamente.

#### 1.10.9.4.14.- RIESGO ELÉCTRICO

- Los trabajos se ejecutarán teniendo presente lo indicado en el RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Antes de iniciar cualquier trabajo en proximidad de elementos en tensión, se debe determinar la **viabilidad** del mismo, teniendo en cuenta que deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo se lo permita.
- Se deberá guardar en todo momento una **distancia de seguridad** entre el punto más próximo en tensión (sin proteger) y la parte externa del operario, herramientas o equipos utilizados.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 170/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

<b>Tensión entre fases (kV)</b>	<b>Distancia mínima (m)</b>
≤ 66	3
66 < V <sub>r</sub> ≤ 220	5
> 220	7

- Cuando los trabajos a realizar entrañen riesgo de contacto eléctrico o de contacto térmico como consecuencia de no respetarse las distancias de seguridad, se comunicará al *Responsable de los Trabajos* y/o el **Jefe de Brigada** y no se reanudarán hasta que se haya procedido a la supresión de la tensión, o bien se acuerde la realización de los trabajos por parte de *trabajadores autorizados* (con conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, por su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años).
- Para proceder a la **supresión de la tensión** se deberán desarrollar las siguientes etapas: desconectar; prevenir cualquier posible realimentación; verificar la ausencia de tensión; poner a tierra y en cortocircuito; y si procede, proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

#### 1.10.9.4.15.- PROHIBICIONES

- La utilización de casco con perforaciones (refresco de aire) al no proteger la cabeza por completo.
- El uso de chaquetas o trajes de agua con capucha debido a la reducción del campo visual.
- El empleo de botas de seguridad contra impacto de objetos debido a la insensibilización de los pies cuando se asciende.
- La utilización de herramientas sin la posibilidad de la colocación de mosquetones o sistema alternativo que impida su caída.
- Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.

#### 1.10.9.4.16.- PRECAUCIONES DURANTE EL TRABAJO

- No se modificarán nunca el equipo ni su forma de utilización.




- Las cuerdas se mantendrán en las bolsas para evitar que se manchen de barro y suciedad.
- Durante su uso se evitará contactos y rozamientos con aristas agudas que las desgastarían o podrían cortarlas.
- Evitar los contactos con superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar las zonas de contacto cuerda-metal.
- Evitar que el material se enrede sobre diversos obstáculos, con el fin de no modificar las prestaciones del equipo.
- Cualquier elemento de la línea de vida y sus complementos, en los que pueda quedar suspendido el operario, no podrán ser utilizados simultáneamente por más de una persona. Durante el desarrollo del trabajo, el operario deberá permanecer sujeto a la estructura mediante algún elemento de amarre.

#### 1.10.9.4.17.- MANTENIMIENTO

- Los distintos equipos utilizados se deben mantener en correctas condiciones de uso.
- Una vez retirado el equipo se guardará debidamente cada elemento en las bolsas.
- Si se hubiese mojado el equipo no se guardará (con carácter permanente) en estas condiciones, previamente habrá que dejarlos secar en un lugar apropiado.
- Todo equipo que experimente una caída deberá ser revisado por personal especializado.
- No se repararán ni se modificarán. Las reparaciones las efectuará personal especializado.
- En caso de presentar anomalías retirar el equipo de servicio y mandar a revisión.
- Después de su uso los equipos de protección se deberán limpiar.
- Equipos de fibra:
  - Se tendrá presente que las cuerdas presentan una vida útil máxima de 5 años para un uso esporádico, disminuyendo a 3 años si su uso es frecuente. El resto de equipos de fibra (arneses, cintas, etc.) presentan una vida útil máxima de 5 años.
  - El tiempo máximo de almacenamiento sin uso será de 10 años.
  - No limpiar con agresivos químicos o mecánicos. Se lavará con agua jabonosa limpia, a fin de eliminar toda traza de suciedad.
  - El equipo no debe ser secado al sol ni en estufas.
  - El material debe almacenarse alejado de zonas calientes, en lugares no expuestos al sol ni a la humedad.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 172/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 1.11.- RELATIVOS A LA MAQUINARIA

### 1.11.1.- MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL

#### 1.11.1.1.- RIESGOS

- Caída
- al ruido.
- **Caída** de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.


#### 1.11.1.2.- EXPOSICIÓN PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad (cuando la máquina no disponga de cabina).
- Guantes de cuero.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

76



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 173/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJC6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.11.1.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS


#### 1.11.1.3.1.- FACTOR HUMANO

- Sólo se permitirá el manejo a aquellas personas que conozcan su funcionamiento y tengan una categoría profesional adecuada.
- El maquinista tendrá buen conocimiento de las zonas de circulación y trabajo (zanjas, cables, limitaciones de altura, etc.).
- Utilizar las máquinas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos para los que han sido diseñadas.
- El maquinista se encontrará en perfecto estado de salud antes de subir a la máquina.
- Estará prohibido circular con cualquier tipo de maquinaria que no disponga de matriculación, por carreteras abiertas al tráfico rodado. Cuando la circulación afecta a viales públicos, las máquinas llevarán en zona visible una luz giratoria, siendo aconsejable llevar encendidas las luces de posición en todo momento.
- La máquina se revisará antes de iniciar los trabajos, para que esté en condiciones de realizar su tarea.
- Se respetarán las cargas admisibles para las que está diseñada la máquina.
- No se realizarán maniobras bruscas ni se frenará de repente.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas a personal sin la debida preparación y conocimientos de los riesgos a los que puede estar expuesto.
- Cuando abastezca de combustible no lo haga cerca de un punto caliente ni fume.
- No guarde material combustible ni trapos grasientos en la maquina, puede ser el origen de un incendio.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrólitos emiten gases inflamables y se puede producir una explosión.
- Para acceder a la máquina se tomarán las siguientes precauciones:
  - Utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, se evitará lesiones por caída.
  - Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
  - No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

70



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 174/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- Previo al comienzo de la jornada:
  - Realizar los controles y verificaciones previstas en el libro de instrucciones de la máquina.
  - Comprobar visualmente el estado de la máquina. Limpiar cristales y espejos para así tener una mejor visión.
  - Verificar el panel de mandos y el buen funcionamiento de los diversos órganos de las máquinas, así como frenos, dirección, etc.
  - Comprobar antes de arrancar que los mandos están en posición neutra. Tocar el claxon.
  - Asegurarse del perfecto estado de las señales ópticas y acústicas.
- Durante el desarrollo de la jornada:
  - No subir o bajar del vehículo en marcha.
  - No abandonar la máquina cargada, con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
  - Queda terminantemente prohibido el transportar pasajeros, bien en la cabina o en cualquier otra parte de la máquina.
  - Si se detecta cualquier anomalía en la máquina, se parará y se dará parte a su superior. No se reanudará los trabajos hasta que se halla subsanado la avería.
  - Si por cualquier circunstancia se debe abandonar la máquina, se parará el motor y se accionará el mecanismo de frenado.
  - Se respetarán los límites de velocidad, la señalización en la obra y de carreteras así como las prioridades y prohibiciones fijadas en el Plan de Seguridad.
- Al final de la jornada:
  - Estacionar la máquina en las zonas previstas para ello (en ningún caso a menos de 3 metros del borde de zanjas y vaciados).
  - Apoyar el cazo o la cuchara en el suelo.
  - Accionar el freno de estacionamiento, dejar en punto muerto los diversos mandos, cortar la llave de la batería y sacar la llave de contacto. Desconectar todos los mecanismos de transmisión y bloquear las partes móviles.
  - Cerrar la cabina bajo llave.

#### 1.11.1.3.2.- FACTOR MECÁNICO

- Se usará la máquina más adecuada el trabajo a realizar.
- Sólo se usarán máquinas cuyo funcionamiento sea correcto, comprobadas por

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 175/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

personal competente.

- Los resguardos y protecciones de partes móviles estarán colocados correctamente. Si se procediera a quitar alguno, se parará la máquina.
- La cabina estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- El maquinista deberá ajustar su asiento para que de este modo pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Para evitar el peligro de vuelco ningún vehículo podrá ir sobrecargado, especialmente aquellos que han de circular por caminos sinuosos.
- También se evitará el exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.
- Los dispositivos de frenado han de encontrarse en perfectas condiciones, para lo cual se realizarán revisiones frecuentes.


#### 1.11.1.3.3.- FACTOR TRABAJO

- Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Tendrán además la suficiente iluminación para los trabajos a realizar.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en donde los trabajos puedan producir polvaredas.
- Delimitar los accesos y recorridos de los vehículos, siendo estos independientes (siempre que se pueda) de los delimitados para el personal a pie.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente y se indicarán los distintos peligros con sus señales indicativas de riesgo correspondientes.
- La distancia del personal a una máquina que esté trabajando en el mismo tajo vendrá determinada por la suma de la distancia de la zona de influencia de la máquina más 5 metros.
- Existirá una separación entre máquinas que estén trabajando en el mismo tajo de al menos 30 metros.
- Las maniobras de marcha atrás se realizarán con visibilidad adecuada. En caso contrario se contará con la ayuda de otra persona que domine la zona. En ambos casos funcionará en la máquina el dispositivo acústico de marcha atrás.
- Los movimientos de máquinas durante la ejecución de trabajos que puedan producir accidentes serán regulados por personal auxiliar.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

70



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 176/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



- Cualquier máquina o vehículo que vaya cargado tendrán preferencia de paso en pista.
- Se establecerá una limitación de velocidad adecuada para cada máquina.
- Para trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas consultar las normas dispuestas para ello.

#### 1.11.1.3.4.- FACTOR TERRENO

- En todo trabajo a realizar con maquinaria de movimiento de tierras se inspeccionarán los tajos a fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.
- Para evitar romper en una excavación una conducción enterrada (agua, gas, electricidad, saneamientos, etc.) es imprescindible localizar y señalar de acuerdo con los planos de la zona. Si a pesar de ello se rompe la misma, se interrumpirán los trabajos, se acordará la zona (si se precisa) y se dará aviso inmediato.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno u objeto en contacto con este.
- Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Las pendientes se bajarán siempre con la misma velocidad a la que se sube.
- Se respetarán las distancias al borde del talud, nunca inferiores a 3 metros, debiendo estar señalizado.

#### 1.11.2.- RETROEXCAVADORA

##### 1.11.2.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".
- Cuando los productos de la excavación se carguen directamente sobre el camión no se pasará la cuchara por encima del mismo.
- Como norma general se circulará marcha adelante y con la cuchara bajada. No se circulará en punto muerto.
- No se empleará el brazo como grúa.
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo tocando casi el suelo.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 177/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



- Cuidado con las pendientes de trabajo, no se superará el 20% para terrenos húmedos ni el 30% para terrenos secos pero deslizantes.

### 1.11.3.- CAMIÓN BASCULANTE

#### 1.11.3.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".

#### 1.11.3.1.1.- FORMACIÓN

- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.

#### 1.11.3.1.2.- CARGA DE LA CAJA


- Las cajas de camiones se irán cargando de forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.
- Una vez llegado al como de la caja, si se trata de materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.
- Durante las operaciones de carga permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la máquina cargadora.

#### 1.11.3.1.3.- ACTUACIONES SEGURAS

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia 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.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- Si se agarrota el freno evite colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible o bien introduzcase en terreno blando.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 178/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 1.11.3.1.4.- VUELCO DE LA MAQUINARIA

- En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que dispone de un tope limitador sobre el suelo siempre que se estime oportuno.
- Cuando se descargue material en las proximidades de una zanja se aproximará a una distancia máxima de 1 metro garantizando ésta mediante topes.

#### 1.11.3.1.5.- CONTACTO ELÉCTRICO

- Para prevenir el contacto de la caja de camión en el momento de bascular, se señalará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

#### 1.11.3.1.6.- MANTENIMIENTO

- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.


#### 1.11.4.- DÚMPER O AUTOVOLQUETE

##### 1.11.4.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".
- No se permitirá el acceso ni la conducción del dúmper o autovolquete sin la debida autorización.
- No se sobrecargará la caja ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. El dúmper elegido debe ser el apropiado al volumen de tierras a mover.
- En ningún caso se llenará el cubilote hasta un nivel en que la carga dificulte la visibilidad del conductor.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal, evitará accidentes. Los dúmper se deben conducir mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- Para descarga de materiales en proximidad de bordes de taludes se colocarán topes de tal forma que se impida la excesiva aproximación del dúmper al borde.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 179/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

instalada o pórtico de seguridad.

- Asimismo estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.
- Antes de emprender la marcha el basculante deberá estar bajado.
- Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.
- La velocidad máxima de circulación en obra será de 20 km/h (deberá existir por ello la pertinente señal en obra).
- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.
- El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio.

#### 1.11.5.- GRÚA AUTOPROPULSADA

##### 1.11.5.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas y por enganche o estribado deficiente de la carga).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas (golpe por la carga durante la maniobra o por rotura del cable).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 180/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

#### 1.11.5.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

#### 1.11.5.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

##### 1.11.5.3.1.- FORMACIÓN Y CONDICIONES DEL OPERADOR

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

##### 1.11.5.3.2.- COMPROBACIONES PREVIAS (PRECAUCIONES)


- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

##### 1.11.5.3.3.- EMPLAZAMIENTO

- Antes de la colocación de la grúa autopropulsada se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 181/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
- Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

1.11.5.3.4.- ESTABILIDAD

- En la proximidad a taludes, zanjas, etc. no se permitirá ubicar la grúa sin permiso del **Responsable de la Obra** que indicará las distancias de seguridad a la misma y tomará medias de refuerzo y entibación que fuesen precisas.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.


1.11.5.3.5.- ESTABILIZADORES (APOYOS TELESCÓPICOS)

- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aún cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablonos o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
  - Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
  - Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
  - No desplazar la carga por encima del personal.
  - Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

1.11.5.3.6.- PESO DE LA CARGA

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 182/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

**1.11.5.3.7.- MEDIOS DE PROTECCIÓN**

- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

**1.11.5.3.8.- CHOQUE CONTRA OBJETOS**

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

**1.11.5.3.9.- PRECAUCIONES DURANTE EL IZADO**


- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

**1.11.5.3.10.- CONDICIONES SOBRE LA CARGA IZADA**

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operado se colocará un

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 183/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

#### 1.11.5.3.11.- SEÑALISTA

- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003, los cuales deberán conocer perfectamente.
- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

#### 1.11.5.3.12.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:

Tensión nominal instalación (kV)	Distancia mínima $D_{prox-2}$ (m)
< 66	3
$66 < V_n < 220$	5
$V_n > 220$	7


- Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, **guardando las distancias de seguridad**, se lo comunicará al *Responsable de los Trabajos* quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

#### 1.11.5.3.13.- CONTACTO ELÉCTRICO CON LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA

- En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 184/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			




las siguientes instrucciones:

- Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, **permanecerá en la cabina** indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
  - **Comprobando que no existen cables de la línea caídos** en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
  - **Descenderá de un salto**, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

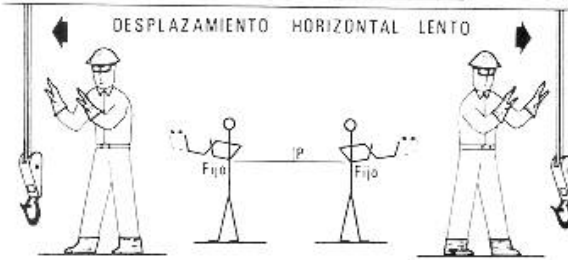
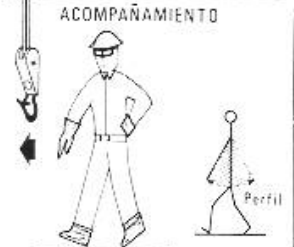
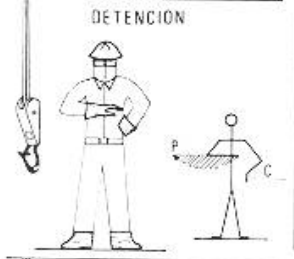
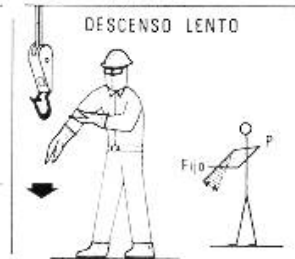
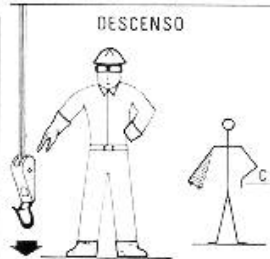
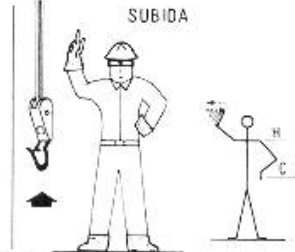
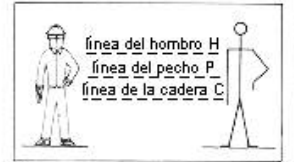
07



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 185/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

**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.

ES



### 1.11.6.- CAMIÓN GRÚA

#### 1.11.6.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.

#### 1.11.6.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

#### 1.11.6.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

##### 1.11.6.3.1.- FORMACIÓN Y CONDICIONES DEL OPERADOR


- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

##### 1.11.6.3.2.- COMPROBACIONES PREVIAS (PRECAUCIONES)

- El camión grúa que se utilice será adecuado, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 187/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

provocar accidentes.

- Previamente al inicio de las tareas de carga se colocarán calzos en todas las ruedas para evitar deslizamientos.
- Antes de la utilización del camión grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

#### 1.11.6.3.3.- EMPLAZAMIENTO

- Antes de la colocación del camión grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
- Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
- Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

#### 1.11.6.3.4.- ESTABILIDAD


- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

#### 1.11.6.3.5.- ESTABILIZADORES (APOYOS TELESCÓPICOS)

- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aún cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.
- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 188/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
- Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
- No desplazar la carga por encima del personal.
- Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

**1.11.6.3.6.- PESO DE LA CARGA**

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- No se superará, en ningún caso, la carga máxima de la grúa ni la extensión máxima del brazo en función de dicha carga.

**1.11.6.3.7.- MEDIOS DE PROTECCIÓN**

- Se comprobará que todos los ganchos están provistos de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

**1.11.6.3.8.- CHOQUE CONTRA OBJETOS**

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.


**1.11.6.3.9.- PRECAUCIONES DURANTE EL IZADO**

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 189/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

grúa.

- No se permitirá el transporte de personas colgadas del gancho de la grúa ni encaramados en la carga transportada por la misma.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

#### 1.11.6.3.10.- CONDICIONES SOBRE LA CARGA IZADA

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa. Obligatoria mente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operado se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

#### 1.11.6.3.11.- SEÑALISTA


- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo), el cual deberán conocer perfectamente.
- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

#### 1.11.6.3.12.- SEÑALIZACIÓN

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones de tal forma que por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 190/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Se acotarán a nivel de terreno, las zonas que se vean afectadas por los trabajos para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

#### 1.11.6.3.13.- CONTACTO ELÉCTRICO CON LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA

- Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.
- En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:
  - Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto.
  - Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
  - Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, **permanecerá en la cabina** indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
  - Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
    - Comprobando que no existen cables de la línea caídos** en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
    - Descenderá de un salto**, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

#### 1.11.7.- CAMIÓN HORMIGONERA

##### 1.11.7.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con elementos móviles (por manejo canaleta).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos (durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas).

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 191/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a agente físico: ruido.

**1.11.7.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Guantes de seguridad contra la acción del cemento que eviten aparición de dermatitis.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

**1.11.7.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- El ascenso y descenso al camión hormigonera se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas y el descenso mediante saltos.


**1.11.7.3.1.- VUELCO DE LA MÁQUINA**

- Se evitará que las zonas de acceso o circulación de los camiones se haga por rampas que superen una pendiente de 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigoneras.

**1.11.7.3.2.- OPERACIÓN DE VERTIDO**

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 192/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

- Durante las operaciones de vertido se calzarán todas las ruedas, con el fin de evitar deslizamientos o movimientos por fallo de los frenos.

#### 1.11.7.3.3.- ATRAPAMIENTOS

- El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de propagación.
- Una vez que acabe el hormigonado se recogerá la canaleta hasta la posición de lavado del camión hormigonera para evitar movimientos incontrolados.

#### 1.11.7.3.4.- MANTENIMIENTO

- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares previamente indicados, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas a otros tajos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

#### 1.11.7.3.5.- RIESGO ELÉCTRICO

- Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.


#### 1.11.8.- COMPACTADORA

##### 1.11.8.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".
- En la corona de un talud no se acercará al borde del mismo y la compactación se efectuará con pasadas de poca anchura.
- No se admitirán máquinas que no vengán con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Está prohibido acceder a la máquina encaramándose por los rodillos.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 193/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Se mantendrá despejada la zona de actuación impidiendo el acceso de operarios ante el posible riesgo de atropello.
- Se prohíbe expresamente aprovechar la sombra proyectada por el rodillo vibrante.
- El maquinista comprobará siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando en la sombra proyectada por la máquina.
- El usuario deberá utilizar expresamente cinturón antivibratorio.

#### 1.11.9.- MAQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL

##### 1.11.9.1.- RIESGOS


- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Explosiones por trasiego de instrumentos.

##### 1.11.9.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la máquina accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.


ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 194/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante "montacorreas" (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de una malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero si a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda: "NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO", retirando la manguera de alimentación, y si los lleva quitando los fusibles o contadores.
- Los letreros con leyendas de "MÁQUINA AVERIADA", "MÁQUINA FUERA DE SERVICIO", etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Toda maquinaria a emplear en esta obra dispondrá de los medios de protección (en todos los sentidos) originales de fábrica, aquellas máquinas que por su antigüedad o por cualquier otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del **Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa)**, será rechazado.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riegos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que no sea posible lo indicado en el punto anterior, las máquinas-



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 195/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.

- Las máquinas herramientas de alta sonoridad (ruidosas) se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico (compresores, grupos electrógenos, etc.).
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.
- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas el personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo o corte del circuito de presión.


#### 1.11.10.- CABESTRANTE DE IZADO

##### 1.11.10.1.- RIESGOS

- Caída de objetos desprendidos.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Contactos eléctricos (con líneas aéreas).
- Atropellos o golpes con vehículos.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 196/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 1.11.10.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se estudiará su traslado con detalle de cargas y dimensiones, tanto del vehículo como de las vías que utilizara.
- Durante la operación de izado, el personal se mantendrá alejado de la vertical de la carga.
- La maquinaria será utilizada preferentemente por la misma persona, debidamente instruida en su utilización y mantenimiento.
- Se procederá a la parada total de la máquina antes de efectuar cualquier reparación, engrase o rectificación de la maquinaria.
- Los cabrestantes deberán llevar un dispositivo que automáticamente o manualmente detenga la carga en la posición que se le marque, así como enclavamiento y marcha atrás.
- Todas las máquinas dispondrán de protecciones que impidan el acceso a las partes móviles de las mismas.
- Se estudiará el emplazamiento más adecuado para las máquinas de tiro, las cuales se colocarán suficientemente ancladas y serán conectadas a una toma de tierra efectiva.

#### 1.11.11.- DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

##### 1.11.11.1.- RIESGOS


- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

##### 1.11.11.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiimpactos o pantalla facial.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 197/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 1.11.11.2.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los 4 ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina. Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos.
- El apoyo de la dobladora de ferralla será estable y horizontal.
- Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentren en perfecto estado.
- Como todo equipo conectado a la corriente eléctrica, la dobladora de ferralla tendrá conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación de la dobladora se llevará hasta esta adecuadamente protegida (enterrada) para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la dobladora.

#### 1.11.12.- MESA DE SIERRA CIRCULAR

##### 1.11.12.1.- RIESGOS

- Contacto con el disco en movimiento.
- Retroceso y proyección de la madera.
- Atrapamiento con las correas de transmisión.
- Proyección de partículas y polvo.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.
- Riesgos eléctricos.

##### 1.11.12.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 198/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	




- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antiimpactos o pantalla facial.

1.11.12.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- La sierra será utilizada sólo por personal autorizado y con la formación adecuada.
- La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos.
- El apoyo de la sierra será estable y horizontal.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares extendidos. Estos se mantendrán solidarios al resto de la mano.
- Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
- Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina.
- Todos los clavos o elementos metálicos se extraerán previamente al corte de la madera.
- Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de seguridad se encuentren en perfecto estado.
- En caso de que el disco muestre síntomas de deterioro (fisuras, dientes rotos, etc.) se sustituirá inmediatamente.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la sierra.
- Para proceder a la eliminación de serrín o virutas acumuladas se desconectará previamente la máquina de su fuente de alimentación.
- Se desecharán de la obra los equipos que no cumplan con:
  - La carcasa superior que protege al disco deberá ser regulable automáticamente (el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza y soportará la proyección del disco en caso de rotura).
  - La distancia entre el cuchillo divisor y el disco no será mayor de 10 mm y la altura del disco sobre la mesa de corte podrá exceder como máximo en 5 mm a la del cuchillo.
  - El eje de giro estará perfectamente equilibrado (para así evitar roturas).
  - Tendrá un dispositivo de marcha-paro tal que si por cualquier motivo se interrumpe el fluido eléctrico sea necesaria una acción de rearme para que el disco inicie nuevamente el movimiento de giro.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 199/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.11.13.- CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO (CORTE HÚMEDO)

#### 1.11.13.1.- RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles (contacto con el disco en movimiento).
- Golpes o cortes por objetos o herramientas (rotura del disco).
- Atrapamiento por o entre objetos (con las correas de transmisión).
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos.

#### 1.11.13.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL


- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas antiimpactos o pantalla facial.

#### 1.11.13.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- La sierra será utilizada sólo por personal autorizado y con la formación adecuada.
- La ubicación en la obra del equipo no provocará interferencias con el paso de trabajadores ni otros trabajos y además estará bien ventilada si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- El apoyo de la cortadora será estable y horizontal.
- Se mantendrá un orden y limpieza permanente de las zonas de alrededor de la máquina.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares extendidos. Estos se mantendrán solidarios al resto de la mano.
- Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo por el lateral.
- Antes de iniciarse la jornada de trabajo se revisará que todos los elementos de

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 200/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



seguridad se encuentren en perfecto estado.

- En caso de que el disco muestre síntomas de deterioro (fisuras, dientes rotos, etc.) se sustituirá inmediatamente.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Los operarios no inutilizarán ningún resguardo presente en la cortadora.
- La manguera de alimentación eléctrica deberá encontrarse en perfecto estado, prestando especial atención en máquinas de corte con agua.
- Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
- Se vigilará la correcta puesta a tierra y continuidad de esta línea.

#### 1.11.14.- COMPRESOR

##### 1.11.14.1.- RIESGOS

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Choque contra objetos móviles (caída de máquina por terraplén).
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (emanación de gases tóxicos por escape del motor).
- Contactos térmicos.
- Incendio o explosiones.

##### 1.11.14.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL


- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos (para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Guantes de goma o PVC.

##### 1.11.14.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 201/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se mantendrá a una distancia mayor de 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes (para evitar el desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga).
- El compresor se situará en terreno horizontal, con sus ruedas calzadas y con la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir los niveles de ruido, las carcasas deberán permanecer siempre cerradas.
- Es preferible el uso de compresores con bajo nivel de sonoridad, advirtiendo en caso contrario el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Se procurará que los trabajadores permanezcan alejados a unos 15 metros de distancia del compresor, evitando así los riesgos producidos por el ruido.
- Las mangueras se protegerán de las agresiones, distribuyéndose evitando zona de pasos de vehículos. Si se distribuyen verticalmente se sostendrán sobre soportes tipo catenarias o cables.
- Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como mangueras, carcasas, bridas de conexión y empalme, etc. para evitar un desgaste o deterioro excesivo, procediendo a la sustitución en caso necesario.


#### 1.11.15.- MARTILLO NEUMÁTICO

##### 1.11.15.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Exposición a temperatura ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión o proyecciones de aire comprimidos al efectuar conexiones.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 202/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


#### 1.11.15.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas para proyección de partículas.
- Cinturón lumbar antivibraciones.
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

#### 1.11.15.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Previamente al comienzo de los trabajos se deberá tener conocimiento del trazado de conducciones enterradas (gas, electricidad, agua, etc.) y solicitar el corte de suministro de la compañía en caso necesario.
- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se revisará con periódicamente el estado de las mangueras de presión y compresores, así como los empalmes efectuados en dichas mangueras.
- Las mangueras se distribuirán por zonas donde no haya tránsito de vehículos, protegiéndose de posibles agresiones mecánicas.
- En aquellas situaciones donde exista riesgo de caída de altura, se procurará una protección colectiva (barandilla, etc.) y en el caso de que no sea posible se recurrirá al uso de cinturones de seguridad (anticaídas o sujeción) y se dispondrá de los puntos fuertes adecuados para el amarre de los mismos.
- Manejar el martillo agarrado a la cintura-pecho. En ocasiones puede emplearse un caballete de apoyo para trabajos en horizontal.
- No se hará palanca con el martillo en marcha.

#### 1.11.16.- PEQUEÑA COMPACTADORA

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 203/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 1.11.16.1.- RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.

#### 1.11.16.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla antipolvo.
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).


#### 1.11.16.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal que maneje los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de la máquina.
- No se admitirán aquellas máquinas que no dispongan de resguardos que protejan las partes móviles susceptibles de provocar atrapamientos o aplastamientos.
- Los desplazamientos con la máquina serán siempre frontales en ambos sentidos pero nunca laterales.
- La zona de compactación se encontrará adecuadamente señalizada.
- No se permitirá que el dispositivo de "hombre muerto" se encuentre puenteado.

#### 1.11.17.- HORMIGONERA

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 204/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

#### 1.11.17.1.- RIESGOS


- Choques contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Choques y contactos con objetos y elementos móviles.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a agente físico: ruido.

#### 1.11.17.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Botas de seguridad de gomas.
- Guantes.
- Gafas para proyección de partículas.
- Mascarilla antipolvo.
- Cinturones lumbares.

#### 1.11.17.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal encargado del manejo de la hormigonera será autorizado mediante acreditación escrita.
- Las hormigoneras se alojarán sobre superficies planas y niveladas y en caso de contar con ruedas estas se calzarán.
- Se evitará la ubicación de estas hormigoneras en la proximidad de bordes de excavación, taludes o forjados, estableciendo una distancia mínima de 2 metros ni en zonas de batido de cargas suspendidas.
- En caso de hormigoneras con motor de explosión se alojarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- La botonera de las hormigoneras eléctricas será estanca, debiendo estar situada alejada de los órganos de transmisión.

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 205/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Las operaciones de limpieza del interior del bombo se efectuarán con el mismo completamente parado y desconectando la hormigonera de la red eléctrica en caso de estar alimentada por esta fuente de energía.
- Se habilitarán caminos de accesos para los dumpers, para evitar golpes o atropellos.
- Las hormigoneras tendrán protegidos, mediante resguardos, todos los órganos de transmisión (correas, poleas, corona y engranajes).
- No se usarán hormigoneras que no dispongan de pestillo de bloque del bombo, con el fin de evitar movimientos no deseados ni sobreesfuerzos.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- El traslado de la hormigonera mediante grúa se realizará con la ayuda de un balancín o aparejo indeformable que la suspenderá de cuatro puntos seguros.

