

PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA LONGUERA
(EXpte 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68)

PETICIONARIO: **ELECTRICA LOS PELAYOS, S.A.**
DOMICILIO: **DEL CARMEN, 1**
EL VISO (CORDOBA)

ESTUDIO 3
INGENIERIA Y TOPOGRAFIA

MIGUEL REDONDO SANCHEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 6.471

75701514
G MIGUEL
REDOND
O
(C:Q4170
003J)

Firmado digitalmente por
75701514G MIGUEL
REDONDO (C:Q4170003J)
Nombre de reconocimiento
(DN): cn=75701514G MIGUEL
REDONDO (C:Q4170003J),
givenName=MIGUEL,
sn=REDONDO SANCHEZ,
serialNumber=IDCES-757015
14G, title=Nº 6471,
2.5.4.97=VATES-Q4170003J,
ou=INGENIERO INDUSTRIAL,
o=INGENIERO INDUSTRIAL,
o=COLEGIO OFICIAL
INGENIEROS INDUSTRIALES
ANDALUCIA OCCIDENTAL,
c=ES
Fecha: 2024.05.09 09:43:04
+02'00'

C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO, 4-BAJO. POZOBLANCO (CORDOBA)
TELEFONOS: 957-77.23.56
e-mail: ingenieria@e3ingenieria.com

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 1/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

**PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA LONGUERA
(EXpte 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68)**

MEMORIA

ESTUDIO 3
INGENIERIA Y TOPOGRAFIA

MIGUEL REDONDO SANCHEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 6.471

C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO, 4-BAJO. POZOBLANCO (CORDOBA)
TELEFONOS: 957-77.23.56
e-mail: ingenieria@e3ingenieria.com

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 2/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Hoja resumen



**PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA
LONGUERA (EXPTE 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT
256/68)**

Se redacta el presente proyecto de " PROYECTO DE EJECUCION L.M.T. DOBLE CIRCUITO DE 1.085 m., UNION DE LMT LA LONGUERA (EXPTE 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68)

Instalación de la línea eléctrica de Media Tensión Trifásica de simple Circuito a la tensión de 15 KV aérea, el trazado es la unión de dos líneas existentes, las denominadas Línea Media Tensión La Longuera, con número de expediente AT- 23/77 y la denominada Línea Media Tensión La Malena con número de expediente AT- 256/68 , se realizará una línea de media tensión Doble Circuito aéreo de conductor LA-110 (94–AL1/22–ST1A), sobre apoyos y tendrá una longitud total de 1.085 metros.

Titular: Eléctrica LOS PELAYOS, S.A., con domicilio social en C/ Calle Del Carmen, nº 1, de El Viso.

Finalidad de la instalación: Mejora del suministro eléctrico

Emplazamiento:

Nº Parcela	TERMINO MUNICIPAL	Paraje	Polígono	Parcela
1	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	267
2	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	266
3	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	265
4	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	260
5	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	259
6	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	258
7	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	257
8	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	256
9	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	255
10	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	311

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 3/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Nº Parcela	TERMINO MUNICIPAL	Paraje	Polígono	Parcela
11	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	253
12	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	252
13	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	249
14	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	248
15	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	247
16	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	241
17	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	240
18	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	239
19	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	314
20	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	238
21	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	313
22	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	237
23	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	233
24	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	232
25	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	231
26	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	230
27	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	229

Parajes:

Parajes Vallehermoso, Rincón del Duro

Término Municipal: EL Viso

-Tramo DOBLE CIRCUITO

Origen: Apoyo nº 7 Línea La Malena (AT 256/68).

Final: Apoyo nº 4 de la Línea la Longuer (AT 23/77).

Longitud (Km.): 1,085.

Conductores: LA-110 (94 Al1/22 ST1A).

Coordenadas

INICIO X: 328.693 Y: 4.262.638

FINAL X: 328.034 Y: 4.263.447

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



CARACTERISTICAS Y PROCEDENCIA DE LA ENERGIA.