### 1.11.18.- GRUPOS ELECTRÓGENOS

#### 1.11.18.1.- RIESGOS

- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendio.
- Ruido.
- Sobreesfuerzo.

#### 1.11.18.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS


- Los equipos estarán situados en lugares ventilados, alejados de los puestos de trabajo (dado el ruido) y, en cualquier caso, alejados de bocas de pozos, túneles y similares.
- Se asentará sobre superficies planas y niveladas y si dispone de ruedas estas se calzarán.
- Todos los órganos de transmisión (poleas, correas,...) estarán cubiertos con resguardos fijos o móviles.

- Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
- El almacenamiento de combustible (gasolina o gasoil) se hará alejado del mismo y en un lugar expresamente indicado por el iError! No se encuentra el origen de la referencia..
- Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO<sub>2</sub> cerca del equipo.
- El grupo electrógeno deberá contar con un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Los cuadros eléctricos a los que alimenta el generador contarán con diferenciales y magnetotérmicos en caja normalizada, puesta a tierra de las masas metálicas, señal indicativa de riesgo eléctrico e imposibilidad de acceso de partes en tensión.
- Las conexiones se realizarán correctamente, mediante las preceptivas clavijas.
- La conexión a tierra se realizará mediante picas de cobre. La resistencia del terreno será la adecuada para la sensibilidad de los diferenciales, recomendándose de forma genérica que no sea superior a los 20 Ω.
- Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

#### 1.11.19.- EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

##### 1.11.19.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o

	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 207/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

ineficientes).

- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

#### 1.11.19.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

#### 1.11.19.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

##### 1.11.19.3.1.- RIESGO ELÉCTRICO


- Obligatoriamente esta máquina estará protegida contra los contactos eléctricos indirectos por un dispositivo diferencial y puesta a tierra, además para el circuito secundario se dispondrá de limitador de tensión en vacío.
- Se revisarán periódicamente los revestimientos de las mangueras eléctricas de alimentación de la máquina, aislamiento de los bornes de conexión, aislamiento de la pinza y sus cables

##### 1.11.19.3.2.- USO DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN

- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.
- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 208/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



#### 1.11.19.3.3.- INCENDIOS Y EXPLOSIONES

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.

#### 1.11.19.3.4.- EXPOSICIÓN A RADIACIONES

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

#### 1.11.19.3.5.- EXPOSICIÓN A HUMOS Y GASES

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 209/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



#### 1.11.19.3.6.- MANTENIMIENTO

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

#### 1.11.20.- RADIAL

##### 1.11.20.1.- RIESGOS

- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (rotura del disco).
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

##### 1.11.20.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantallas faciales.
- Guantes de cuero.
- Mandiles de trabajo (según trabajos).

##### 1.11.20.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS


- Sólo se permitirá su uso a personas autorizadas, con conocimientos sobre sus riesgos, medidas preventivas y con habilidades para su manejo con seguridad.
- Sólo se utilizarán radiales con el interruptor del tipo "hombre muerto".
- La presión que se ejerza con el disco no será excesiva ni lo apretará lateralmente contra las piezas ya que la sobrepresión puede originar la rotura del disco o calentamiento excesivo de la herramienta.

##### 1.11.20.3.1.- REVISIONES PREVIAS

- Diariamente, antes de utilizar la radial se debe inspeccionar el estado de la herramienta, cables, enchufe, carcasa, protección, disco; a fin de verificar deterioro en aislamiento, ajuste de las piezas, roturas, grietas o defectos superficiales en disco, etc. Repare o notifique los daños observados.
- El resguardo del disco debe estar puesto y firmemente ajustado, de modo que proteja en todo momento al operario que la utiliza de la proyección de fragmentos

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 210/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

en caso de rotura accidental del disco.

- Verifique que el disco no se emplee a una velocidad mayor que la recomendada por el fabricante, ni que se ha colocado un disco de mayor diámetro, ya que pueden saltar trozos de disco al aumentar considerablemente la velocidad periférica del disco.
- Verifique la perfecta colocación de tuercas o platos fija-discos en la máquina, que es importante para el funcionamiento correcto y seguro del disco, así como el perfecto equilibrado del disco.

#### 1.11.20.3.2.- CAMBIO DEL DISCO

- Se seleccionará el disco correspondiente con el material a cortar o desbarbar.
- Antes de cambiar un disco, inspeccione minuciosamente el disco a instalar para detectar posibles daños, y practique una prueba de sonido, con un ligero golpe seco utilizando un instrumento no metálico. Si el disco está estable y sin daños, dará un tono metálico limpio ("ring"), de lo contrario, si el sonido es corto, seco o quebrado, el disco no deberá utilizarse.
- No utilizar un disco con fecha de fabricación superior al año y medio, aunque su aspecto exterior sea bueno; este factor y la humedad pueden ser motivo de rotura del disco en condiciones de trabajo normales.
- Todos los discos nuevos deben girar a la velocidad de trabajo y con el protector puesto al menos durante un minuto antes de aplicarle trabajo y sin que haya nadie en línea con la abertura del protector.

#### 1.11.20.3.3.- EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Utilizar gafas de seguridad y poner pantallas que protejan a compañeros de las proyecciones durante el uso de la radial.

#### 1.11.20.3.4.- DESCONEXIÓN

- Desconecte la herramienta (desenchufándola) al inspeccionarla, cambiar el disco o realizar algún ajuste.
- Para depositar la máquina será necesario que el disco se encuentre completamente parado.


#### 1.11.21.- TALADRO

##### 1.11.21.1.- RIESGOS

- Atrapamientos.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 211/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Proyecciones por rotura de broca.
- Contacto eléctrico.

**1.11.21.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.

**1.11.21.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se seleccionará la broca adecuada para el material a perforar, así como el diámetro correspondiente al orificio deseado.
- Se evitará tratar de agrandar los orificios realizando movimientos circulares ya que la broca se puede partir.
- El taladro deberá sujetarse firmemente pero no se deberá presionar en exceso ya que se puede llegar a partir la broca.
- Para taladrar piezas pequeñas se deberán sujetar previamente y de forma firme las mismas empleando, si fuese necesario, mordazas.
- Para cambiar las obras se empleará la llave que acompaña al equipo, debiéndose desconectar previamente de la red.
- En los momentos en los que no se usa deberá colocarse en lugar seguro y asegurándose de la total detención del giro de la broca.

**1.11.21.3.1.- RIESGO ELÉCTRICO**

- Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
- El cable de alimentación estará en buen estado.


**1.11.21.3.2.- USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

**1.11.22.- VIBRADOR**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 212/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

1.11.22.1.- **RIESGOS**

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (salpicaduras de lechada).
- Contactos eléctricos.

1.11.22.2.- **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Botas de goma.
- Arnés de seguridad.
- Protección auditiva.

1.11.22.3.- **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- En las situaciones de riesgo de caída en altura (proximidad de huecos, etc.) se dispondrán protecciones colectivas y se hará uso del arnés de seguridad.
- Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
- El cable de alimentación estará en buen estado.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.
- El equipo contará con la correspondiente puesta a tierra.
- No se dejará funcionar en vacío, ni se moverá tirando de los cables.
- El operario contará con ropa y calzado impermeables, debiendo hacer uso de protección ocular contra las posibles salpicaduras.


1.11.23.- **HERRAMIENTAS MANUALES**

1.11.23.1.- **RIESGOS**

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 213/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

#### 1.11.23.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Cualquier defecto o anomalía será comunicado lo antes posible al iError! No se encuentra el origen de la referencia..
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

#### 1.11.23.2.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES QUE SE DEBEN CUMPLIR


- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.
- Efectuar un mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica, por parte de personal especializado, del buen estado, desgaste, daños, etc.
- Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen. Retirar de uso las que no estén correctamente.

#### 1.11.23.2.2.- INSTRUCCIONES GENERALES PARA SU MANEJO

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 214/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice.

- Usar herramientas con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

### 1.11.23.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

#### 1.11.23.3.1.- CINCELES Y PUNZONES

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportaran guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

#### 1.11.23.3.2.- MARTILLOS

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza.
- No se intentarán componer los mangos rajados.
- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna.
- No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 215/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

#### 1.11.23.3.3.- ALICATES

- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.
- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar.
- Se evitará su uso como martillo.

#### 1.11.23.3.4.- DESTORNILLADORES

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos.
- Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas.
- No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.
- No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

#### 1.11.23.3.5.- LIMAS


- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

#### 1.11.23.3.6.- LLAVES

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillar, remachar o como palanca.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 216/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



- Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
- Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca.
- Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

## 1.12.- RELATIVOS LOS MEDIOS AUXILIARES

### 1.12.1.- ANDAMIOS EN GENERAL

#### 1.12.1.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos y cortes durante el montaje.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Contacto eléctrico.

#### 1.12.1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (en las operaciones de montaje y desmontaje y siempre que lo indique el fabricante).
- Cuerdas de amarre.


### 1.12.2.- ANDAMIOS TUBULARES

#### 1.12.2.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los andamios tubulares a utilizar en obra cumplirán con las prescripciones detalladas en el apartado 4 del Pliego de Condiciones sobre "Prescripciones de los medios auxiliares".
- Está prohibido expresamente el apoyo sobre suplementos formados por ladrillos, bidones, pilas de materiales diversos, etc.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 217/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- El acceso a estas estructuras tubulares se hará siempre por medio de escaleras. Sólo en los casos que estén debidamente justificados en la evaluación de riesgos podrá hacerse desde el edificio, por medio de plataformas o pasarelas debidamente protegidas.
- No se apilarán sobre las plataformas de los andamios más materiales que los necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.
- Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.
- No se amasarán pastas sobre las plataformas, ya que estas pueden provocar que esta se vuelva resbaladiza.
- No se trabajará simultáneamente en dos plataformas que estén en la misma vertical. Si se debiera permitir trabajar al mismo tiempo en plataformas superpuestas, se instalará una visera o plataforma intermedia de protección.
- Estará prohibido trabajar o permanecer a menos de 4 metros del andamio, así como arrojar directamente escombros o material desde las plataformas. Los escombros y asimilables se descenderán en el interior de cubos mediante la garrucha de izado y descenso de cargas.
- Los trabajos se suspenderán con fuertes vientos o tormentas.

### 1.12.3.- ANDAMIOS MÓVILES

#### 1.12.3.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los andamios móviles a utilizar en obra cumplirán con las prescripciones detalladas en el apartado 4 del Pliego de Condiciones sobre "Prescripciones de los medios auxiliares".
- Los andamios móviles no se emplearán en superficies que no estén a nivel o en pavimentos con pendiente. Si ésta no es muy pronunciada, cuando sea imperativo utilizar un andamio, se bloquearán las ruedas y se corregirá la verticalidad con los husillos de nivelación.
- Se prohibirá desplazar el andamio con material o personal en la plataforma.
- Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.
- No se comenzará ningún trabajo sobre las plataformas sin haber fijado los frenos de las ruedas. Está prohibido el uso de cuñas de frenado por ser inseguras.

### 1.12.4.- ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 218/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



#### 1.12.4.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todos los andamios de borriquetas a utilizar en obra cumplirán con las prescripciones detalladas en el apartado 4 del Pliego de Condiciones sobre "Prescripciones de los medios auxiliares".
- No se prepararán andamios de borriquetas sobre las plataformas de otros andamios.
- Estará prohibido formar andamiadas con materiales de construcción como bovedillas, ladrillos, etc., así como bidones o cualquier elemento auxiliar no específico para tal fin.
- No se sobrecargarán las andamiadas.
- Las cargas se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo.

#### 1.12.5.- PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA

##### 1.12.5.1.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

##### 1.12.5.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL


- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Arnés de seguridad.

##### 1.12.5.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

###### 1.12.5.3.1.- GENERAL

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 219/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


- Se respetarán todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.
- Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.
- No se permitirá que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.
- Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.
- Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.
- No se retirará ningún resguardo de la plataforma elevadora.
- No se utilizará el equipo de trabajo para levantar pesos, de forma no autorizada. No se manipularán materiales voluminosos.

#### 1.12.5.3.2.- CONDICIONES TÉCNICAS

- La plataforma dispondrá de barandillas de protección en todo el perímetro.
- Poseerá un órgano de accionamiento para la marcha y otro para el paro.
- Dispondrá de parada de emergencia.
- Dispondrá de dos velocidades de desplazamiento, empleando la lenta para moverse con la plataforma elevada.
- Tendrá doble mando en la base y plataforma bloqueables con llave única.
- Dispondrá de una válvula para bajada manual de emergencia.
- Estará dotada de limitadores de carga y alcance y de un control de horizontabilidad.
- Las conexiones eléctricas se realizarán mediante manguera y conectores normalizados.

#### 1.12.5.3.3.- PREVIAMENTE AL COMIENZO DE LOS TRABAJOS

- Se realizará una inspección cuidadosa del terreno sobre el que se vaya a trabajar.
- Se comprobarán las pendientes máximas admisibles (de forma general no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación) y diagramas de cargas, de acuerdo con lo establecido por el fabricante, que lo indicará en una placa grabada en la zona de operaciones.
- Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
- Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 220/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.

#### 1.12.5.3.4.- DURANTE LA MANIOBRA

- Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.
- Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.
- No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.
- Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad.
- Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

#### 1.12.5.3.5.- CONDICIONES AMBIENTALES

- Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores. Se suspenderán los trabajos cuando existan regímenes de fuertes vientos, tormenta eléctrica, nevadas o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad, o la manipulación de las herramientas.
- Cuando se realicen trabajos sometidos a temperaturas extremadamente elevadas se pospondrán las acciones el tiempo necesario para que baje la temperatura, de forma que no se esté expuesto en ningún momento a un posible golpe de calor.

#### 1.12.5.3.6.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma.


#### 1.12.5.3.7.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

- Se prohíbe la permanencia de personas en torno a la plataforma a distancias inferiores a 5 metros.

#### 1.12.5.3.8.- RIESGO ELÉCTRICO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 221/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Se prestará especial atención en casos de proximidad de los trabajos a líneas eléctricas aéreas, respetándose las distancias de seguridad:

Tensión entre fases (kV)	Distancia mínima (m)
≤ 66	3
66 < V <sub>f</sub> ≤ 220	5
> 220	7

- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras, obstáculos en el área de trabajo, resguardos en torno a la línea, etc. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse o no sean efectivas, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.
- Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica. En caso contrario y cuando no se puedan desviar, se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

#### 1.12.5.3.9.- MANTENIMIENTO

- La máquina se mantendrá en perfecto estado de limpieza.
- La maquinaria utilizada deberá someterse a un adecuado mantenimiento según las indicaciones del fabricante.
- Las tareas de mantenimiento no se realizarán con la máquina en marcha.


#### 1.12.6.- ESCALERAS MANUALES

##### 1.12.6.1.- RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 222/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

intemperie).

- Deslizamientos y vuelcos por apoyos incorrectos y rotura de la escalera por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Contacto eléctrico.

#### 1.12.6.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés o cinturón de seguridad para trabajos por encima de 3,5 metros de altura.
- Cuerdas de amarre.
- Cinturón portaherramientas.

#### 1.12.6.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de subir a una escalera portátil, verificar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, aceite u otra sustancia que pueda ocasionar resbalones.
- Cuando emplee una escalera para subir a un techo, andamio, plataforma, etc., la parte superior de la escalera ha de sobrepasar por lo menos 1 metro.

#### 1.12.6.3.1.- TRANSPORTE

- Para transportar una escalera se debe hacer con la parte delantera baja, mirando bien por donde se pisa para evitar tropezar y golpear a otras personas. Para transportar una escalera muy larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.

#### 1.12.6.3.2.- CAÍDA A DISTINTO NIVEL

- Nunca subirá a una escalera más de una persona.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde la escalera cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Subir y bajar de una escalera debe hacerse siempre de frente a ella utilizando las dos manos para asirse a los peldaños (no a los largueros).
- No se ocuparán nunca los últimos peldaños, se colocará a una distancia del punto de trabajo que permita mantener el equilibrio, no se estirará el cuerpo para alcanzar puntos alejados, se desplazará la escalera.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 223/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



- Se prohíbe específicamente, desplazar, mover o hacer saltar la escalera con un operario sobre la misma. Para los desplazamientos será necesario bajarse cuantas veces sea preciso.

#### 1.12.6.3.3.- SEÑALIZACIÓN

- Cuando se coloque la escalera frente a una puerta o en una zona de paso se adoptarán medidas como bloquear el paso y señalar la ubicación de la escalera.

#### 1.12.6.3.4.- ESTABILIDAD

- Antes de utilizar una escalera portátil, verificar sus condiciones y rechazar aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Las escaleras portátiles se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
- Las escaleras deben colocarse con una inclinación correcta. La relación entre longitud de la escalera y la separación en el punto de apoyo será de 4 a 1.
- Las escaleras no deben usarse como soporte de andamios, ni en cualquier otro cometido distinto de aquél para el que han sido diseñadas y construidas.
- No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud de cuya resistencia nos se tengan garantías.
- Los pies de la escalera deben apoyarse en una superficie sólida y bien nivelada, *nunca* sobre ladrillos, bidones, cajas, etc.
- En el caso de escaleras simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento o estructura sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

#### 1.12.6.3.5.- SUBIDA DE EQUIPOS O CARGAS


- Si han de llevarse herramientas u objetos, deben usarse bolsas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que las manos queden libres.
- No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada.

#### 1.12.6.3.6.- EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- 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 utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 224/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



- Siempre que sea posible se utilizará la grúa con cesta, sobre todo en trabajos arriesgados en fachadas y cruces aéreos.

#### 1.12.6.3.7.- RIESGO ELÉCTRICO

- Se prestará especial atención y se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas en tensión. Su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo (Responsable de los Trabajos), delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

#### 1.12.6.3.8.- ESCALERAS DE TIJERA


- La posición de trabajo es la de máxima abertura.
- Nunca se emplearán como borriquetas donde fijar sobre sus peldaños plataformas de trabajo.
- El operario no debe situarse "a caballo" sobre ella. Se aconseja que la posición del trabajador sea tal que su cintura no sobrepase el último peldaño.

#### 1.12.6.3.9.- MANTENIMIENTO

- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Debe existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.
- Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas. Todo lo más, se le puede aplicar un barniz completamente transparente o aceite de linaza.

#### 1.12.6.3.10.- CONDICIONES TÉCNICAS

- Escaleras manuales en general:
  - No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
  - Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
  - Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pié, por ejemplo zapatas.
  - No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
- Escaleras de madera:

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 225/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



Los riesgos que aparecen en las operaciones de mantenimiento y conservación son muy similares a los que aparecen durante el proceso constructivo. Por ello remitimos a cada uno de los epígrafes de los desarrollados en el apartado 5. Evaluación de riesgos. Análisis y medidas preventivas.


No obstante, además de lo indicado anteriormente, durante la explotación de la subestación se cumplirán por las empresas y operarios todos los requisitos que establece la normativa referente a la prevención del riesgo eléctrico. Se cumplirán también todas las prescripciones de seguridad que establezca la empresa propietaria.

Sevilla, enero de 2.020

Fdo: Laura Vaz Herencia  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N° 9.493

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 227/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 2.- PLIEGO DE CONDICIONES

### 2.1.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

#### 2.1.1.- DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Constitución Española de 27 de diciembre de 1978.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- [Ley 54/2003, de 12 de diciembre](#), de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Decreto 2065/1974, de 30 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Resolución de 4 de mayo de 1992, por la que se aprueba el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.


#### 2.1.2.- NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARÍA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de actividades empresariales.

Capítulo VII sobre andamios de la Orden de 31 de enero de 1940, por la que se aprueba el Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de

	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 228/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (Instrucción 8.3-IC).

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

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 la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Orden de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

Orden de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

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 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.


Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.

Orden de 30 de junio de 1966, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores, Ascensores y Montacargas.

[Real Decreto 836/2003](#), de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de Aparatos de Elevación y

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 229/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Manutención, referente a Grúas Torre para obras u otras aplicaciones.

[Real Decreto 837/2003](#), de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a Grúas Móviles Autopropulsadas.

Orden de 30 de octubre de 2000, por la que se establecen los requisitos para la obtención de acreditación profesional de gruísta (operador de grúas torre desmontables para obras). BOJA número 142 del 9 de diciembre.

UNE 58-101-80, "Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras", parte I "Condiciones de diseño y fabricación", parte II "Condiciones de instalación y utilización", parte III "Documentación" y parte IV "Vida de la grúa".

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre Aparatos a Presión.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

[Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto](#), por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.


Resolución del 30 de abril de 1984 sobre las verificaciones de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en marcha.

Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.

- ITC-MIE-AP 5: Extintores de incendio.
- ITC MIE-AP 7: Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- [Orden CTE/2723/2002 de 28 de octubre](#), por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 230/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

complementarias.

- MIE-APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
- MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- MIE-APQ-6: Almacenamiento de líquidos corrosivos.
- MIE-APQ-7: Almacenamiento de líquidos tóxicos.
- [Orden PRE/2317/2002 de 16 de septiembre](#), por la que se modifican los anexos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995 de 10 de marzo.
- [Ley 37/2003, de 17 de noviembre](#), del Ruido.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a la exposición al ruido durante el trabajo.
- [Real Decreto 212/2002 de 22 de febrero](#), por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

## 2.2.- PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

### 2.2.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL


Los Equipos de Protección Individual, en adelante EPI's, deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán cumplir con la reglamentación que sobre comercialización (diseño y fabricación) les afecta, a fin de garantizar las exigencias técnicas que de los mismos se requieren. En este sentido, a los EPI les es de aplicación todo lo dispuesto en la legislación vigente:

- [R.D. 1407/1992](#), de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- [O.M. de 16 de mayo de 1994](#), por el que se modifica el R.D. 1407/1992.
- R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el R.D. 1407/1992.
- O.M. de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del R.D. 159/1995.

en lo relativo a su diseño, fabricación y comercialización.

Con carácter general, a la hora de la elección, las características que deben reunir

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 231/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

los EPI's son:

- Adecuados a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, así como el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los ajustes adecuados.
- Otros aspectos a tener en cuenta con respecto al uso de los equipos son los que a continuación se indican:
- Todos los equipos de protección individual tanto de uso personal como colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de lo habitual en un determinado equipo o prenda, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Todo equipo o prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y reemplazado al momento.
- Aquellos equipos o prendas de protección que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias superiores a las admitidas por el fabricante, serán reemplazados inmediatamente.
- El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca deberá representar un riesgo por sí mismo.

Todo E.P.I. entregado a los trabajadores, cumplirá la normativa existente respecto de la homologación, por lo que llevarán estampados **marcado "CE"** indicativo de que el producto es conforme con las "exigencias esenciales de salud y seguridad".

## 2.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS


### 2.3.1.- SEÑALIZACIÓN

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo se utilizará siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertarlos tras una emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 232/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquélla, salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro.


Las señales se instalarán a una altura y en una posición apropiadas con relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y visible. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí. Se retirarán cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Existirán señales de advertencia, obligación, prohibición, contraincendios, salvamento-socorro; la forma, dimensión y colores de las distintas señales se atenderán a lo dispuesto específicamente en los anexos II y III del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; así como a las especificaciones contenidas en el Anexo VII del mismo Real Decreto.

Como norma general la relación de señales en forma de panel que pueden ser de aplicación en la obra son:

- Señales de prohibición:
  - Entrada prohibida a personas no autorizadas.
  - Atención, peligro obras.
  - Peligro, paso de cargas suspendidas.
  - Prohibido maniobrar en la instalación eléctrica.
- Señales de obligación:
  - Protección obligatoria de la cabeza.
  - Protección obligatoria de los pies.
  - Protección obligatoria de las manos.

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 233/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Protección individual obligatoria contra caídas.
- Vía obligatoria para peatones.
- Lucha contra incendios:
  - Extintor.
  - Dirección que debe seguirse.
- Señales de salvamento o socorro:
  - Primeros auxilios.
  - Salida de socorro.
  - Dirección que debe seguirse.
  - Teléfono de salvamento y primeros auxilios.

Además de las indicadas pueden existir otras señales de advertencia u obligación (caída a distinto nivel, protección de la vista, etc.) y ser necesarias su colocación debido a los riesgos que se presenten durante la realización de los trabajos.

## 2.4.- PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES

### 2.4.1.- ESCALERAS MANUALES EN GENERAL

No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.

Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.

Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo zapatas.

No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.


### 2.4.2.- ESCALERAS DE MADERA

La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.

Los largueros serán de una sola pieza.

Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.

Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante

	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 234/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.

#### 2.4.3.- ESCALERAS METÁLICAS

Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.

Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.

#### 2.4.4.- ESCALERAS DE TIJERA

Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.

Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

### 2.5.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

#### 2.5.1.- PROMOTOR

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra.

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 un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.


La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

#### 2.5.2.- DIRECCIÓN FACULTATIVA

Son el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud, la dirección facultativa asumirá partes de las funciones a desempeñar por del coordinador, en concreto:

- Deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud, antes del comienzo de la obra.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar el Libro de incidencias, tenerlo en su poder y en caso de anotación, estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y

	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 235/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

### 2.5.3.- COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en artículo 9 del R.D. 1627/1997.

Durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:


- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
  1. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  2. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

### 2.5.4.- CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios y ajenos, el compromiso de ejecutar la

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 236/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista, Empresario Principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cada Contratista en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o en su caso el Estudio Básico, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/1997.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los párrafos anteriores.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 de dicho Real Decreto.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- d) Informar y proporcionar las instrucciones a los Trabajadores Autónomos sobre todas las medidas que se hayan de adoptar en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los Contratistas y los Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los Trabajadores Autónomos por ellos contratados.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.


### 2.5.5.- TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Trabajador Autónomo es la persona física distinta del Contratista y del Subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del citado Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 238/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Por otra parte, los Trabajadores Autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

## 2.6.- ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

### 2.6.1.- TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio de seguridad y salud se facilitará a las empresas contratistas para que tal y como establece el art. 7 del R.D. 1627/97, elaboren el correspondiente plan de seguridad y salud para la obra, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

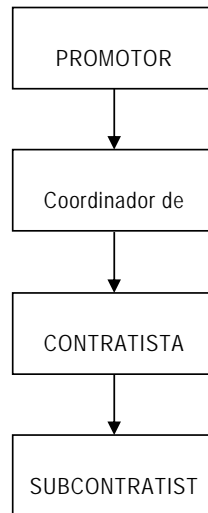
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 239/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



### 2.6.2.- ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA



### 2.6.3.- RESPONSABLES DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA

La organización de la seguridad en la obra es responsabilidad del Promotor, quien designará (cuando corresponda) al coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de obra, con las competencias y funciones descritas en el apartado **de Obligaciones de las partes implicadas**.

Cada empresa contratista contará a pie de obra un responsable de seguridad y salud, que corresponderá con una persona de acreditada competencia, siendo la encargada de organizar, dirigir y mantener el control y supervisión de los trabajos realizados por empleados de su Empresa así como de los realizados por otras Empresas subcontratadas. Como norma general tendrá asignadas las siguientes funciones:

- Organizar los trabajos dentro del ámbito de su competencia, para garantizar la realización de los mismos con las suficientes garantías de seguridad.
- Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
- Permitir el acceso de sólo personal autorizado/cualificado a los lugares de especial peligrosidad, o a la realización de actividades de especial riesgo (trabajos en altura, eléctricos, etc.).



- d) Permitir la manipulación de maquinaria y vehículos sólo a aquél personal que posea los permisos necesarios y/o reglamentarios, y estén suficientemente formados y adiestrados.
- e) Permitir el uso de máquinas, máquinas-herramientas sólo al personal suficientemente formado y adiestrado en su uso.
- f) Controlar que las instalaciones provisionales de obra no presentan riesgos para los trabajadores.
- g) Procurar que la obra se encuentre en buen estado de orden y limpieza.
- h) Controlar el uso efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI's) necesarios para los trabajos, así como se encargará de su suministro y reposición.
- i) Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las protecciones colectivas (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si estas no existen o han sido anuladas.
- j) Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaria y medios auxiliares empleados.
- k) Supervisar que se cumple con las normas y procedimientos establecidos, especialmente con las cinco reglas de oro, para trabajos en instalaciones eléctricas.
- l) Informar puntualmente a su inmediato superior de los incumplimientos que se produzcan en materia de seguridad.
- m) Suspender la actividad en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores.
- n) Tener en su poder una lista con las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios y de extinción de incendios más cercanos, por si fuese necesario en caso de accidente.


#### 2.6.4.- ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA

La modalidad de organización de los recursos para el desarrollo de las actividades preventivas de las distintas Empresas que desarrollen los trabajos deberá estar contemplada en lo expresado en el capítulo III del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

#### 2.6.5.- REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA

A lo largo de la ejecución del proyecto, se deben realizar reuniones de seguridad en obra, donde se traten todos aquellos aspectos que afecten a la seguridad de la misma, y especialmente se haga un seguimiento y control sobre los incumplimientos detectados.

A estas reuniones podrán asistir además de las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (en el caso en que sea necesario su nombramiento), la dirección facultativa y el promotor o representante del mismo.

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 241/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCUC6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 2.6.6.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a al que se refiere el párrafo anterior.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo, adoptando sus propias normas de funcionamiento.

Dicho esto, y dado que el número máximo de trabajadores en la obra es muy inferior a 50, no se hace necesario la existencia de este órgano.

## 2.6.7.- DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, reflejadas en el artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (L.P.R.L.).

El número de Delegados de Prevención en la Empresa viene determinado en el artículo 35 de la citada Ley, pudiendo ser:

- El Delegado de Personal cuando este exista (artículo 35.2 de la L.P.R.L.).
- Por elección por mayoría entre los trabajadores si en el centro de trabajo no hay representantes con antigüedad suficiente (adicional 4ª de la L.P.R.L.).
- Cualquier otro trabajador designado por los trabajadores o sus representantes según lo dispuesto en el convenio colectivo (artículo 35.4 de la L.P.R.L.).

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 242/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



## 2.6.8.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN


El Servicio de Prevención es el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores ya sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado 3 del artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los servicios de Prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El Servicio de Prevención que tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos deberán ser suficientes a adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- a) Tamaño de la empresa.
- b) Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- c) Distribución de riesgos en la empresa.