La energía eléctrica será en forma de corriente eléctrica alterna trifásica a 50 Hz y 15 KV., es la unión de las dos líneas de Media Tensión en Doble circuito, línea media tensión "LA LONGUERA, CON EXPTE.: 23/77" con línea media tensión "LA MALENA, CON EXPTE.: 256,68", tomando como inicio de línea el entronque realizado en el apoyo nº 6 de la L.M.T. La Malena, propiedad de la Cía. Suministradora Electrica Los Pelayos, S.A.

La línea de media tensión de doble circuito a realizar tendrá una longitud de 1.085 metros y seis apoyos, características que se adjuntan en la cartografía y cálculos.



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 5/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



**PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA
LONGUERA (EXPTE 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT
256/68)**



INDICE

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA.

1.- ANTECEDENTES.

2.- PETICIONARIO.

3.- OBJETO DEL PROYECTO.

3.1.- Justificación Técnico-Económica

4.- SITUACIÓN.

5.- CARACTERÍSTICAS Y PROCEDENCIA DE LA ENERGÍA.

6.- AFECCIONES Y PROIETARIOS.

7.- REGLAMENTACION

ANEXO I. LINEA AEREA DE MEDIA TENSION.

1.- OBJETO

2.- ORIGEN DE LA LINEA AEREA O ENTRONQUE.

**2.1- DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE MEDIA
TENSIÓN.**

3.- CARACTERISTICAS GENERALES

3.1- CODUCTORES

3.2- AISLAMIENTO

3.3- HERRAJES

3.4- APOYOS

3.5- NUMERACION Y AVISO DE PELIGRO

**3.6- DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y SISTEMAS DE
PROTECCION**

3.6.1- DISPOSITIVOS DE MANIOBRA.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 6/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

**4.- ADECUACION AL DECRETO 178/2006 DE PROTECCION DE AVIFAUNA.****5.- DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.****5.1- PRESCRIPCIONES ESPECIALES.****5.2- DISTANCIAS POR AVIFAUNA.****5.3- DISTANCIAS EN EL APOYO.****5.4- DISTANCIAS ENTRE CONDUCTORES.****5.5- DISTANCIAS ENTE CONDUCTORES Y A PARTES PUESTAS A TIERRA.****5.6- DISTANCIAS AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y A CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES.****5.7- DISTANCIAS A OTRAS LINEAS ELECTRICAS AÉREAS O LÍNEAS AÉREAS DE TELECOMUNICACIONES.****5.7.1- CRUZAMIENTOS.****5.7.2- PARALELISMOS ENTRE LINAS ELECTRICAS AREAS.****5.8- PASO POR ZONAS.****5.8.1- BOSQUES, ÁRBOLES Y MASAS DE ARBOLADO.****5.8.2-EDIFICIOS, CONSTRUCCIONES Y ZONAS URBANAS.****5.8.3-PROXIMIDADES A OBRAS.****6.- CRUZAMIENTOS DE PROYECTO.****7.- ELEMENTOS DE PROTECCION Y SECCIONAMIENTO.****ANEXO II CALLCULOS ELECTRICOS CONDUCTORES DESNUDOS.****1.- CALCULO ELECTRICO****1.1-INTENSIDAD MAXIMA****1.2- INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLES EN LOS CONDUCTORES.****1.3-RESISTENCIA.****1.4- CAIDA DE TENSION.****2.- POTENCIA A TRANSPORTAR.****3.- PERDIDAS DE POTENCIA.**

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 7/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



CALCULOS.

ANEXO IV.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ANEXO V.- CALIFICACION AMBIENTAL

☛ ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD.

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

DOCUMENTO Nº4. PRESUPUESTO



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 8/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



**PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA LONGUERA
(EXPTE 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68)**



TITULAR: ELECTRICA LOS PELAYOS, S.A.

1.- ANTECEDENTES.

Como consecuencia de la modernización y actualización de las redes de la compañía distribuidora en la localidad de El Viso, con el propósito de ampliar y mejorar dichas infraestructuras eléctricas para obtener una calidad en el suministro acorde a los objetivos de esta compañía y desde luego que cumplan la normativa específica en esta materia, siendo la promotora del nuevo trazado, para realizar la unión de la L.M.T. La Malena con L.M.T. La Longuera, propiedad de la empresa Eléctrica Los Pelayos, S.A., para lo cual se redacta el presente proyecto a instancia de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa Delegación Provincial de Córdoba y del Excmo. Ayuntamiento de El Viso.

2.- PETICIONARIO.

Se redacta el presente proyecto de " PROYECTO DE EJECUCION L.M.T. DOBLE CIRCUITO DE 1.085 m., UNION DE LMT LA LONGUERA(EXPTE 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68), por encargo de Eléctrica LOS PELAYOS, S.A., con domicilio social en C/ Calle Del Carmen, nº 1, de El Viso, empresa suministradora en esta localidad, pretende realizar una mejora de las instalaciones para dar servicio a sus abonados.

3.- OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento tiene como finalidad, establecer y justificar todos los datos constructivos que permitan la ejecución de la NUEVA LINEA MEDIA TENSION DE DOBLE CIRCUITO, con el objeto de mejorar el suministro eléctrico a las instalaciones de media tensión existentes.

Instalación de la línea eléctrica de Media Tensión Trifásica de doble Circuito a la tensión de 15 KV aérea, el trazado es la unión de dos líneas existentes, las denominadas Línea Media Tensión La Longuera, con número de expediente AT-23/77 y la denominada Línea Media Tensión La Malena con número de expediente AT- 256/68 , se realizará una línea de media tensión Doble Circuito aéreo de conductor LA-110 (94–AL1/22–ST1A), sobre apoyos y tendrá una longitud total de 1.085 metros.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 9/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Así mismo se pretende recabar de los Organismos Oficiales Competentes la autorización para su puesta en funcionamiento, a la misma vez de informar del presupuesto de ejecución de dichas instalaciones y crear una infraestructura energética que resuelva de una manera satisfactoria un desarrollo socio-economico local, poniendónos como finalidad el de alcanzar en esta zona una calidad y potencialidad en el suministro similar a la media del resto del territorio de la Comunidad Andaluza.

3.1.- JUSTIFICACION TECNICO-ECONOMICA.

La inversión total del proyecto asciende a la cantidad **17.270,68 Euros** (diecisiete mil doscientos setenta euros y sesenta y ocho céntimos)
La ejecución de estas obras se realizará de la siguiente manera:
100 % de la inversión en el año 2.025.

4.- SITUACION.

La línea electrica aérea de Media Tensión de doble circuito y de simple Circuito discurre por terrenos de propiedad privada de los cuales se dispone de oportuno permiso de paso.

Nº Parcela	TERMINO MUNICIPAL	Paraje	Polígono	Parcela
1	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	267
2	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	266
3	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	265
4	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	260
5	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	259
6	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	258
7	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	257
8	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	256
9	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	255
10	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	311
11	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	253
12	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	252
13	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	249
14	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	248

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



Nº Parcela	TERMINO MUNICIPAL	Paraje	Polígono	Parcela
15	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	247
16	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	241
17	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	240
18	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	239
19	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	314
20	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	238
21	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	313
22	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	237
23	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	233
24	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	232
25	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	231
26	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	230
27	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	229

Parajes:
Parajes Vallehermoso, Rincón del Duro
Término Municipal: EL Viso

5.- CARACTERISTICAS Y PROCEDENCIA DE LA ENERGIA.

La energía eléctrica será en forma de corriente eléctrica alterna trifásica a 50 Hz y 15 KV., es la unión de las dos líneas de Media Tensión en Doble circuito, línea media tensión "LA LONGUERA, CON EXPTE.: 23/77" con línea media tensión "LA MALENA, CON EXPTE.: 256/68", tomando como inicio de línea el entronque realizado en el apoyo nº 7 de la L.M.T. La Malena, propiedad de la Cía. Suministradora Electrica Los Pelayos, S.A.

Coordenadas
INICIO X: 328.693 Y: 4.262.638
FINAL X: 328.034 Y: 4.263.447

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



La línea de media tensión de doble circuito a realizar tendrá una longitud de 1.085 metros y seis apoyos , características que se adjuntan en la cartografía y cálculos.