	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 243/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 2.6.9.- MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE

El riesgo grave e inminente, se trata de una situación especial, que la Ley define como:

*"... aquél que resulte probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato y pueda suponer un daño grave para la salud de los trabajadores.*


*En el caso de exposición a agentes susceptibles de causar daños graves a la salud de los trabajadores, se considerará que existe un riesgo grave e inminente cuando sea probable racionalmente que se materialice en un futuro inmediato una exposición a dichos agentes de la que puedan derivarse daños graves para la salud, aun cuando éstos no se manifiesten de forma inmediata."*

Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un Riesgo Grave e Inminente, el empresario está obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados de la existencia de dicho Riesgo y de las medidas preventivas adoptadas o que, en su caso, deban adoptarse.
- Tomar medidas y dar instrucciones para que los trabajadores puedan interrumpir su actividad, y en caso necesario, abandonar de inmediato el lugar de trabajo. No se puede exigir a los trabajadores que reanuden su trabajo mientras no esté resuelto el problema.
- Disponer lo necesario para que un trabajador que, sin la posibilidad de ponerse en contacto con su superior jerárquico, entrara en conocimiento de una situación de Riesgo Grave e Inminente para él u otros, esté en condiciones (en función de sus conocimientos y medios técnicos disponibles) de tomar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

En caso de Riesgo Grave e Inminente:

- Los trabajadores afectados tienen derecho a interrumpir su actividad e incluso a abandonar el lugar de trabajo, si lo estiman necesario. También informarán del Riesgo a su superior jerárquico y Servicio de Prevención o equivalente.
- Si el empresario no toma o no permite tomar las medidas necesarias (ver más arriba) para garantizar la Seguridad y Salud de los trabajadores, los representantes de éstos podrán acordar, por mayoría de sus miembros (si la situación es lo bastante urgente, basta con la decisión mayoritaria de los Delegados de Prevención, la paralización de la actividad de los trabajadores afectados. La empresa y la autoridad laboral serán informadas inmediatamente de dicho acuerdo, y la segunda

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 244/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

lo anulará o ratificará en un plazo de 24 horas.

Los trabajadores o sus representantes no pueden sufrir perjuicio alguno derivado de la adopción de las medidas mencionadas, salvo que se demuestre que han obrado de mala fe o cometido negligencia grave.

Una vez indicado esto, cualquier trabajador que observe en obra una situación que a su juicio pueda entrañar un riesgo grave e inminente para él o para sus compañeros, informará de ello a su inmediato superior (encargado, jefe de trabajos, jefe de obra, etc.), el que una vez evaluada la situación actuará conforme a lo indicado en los párrafos anteriores, adoptará las medidas de seguridad oportunas e informará a su vez a su inmediato superior y su servicio de prevención, con objeto de que adopten ellos también las medidas adecuadas.

## 2.6.10.- PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el **Jefe de Brigada (Encargado o Capataz)** el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter **leve**, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene **visos de importancia (grave)** se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.


Si el accidente es **muy grave**, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

## 2.6.11.- BOTIQUÍN

El contenido mínimo del botiquín será: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo,

	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 245/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

centro asistencial, más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local,...

## 2.6.12.- EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.

En primer lugar se intentará sofocar el conato de incendio y si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.

Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

1. Sacar la anilla que hace de seguro.
2. Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).
3. Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.

Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego.

Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio.


Recordar que a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

## 2.7.- COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.

El Empresario cumplimentará el parte de accidente de trabajo (según el modelo oficial) en aquellos accidentes de trabajo o recaídas que conlleven la **ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día**, salvedad hecha del día en que



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 246/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



quedando totalmente prohibido el almacenamiento de sustancias y material de obra en su interior, pues su uso no es el de almacén.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria, debiendo encontrarse los vestuarios próximos a las salas de aseo.

Además, en la obra, los trabajadores dispondrán de suficiente agua potable, la cual se mantendrá en recipientes adecuados para su conservación e higiene y marcados con el nombre de su contenido.

## 2.9.- FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los cuales van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se insistirá en la importancia del uso de los medios preventivos puestos a su disposición, enseñando su correcto uso y explicando las situaciones peligrosas a que la negligencia o la ignorancia pueden llevar.

Conforme al artículo 8 del R.D. 773/1997, de 30 de mayo, el empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.


El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento, para la correcta utilización de los Equipos de Protección Individual, especialmente cuando se requieran la utilización simultánea de varios equipos que por su especial complejidad así lo haga necesaria.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios, de forma de que en cada obra disponga de algún socorrista con todos los medios que precise.

Por otra parte, conforme el artículo 5 del R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, los trabajadores y los representantes de los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 248/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



La información suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.
- Cualquier otra información de utilidad preventiva.

Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

## 2.10.- VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.


Atendiendo a esta obligación, todo trabajador que se incorpore a la obra, habrá pasado un reconocimiento médico que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

Sevilla, enero de 2.020

Fdo: Laura Vaz Herencia  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N° 9.493

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 249/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 3.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

A continuación, se indican las mediciones y el presupuesto de los distintos medios de seguridad.

<b>TITULO DEL PROYECTO:</b>	
PROYECTO DE LÍNEA AÉREA 132 KV PARA EVACUACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LA FLORIDA HIVE", EN EL T.M. DE DOS HERMANAS (SEVILLA)	
<b>DURACIÓN MESES:</b>	3
<b>Nº DE TRABAJADORES EN OBRA:</b>	12

CAPÍTULO 1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				
UDS.	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORTIZ. ANUAL	IMPORTE TOTAL
12	Casco de seguridad	3,47 €	100	41,64 €
12	Gafas de protección contra impactos	6,68 €	50	40,08 €
3	Protectores auditivos (orejeras)	11,42 €	50	17,13 €
5	Guantes de cuero para trabajos duros	1,80 €	50	4,50 €
5	Guantes de cuero para montadores	4,51 €	50	11,28 €
3	Guantes contra agresivos químicos	2,52 €	100	7,56 €
3	Guantes aislantes para baja tensión	32,50 €	40	39,00 €
12	Botas de seguridad para uso profesional	29,99 €	80	287,90 €
12	Botas de goma caña alta	4,62 €	100	55,44 €
12	Traje de trabajo con identif. Corporativa	11,90 €	100	142,80 €
12	Traje de protección contra la lluvia	25,27 €	50	151,62 €
3	Cinturón de protección lumbar	7,39 €	50	11,09 €
4	Cinturones de protección antivibratorios	12,90 €	30	15,48 €
5	Armés de seguridad y sistema enganche línea de vida	102,71 €	20	102,71 €
5	Equipo anticaída autovoclante	252,42 €	20	252,42 €
3	Par de guantes de soldador	9,01 €	50	13,52 €
3	Mandil cuero para soldador	10,22 €	50	15,33 €
5	Cinturón portaherramientas	21,34 €	50	53,35 €
8	Mascarilla con filtro antipolvo (partículas)	1,68 €	100	13,44 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 1 . . . . .</b>				<b>1.276,29 €</b>

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



CAPÍTULO 2.- PROTECCIONES COLECTIVAS				
UDS.	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORTIZ. ANUAL	IMPORTE TOTAL
2	Cuadro eléctrico conexión portátil	189,71 €	10	37,94 €
2	Protector de goma C-20 (cortafr. pistolete)	1,80 €	100	3,60 €
2	Pasarelas de chapa o madera	25,54 €	50	25,54 €
2	Extintor 6 kg p/brigada	42,00 €	20	16,80 €
8	Vallas metálicas de cerramiento de 2 m de alto	45,08 €	30	108,19 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 2 . . . . .</b>				<b>192,07 €</b>
CAPÍTULO 3.- SEÑALIZACIÓN				
UDS.	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORTIZ. ANUAL	IMPORTE TOTAL
2	Señal indicativa de riesgo	3,69 €	100	7,38 €
1	Cartel anunciador con leyenda	13,56 €	100	13,56 €
1.200	Cinta señalizadora de riesgo (m)	0,05 €	100	60,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 3 . . . . .</b>				<b>80,94 €</b>
CAPÍTULO 4.- INSTALACIONES PROVISIONALES.				
UDS.	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORTIZ. ANUAL	IMPORTE TOTAL
3	Mes alquiler de caseta de aseos y vestuarios	150,25 €	-	450,75 €
12	Hora limpieza de caseta	7,21 €	-	86,52 €
1	Ud de acometida provisional de agua potable	100,00 €	-	100,00 €
1	Ud de acometida provisional de saneamiento	200,00 €	-	200,00 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 4 . . . . .</b>				<b>837,27 €</b>
CAPÍTULO 5.- VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS				
UDS.	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORTIZ. ANUAL	IMPORTE TOTAL
12	Reconocimientos médicos	60,10 €	100	721,20 €
2	Botiquines de urgencia p/brigada	30,05 €	100	60,10 €
4	Reposición material sanitario de botiquín	9,01 €	-	36,04 €
<b>TOTAL CAPÍTULO 5 . . . . .</b>				<b>817,34 €</b>

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

CAPÍTULO 6.- FORMACIÓN EN OBRA				
UDS.	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	AMORTIZ. ANUAL	IMPORTE TOTAL
1	Curso de primeros auxilios	150,25 €	100	150,25 €
12	Hora de formación e información a trabajadores	36,06 €	-	432,72 €
TOTAL CAPÍTULO 6 . . . . .				582,97 €

RESUMEN DEL PRESUPUESTO	
CAPÍTULO 1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	1.276,29 €
CAPÍTULO 2.- PROTECCIONES COLECTIVAS	192,07 €
CAPÍTULO 3.- SEÑALIZACIÓN	80,94 €
CAPÍTULO 4.- INSTALACIONES PROVISIONALES.	837,27 €
CAPÍTULO 5.- VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS	817,34 €
CAPÍTULO 6.- FORMACIÓN EN OBRA	582,97 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>	<b>3.786,88 €</b>

Importa el presente presupuesto del Seguridad y Salud del PROYECTO DE LÍNEA AÉREA 132 KV PARA EVACUACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "LA FLORIDA HIVE", EN EL T.M. DE DOS HERMANAS (SEVILLA) la cantidad de **3.786,88 €**

Sevilla, enero de 2.020

Fdo: Laura Vaz Herencia  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 9.493

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD




#### 4.- PLANOS

A continuación, se adjuntan una serie de esquemas indicativos/explicativos de distintas medidas a adoptar.

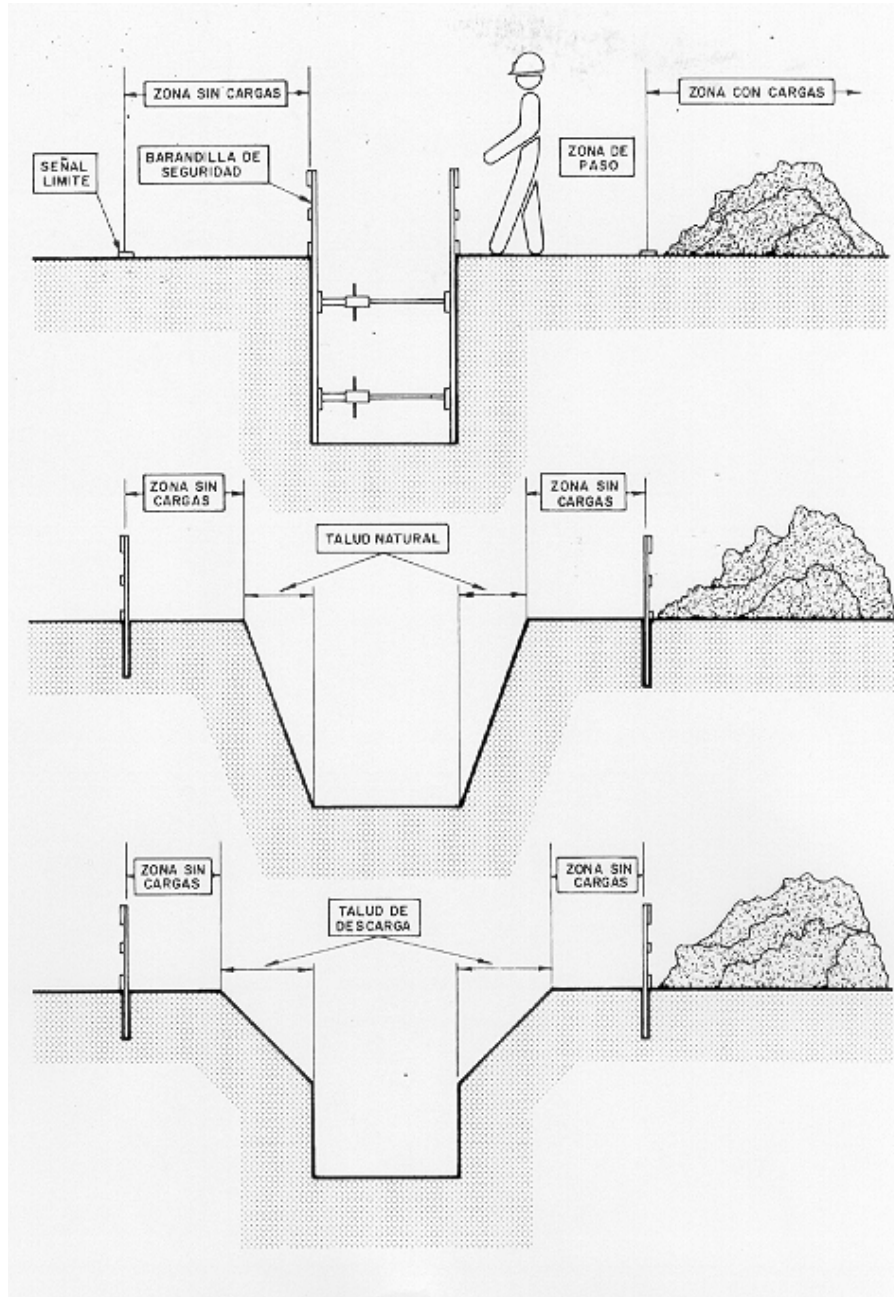
- Medidas de seguridad en zanjas. Esquemas.
- Dumper.
- Eslingas. Sujeción de cargas.
- Barandillas.
- Medidas seguridad en andamios.
- Andamios móviles.
- Andamios de borriquetas.
- Cabestrante de izado (maquinillo).
- Pasarelas.
- Escaleras. Medidas de seguridad.
- Riesgo eléctrico.


ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

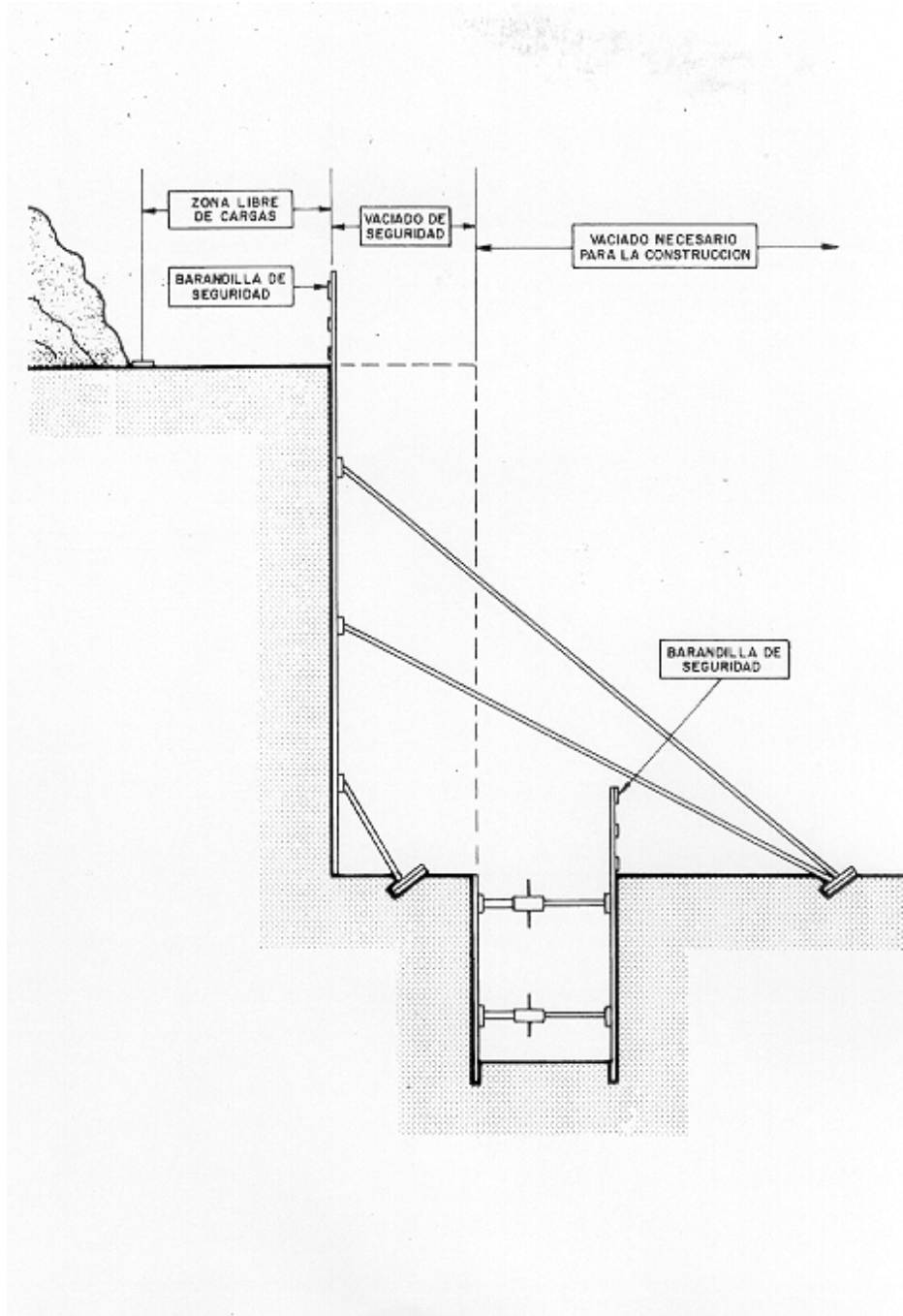


	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 253/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Medidas de seguridad en zanjas. Esquemas.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 254/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

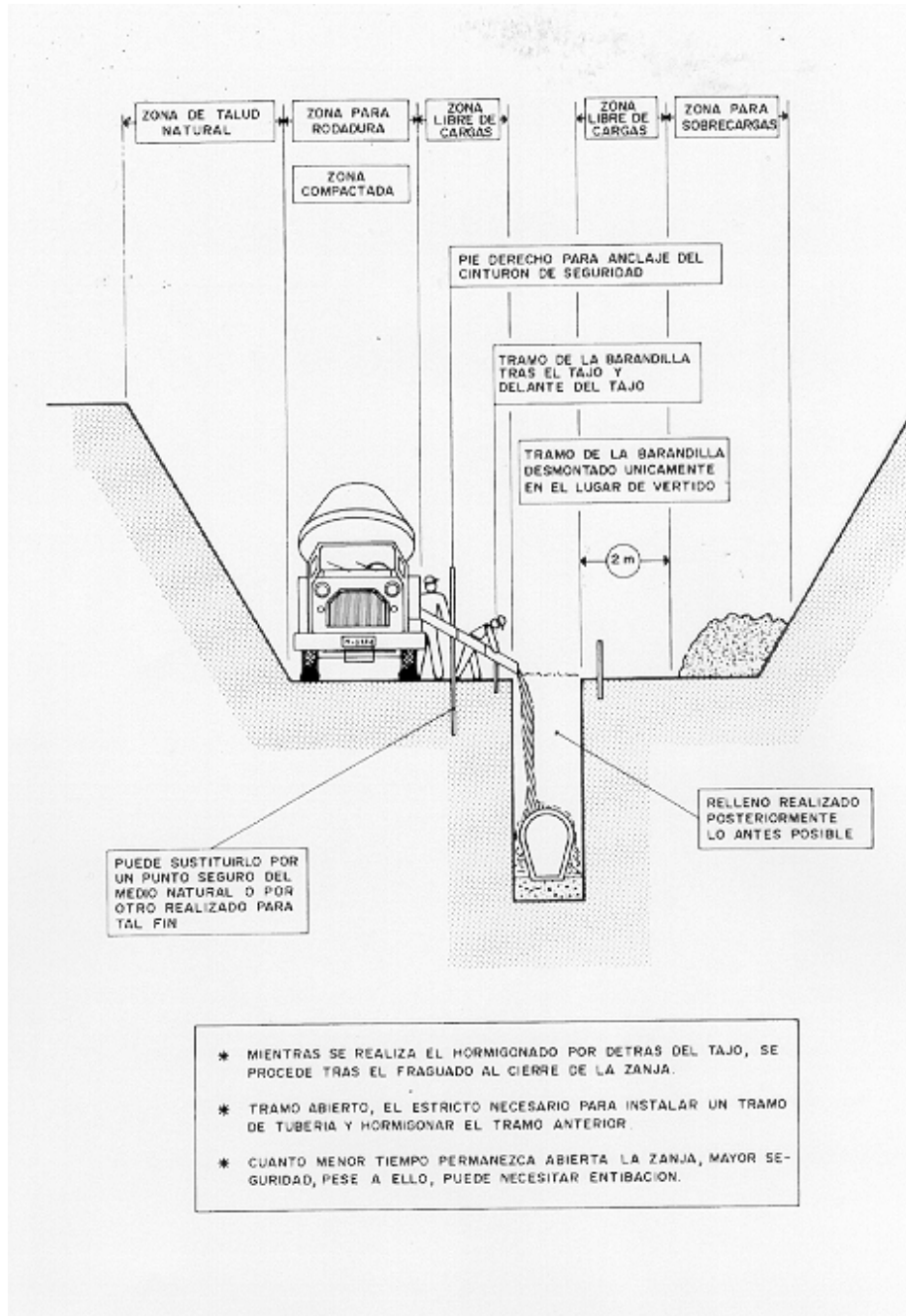



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



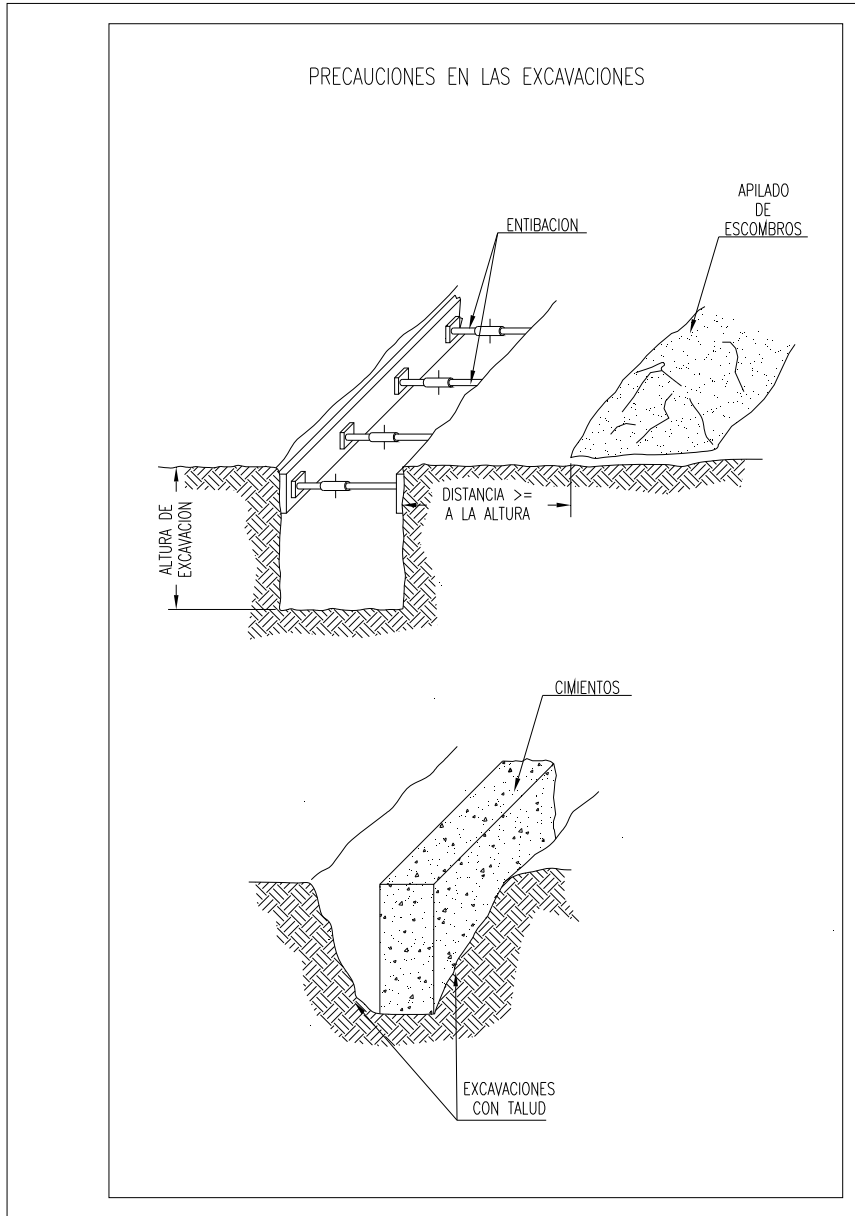
	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 255/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 256/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNY07KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			





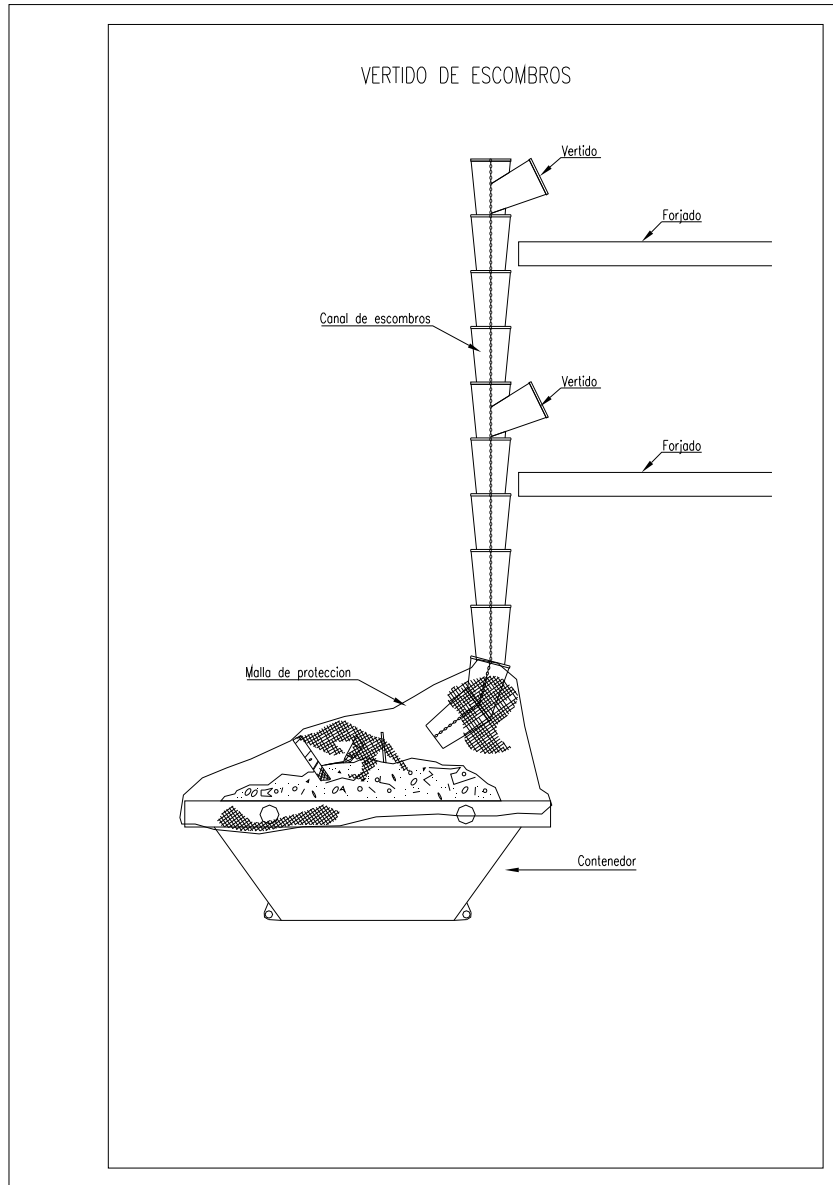
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD




	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 257/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

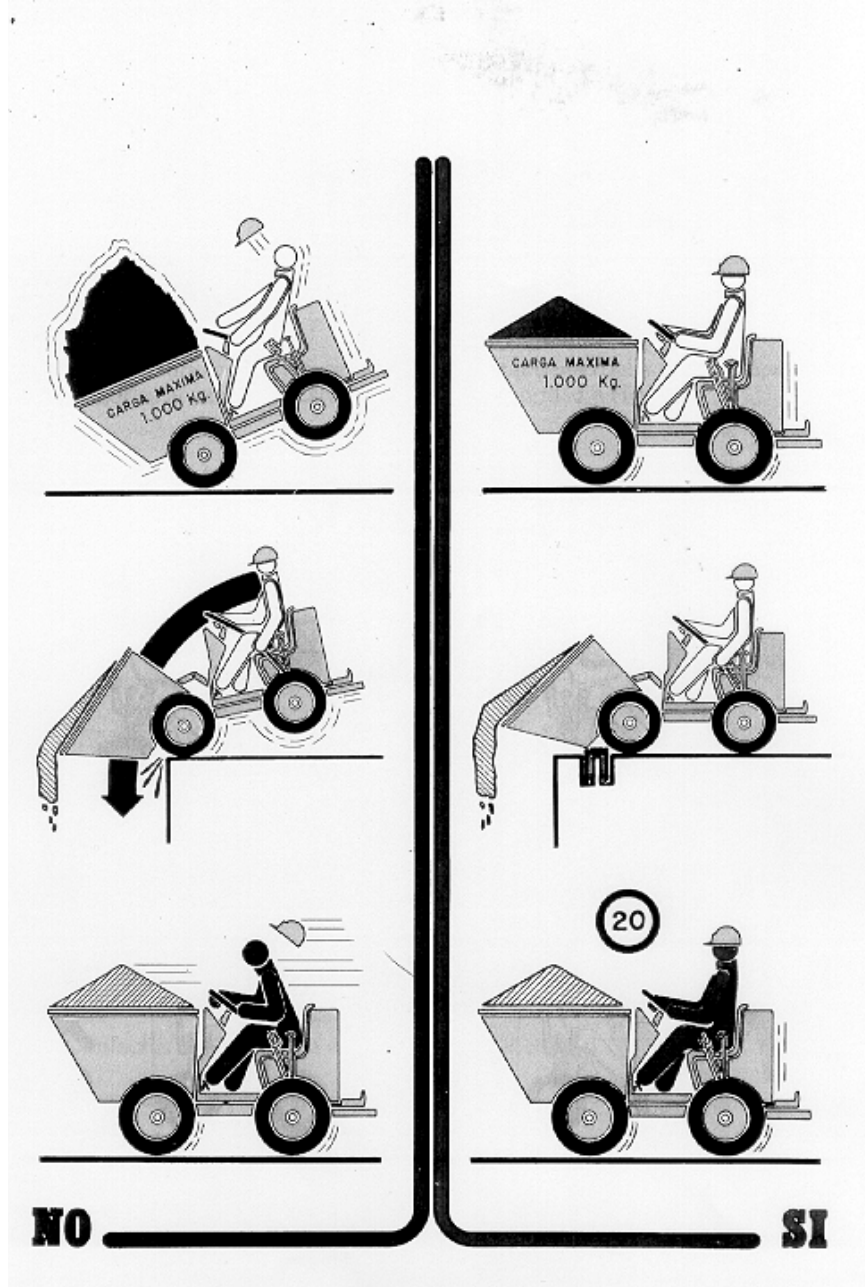



Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

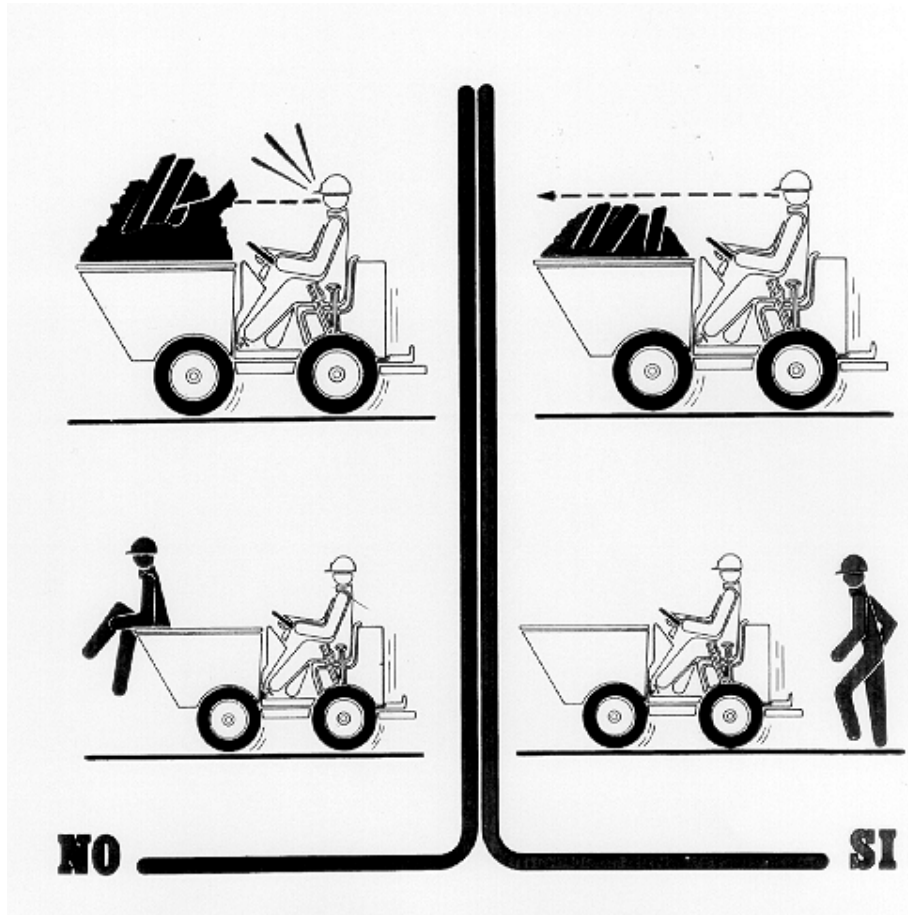



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 258/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

▪ Dumper.

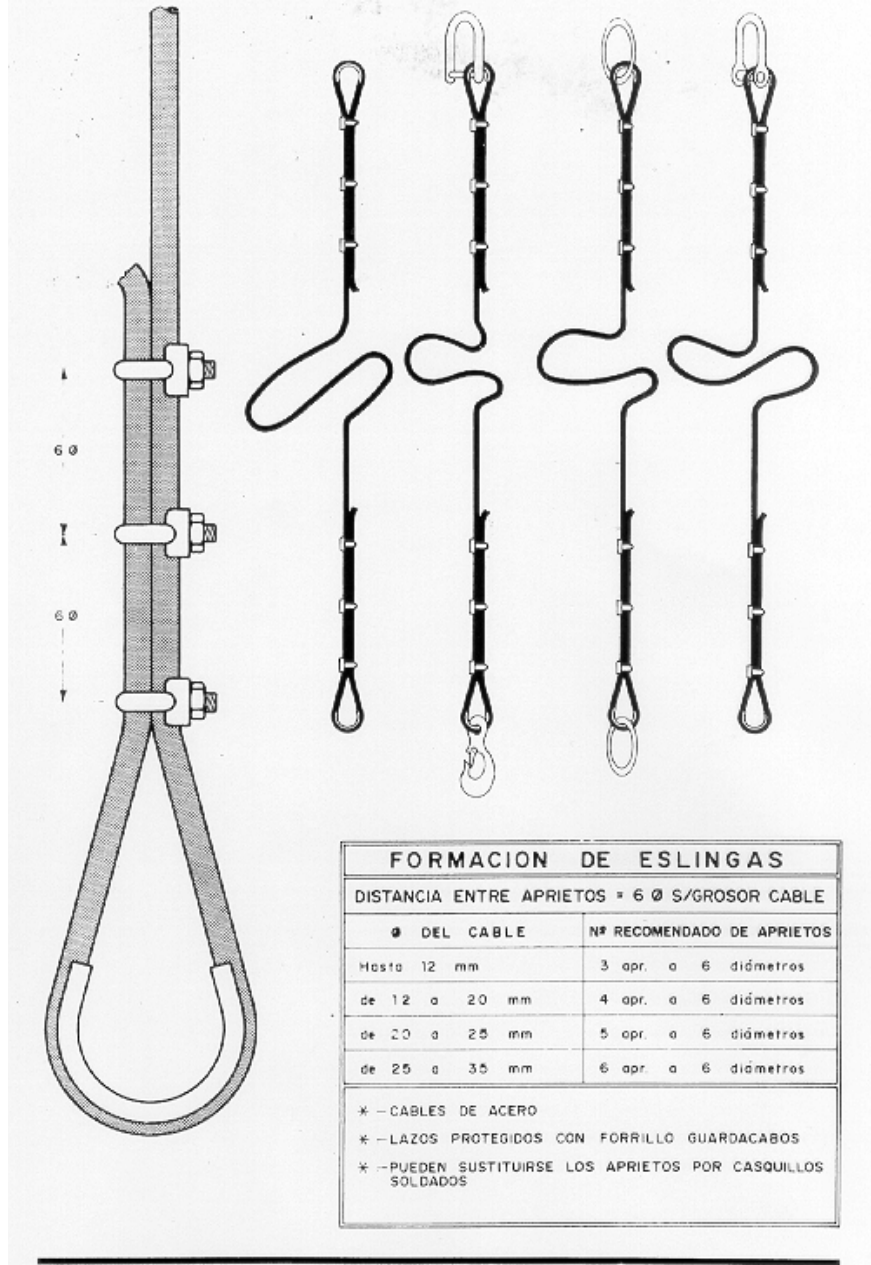


LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 259/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

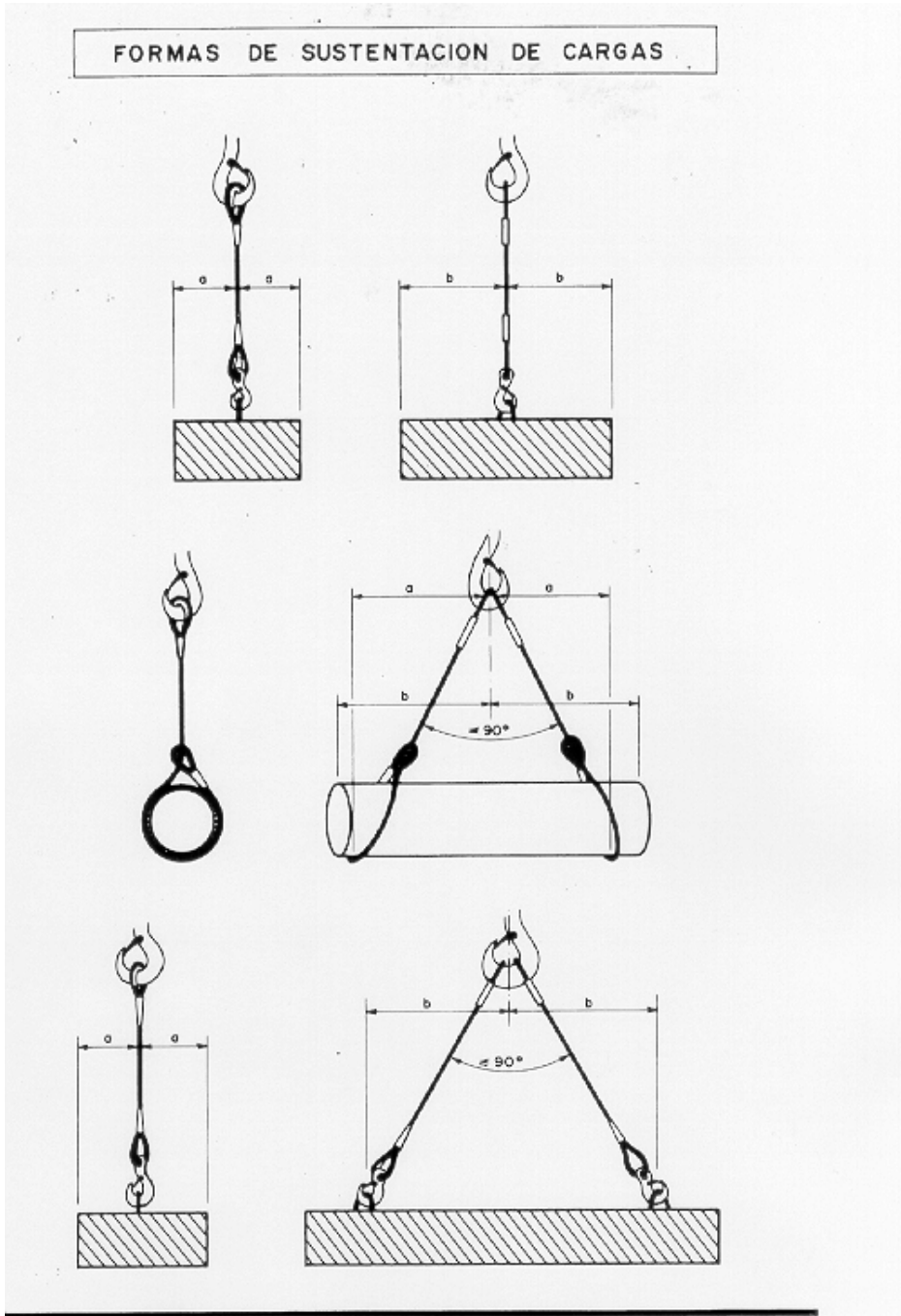


	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 260/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Eslingas. Sujeción de cargas.



FORMAS DE SUSTENTACION DE CARGAS




ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

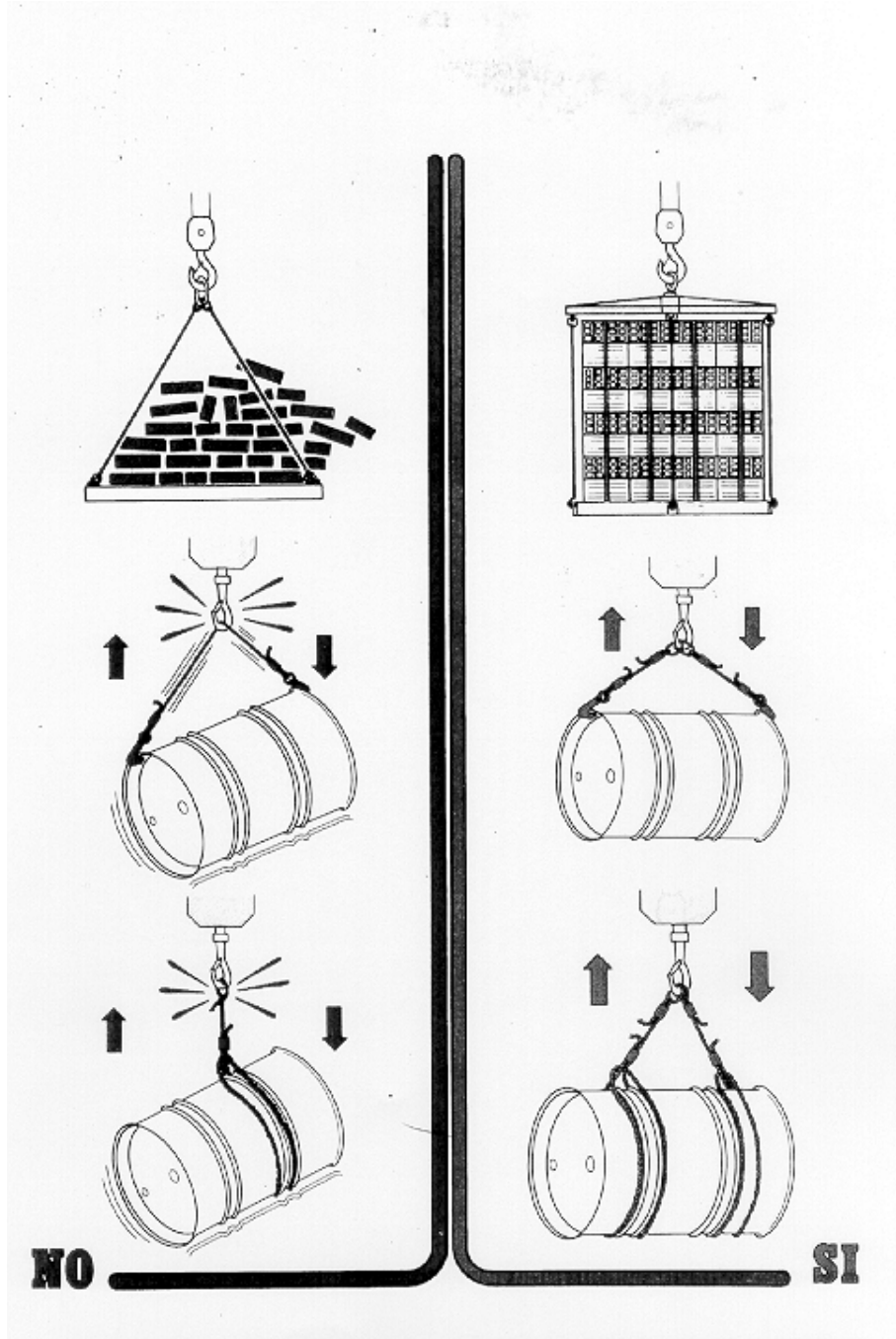
104


 Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Sevilla  
**COGITISE**  
**VISADO Nº 0420/2020 - A00**  
 3161/2020  
 COLEGIADO 9.493 VAZ HERENCIA, LAURA  
 COGITISE  
 Verificación de Integridad: <http://gescol.cogitise.es/880>

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 262/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

100

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 263/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

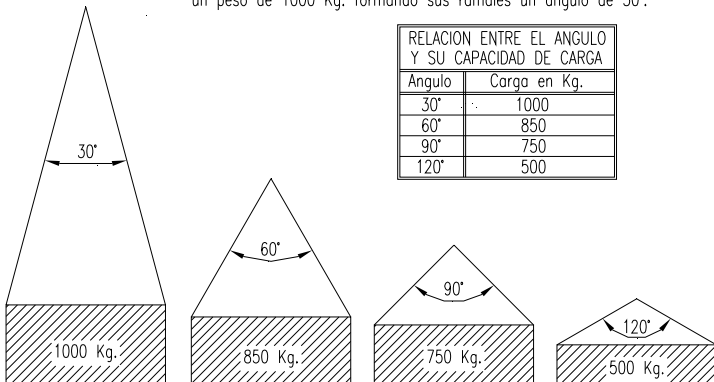
Eslings de cadena de dos ramales, norma DIN 695

CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL			X <sub>1</sub> mm.	Y <sub>1</sub> mm.	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm, L <sub>1</sub> mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
		α = 45°	α = 90°	α = 120°				f <sub>1</sub> mm.	d <sub>1</sub> mm.	w <sub>1</sub> mm.	f <sub>2</sub> mm.	f <sub>3</sub> mm.	d <sub>2</sub> mm.
Espeesor nominal d mm.	e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.									
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularon como múltiplos del paso t, según DIN 766. Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho. Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

**ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.**

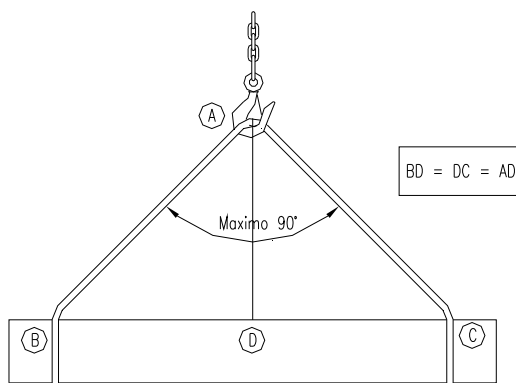
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.

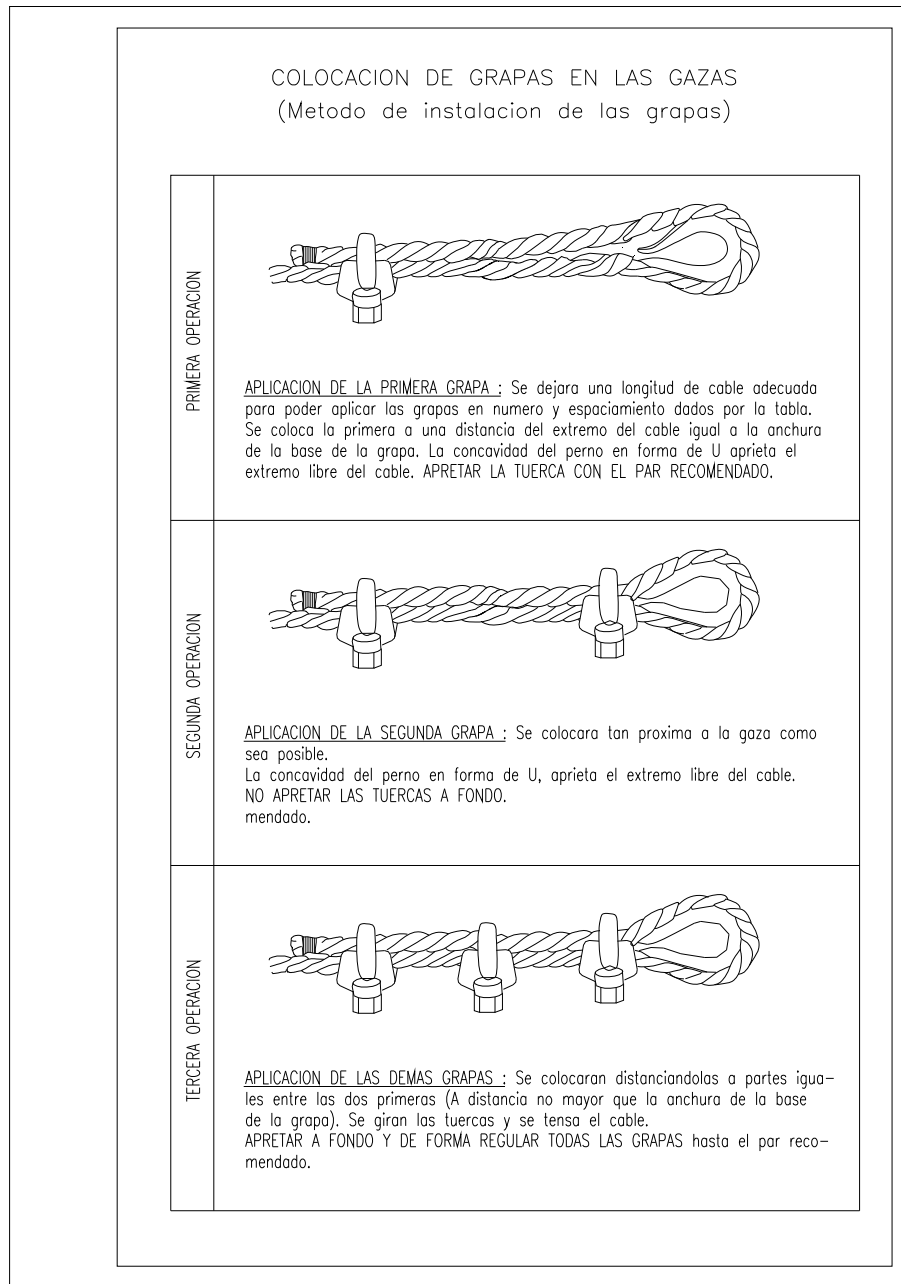


RELACION ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Angulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500

La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°. Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.





GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El numero de perrillos y la separación entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

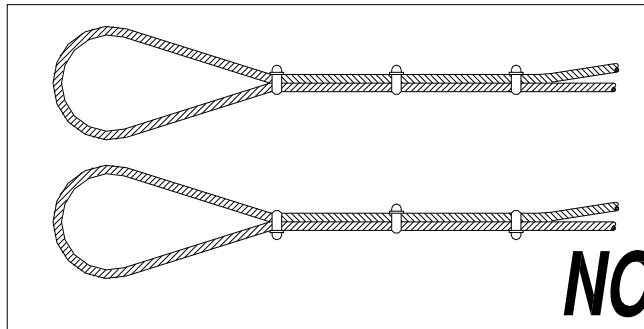
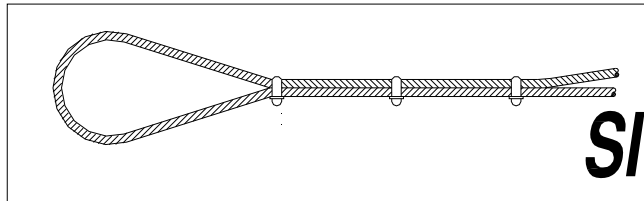
Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.

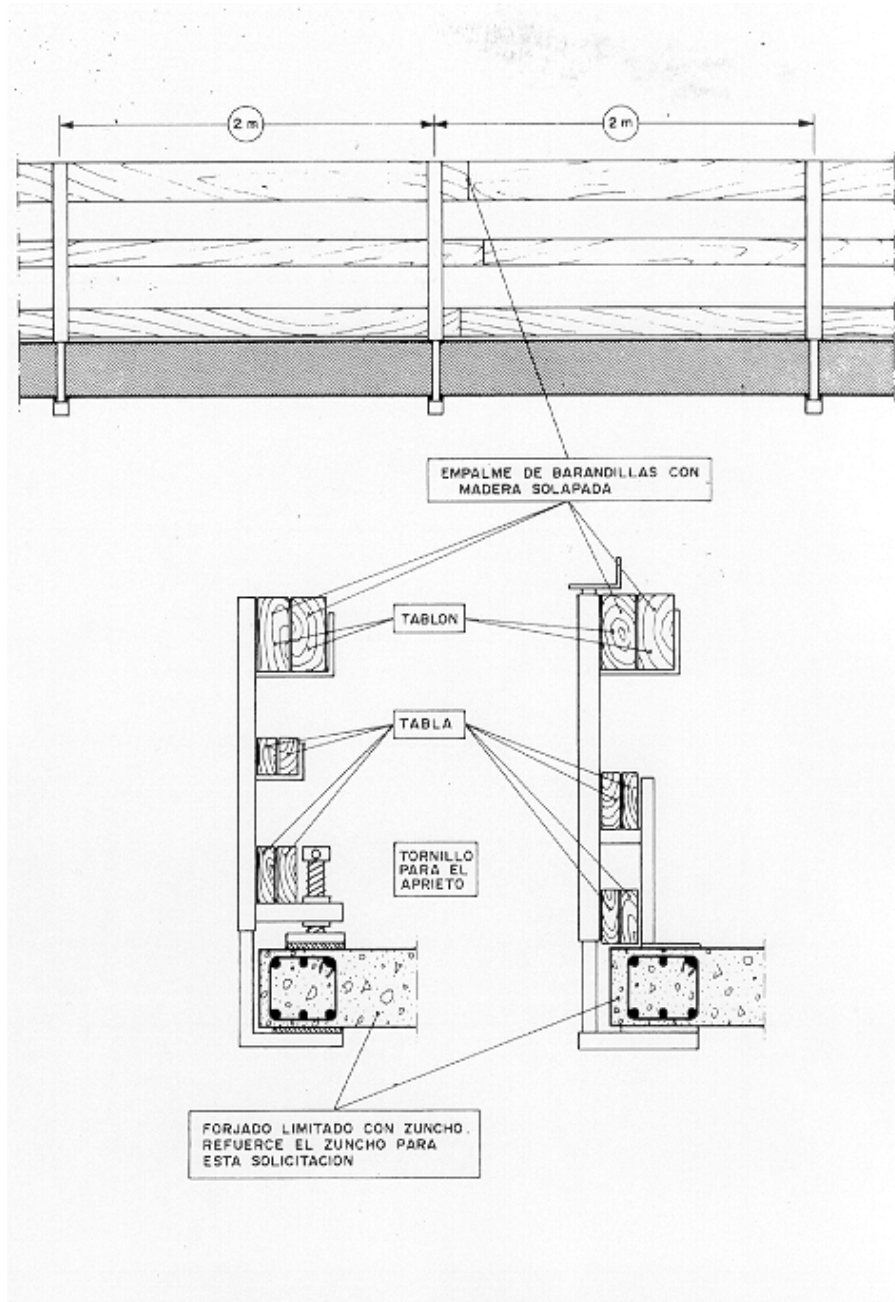
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construcción de una Gaza :




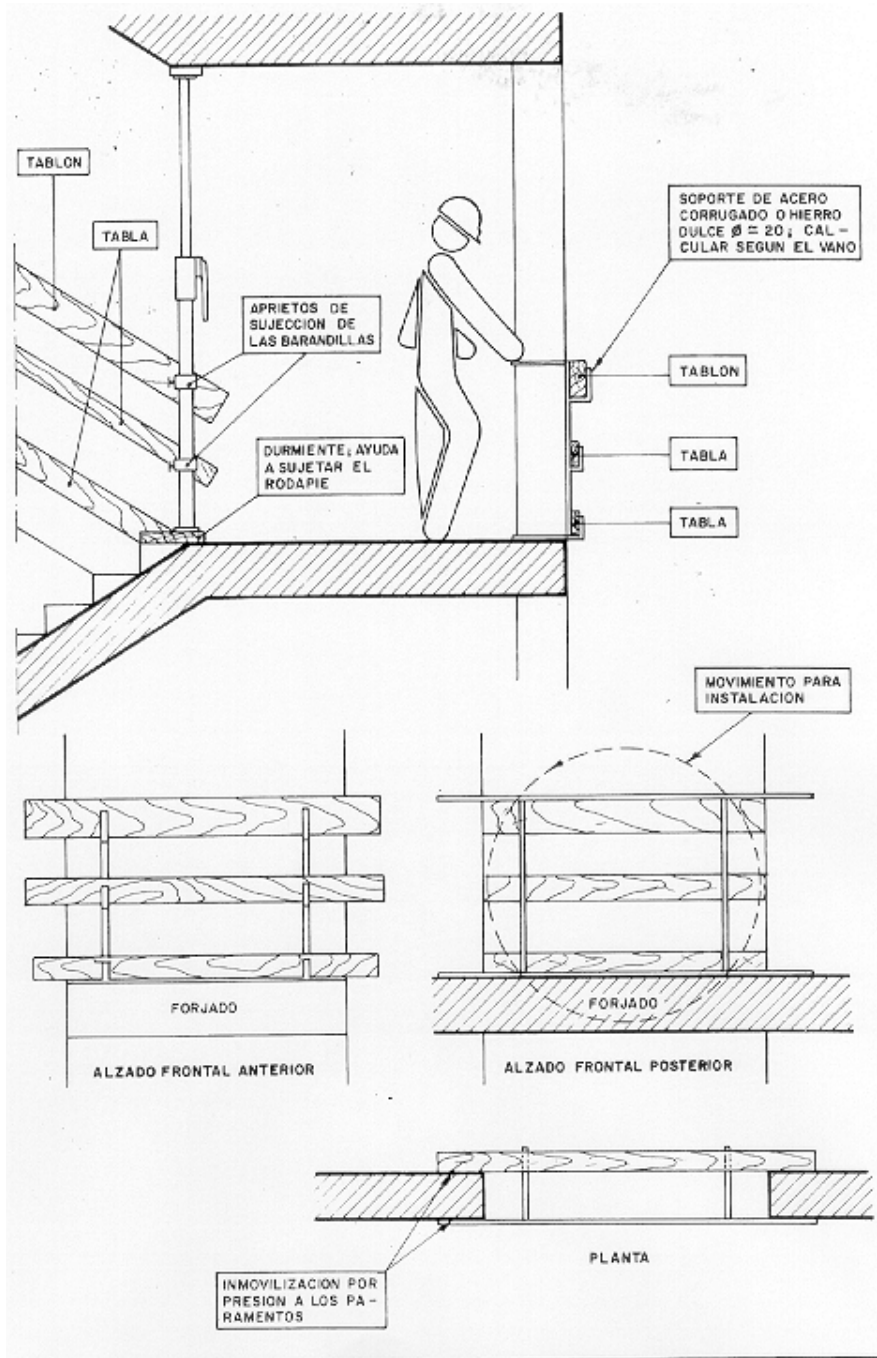
- Barandillas.