6.- AFECCIONES Y PROPIETARIOS.

La línea aérea de Media tensión de doble circuito en proyecto discurre por terrenos de propiedad privada.

Las parcelas afectadas por la línea aérea de Media Tensión de doble circuito en proyecto, con la referencia catastral de las misma, el número de apoyos que se situarán en cada una de las parcelas afectadas y la situación de dichos apoyos dentro de las parcelas, son las siguientes:

Nº Parcela	TERMINO MUNICIPAL	Paraje	Polígono	Parcela	vuelo	APOYOS
					Long.	Cantidad
1	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	267	23,79	
2	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	266	26,97	
3	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	265	75,63	
4	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	260	25,28	1
5	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	259	32,48	
6	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	258	28,35	
7	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	257	19,71	
8	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	256	29,60	
					58,56	
9	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	255	62,62	1
10	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	311	26,93	
11	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	253	30,61	
12	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	252	58,60	1
13	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	249	38,90	
14	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	248	25,95	
15	EL VISO	RINCON DEL DURO	61	247	50,18	1
16	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	241	30,40	
17	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	240	27,95	
18	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	239	18,42	
19	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	314	25,48	
20	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	238	25,42	

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 12/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



11

Nº Parcela	TERMINO MUNICIPAL	Paraje	Polígono	Parcela	vuelo	APOYOS
					Long.	Cantidad
21	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	313	28,64	1
22	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	237	56,71	
					0,00	
23	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	233	21,60	
24	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	232	40,08	1
25	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	231	67,22	
26	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	230	26,33	
					37,07	
27	EL VISO	VALLEHERMOSO	61	229	65,52	

Parajes:
Parajes Vallehermoso, Rincón del Duro
Término Municipal: EL Viso

7.- REGLAMENTACIÓN

En la redacción del Presente Proyecto se tienen en cuenta las disposiciones aplicables y en especial:

Reglamentación y Normativa

Para la redacción del presente PROYECTO se ha tenido en cuenta la siguiente reglamentación y normativa vigente:

Estatales:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- 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 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



- Ley 14/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico y disposiciones adicionales no derogadas de la antigua Ley 54/1997, del sector eléctrico.
- Ley 32/2014, de Metrología.
- R.D. 842/2002. REBT y sus ITCs BT 01 a BT 51.
- R.D. 1053/2014, aprueba una nueva ITC BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del R.D. 842/2002, y se modifican otras ITCs, del mismo.
- R.D. 223/2008. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus ITCs LAT 01 a 09.
- R.D. 1432/2008, de 29 de agosto. Medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- R.D. 337/2014. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus ITCs, ITC-RAT 01 a 23.
- Normas UNE, UNESA, ONSE Y ENDESA para materiales e instalaciones eléctricas.
- R.D. 1942/1993. Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y Orden de 16-04-1998, normas de procedimientos, desarrollo, revisión del anexo I y de los apéndices del mismo.
- R.D. 560/2010. Modifica diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
- Ley 21/2013, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 105/2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 37/2003, del ruido y desarrollo en R. D.: 1513/2005, 1367/2007 y 1038/2012.
- Ley 31/1995, de Prevención de riesgos laborales, y Reglamentos que desarrollan dicha Ley, y modificaciones, entre otros: R.D. 39/1997
- Reglamento de los servicios de prevención, R.D. 1627/1997 sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras, R.D. 598/2015, R.D. 337/2010, R.D. 604/2006, R.D. 486/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, R.D. 485/1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, R.D. 1215/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, R.D. 773/1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, R.D. 614/2001, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Ley 32/2006, de subcontratación en el sector de la construcción,
- R.D. 1109/2007 que desarrolla la ley 32/2006, Orden de 22-11-2007 que desarrolla el procedimiento de habilitación del libro de subcontratación y R.D. 337/2010 que modifica el R.D.1109/2007, y modificaciones.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Orden FOM/1382/2002, de 16 mayo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 14/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- Normas UNE, que no siendo de obligado cumplimiento, definan características de elementos integrantes de los CT.
- Otras reglamentaciones o disposiciones administrativas nacionales, autonómicas o locales vigentes de obligado cumplimiento no especificadas que sean de aplicación.
- Real Decreto 1048/2013, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de la distribución de energía eléctrica.
- Orden IET/2660 / 2015, de 11 de diciembre, por la que se aprueban las instalaciones tipo y los valores unitarios de referencia de inversión, de operación y mantenimiento por elemento de inmovilizado.