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 269/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



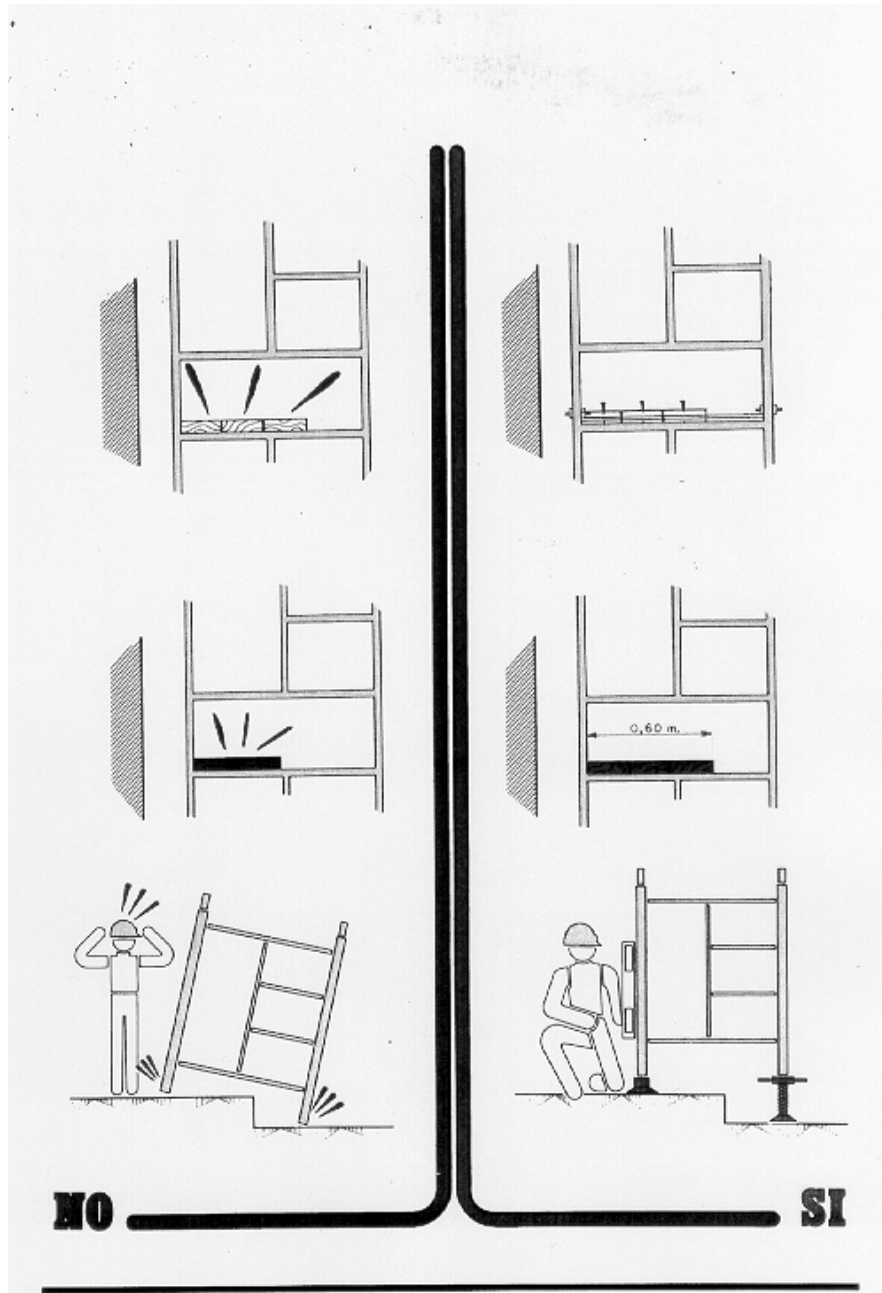
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD


172

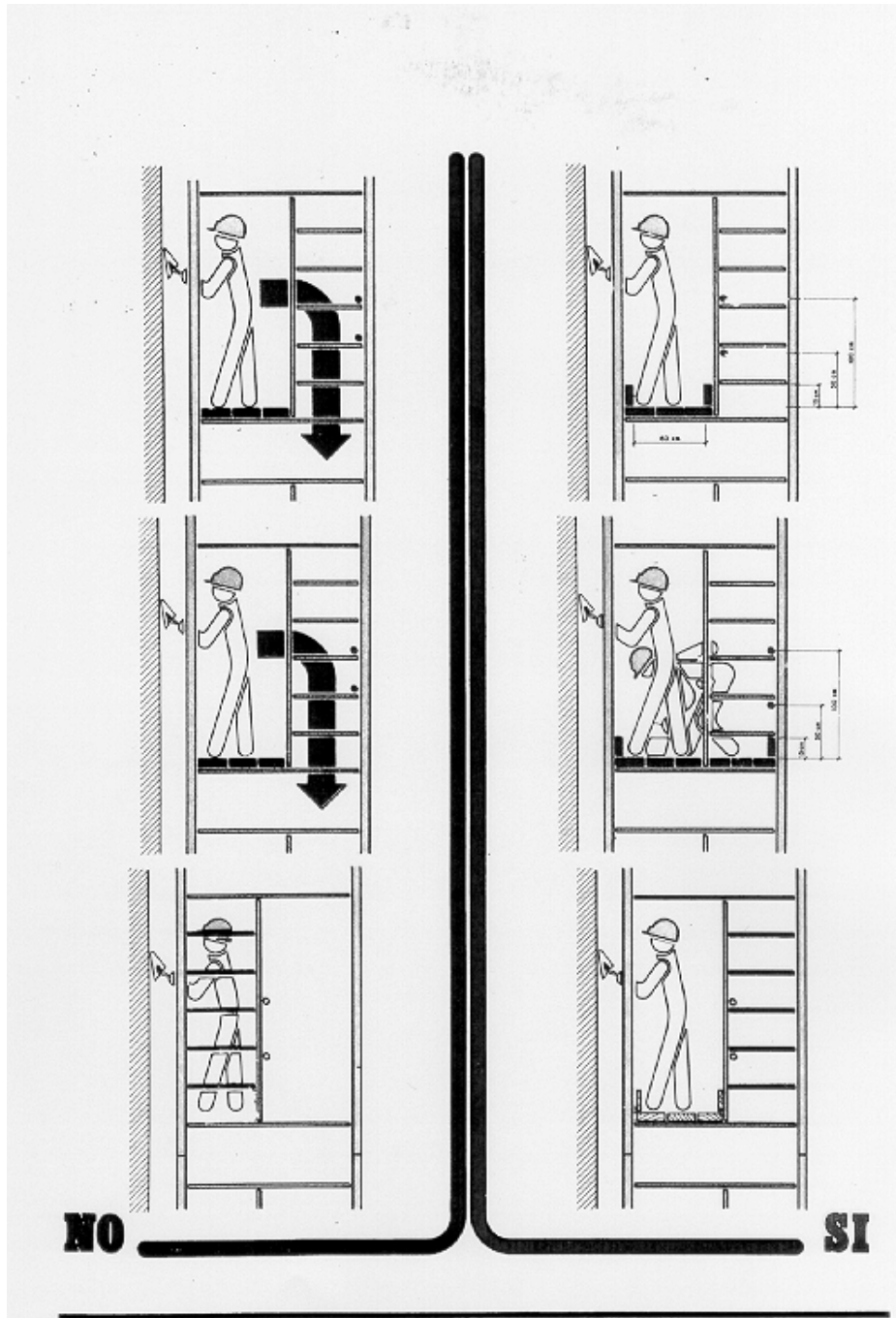
LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 270/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNY07KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



- Medidas seguridad en andamios.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 271/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

174

COGITISE  
**VISADO Nº 0420/2020 - A00**  
 3160/2020  
 COLEGIADO 9.493 VAZ HERENCIA, LAURA  
 C.V. 20230517132  
 Verificación de Integridad: <http://gescol.coGITISE.es/8080>

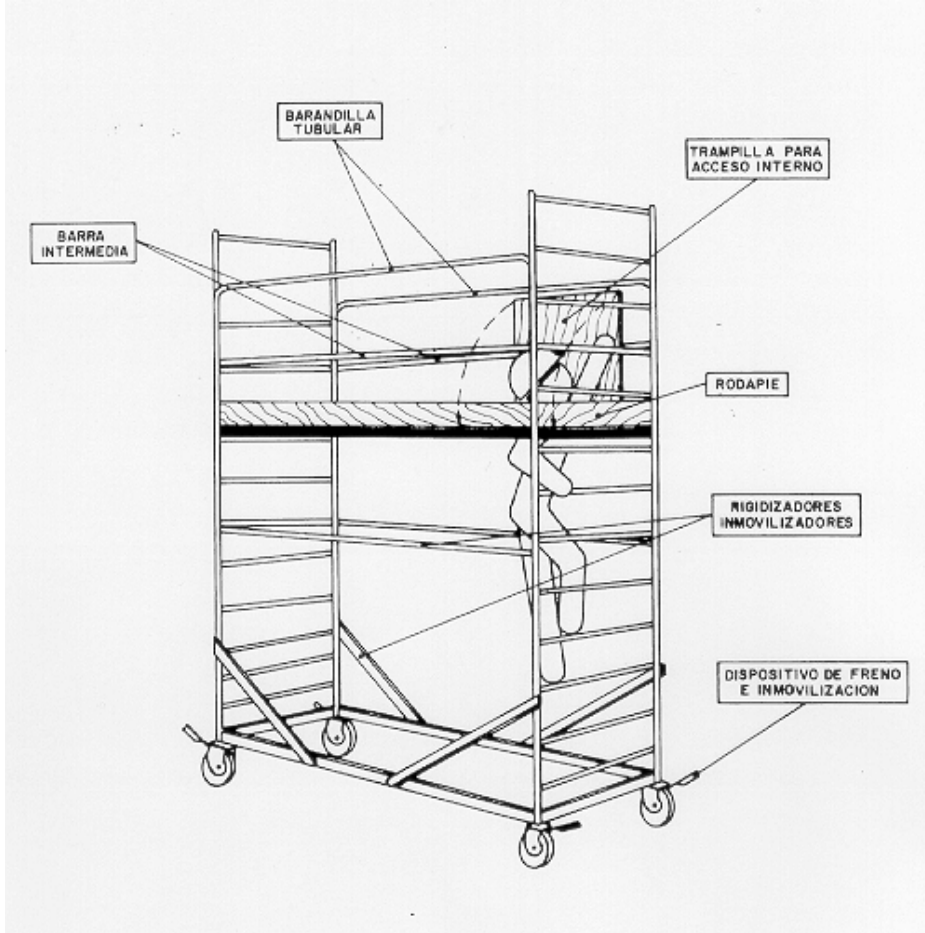
	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 272/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	






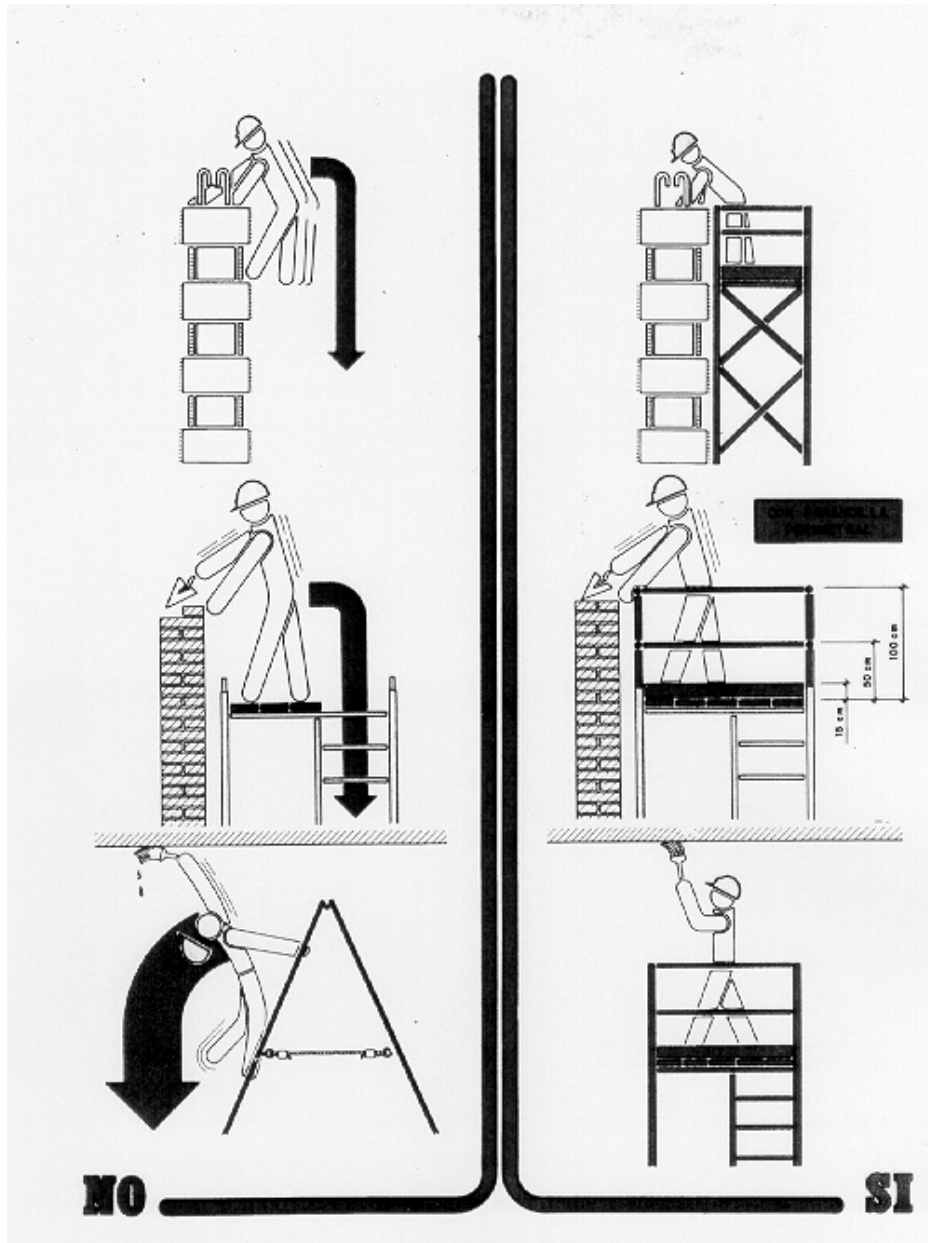


- Andamios móviles.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 274/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13



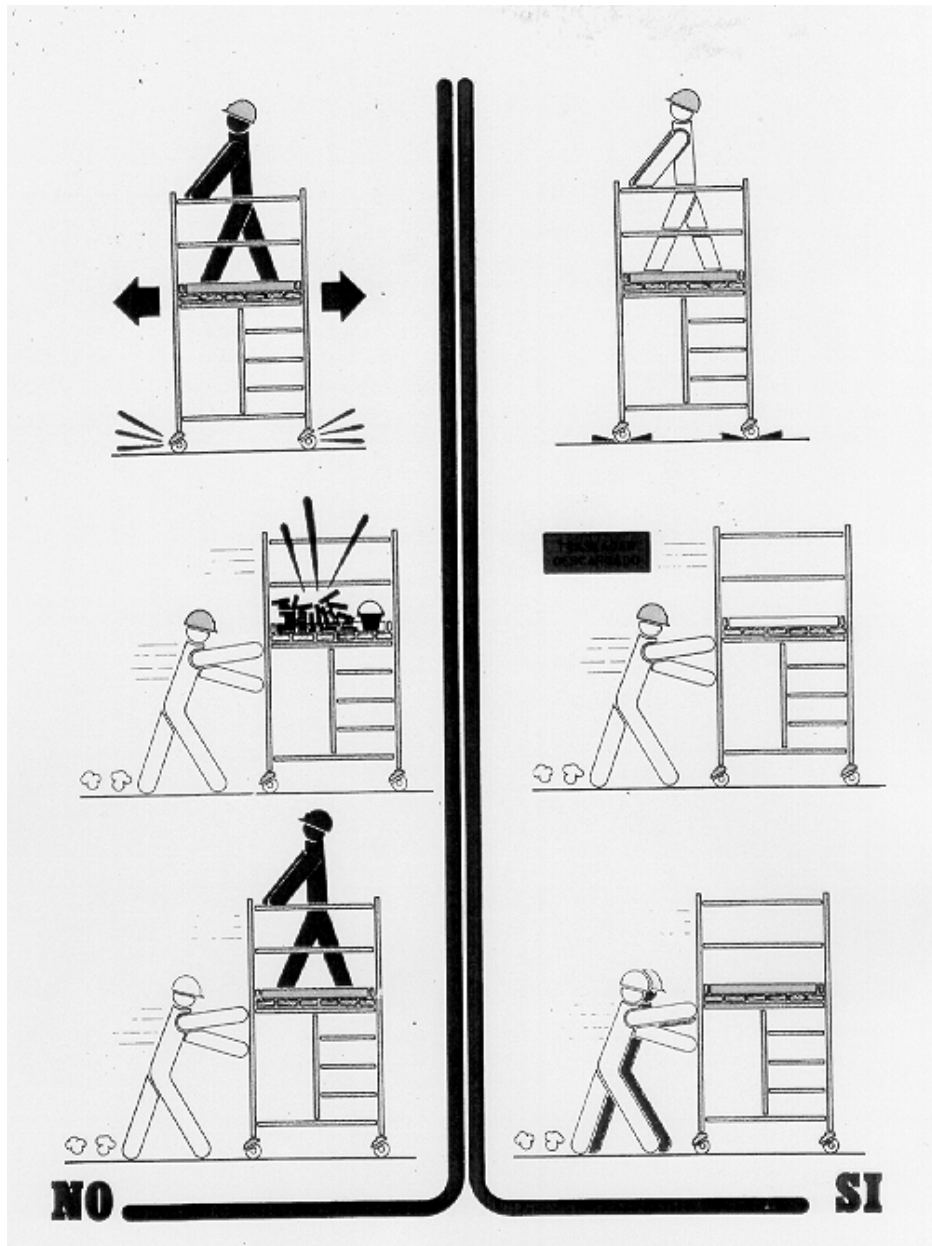
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

177

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 275/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13



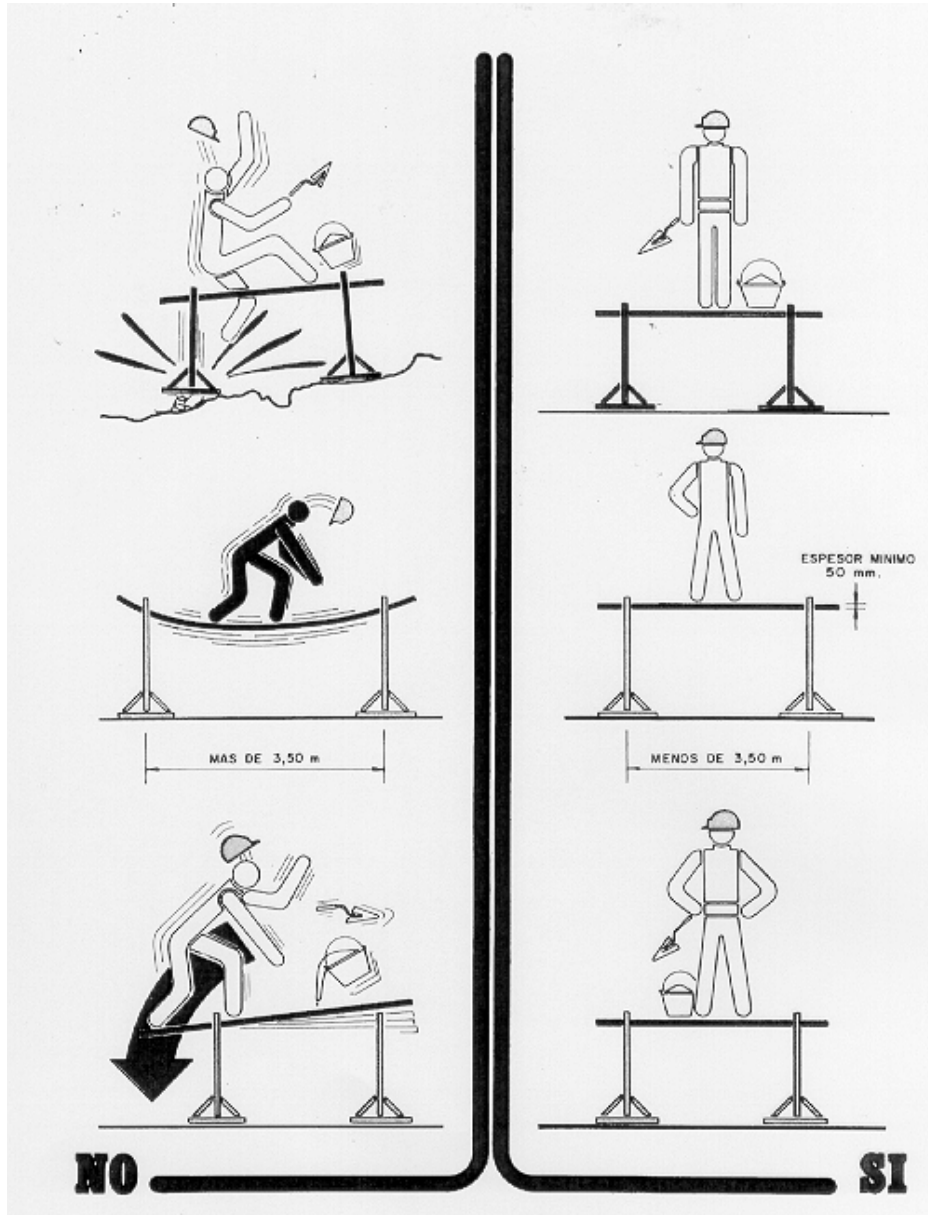
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD


170

**COGITISE**  
**VISADO Nº 0420/2020 - A00**  
 3140/2020  
 COLEGIADO 9.493 VAZ HERENCIA, LAURA  
 C.V. 0420/2020  
 Verificación de Integridad: <http://qescol.cogitise.es/000>

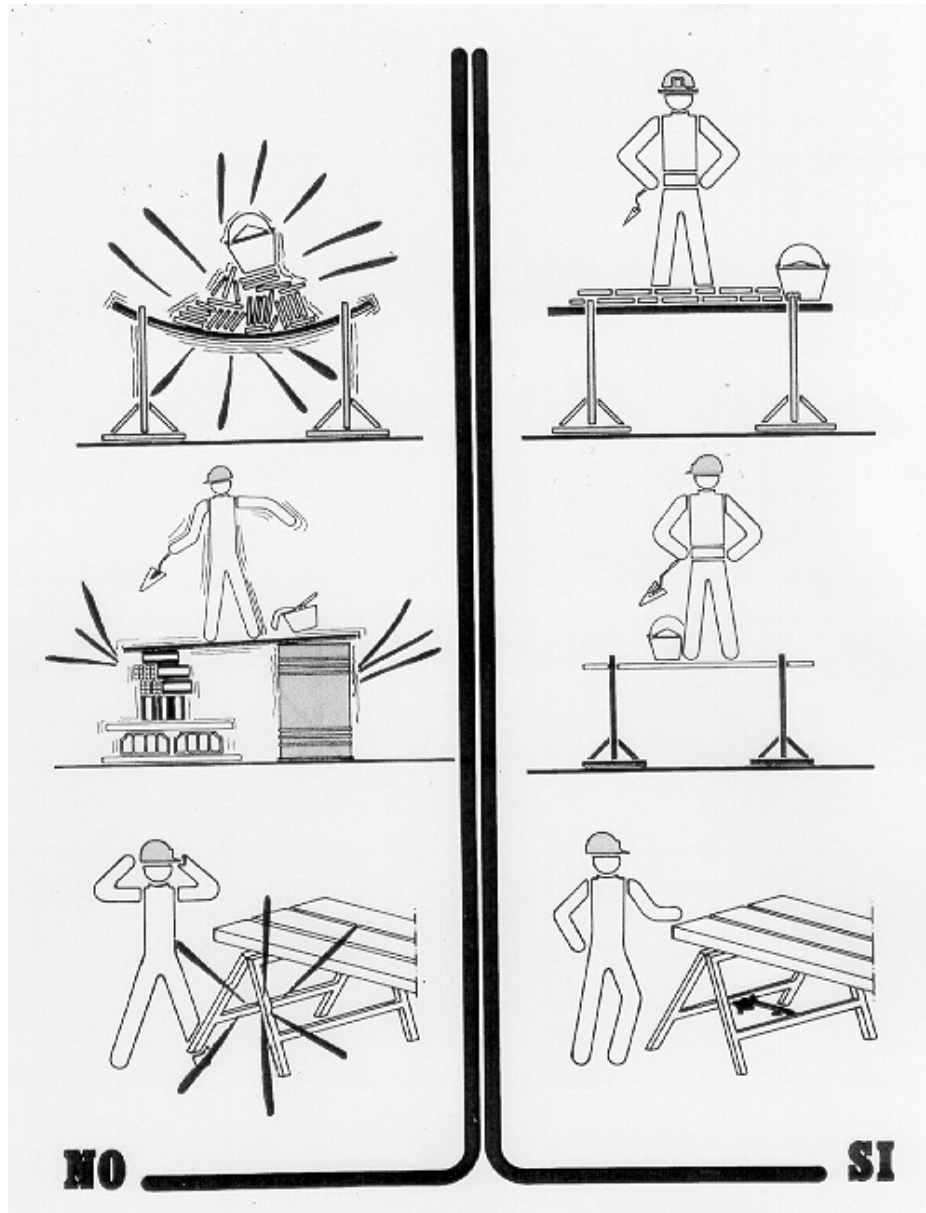
	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 276/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	


- Andamios de borriquetas.



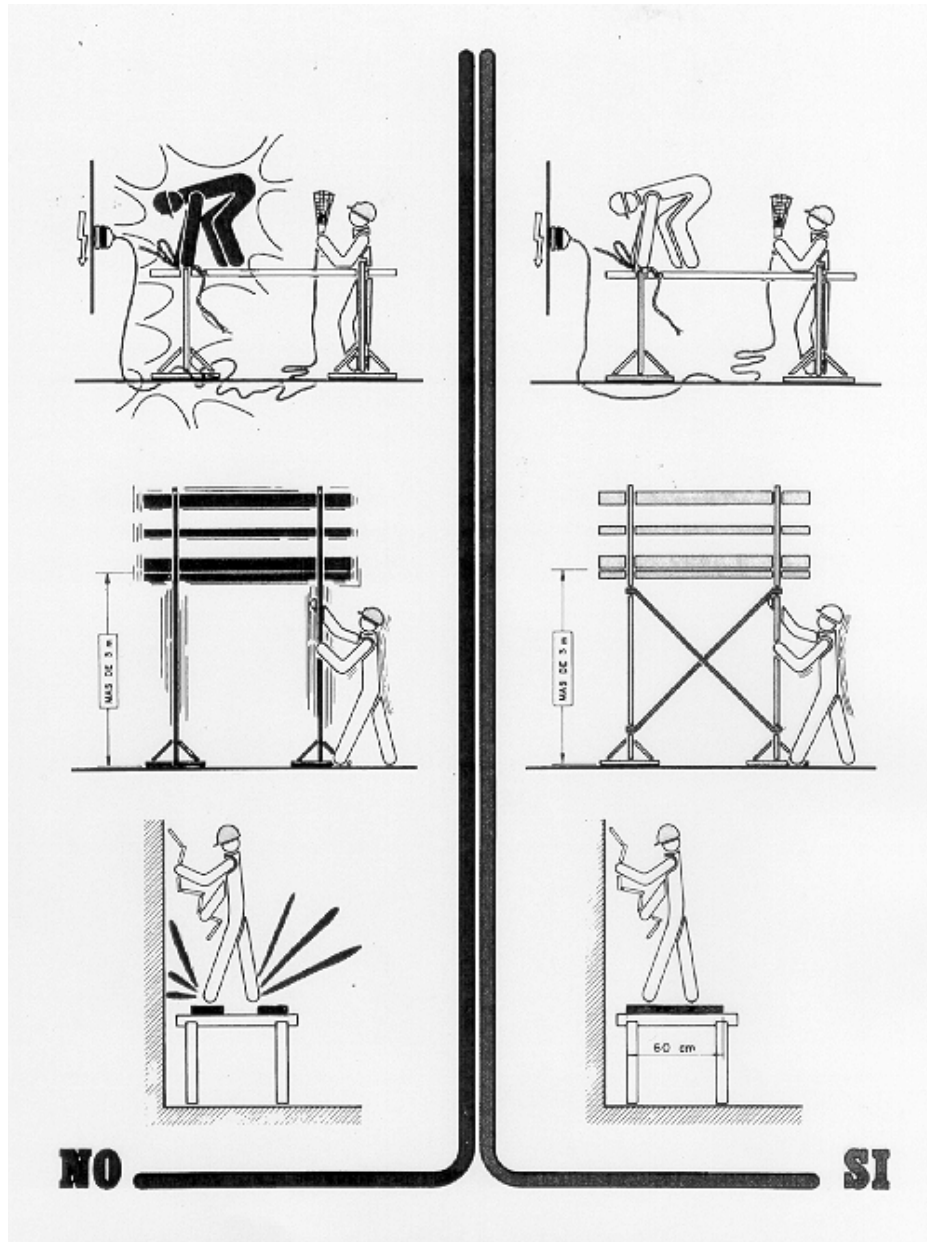
	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 277/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 278/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

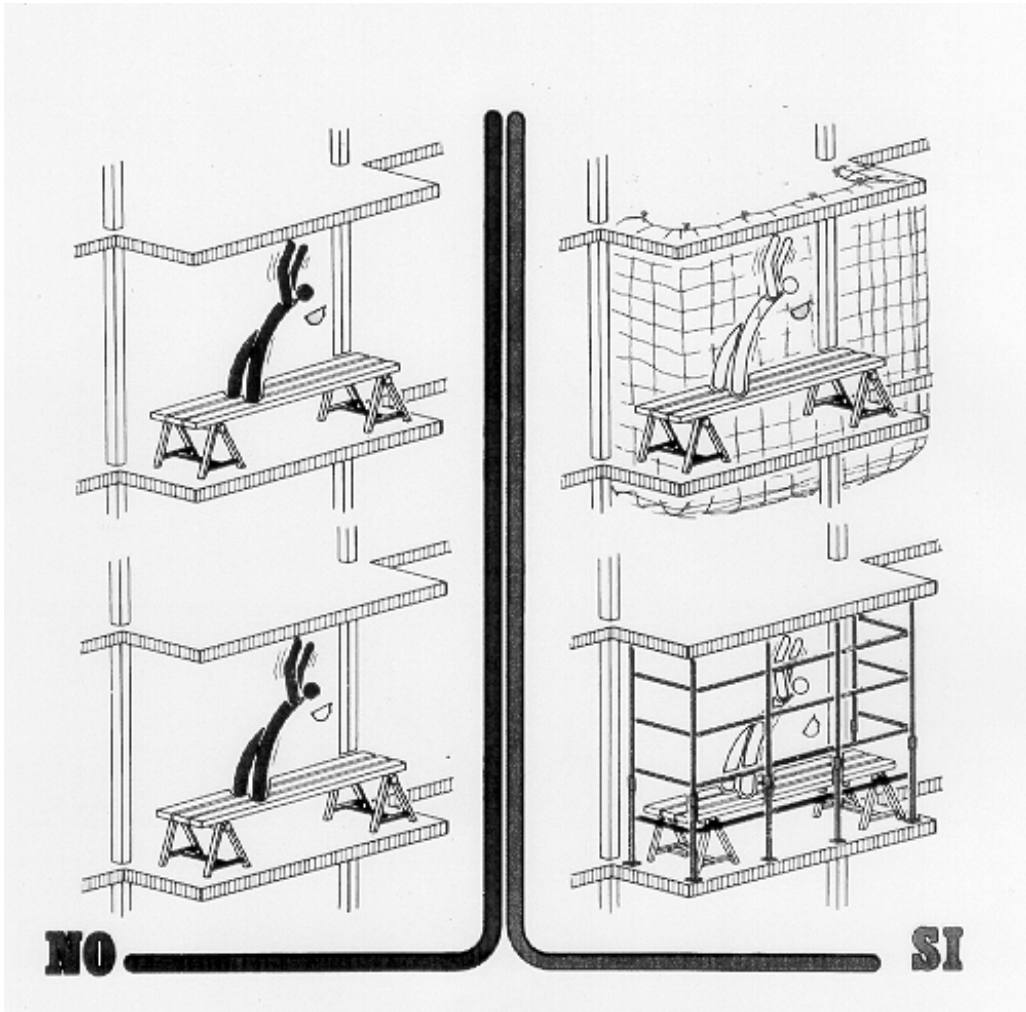



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

101


 Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Sevilla  
**COGITISE**  
**VISADO Nº 0420/2020 - A00**  
 3161/2020  
 COLEGIADO 9.493 VAZ HERENCIA, LAURA  
 C.V. 045555127372  
 Verificación de Integridad: <http://gescol.cogitise.es/8080>

	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 279/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