Comunidad Autónoma de Andalucía

- Ley 7/2007. Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.
- Decreto 5/2012. Regulación de la Autorización Ambiental Integrada.
- Decreto 356/2010, que regula la Autorización Ambiental Unificada y sus modificaciones surgidas en el Decreto 5/2012.
- Decreto 297/1995. Reglamento de Calificación Ambiental.
- Ley 3/2014, de 1 de octubre, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto 6/2012. Reglamento de protección contra la contaminación acústica en Andalucía.
- Decreto 9/2011, de 18 de enero, por el que se modifican diversas
- Normas Reguladoras de Procedimientos Administrativos de Industria y Energía.
- Decreto 178/2006, de 10-10-2006. Normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión
- Resolución de 5 de mayo de 2005. Normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad de Endesa, en Andalucía y modificaciones.
- Instrucción de 14 de octubre de 2004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre previsión de cargas eléctricas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial.
- Decreto 59/2005 de 1 de marzo por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos con desarrollo y modificaciones en: Orden de 27-05-2005, Orden de 05-10-2007, Orden de 05-03-2013, Resolución de 09-05-2013 y Resolución de 16-06-2015 donde se modifican la comunicación de puesta en funcionamiento de establecimientos e instalaciones industriales y las fichas técnicas descriptivas de instalaciones industriales a las que se contra la presente resolución, contenidas en Anexos I y II de Orden 5 de marzo de 2013.
- Plan general Municipal de ordenación urbana de El Viso.

UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 15/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



UNE-EN 60071-1:2006 UNE-EN 60071-1/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas. Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60027-1:2009 UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades. Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-4:2011	Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión

- Aisladores y pasatapas:

UNE-EN 60168:1997	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE-EN 60168/A1:1999	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE-EN 60168/A2:2001	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE 21110-2:1996 UNE 21110-2:1996 ERRATUM:1997	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V. Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE-EN 60137:2011	Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
UNE-EN 60507:1995	Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.

- Aparamenta:

UNE-EN 62271-1:2009	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 62271-1:2009	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 61439-5:2011	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 16/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- Seccionadores:

UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005 ERR2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

- Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

UNE-EN 60265-1:1999	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a
UNE-EN 62271-104:2010	Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o
UNE-EN 62271-106:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de
UNE-EN 62271-	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores

- Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:

UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-201:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-203:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324 ERRATUM:2004	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

- Transformadores de potencia:

UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
---------------------	--

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 17/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



UNE-EN 60076-2:2013	Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
UNE-EN 60076-3:2002	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento
UNE-EN 60076-3:2002 ERRATUM:2006	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento
UNE-EN 60076-5:2008	Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para
UNE-EN 60076-11:2005	Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores
UNE-EN 504641:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos
UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos
UNE 21428-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos
UNE 21428-1-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos
UNE 21428-1-2:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos
UNE-EN 50464-2-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de distribución con cajas de cables en el
UNE-EN 50464-2-2:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para
UNE-EN 50464-2-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para
UNE-EN 504643:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de la potencia asignada de transformadores
UNE-EN 50541-1:2012	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el
UNE-EN 21538-1:2013	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3 150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE 21538-3:1997	Transformadores trifásicos tipo seco, para distribución en baja tensión, de 100 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de las características de potencia de un

- Centros de transformación prefabricados:

UNE-EN 62271-202:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
UNE EN 50532:2011	Conjuntos compactos de aparamenta para centros de

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 18/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- Transformadores de medida y protección:

UNE-EN 50482:2009	Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con Um hasta 52 kV.
UNE-EN 61869-1:2010	Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 61869-2:2013	Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
UNE-EN 60044-5:2005	Transformadores de medida. Parte 5: Transformadores de tensión capacitivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de
UNE-EN 61869-5:2012	Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
UNE-EN 60044-2:1999	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de
UNE-EN 60044-	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de
UNE-EN 61869-3:2012	Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-3:2004	Transformadores de medida. Parte 3: Transformadores

17

- Pararrayos:

UNE-EN 60099-1:1996	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-1/A1:2001	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

- Fusibles de alta tensión:

UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

- Cables y accesorios de conexión de cables

UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de
UNE-EN 60332-1-2:2005	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE 211002:2012	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para
UNE 21027-9:2007/1C:2009	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211620:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 19/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
-----------------	--

- Cables y accesorios de conexión de cables (ITC-LAT 02)



UNE 21144-1-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-1/2M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 1: Generalidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 2: Factores de pérdidas por corrientes de Foucault en las cubiertas en el caso de dos circuitos en capas.
UNE 21144-1-3:2003	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 1: Ecuaciones de intensidad admisible (factor de carga 100%) y cálculo de pérdidas. Sección 3: Reparto de la intensidad entre cables unipolares dispuestos en paralelo y cálculo de pérdidas por corrientes de Foucault.
UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/1M:2002	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-1/2M:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo de la resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo de los coeficientes de reducción de la intensidad admisible para grupos de cables al aire y protegidos de la radiación solar.
UNE 21144-3-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 1: Condiciones de funcionamiento de referencia y selección del tipo de cable.
UNE 21144-3-2:2000	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización económica de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
UNE 21144-3-3:2007	Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 3: Cables que cruzan fuentes de calor externas.
UNE 21192:1992	Cálculo de las intensidades de cortocircuito térmicamente admisibles, teniendo en cuenta los efectos del calentamiento no uniforme.
UNE 207015:2005	Conductores de cobre desnudos cableados para líneas eléctricas de potencia.
UNE 211003-1:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) a 3 kV ($U_m = 3,6$ kV).
UNE 211003-2:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada de 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
UNE 211003-3:2001	Límites de temperatura de cortocircuito en cables eléctricos de tensión asignada superior a 30 kV ($U_m = 36$ kV).
UNE 211004:2003	Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV ($U_m = 170$ kV) hasta 500 kV ($U_m = 550$ kV). Requisitos y métodos de ensayo.
UNE 211004/1M:2007	Cables de potencia con aislamiento extruido y sus accesorios, de tensión asignada superior a 150 kV ($U_m = 170$ kV) hasta 500 kV ($U_m = 550$ kV). Requisitos y métodos de ensayo.
UNE 211435:2007	Guía para la elección de cables eléctricos de tensión asignada superior o igual a 0,6/1 kV para circuitos de distribución.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 20/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



UNE-EN 50189:2000	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Alambres de acero
UNE-EN 50397-1:2007	Conductores recubiertos para líneas aéreas y sus accesorios para tensiones nominales a partir de 1 kV c.a. hasta 36 kV c.a. Parte 1: Conductores recubiertos.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 60228 CORR.:2005	Conductores de cables aislados.
UNE-EN 60794-4:2006	Cables de fibra óptica. Parte 4: Especificación intermedia. Cables ópticos aéreos a lo largo de líneas eléctricas de potencia
UNE-EN 61232:1996	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-EN 61232/A11:2001	Alambres de acero recubiertos de aluminio para usos eléctricos.
UNE-HD620-5-E-1:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 5E-1, 5E-4 y 5E-5).
UNE-HD620-5-E-2:1996	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 5: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de XLPE. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aérea y servicio MT (tipo 5E-3).
UNE-HD620-7-E-1:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-1: Cables con cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 7E-1, 7E-4 y 7E-5).
UNE-HD620-7-E-2:1996	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 7: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de EPR. Sección E-2: Cables reunidos en haz con fiador de acero para distribución aérea y servicio MT (tipo 7E-2).
UNE-HD 620-9-E:2007	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido, de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV. Parte 9: Cables unipolares y unipolares reunidos, con aislamiento de HEPR. Sección E: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 9E-1, 9E-4 y 9E-5).
UNE-HD632-3A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 3: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 3A).
UNE-HD632-5A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 5: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 5A).
UNE-HD632-6A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 6: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de EPR y pantalla metálica y sus accesorios (lista de ensayos 6A).
UNE-HD632-8A:1999	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 8: Prescripciones de ensayo para cables con aislamiento de EPR y cubierta metálica y sus accesorios. Sección A: Cables con aislamiento de EPR y cubierta metálica y sus accesorios (lista de ensayos 8A).