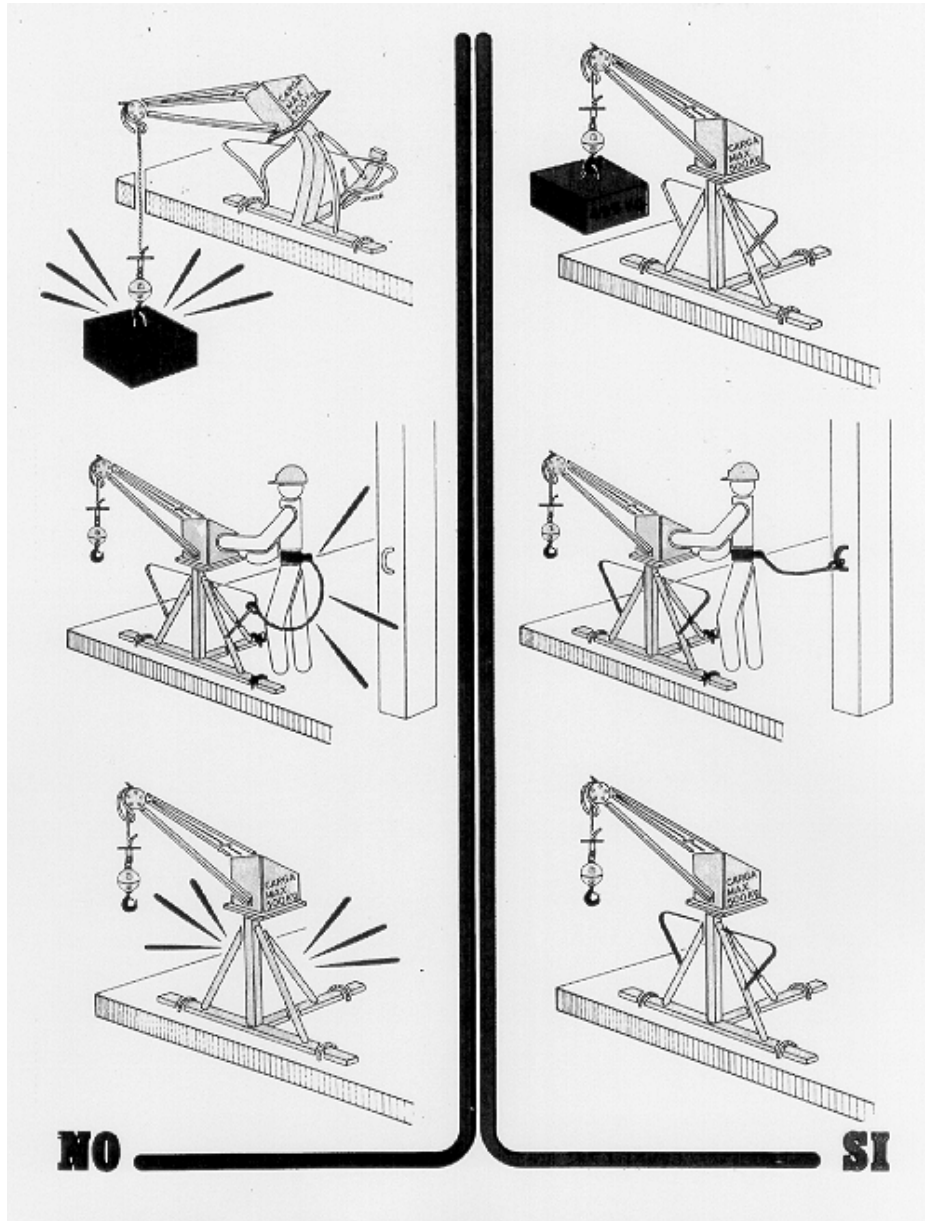



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 280/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

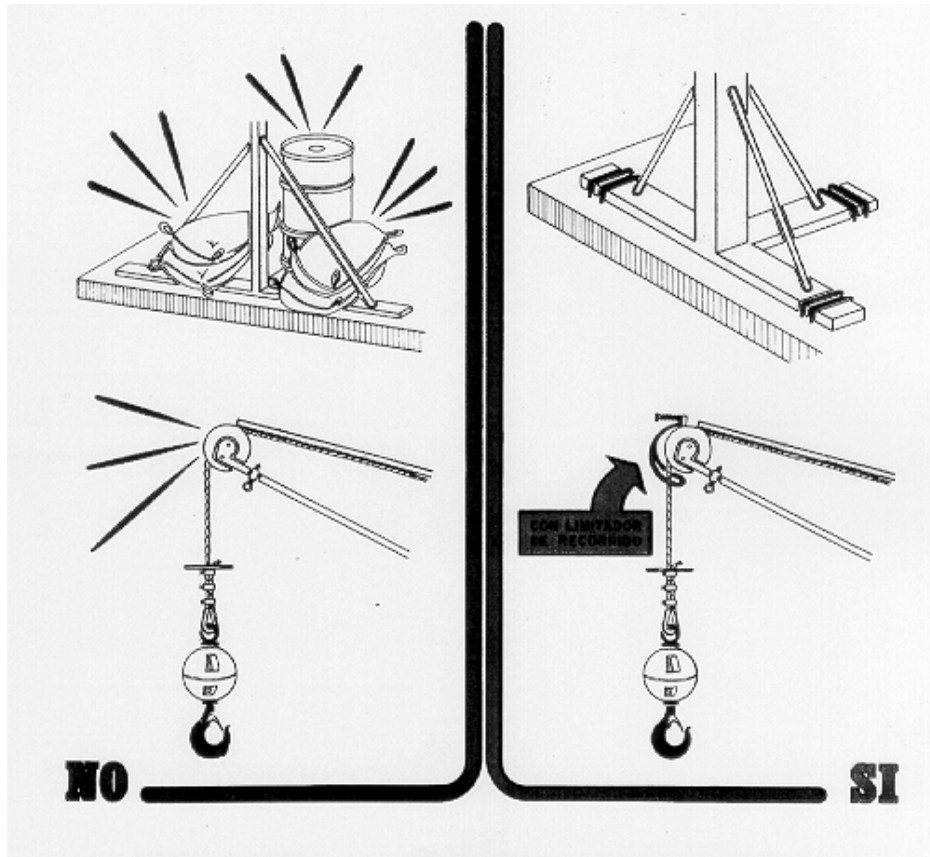
Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13




- Cabestrante de izado (maquinillo).

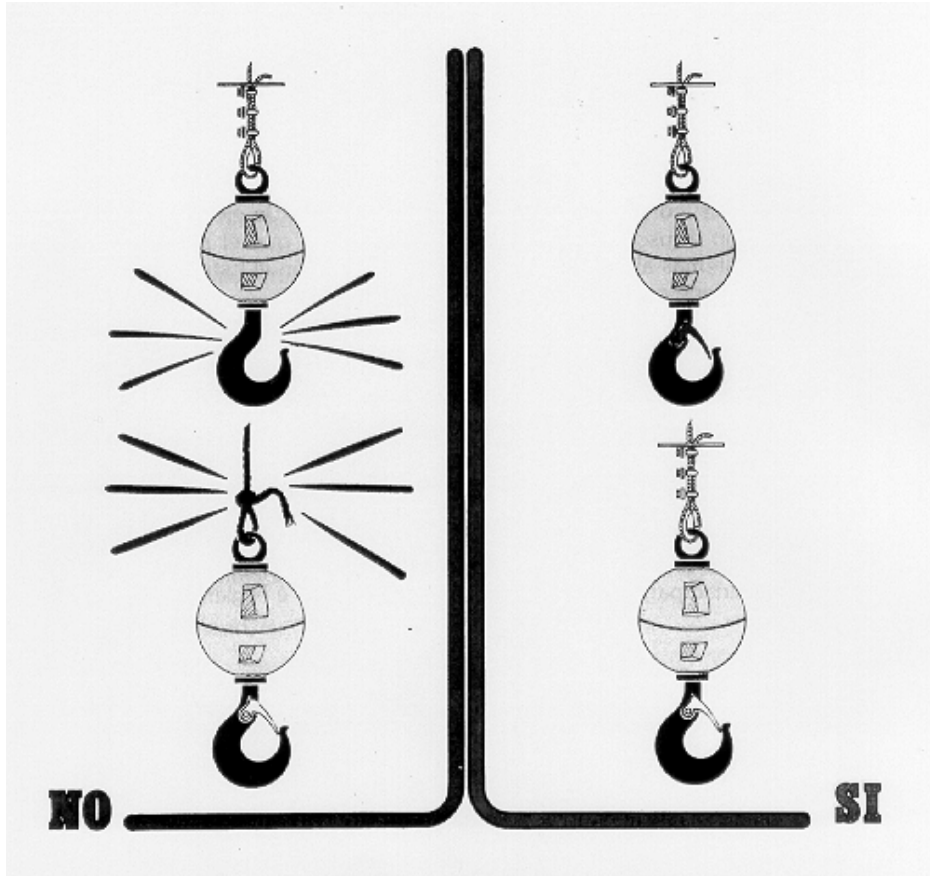



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 281/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 282/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

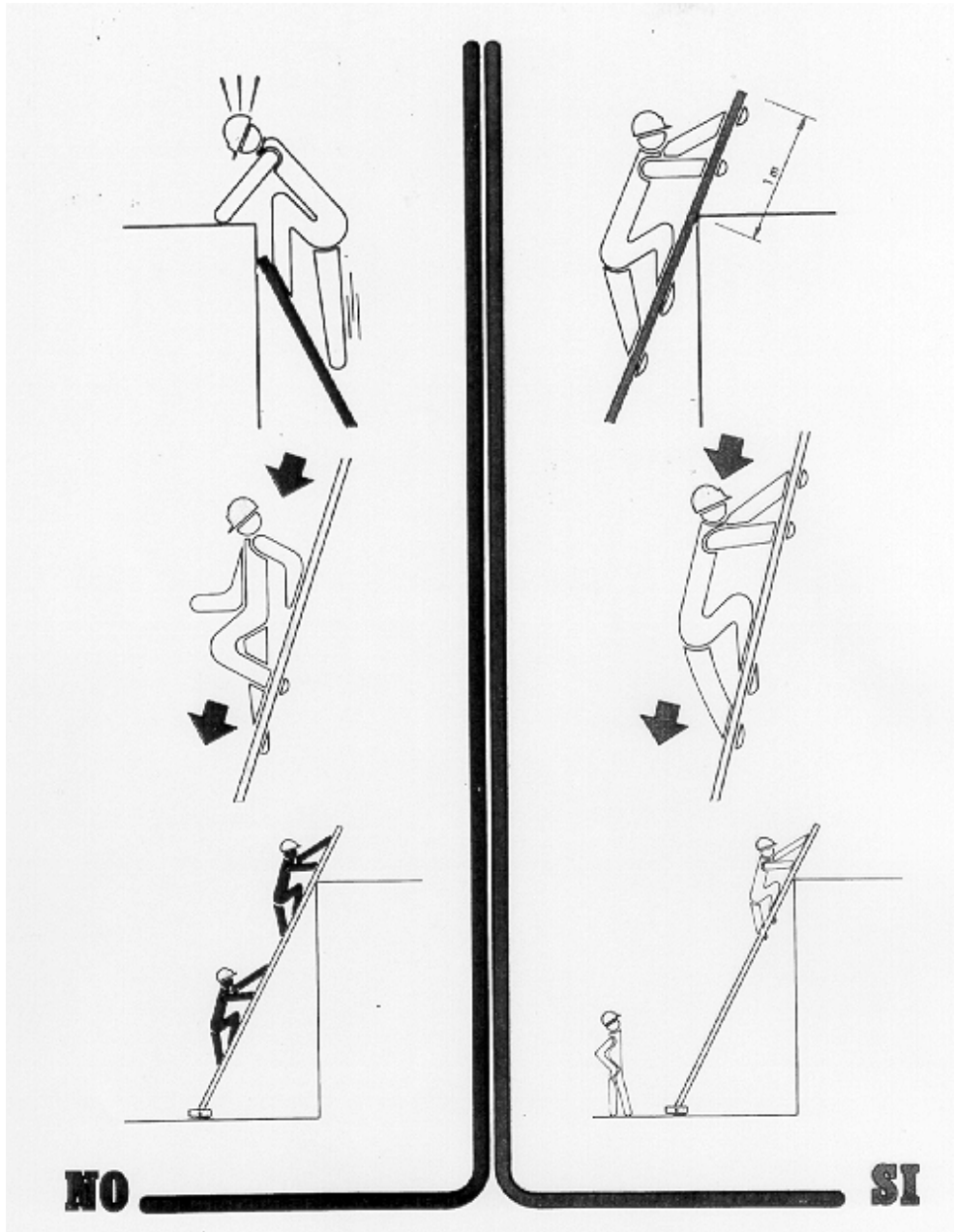


	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 283/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13





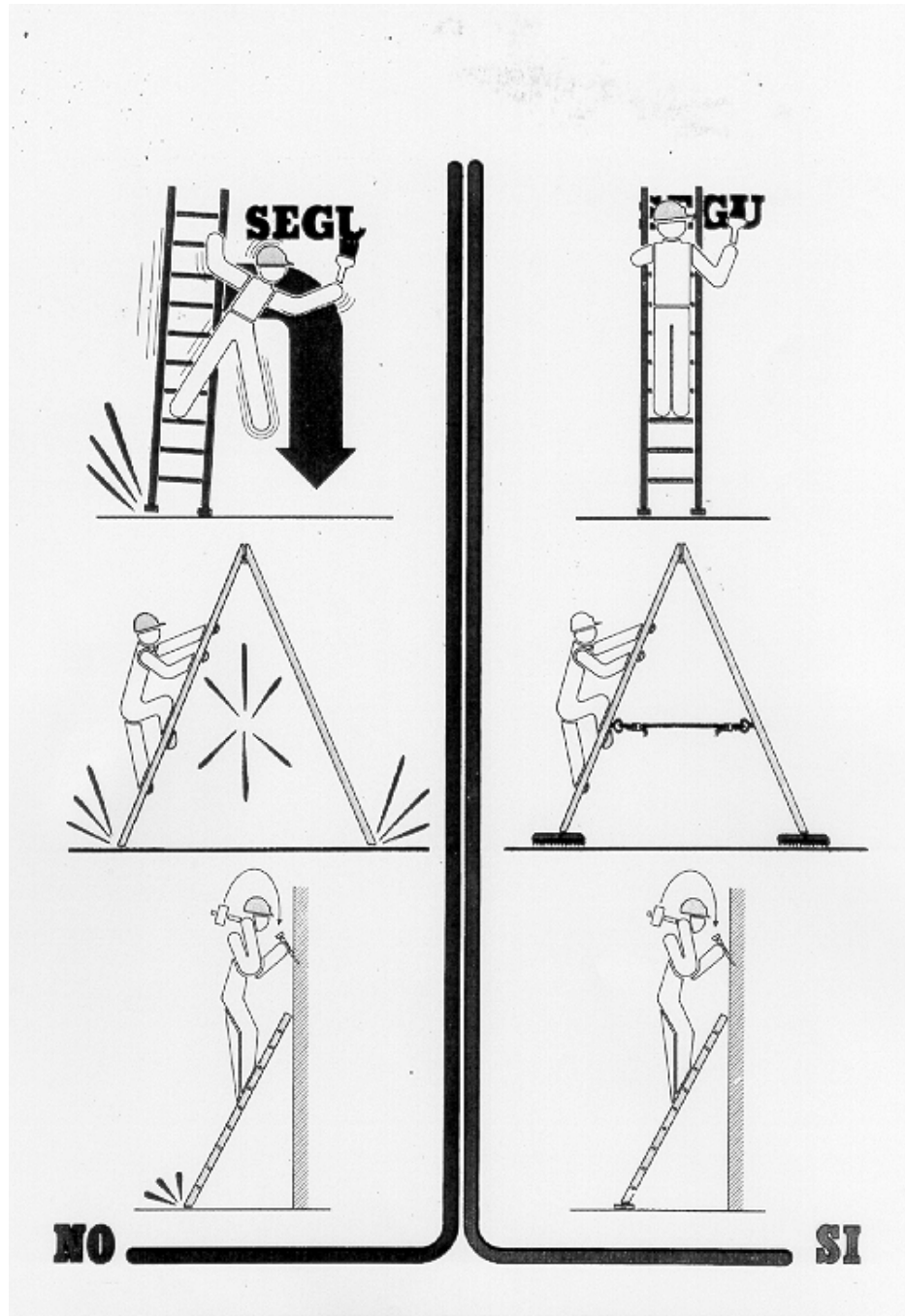


LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 286/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	




Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

Nº Reg. Entrada: 202399905593071 - Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13

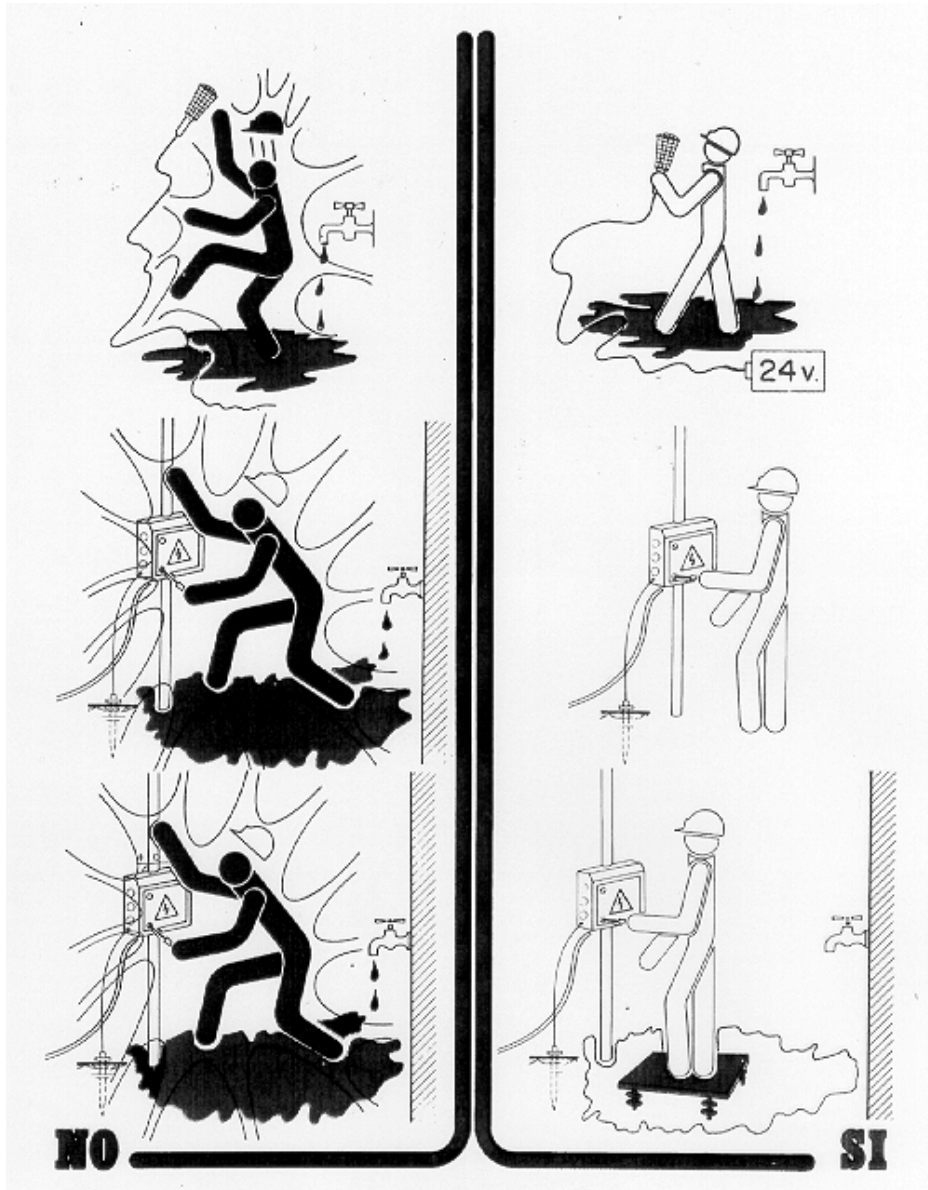



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

100

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 287/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

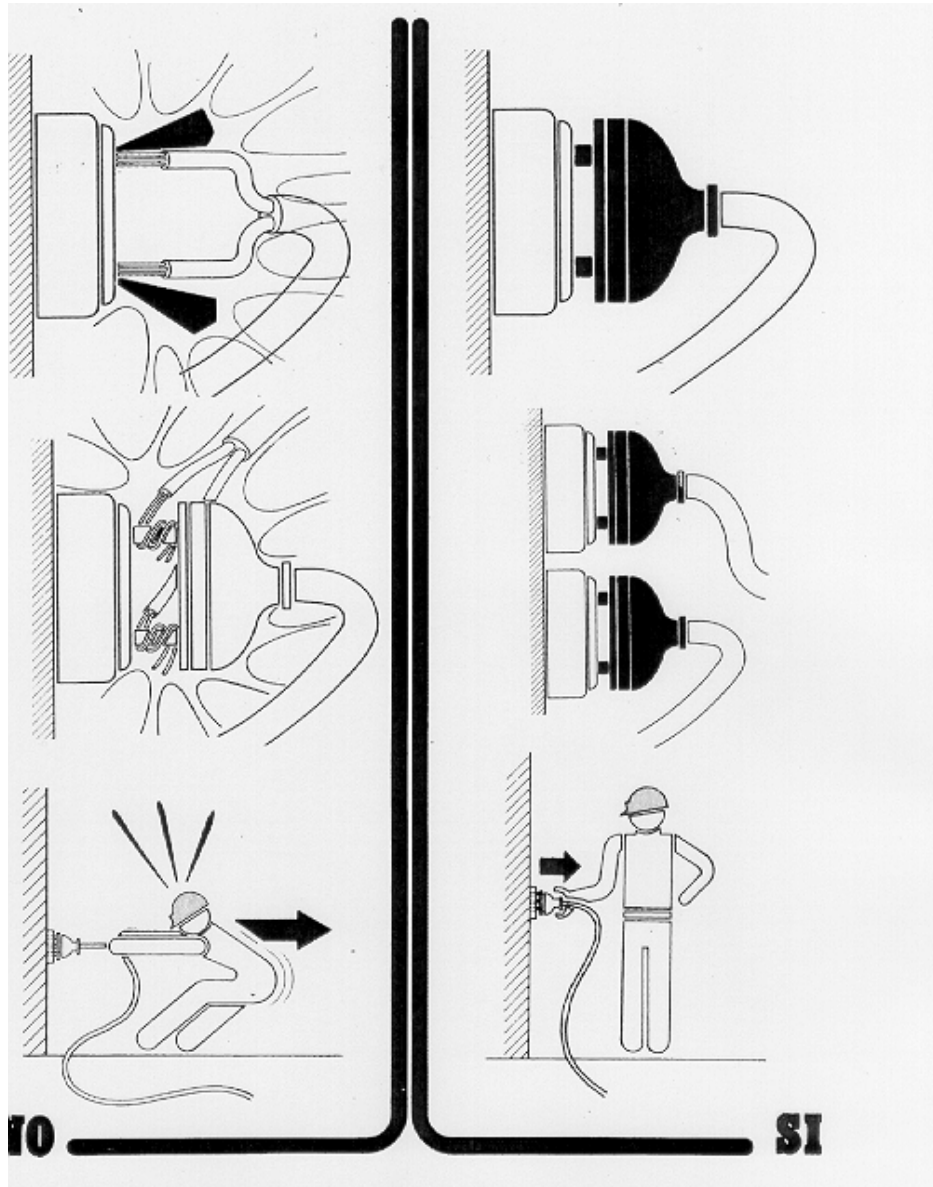
- Riesgo eléctrico.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 288/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			




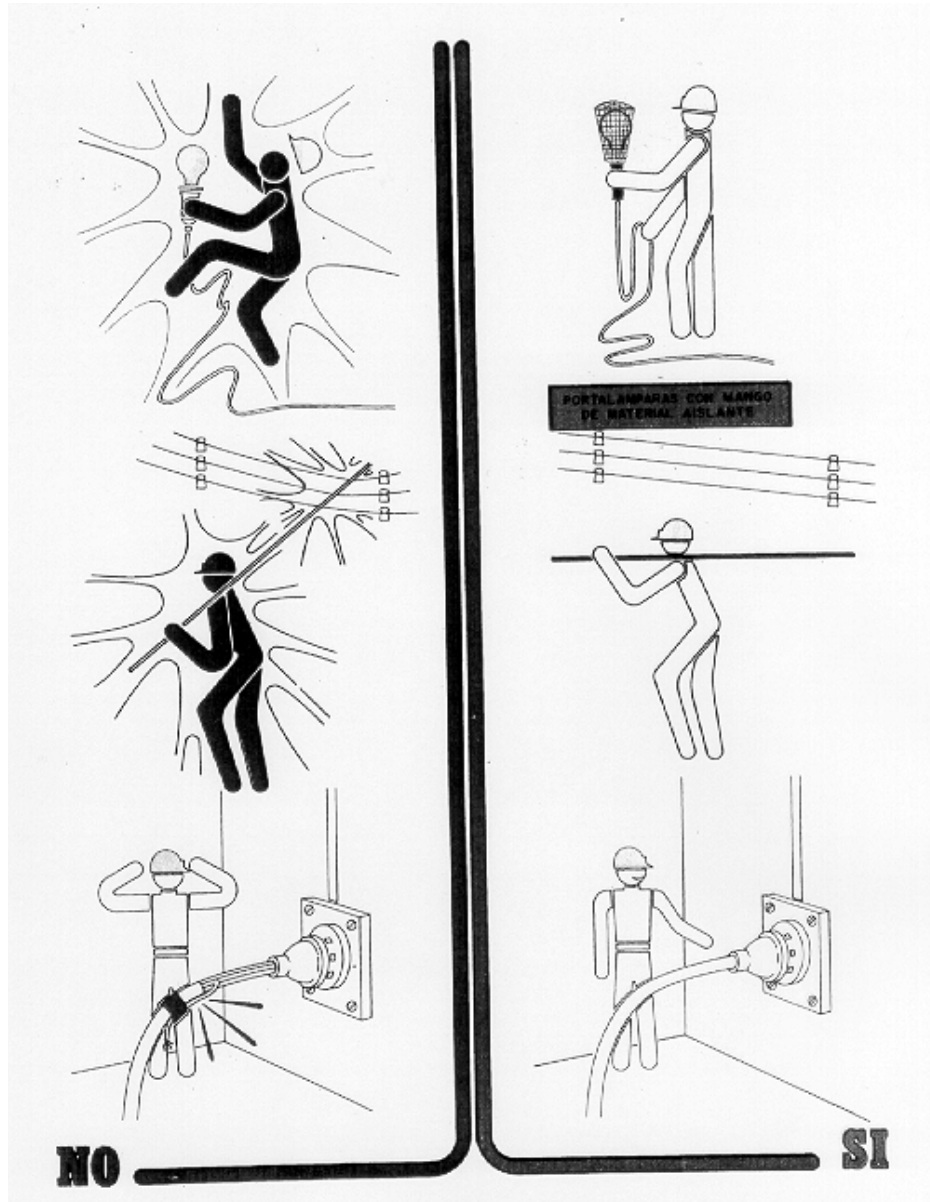
Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13




ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

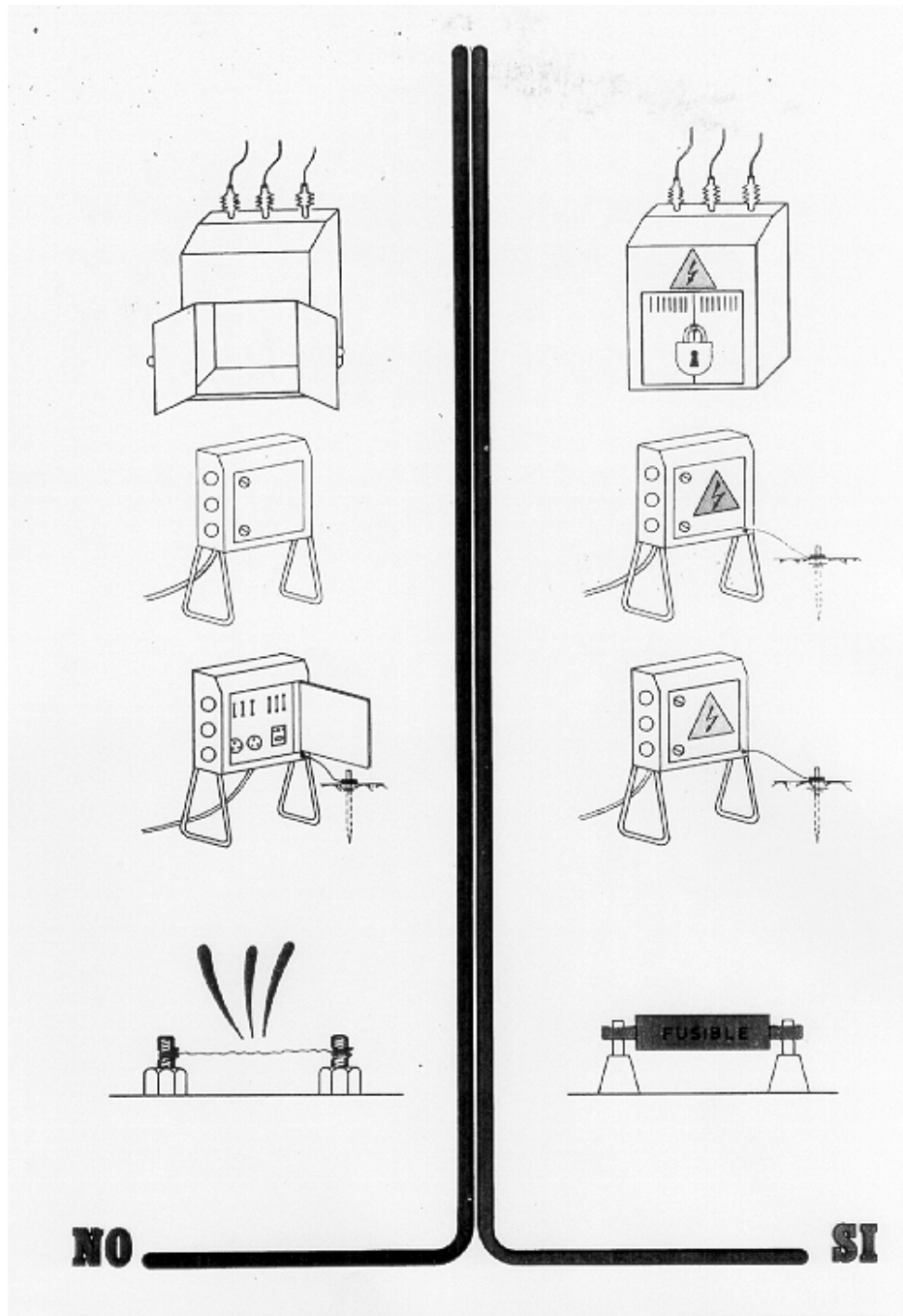


	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 289/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 290/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13



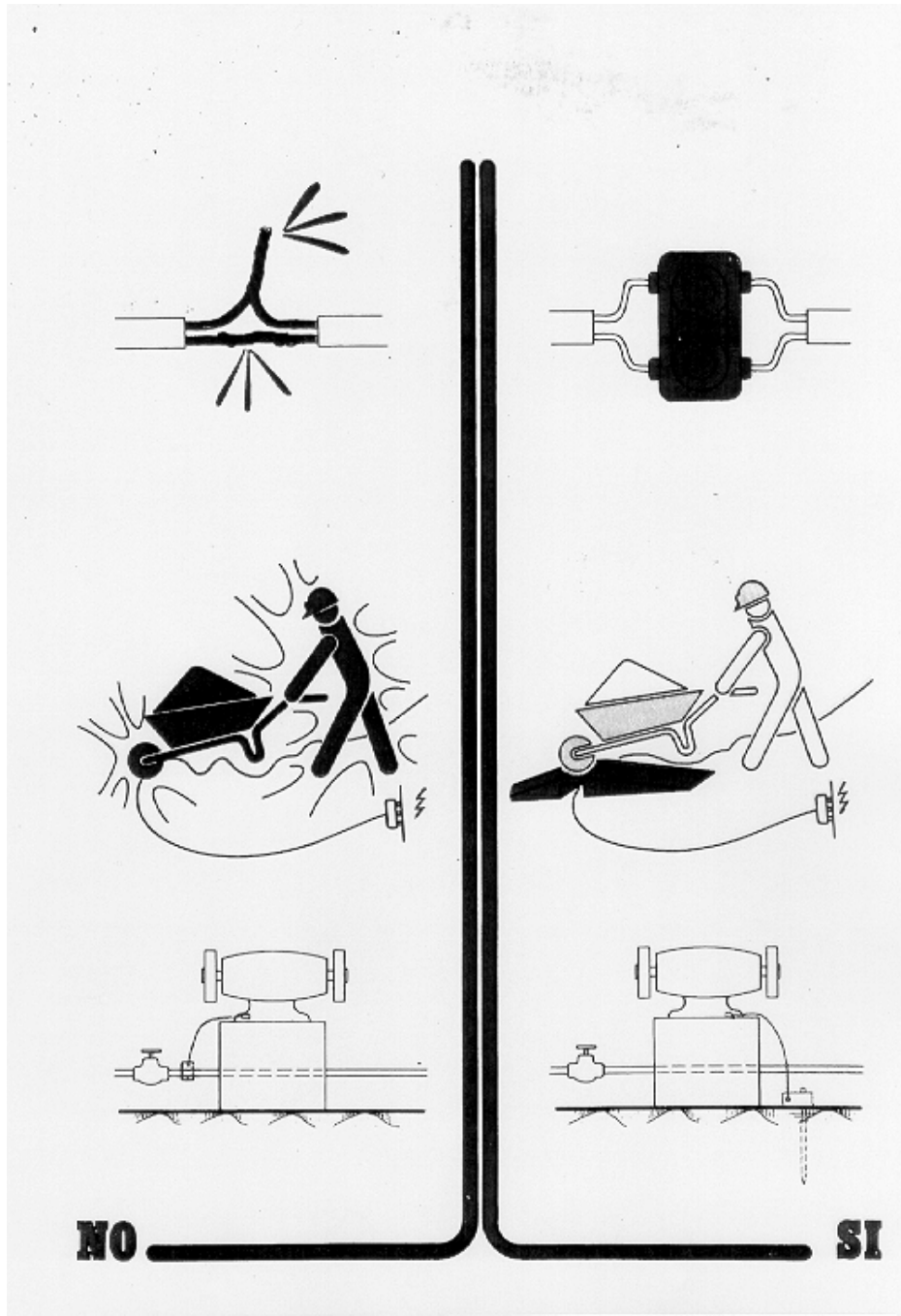
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

100


 Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Sevilla  
**COGITISE**  
**VISADO Nº 0420/2020 - A00**  
 31/01/2020  
 COLEGIADO 9.493 VAZ HERENCIA, LAURA  
 C.I.F. A42020273  
 Verificación de Integridad: <http://gesel.cogitise.es/880>

	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 291/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13



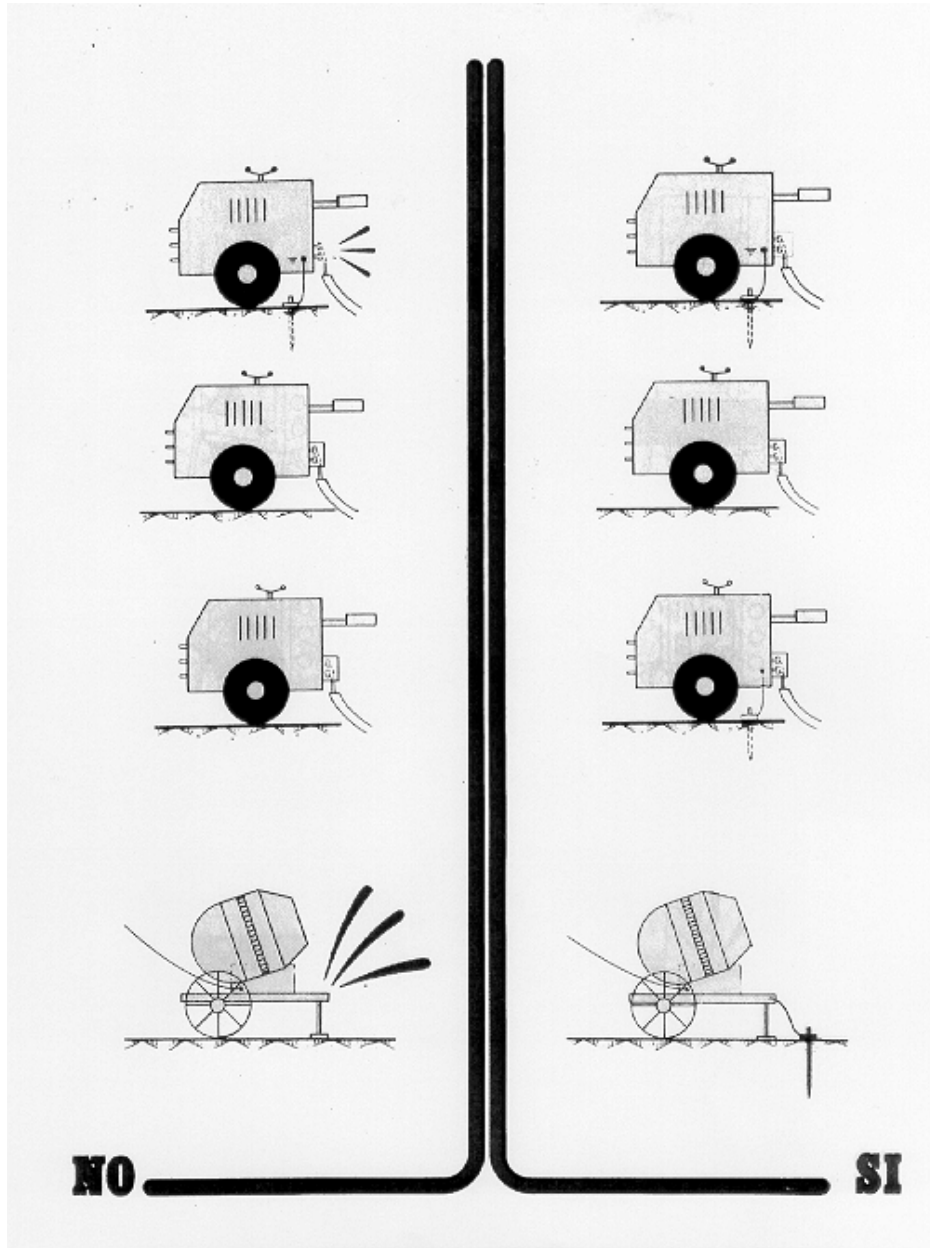
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD


104

COGITISE  
**VISADO Nº 0420/2020 - A00**  
 3161/2020  
 COLEGIADO 9.493 VAZ HERENCIA, LAURA  
 C.V. 24555517312  
 Verificación de Integridad: <http://gescol.coGITISE.es/880>

LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 292/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 293/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



# ANEJO Nº 3 ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PARA  
PLANTA FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED  
DENOMINADA "LA FLORIDA HIVE". LÍNEA AÉREA 132 KV  
DE INTERCONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA CON  
SUBESTACIÓN "VALME".  
T.M. DE DOS HERMANAS (SEVILLA)




	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 295/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## INDICE

1.- ANTECEDENTES.....	2
1.1.- OBJETO.....	2
1.2.- SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	2
1.3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS .....	2
2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3
3.- ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR.....	4
4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS .....	5
4.1.- TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN .....	5
5.- MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA .....	7
6.- DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS.....	9
6.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS .....	9
6.2.- RESIDUOS PELIGROSOS.....	9
7.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN.....	10



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 296/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



## 1.- ANTECEDENTES

### 1.1.- OBJETO

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

Según el Real Decreto mencionado, el proyecto debe incluir la Gestión de los RCD generados, que incluirá entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto para los residuos, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formarán parte del presupuesto del proyecto.

El presente estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé se producirán en los trabajos directamente relacionados con las obras.

### 1.2.- SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO


La situación y descripción general del proyecto está reflejado en el apartado correspondiente de la memoria descriptiva del presente proyecto.

### 1.3.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS

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

- Realización de acopios e instalación de medios auxiliares
- Movimiento de tierras: excavaciones, movimientos y traslados de tierras
- Obra civil: cimentaciones, hormigonados, etc.
- Montaje electromecánico: Montaje de apoyos y aisladores, tendido de conductores y cable de tierra, etc.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 297/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 2.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

A continuación, se resume la estimación de volúmenes de tierras que se generarán en obra procedentes de las excavaciones para la canalización subterránea y excavaciones para la cimentación de apoyos de la línea aérea.

### CIMENTACIÓN DE APOYOS:

Nº de Apoyo	Apoyo	Tipo de Terreno	Tipo de Cimentación	Dimensiones (m)			Volumen Excavación (m³)	Volumen Hormigón (m³)
				a	H	c		
1	AGR-18000-12	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,55	3,35	2,96	32,19	34,28
2	AG-3000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	0,90	2,10	3,65	6,80	7,51
3	AG-9000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,20	2,75	3,84	15,84	17,09
4	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,00	2,50	3,65	10,00	10,87
5	AG-3000-23	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	0,90	2,15	4,26	6,97	7,67
6	AG-3000-20	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	0,90	2,10	3,91	6,80	7,51
7	AGR-6000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,00	2,50	3,65	10,00	10,87
8	AGR-18000-18	Normal	Tetrabloque (Cuadrada recta)	1,60	3,30	3,84	33,79	36,01

Volumen Total de excavación para cimentación de apoyos: 122,4 m³

La tierra procedente de las excavaciones se separará y almacenará adecuadamente 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.

A efectos de valoración de los costes previstos de gestión, se estima que habrá un volumen residual de tierras, de entre un 20% a un 25% del total, que no podrá ser reutilizado, y será gestionado como residuo de tierra y piedras sin sustancias peligrosas.

Volumen residual = 122,4 m³ x 25% = 31 m³



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 298/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



### 3.- ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

La estimación de residuos que se generarán en la obra figura en la siguiente tabla. Tales residuos corresponden a los derivados del proceso específico de la obra prevista.

Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente (Lista Europea de residuos), con corrección de errores de la orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

Es previsible la generación de residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados, si bien su estimación se realizará en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	PROCEDENCIA	CANTIDAD
17 01 07	Mezcla de Hormigones, ladrillos, tejas y materiales cerámicos sin sustancias peligrosas. (RCD)	Obra civil y cimentaciones	3 m <sup>3</sup>
17 02 01	Maderas	Embalajes y actividades auxiliares	100 Kg
17 02 03	Plásticos	Embalajes y restos de tubos	50 Kg
17 04 02	Aluminio	Restos de cables	150 Kg
17 04 05	Hierro y Acero	Restos de cables y Herrajes	150 Kg
17 05 04	Tierra y piedras sin sustancias peligrosas	Excavación para cimentación de apoyos	31 m <sup>3</sup>
20 01 01	Papel y cartón	Embalajes	50 Kg

Es necesario aclarar que, en el Plan de gestión residuos (que se elabora en una etapa de proyecto posterior al presente estudio por los contratistas responsables de acometer los trabajos, poseedores de los residuos) e incluso durante la propia obra se podrá identificar algún otro residuo. Así mismo la estimación de cantidades es aproximada, teniendo en cuenta la información de la que se dispone en la etapa en la cual se elabora el proyecto de ejecución. Las cantidades, por tanto, también deberán ser ajustadas en los correspondientes Planes de gestión de residuos.



## 4.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

### 4.1.- TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN

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

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

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

- Tierras de excavación:

Separar y almacenar adecuadamente la tierra vegetal para utilizarla posteriormente en labores de 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 fase de elección del emplazamiento y diseño del proyecto, de los movimientos de tierras a llevar a cabo.

Utilizar de las tierras sobrantes de excavación en la propia obra: rampas de acceso, rellenos, restauraciones etc. (De este modo se reduce el transporte para reutilización en otras zonas o para traslado a vertedero)

En los casos en que sea preciso el aporte de materiales de excavación, controlar que los volúmenes aportados sean exclusivamente los precisos para los rellenos.

- Cerámicas mortero y hormigón:

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

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


Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado

No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales

Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlos del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser este el procedimiento establecido (ej. Botellas de SF6 vacías o medio llenas)

Los palets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 300/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- Residuos metálicos:

Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado

- Aceites y grasas:

Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceites en talleres autorizados.

Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de cambio de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).

Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido.

- Tierras contaminadas

Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas:

Disponer de bandeja metálica para almacenamiento de combustibles.

Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.

Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Si no es así colocar en una bandeja estanca o losa de hormigón impermeabilizada y con bordillo.

Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido. No realizar llenados de máquinas de potencia sin estar operativos los fosos de recogida de aceite. Colocar recipientes o material absorbente debajo de todos los empalmes de tubos utilizados durante la maniobra, para la recogida de posibles pérdidas.


Buenas prácticas en los trasiegos

- Residuos vegetales

Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto

Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 301/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 5.- MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS EN OBRA

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

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

- Segregación

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

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En ningún caso se mezclarán residuos peligrosos y no peligrosos.

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

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


- Almacenamiento:

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

Par las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas, pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de los mismos.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 302/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.

Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (RD 833/1988 y Ley 10/98), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgos, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento

Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales.

Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas...), papeles (sacos de mortero...) etc. deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.


Se delimitará e identificará de forma clara una zona para la limpieza de las cubas de hormigonado para evitar vertidos de este tipo en las proximidades de la subestación. La zona será regenerada una vez finalizada la obra, llevándose los residuos a vertedero controlado y devolviéndola a su estado y forma inicial.

Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.

Además de las zonas definidas, el campamento de obra deberá disponer de uno o más contenedores, con su correspondiente tapadera (para evitar la entrada del agua de lluvia) para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebidas, etc.) que generen las personas que trabajan en la obra. Estos contenedores deberán estar claramente identificados, de forma que todo el personal de la obra sepa donde se almacena cada tipo de residuo.

Las zonas destinadas al almacenamiento de residuos serán definidas por el contratista quedando reflejadas en el correspondiente Plan de residuos. Además, en dicho plan se incluirá la descripción de los distintos contenedores que se prevé utilizar para los distintos residuos.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 303/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 6.- DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS

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

Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

### 6.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS

RSU: Los residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en sus distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

Restos vegetales: La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos, o que suponga un incremento del riesgo de incendios.

Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios. Si no es posible se gestionará su entrega a una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero controlado.

Excedentes de excavación, escombros, y excedentes de hormigón: como ya se ha comentado se tratarán de reutilizar en la obra, si no es posible y existe permiso de los Ayuntamientos afectados y de la autoridad ambiental competente, (y siempre con la aprobación de los responsables de Medio Ambiente), podrán gestionarse mediante su reutilización en firmes de caminos, rellenos etc. Si no son posibles las opciones anteriores se gestionarán en vertedero autorizado.


Chatarra: se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

### 6.2.- RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valoración como destinos finales frente a la eliminación.

Antes del inicio de las obras los contratistas están obligados a programar la gestión de los residuos que prevé generar. En el **Plan de gestión de residuos de construcción** se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 304/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



excedentes de excavación u hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

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

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos ( las correspondientes según se trate de residuos peligrosos o no peligrosos)
- Autorizaciones de vertederos y depósitos
- Documentos de Aceptación de los residuos que se prevé generar (residuos peligrosos)

Al final de los trabajos las gestiones de residuos realizadas quedaran registradas en una ficha de "Gestión de residuos generados en las obras de construcción. Además de cumplimentar la ficha el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones realizadas:

- Documentos de Control y Seguimiento (Residuos peligrosos)
- Notificaciones de traslado (Residuos peligrosos)
- Albaranes de retirada o documentos de entrega de residuos no peligrosos.
- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación

## 7.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN

A) Estimación del coste de tratamiento de los residuos de construcción:

Para estimar la cantidad de residuos generados en m<sup>3</sup>, vamos a considerar las siguientes densidades, en función de la tipología:


- materiales no pétreos ( $\rho = 1 \text{ Tn/m}^3$ ). Maderas, envases, metales y aislamientos.
- materiales pétreos ( $\rho = 1,3 \text{ Tn/m}^3$ ). Hormigones, arena, grava y otros áridos.

Materiales no pétreos	0,50 m <sup>3</sup>	20 €/m <sup>3</sup>	10,00 €
Materiales pétreos	34 m <sup>3</sup>	5 €/m <sup>3</sup>	170,00 €
TOTAL			180,00 €

B) Resto de costes de Gestión.

Se han calculado 3 retiradas en el total de la ejecución de la obra, con un coste por retirada de 100 € (100€ x 3 =300 €)



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 305/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Se calcula un coste de 200 € por alquiler de cubas.

TOTAL (Costes de Gestión: Transporte y alquiler de cuba): 680,0 €

**El coste previsto total corresponde a 680,0 €**


Estos costes dependerán del modo de contratación y los precios finales conseguidos. Se incluyen en esta partida alquileres y portes de contenedores, así como los medios auxiliares que incluyen sacas, bidones...

Este importe no constará como tal en un capítulo independiente del presupuesto de obra, está contemplado como parte de los precios de las partidas del proyecto.

Sevilla, enero de 2.020

Fdo: Laura Vaz Herencia  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 9.493




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 306/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

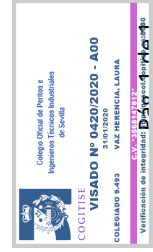
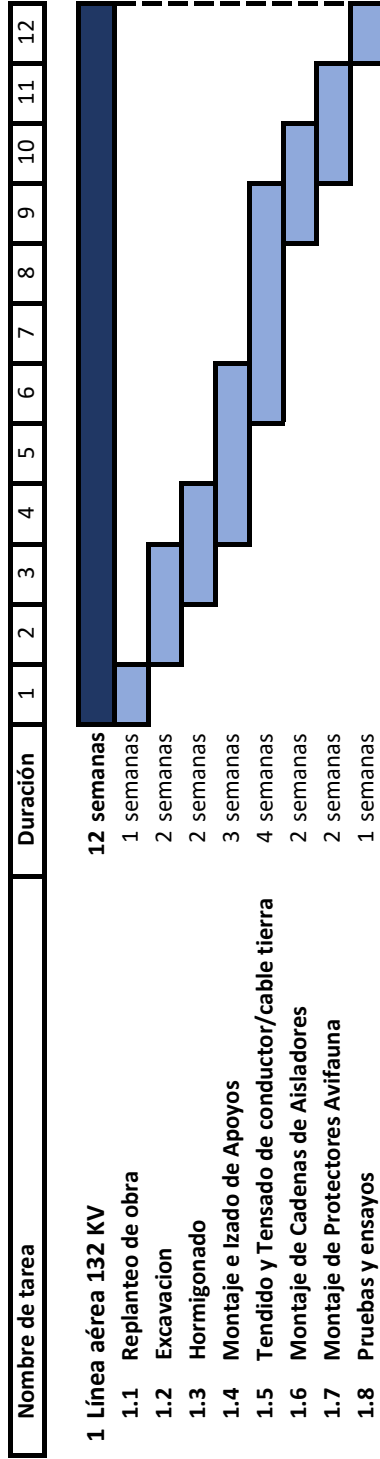
# ANEJO Nº 4

## PLANING DE OBRA



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 307/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


**PROYECTO PARA PLANTA FOTOVOLTAICA CONECTADA A RED DENOMINADA "LA FLORIDA HIVE".  
LÍNEA AÉREA 132 KV DE INTERCONEXIÓN DE PLANTA FOTOVOLTAICA CON SUBESTACIÓN "VALMIE",  
EN EL T.M. DE DOS HERMANAS (SEVILLA)**



## ANEJO Nº 5

# RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS

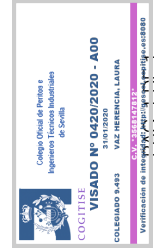


LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 309/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS PARA  
LÍNEA DE INTERCONEXIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA  
DENOMINADA "LA FLORIDA HIVE", CON SUBESTACIÓN "VALME"

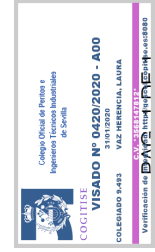
Nº Afección S/P	DATOS DE LA PARCELA							DATOS DE LA AFECCIÓN					
	Ref. Catastral	Polígono	Parcela	Paraje	Sup. Parcela (m²)	Clase	Uso	Sobrevuelo conductores (m²)	Servidumbre Vuelo (m²) (+5m)	Longitud Vuelo (m)	Nº Apoyo	Sup. Apoyo y Anillo P.Tierra (m²)	Ocupación Temporal (m²)
1	41038A033000024	33	24	YBARBURDONA	140.881	Rustico	Agrario	6157,48	10463,98	430,42	1, 2	42, 43	1000
2	41038A032090001	32	9001	VARIOS	106.034	Rustico	VT Vía de comunicación de dominio público	1412,98	2066,47	65,84			
3	41038A032000004	32	4	CHAMORRUCHICO	563.604	Rustico	Agrario	891,35	1409,51	51,54			
4	41038A032000008	32	8	CHAMORRUCHICO	125.356	Rustico	Agrario	4959,5	8280,04	331,3	3	50	500
5	41038A032000001	32	1	CHAMORRUCHICO	592.123	Rustico	Agrario	11108,5	17166,35	605,09	4, 5	44, 51	1000
6	41038A031090003	31	9003	VARIOS	6.774	Rustico	VT Vía de comunicación de dominio público	98,57	141,73	4,37			
7	41038A031000001	31	1	CAÑAS	138.243	Rustico	Agrario	7.405,97	12.357,79	494,25	6, 7	46, 44	1000
8	41038A031000002	31	2	YBARBURO	165.887	Rustico	Agrario	3.224,92	4.969,47	173,04			
9	41038A031090001	31	9001	VARIOS	22.252	Rustico	VT Vía de comunicación de dominio público	1.526,99	2.341,32	85,41			
10	41038A033000016	33	16	BERTENDONA	84.625	Rustico	Agrario	600,13	1.208,44	55,53	8	25	300
11	41038A033000041	33	41	VR ARMADA DE LA	7.531	Rustico	Agrario	63,28	175,69	13,80	8	30	300





RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS PARA CAMINOS DE ACCESO A  
 LÍNEA DE INTERCONEXIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA  
 DENOMINADA "LA FLORIDA HIVE", CON SUBESTACIÓN "VALME"


TÉRMINO MUNICIPAL DE DOS HERMANAS									
DATOS DE LA PARCELA						DATOS DEL ACCESO			
Ref. Catastral	Polígono	Parcela	Paraje	Sup. Parcela (m <sup>2</sup> )	Clase	Uso	Cod. Acceso S/P	Servidumbre Paso (m <sup>2</sup> )	Tipo de acceso
41038A03300024	33	24	YBARBURDONA	140.881	Rustico	Agrario	C-1.1	1369,8	Camino campo a través
41038A03200008	32	8	CHAMORRUCHICO	125.356	Rustico	Agrario	C-3.1	1.129,42	Camino campo a través
41038A03200001	32	1	CHAMORRUCHICO	592.123	Rustico	Agrario	C-4.1	489,40	Camino en buen estado
41038A03200001	32	1	CHAMORRUCHICO	592.123	Rustico	Agrario	C-4.2	67,80	Camino campo a través
41038A03200001	32	1	CHAMORRUCHICO	592.123	Rustico	Agrario	C-5.1	868,80	Camino campo a través
41038A03100001	31	1	CAÑAS	138.243	Rustico	Agrario	C-6.1	391,10	Camino campo a través
41038A03100001	31	1	CAÑAS	138.243	Rustico	Agrario	C-7.1	332,70	Camino campo a través
41038A03300016	33	16	BERTENDONA	84.625	Rustico	Agrario	C-8.1	74,19	Camino campo a través



# ANEJO Nº 6

## ANEJO DE AFECCIONES



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 312/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



1.- RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS ..... 2

2.- CRUZAMIENTOS ..... 2


    2.1.- CRUCE CON VÍA PECUARIA: CAÑADA REAL DE LA ARMADA ..... 2

    2.2.- CRUCE CON OLEODUCTO CORIA-ARAHAL ..... 2

    2.3.- CRUCE CON GASEODUCTO ..... 3

3.- CONCLUSIÓN ..... 3



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 313/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 1.- RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

En el presente proyecto se han detectado afecciones con los siguientes organismos:

- EXMO. AYUNTAMIENTO DE DOS HERMANAS
- CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA. PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE (VÍAS PECUARIAS)
- ENAGAS (GASEODUCTO)
- CAMPSA (OLEODUCTO)

## 2.- CRUZAMIENTOS

### 2.1.- CRUCE CON VÍA PECUARIA: CAÑADA REAL DE LA ARMADA

**ORGANISMO AFECTADO: CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA. PESCA Y DESARROLLO SOSTENIBLE (VÍAS PECUARIAS)**

Se producen dos cruces de la línea aérea proyectada con la Cañada Real de la Armada. El primer cruce se produce entre los apoyos 2 y 3, y el segundo cruce entre los apoyos 7 y 8.

Las coordenadas UTM 30 ETRS89 de los apoyos que cruzan la vía pecuaria son:

Apoyo N° 2 X= 242098.70, Y= 4125916.89

Apoyo N° 3 X= 242206.59, Y= 4126237.64

Apoyo N° 7 X= 241584.36, Y= 4127427.79

Apoyo N° 8 X= 241296.82, Y= 4127620.38

La anchura legal de esta vía pecuaria como tal Cañada Real, es de noventa varas (75,22 m.)

### 2.2.- CRUCE CON OLEODUCTO CORIA-ARAHAL


**ORGANISMO AFECTADO: CAMPSA**

El cruzamiento de la línea aérea proyectada con el oleoducto se produce en las coordenadas [UTM 30 ETRS89, X = 241814.09, Y = 4127092.49](#).

El cruzamiento de la nueva línea proyectada con el oleoducto se produce entre los apoyos N° 5 y 6. La mínima distancia vertical que existe entre la rasante del terreno y el conductor de la nueva línea, en las condiciones más desfavorables es de 8 metros.

La distancia mínima horizontal desde el apoyo más cercano N° 6 hasta el oleoducto es de [76,94](#) m.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 314/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 2.3.- CRUCE CON GASEODUCTO

#### ORGANISMO AFECTADO: ENAGAS

El cruzamiento de la línea aérea proyectada con el gaseoducto se produce en las coordenadas UTM 30 ETRS89, X = 241809.76, Y = 4127100.48.

El cruzamiento de la nueva línea proyectada con el oleoducto se produce entre los apoyos N° 5 y 6. La mínima distancia vertical que existe entre la rasante del terreno y el conductor de la nueva línea, en las condiciones más desfavorables es de 8 metros.

La distancia mínima horizontal desde el apoyo más cercano N° 6 hasta el oleoducto es de 67,86 m.


### 3.- CONCLUSIÓN

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

Sevilla, Enero de 2.020

Fdo: Laura Vaz Herencia  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado N° 9.493




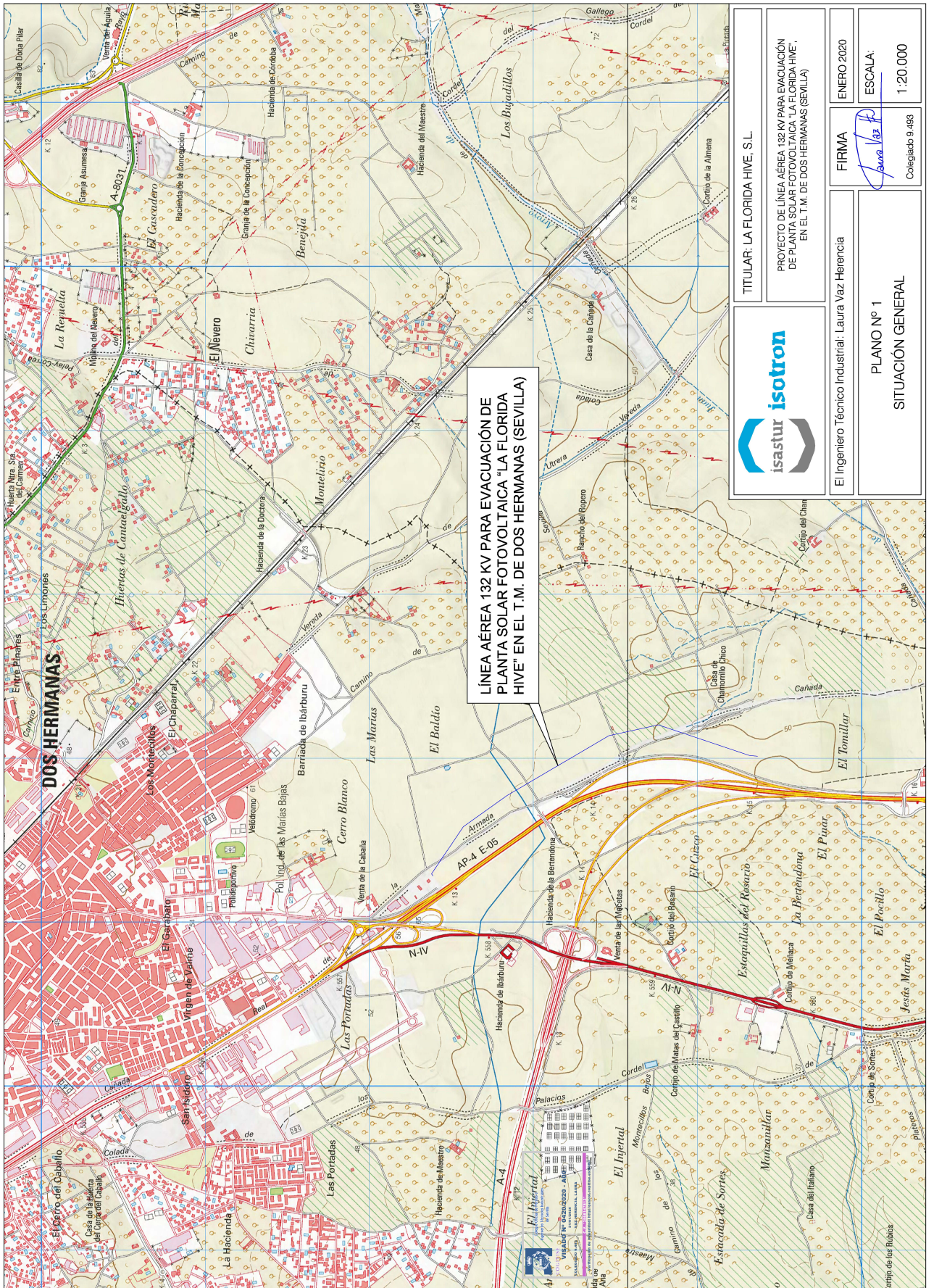
	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 315/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

# DOCUMENTO Nº 3

## PLANOS



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 316/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



TITULAR: LA FLORIDA HIVE, S.L.