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 21/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



PNE211632-4-	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 4: Cables con aislamiento de HEPR y cubierta de
PNE211632-6A	Cables de energía con aislamiento extruido y sus accesorios, para tensión asignada desde 36 kV (Um = 42 kV) hasta 150 kV (Um = 170 kV). Parte 6: Cables con aislamiento de XLPE y cubierta de compuesto de poliolefina (tipos 1, 2 y 3).

- Decreto 70/2010, de 7 de octubre, del Consejo de Gobierno, para la simplificación de los procedimientos de autorización, verificación e inspección, responsabilidades y régimen sancionador en materia de instalaciones de energía eléctrica de alta tensión en la Comunidad de Madrid.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Aprobado por Decreto 842/2002, de 02 de agosto, B.O.E. 224 de 18/09/2002.
- Instrucciones Técnicas Complementarias. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de septiembre de 2002.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de diciembre, B.O.E. de 31/12/1994.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31/12/1994.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- 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. Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 54/1997 de 27 de noviembre.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 Marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de Julio.
- Real Decreto 2949/1982 de 15 de Octubre de Acometidas Eléctricas.
- NTE/IEP. Norma tecnológica de 24/03/1973, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento de Redueña.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 22/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Normas y recomendaciones de diseño del edificio:
- Código técnico de la edificación CTE, DBSI seguridad en caso de incendio, DBHR protección frente al ruido.



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 23/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

**ANEXO I: LINEA AEREA DE MEDIA TENSION DE 1.085 m.****1.- OBJETO**

Tiene por objeto el presente PROYECTO, establecer y justificar todos los datos constructivos que permiten la ejecución de esta obra que responde a las características indicadas anteriormente.

Por otro lado, el presente documento servirá de base genérica para la tramitación oficial de cada obra, en cuanto a la Autorización Administrativa, Autorización de Ejecución y Calificación Ambiental en concreto, sin más requisitos que la presentación de las características particulares de la misma, haciendo constar que su diseño se ha realizado de acuerdo con el presente PROYECTO.

Para su aplicación, al proyectar esta obra concreta, hemos tenido en cuenta las siguientes circunstancias:

- Longitud de la línea y potencia a transportar.
- Máxima caída de tensión porcentual admisible.
- Accesibilidad media al trazado de la línea para el acopio de los apoyos.
- Características de la red existente a la que ha de ser conectada.
- Consideraciones económicas.

2.- ORIGEN DE LA LINEA AEREA O ENTRONQUE

La energía eléctrica será en forma de corriente eléctrica alterna trifásica a 50 Hz y 15 KV., es la unión de las dos líneas de Media Tensión en Doble circuito, línea media tensión "LA LONGUERA, CON EXPTE.: 23/77" con línea media tensión "LA MALENA, CON EXPTE.: 256,68", tomando como inicio de línea el entronque realizado en el apoyo nº 7 de la L.M.T. La Malena, propiedad de la Cía. Suministradora Electrica Los Pelayos, S.A.

Coordenadas

INICIO X: 328.693 Y: 4.262.638

FINAL X: 328.034 Y: 4.263.447

El apoyo del inicio es existente y instalarán 6 apoyos, cuyas características que se adjuntan en la cartografía y cálculos.

Todos los materiales se ajustarán a las Normas Técnicas Particulares de Eléctrica Los Pelayos, S.A., las características de la red de suministro son las siguientes:

- Tensión Nominal: 15 Kv.
- Potencia de cortocircuito III en la zona: 500 MVA.
- Intensidad de cortocircuito: 16 kA.
- Conexión del neutro a tierra: tipo de