PROYECTO DE LÍNEA AÉREA 132 KV PARA EVACUACIÓN DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 'LA FLORIDA HIVE' EN EL T.M. DE DOS HERMANAS (SEVILLA)

El Ingeniero Técnico Industrial: Laura Vaz Herencia

FIRMA

ENERO 2020

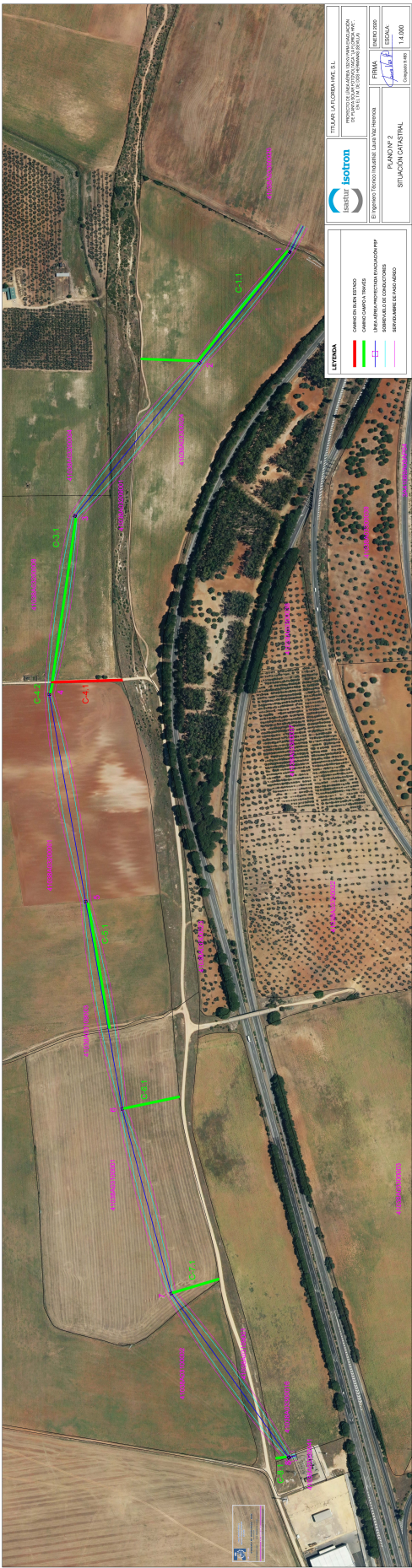
ESCALA:  
1:20.000

PLANO Nº 1  
SITUACIÓN GENERAL

Colegiado 9.493

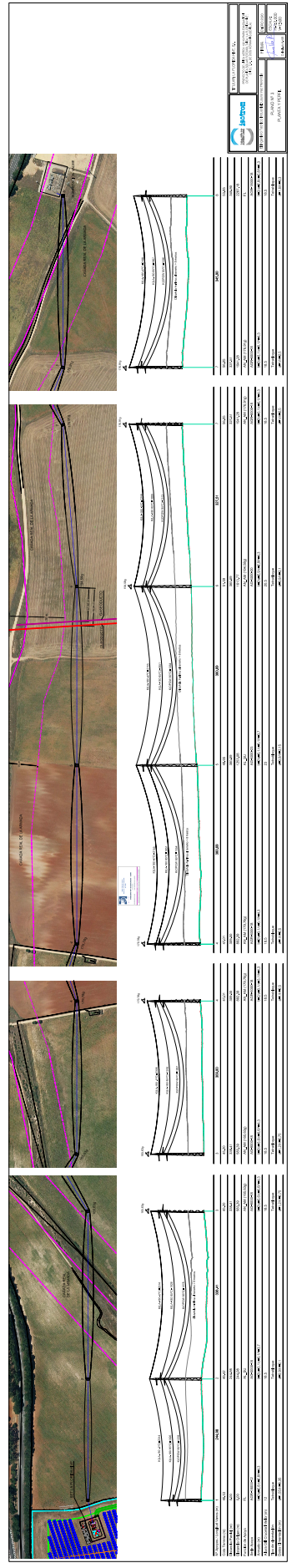
LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 317/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNY07KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	

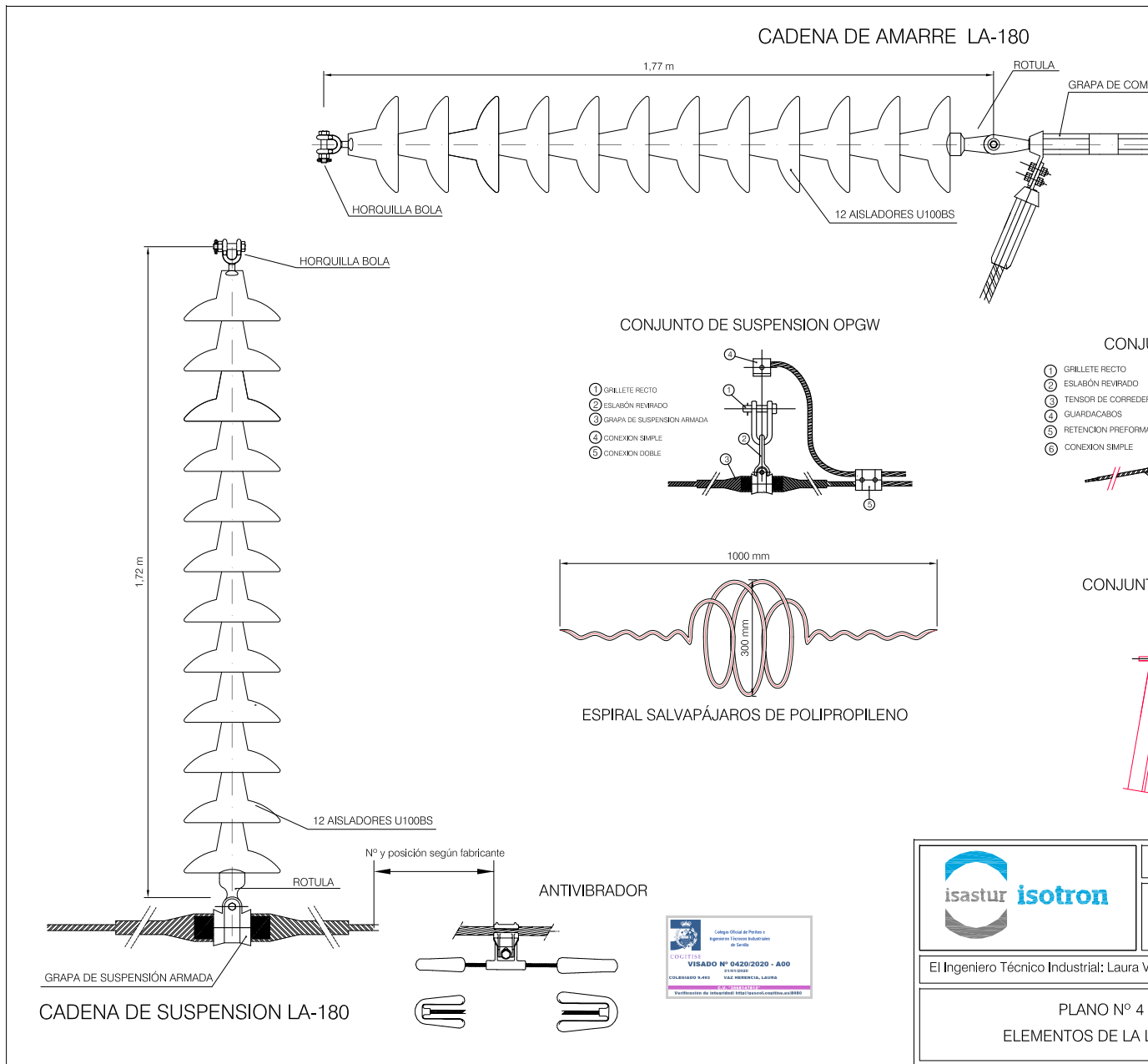




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 318/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	








	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 320/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	





# DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 321/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

TÉRMINO MUNICIPAL DE DOS HERMANAS			
UDS.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
<b>LÍNEA AÉREA 132 KV. T.M. DE DOS HERMANAS</b>			
122,39	m <sup>3</sup> . Excavación de terreno para cimentación de apoyos metálicos.	27,00 €	3.304,53 €
131,81	m <sup>3</sup> . Hormigonado para cimentación de apoyos metálicos.	70,00 €	9.226,70 €
1	Ud. Suministro y montaje de apoyo metálico tipo AGR-18000-12, incluido transporte, acopio, izado y colocación de placa de peligro de muerte.	9.594,00 €	9.594,00 €
1	Ud. Suministro y montaje de apoyo metálico tipo AG-3000-18, incluido transporte, acopio, izado y colocación de placa de peligro de muerte.	5.913,00 €	5.913,00 €
1	Ud. Suministro y montaje de apoyo metálico tipo AG-9000-18, incluido transporte, acopio, izado y colocación de placa de peligro de muerte.	9.093,00 €	9.093,00 €
1	Ud. Suministro y montaje de apoyo metálico tipo AGR-6000-18, incluido transporte, acopio, izado y colocación de placa de peligro de muerte.	7.779,00 €	7.779,00 €
1	Ud. Suministro y montaje de apoyo metálico tipo AG-3000-23, incluido transporte, acopio, izado y colocación de placa de peligro de muerte.	7.308,00 €	7.308,00 €
1	Ud. Suministro y montaje de apoyo metálico tipo AG-3000-20, incluido transporte, acopio, izado y colocación de placa de peligro de muerte.	6.339,00 €	6.339,00 €
1	Ud. Suministro y montaje de apoyo metálico tipo AGR-6000-18, incluido transporte, acopio, izado y colocación de placa de peligro de muerte.	7.779,00 €	7.779,00 €
1	Ud. Suministro y montaje de apoyo metálico tipo AGR-18000-18, incluido transporte, acopio, izado y colocación de placa de peligro de muerte.	13.404,00 €	13.404,00 €
8	Ud. Puesta a tierra de apoyo en anillo, con conductor de cobre de 50 mm <sup>2</sup> y picas de acero cobreado de 14 mm de diametro y 2 m de longitud.	332,00 €	2.656,00 €
2.350	Mtrs. Suministro y tendido de línea trifásica simple circuito, con conductor tipo LA-180	12,00 €	28.200,00 €
2.350	Mtrs. Suministro y tendido de cable de tierra-F.O. OPGW-48	1,50 €	3.525,00 €
42	Uds. Suministro y montaje de cadenas de amarre para conductor LA-180, con aislador tipo U100BS.	350,00 €	14.700,00 €
6	Uds. Suministro y montaje de cadenas de suspensión para conductor LA-180, con aislador tipo U100BS.	350,00 €	2.100,00 €
6	Uds. Suministro y montaje de cadenas de amarre pasante para cable de tierra OPGW.	80,00 €	480,00 €
2	Uds. Suministro y montaje de cadenas de suspensión para cable de tierra OPGW.	70,00 €	140,00 €
2	Uds. Suministro y montaje de cadenas de amarre fin de línea para cable de tierra OPGW.	70,00 €	140,00 €
21	Uds. Suministro y montaje de antivibradores para conductor LA-180.	56,00 €	1.176,00 €
470	Uds. Suministro y montaje de dispositivos anticolidión, para protección de avifauna, instalados en el cable de tierra.	24,00 €	11.280,00 €
<b>TOTAL EUROS PRESUPUESTO . . . . .</b>			<b>144.137,23 €</b>

Sevilla, enero de 2.020

Fdo: Laura Vaz Herencia  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 9.493

PRESUPUESTO

1




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 322/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	



# DOCUMENTO Nº 5

## PLIEGO DE CONDICIONES



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 323/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			


## INDICE

1.- LÍNEAS AÉREAS DE A.T. CON APOYOS DE ACERO .....	3
1.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	3
1.2.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO .....	3
1.2.1.- APERTURA DE HOYOS .....	3
1.2.1.1.- PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS EXCAVACIONES .....	4
1.2.2.- TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO .....	4
1.2.3.- CIMENTACIONES .....	5
1.2.3.1.- PROCEDIMIENTO PARA EL HORMIGONADO .....	5
1.2.3.1.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL HORMIGÓN .....	5
1.2.3.1.2.- APOYOS METÁLICOS CON ANCLAJE .....	6
1.2.3.1.3.- APOYOS METÁLICOS DE BASES EMPOTRADAS .....	7
1.2.3.1.4.- HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO O CALUROSO .....	8
1.2.3.1.5.- CONTROL DE CALIDAD .....	8
1.2.3.1.6.- CONTROL DE CONSISTENCIA .....	8
1.2.3.1.7.- CONTROL DE RESISTENCIA .....	9
1.2.3.2.- ARENA .....	9
1.2.3.3.- PIEDRA .....	10
1.2.3.4.- CEMENTO .....	10
1.2.3.5.- AGUA .....	10
1.2.4.- ARMADO DE APOYOS .....	10
1.2.5.- PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS .....	10
1.2.6.- IZADO DE APOYOS .....	10
1.2.7.- TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO .....	11
1.2.8.- REPOSICIÓN DEL TERRENO .....	11
1.2.9.- NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO .....	11
1.2.10.- PUESTA A TIERRA .....	12
1.3.- MATERIALES .....	12
1.3.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES .....	12
1.3.2.- APOYOS .....	12

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

1




LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 324/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

1.3.3.- HERRAJES.....	12
1.3.4.- AISLADORES .....	13
1.3.5.- CONDUCTORES .....	13
1.4.- RECEPCIÓN DE OBRA.....	13
1.4.1.- CALIDAD DE CIMENTACIONES.....	13
1.4.2.- TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN .....	13
1.4.3.- TOLERANCIA DE UTILIZACIÓN .....	14

Nº Reg. Entrada: 202399905593071. Fecha/Hora: 04/05/2023 17:42:13



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 325/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

## 1.- LÍNEAS AÉREAS DE A.T. CON APOYOS DE ACERO

### 1.1.- OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de montaje de líneas aéreas especificadas en el presente Proyecto.

Estas obras se refieren al suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de las líneas aéreas de alta tensión hasta 220 KV con apoyos metálicos.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

### 1.2.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

#### 1.2.1.- APERTURA DE HOYOS

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.


Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con el Director de Obra.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

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

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



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 326/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.2.1.1.- PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR LAS EXCAVACIONES

La apertura de los hoyos para cimentación se realizará con las dimensiones previstas en los planos de las cimentaciones y de acuerdo con la clase de terreno.

Se tendrán presentes las siguientes instrucciones:


- Se cuidará el marcado de los hoyos con respecto a las estacas de replanteo y el avance vertical de las paredes de la excavación para obtener la distancia entre éstas y los anclajes indicados en los planos.
- Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán a las indicadas en los planos de Proyecto, a menos que la dirección facultativa reconsidere un nuevo tipo de excavación por no coincidir la clasificación del terreno con lo previsto en el proyecto.
- Durante las excavaciones no se utilizarán medios manuales ni martillos neumáticos desde el interior de los hoyos. En caso de que fuese estrictamente necesaria la presencia física en el interior de las excavaciones se cuidarán minuciosamente los requisitos que en materia de seguridad laboral establece la legislación vigente (entibaciones, etc.).
- En terrenos desnivelados, sin explanación, la profundidad de la excavación se refiere al nivel del centro de cada hoyo. Cuando la pendiente del terreno en la zona del hoyo sea superior al 20% o exista un talud próximo se incrementará la profundidad según indique el Jefe de obra.
- La apertura de hoyos deberá coordinarse con el hormigonado de tal forma que el tiempo entre ambas operaciones se reduzca tanto como la consistencia del terreno lo imponga.
- Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La ocupación de suelo será solamente lo previsto en los planos de los cimientos.
- No se han de acopiar las tierras producto de la excavación alrededor de la misma, sino que se extenderá a partir de 5 m. del borde de la excavación.
- La tierra sobrante de la excavación se tratará de adaptar al terreno, si no es posible deberá ser trasladada a vertedero autorizado, siendo por cuenta del Contratista la carga, transporte y descarga de la misma.

### 1.2.2.- TRANSPORTE Y ACOPIO A PIE DE HOYO

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los angulares que lo componen, dificultando su armado.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 327/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostamiento.

### 1.2.3.- CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto.

Se empleará un hormigón cuya dosificación sea de 200 Kg/m<sup>3</sup>.

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible.

Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm como mínimo en los terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10% como mínimo vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.


#### 1.2.3.1.- PROCEDIMIENTO PARA EL HORMIGONADO

##### 1.2.3.1.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL HORMIGÓN

El hormigón tendrá las siguientes características:

- Cemento tipo Pórtland CEM II/A-S 32.5 UNE 80301.
- Cuando las obras se encuentren en un medio agresivo o próximo al mar se empleará CEM IV / A-S 32.5 UNE 80301.
- Cuando en la formación del terreno exista yeso, se utilizará cemento CEM II / B-P 32.5 UNE 80301.
- No se podrá utilizar cementos de características distintas al mencionado sin la autorización del Responsable de proyecto.
- El uso de aditivos, deberá ser autorizado de forma expresa por el Responsable de proyecto.
- Resistencia característica: 200 kg/m<sup>2</sup> a los 28 días.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 328/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



- Asiento en el cono de Abrams: 3-5 cm con tolerancia de  $\pm 1$  cm. (según EHE en vigor)
- Tamaño máximo del árido: Estará limitado por el tamiz de 40 mm.
- Cuando el hormigón se fabrique "in situ" la dosificación mínima de cemento será de 300 kg/m<sup>3</sup>.

#### 1.2.3.1.2.- APOYOS METÁLICOS CON ANCLAJE

Se seguirán las recomendaciones siguientes:

- Se hormigonará previamente una solera de 10 cm. Se colocará la base o anclajes y/o plantilla sobre los fosos debidamente emplazados en alineación, cota y nivelación, fijándola a continuación al terreno de modo que no puedan sufrir movimientos.
- Se tendrá en cuenta que los apoyos de fin de línea o ángulo se hormigonarán con una inclinación del 0,5 al 1% en el sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos permanentes producidos por los conductores. Esta inclinación puede también medirse en el plano definido por las cuatro testas de los anclajes.
- Se comprobará que las distancias de los anclajes a las paredes de los hoyos, ya en su posición definitiva, la precolocación de los tubos para el paso de los cables de las tomas de tierra y la ferralla si es necesaria, se ajustan a lo proyectado.
- Se colocarán dos tubos de diámetro suficiente y según proyecto, para la instalación de los cables de las tomas de tierra en las peanas correspondientes a los montantes donde figure la conexión en los planos de cada tipo de apoyo.


Sobresaldrán al menos 25 cm sobre peanas y por la parte interior del anclaje y llegarán hasta el exterior del hormigón a 50 cm bajo la superficie del terreno. Una vez instalado el cable de la toma de tierra, el tubo se sellará con silicona de intemperie o similar.

- Se cuidará la limpieza del fondo de la excavación, de los anclajes y ferralla.

Se achicará el agua de los hoyos previamente al hormigonado, pero cuidando de no producir daños a terceros.

- El Contratista se compromete a disponer en obra de bombas de achique así como ferralla para la interrupción del hormigonado.
- El vertido del hormigón se realizará con luz diurna.
- Para fijar el tiempo transcurrido desde la adición del agua al cemento y su descarga total se cumplirá lo recomendado en normativa vigente.
- A continuación se rellenará de hormigón totalmente la excavación existente, aún en el caso de que sea mayor que el definido en los planos.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 329/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

- El hormigón se verterá por capas o tongadas y será preferiblemente vibrado evitando desplazamientos en la base del apoyo o el anclaje. Una vez iniciado el hormigonado de un hoyo, se procurará no interrumpir los trabajos hasta que se concluya su llenado.

- Se cuidará especialmente la compactación del hormigón que quedará visto en peanas normales y recrecidas y la correcta limpieza y colocación de los encofrados con respecto a los anclajes, verticales o inclinados, según se especifique en los planos.

- Se marcará el número del apoyo en la cara de la pirámide según esquema y sentido de la línea, en el caso de cimientos monolíticos, o en la peana indicada según esquema adjunto.

- Los medios de fijación de la base o anclajes no podrán tocarse ni desmontarse hasta pasadas, como mínimo, 24 horas desde la terminación del hormigonado, incluido las peanas. Cuando se retiren se hará con el cuidado suficiente para evitar esfuerzos anormales en los anclajes que provoquen grietas en el hormigón o entre ambos.

- En los recrecidos se cuidará la verticalidad o inclinación de los encofrados según plano y que estos no se muevan durante el relleno. Los recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

- Una vez retirada la plantilla se puede extraer el encofrado lateral.

Posteriormente se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso. Si la fundación está recrecida, al retirar dicho encofrado, debe regarse cuantas veces sea necesario para garantizar un buen fraguado del hormigón.

- Las peanas se realizarán según proyecto, con su correspondiente punta de diamante, estarán perfectamente enlucidas, no presentarán grietas ni coqueas, no estarán recubiertas de vegetación o tierras ni descalzadas. Deben sobresalir una vez construidas al menos 30 cm. del nivel natural del terreno. Se comprobarán que los tubos de paso de los cables de tierra son de diámetro adecuado, no están obstruidos y su instalación es correcta.

#### 1.2.3.1.3.- APOYOS METÁLICOS DE BASES EMPOTRADAS


Se seguirán las siguientes recomendaciones:

- Se hormigonará previamente una solera de hormigón de 10cm para descansar el apoyo en celosía.

- Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo o el apoyo completo, según el caso, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo, en el primer caso, o bien se aplomará el apoyo completo, en el segundo, inmovilizándolo por medio de vientos.

- Se tendrá en cuenta que los apoyos de fin de línea o ángulo se hormigonarán con una inclinación del 0,5 al 1% en el sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 330/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCUC6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

permanentes producidos por los conductores. Esta inclinación puede también medirse en el plano definido por las cuatro testas de los anclajes.

- Al día siguiente de hormigonada la fundación, y en caso de que exista encofrado lateral, se retirará éste y se rellenará de tierra apisonada el hueco existente entre el hormigón y el foso.
- En los recrecidos se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Los recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

#### 1.2.3.1.4.- HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO O CALUROSO

- Se suspenderán las operaciones de hormigonado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C o superior a 40 °C, o se prevea que, dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados. No se colocará nunca hormigón sobre un terreno que esté helado.
- Cuando haya que interrumpir el hormigonado, las partes seccionadas se conectarán con varillas corrugadas, embebidas 1 m en cada parte. Se emplearán como mínimo, 6 varillas de 16 mm de diámetro (AEHE 400), formando una circunferencia, separadas 50 cm entre sí, y a 15 cm de la pared del hoyo.
- Se cuidará especialmente el fraguado cuando se esperen temperaturas inferiores o superiores a las indicadas, cubriendo las bancadas en el primer caso y regándolas frecuentemente, durante al menos diez días, en el segundo.

#### 1.2.3.1.5.- CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad del hormigón es preceptivo para garantizar que la resistencia característica del hormigón puesto en obra es igual o superior a la reglamentaria, según la normativa en vigor.


El contratista tendrá a disposición de la dirección facultativa los albaranes de entrega de cada envío de hormigón con indicación de procedencia, dosificación, hora de expedición y hora máxima de utilización.

#### 1.2.3.1.6.- CONTROL DE CONSISTENCIA

La consistencia del hormigón se medirá por el asiento en el cono de Abrams según norma UNE 83.313.

Si el asentamiento está comprendido entre 3-5 cm con tolerancia 1 cm, la amasada se dará por buena. Con asientos fuera de estas medidas, se tomarán dos nuevas muestras de forma inmediata, después de un breve batido de toda la masa. Si cumplen con los valores indicados, se aceptará la amasada.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 331/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Se realizará este control a todas las amasadas que se suministren.

#### 1.2.3.1.7.- CONTROL DE RESISTENCIA

Se sacarán grupos de 4 probetas, según decisión del Responsable de proyecto. Estos grupos se realizarán como máximo cada hormigonera móvil y como mínimo cada 100 m3 (según EHE en vigor).

Las probetas serán cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, fabricados en obra y conservados según EHE en vigor.

Salvo mejor criterio del Responsable de proyecto, las probetas se ensayarán a los 7 y 28 días.

Las probetas se marcarán de forma indeleble mediante cuatro cifras separadas de un guión. La primera corresponderá a una numeración correlativa que se asignará a cada línea, la segunda corresponderá a la numeración del apoyo, la tercera al número de orden del camión suministrador del hormigón al apoyo del cual se extraen las probetas y la cuarta indicará el número de orden de éstas dentro de las extraídas de cada camión. También se marcará en ellas la fecha de fabricación.

La resistencia estimada se determinará según los métodos dados en EHE en vigor.

Realizados los ensayos de un lote de probetas tendremos: llamando X1, X2...X8 a los valores obtenidos, los valores medios siguientes:

$$\text{Camión A} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + X_4}{4} = X_A$$

$$\text{Camión B} = \frac{X_5 + X_6 + X_7 + X_8}{4} = X_B$$


Para N=2 y Kn=0,88, debiendo cumplirse que:

La resistencia estimada F est = K n · X (siendo X el valor más bajo de XA y XB) ≥ 200 kg/cm2.

#### 1.2.3.2.- ARENA

Puede proceder de ríos, canteras, etc. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas u orgánicas. Será preferible la que tenga superficie áspera y de origen cuarzoso, desechando la de procedencia de terrenos que contengan mica o feldespato.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 332/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.2.3.3.- PIEDRA

Podrá proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministrará limpia. Sus dimensiones podrán estar entre 1 y 5 cm.

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

### 1.2.3.4.- CEMENTO

Se utilizará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico

### 1.2.3.5.- AGUA

Será de río o manantial, estando prohibido el empleo de la que procede de ciénagas.

### 1.2.4.- ARMADO DE APOYOS

El armado de apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesitan su sustitución o su ensambladura, el Contratista lo notificará al Director de Obra.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta. El tornillo deberá sobresalir de la tuerca por lo menos tres pasos de rosca, los cuales se granetearán para evitar que puedan aflojarse.


### 1.2.5.- PROTECCION DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

### 1.2.6.- IZADO DE APOYOS

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente. En cualquier caso, los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 333/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.2.7.- TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y anclaje, salvo indicación en contrario del Director de Obra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc.

Para el tendido se emplearán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostamiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones. En particular en los apoyos de ángulo y de anclaje.

El contratista será responsable de las averías que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

Después del tensado y regulación de los conductores, se mantendrán sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Se empleará cinta de aluminio para reforzar el conductor cuando se retenga el conductor directamente sobre el aislador.


### 1.2.8.- REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado deberán ser extendidas, si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertederos en caso contrario, todo lo cual será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

### 1.2.9.- NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISOS DE PELIGRO ELÉCTRICO



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 334/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

Según se establece en el artículo 2.4.7 de la ITC-LAT 07, cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa, de tal manera que la identificación sea legible desde el suelo.

Así mismo, en todos los apoyos deberán estar claramente identificados el fabricante y el tipo de apoyo.

Se recomienda además colocar en todos los apoyos, una placa de señalización de peligro eléctrico, siendo obligatorio para los apoyos situados en zonas frecuentadas.

### 1.2.10.- PUESTA A TIERRA

Los apoyos de la línea deberán conectarse a tierra de un modo eficaz, de acuerdo con el Proyecto y siguiendo las instrucciones dadas en el R.L.A.T.

### 1.3.- MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no es especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

#### 1.3.1.- RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

#### 1.3.2.- APOYOS

Los apoyos serán metálicos de celosía, según norma UNE 207017 "Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución".

#### 1.3.3.- HERRAJES


Serán del tipo indicado en el Proyecto. Todos estarán galvanizados.

Los herrajes de la línea aérea cumplirán los requisitos de la norma UNE-EN 61284 "Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes".

Para las características generales y ensayos de control de calidad de todos los herrajes se aplicarán las Normas UNE

- UNE 21.009.- Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rótula de los elementos de cadenas de aisladores.
- UNE 21.021.- Piezas de conexión par líneas eléctricas hasta 72,5kV.



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 335/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			

### 1.3.4.- AISLADORES

Los aisladores empleados en la línea aérea serán del tipo cadena de vidrio y cumplirán con la norma UNE-EN 60305 "Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Elementos de las cadenas de aisladores de material cerámico o de vidrio para sistemas de corriente alterna. Características de los elementos de las cadenas de aisladores tipo caperuza y vástago."

En cualquier caso el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

### 1.3.5.- CONDUCTORES

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con la norma UNE-EN 50182.

## 1.4.- RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra, o una vez finalizada la misma, El Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la Instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

### 1.4.1.- CALIDAD DE CIMENTACIONES


El Director de Obra pondrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

### 1.4.2.- TOLERANCIAS DE EJECUCIÓN

A) Desplazamientos de apoyos sobre su alineación.

Si D representa la distancia, expresada en metros, entre los ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir, la distancia entre el eje de dicho apoyo y la alineación real, debe ser inferior a  $D/100 + 10$ , expresada en centímetros.



	LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400	04/05/2023 17:41	PÁGINA 336/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKCLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
			



B) Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista.

No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento.

C) Verificación de los apoyos.

En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura del apoyo.

D) Altura de flechas.

La diferencia máxima entre la flecha medida y la indicada en las tablas de tendido no deberá superar un  $\pm 2,5\%$ .

#### 1.4.3.- TOLERANCIA DE UTILIZACIÓN

En el caso de aisladores no suministrados por el contratista, la tolerancia admitida de elementos estropeados es de 1,5%.

La cantidad de conductor a cargo del Contratista se obtiene multiplicando el peso del metro de conductor por la suma de las distancias reales medidas entre los ejes de los pies de apoyos, aumentadas en un 5%, cualquiera que sea la naturaleza del conductor, con objeto de tener así en cuenta las flechas, puentes, etc.

Sevilla, enero de 2.020

Fdo: Laura Vaz Herencia  
Ingeniero Técnico Industrial  
Colegiado Nº 9.493



LUIS MARTINEZ HERMIDA cert. elec. repr. B54977400		04/05/2023 17:41	PÁGINA 337/337
VERIFICACIÓN	PEGVEKLSKRJCU6JZBUNYQ7KS9YGUY	<a href="https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/">https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/</a>	
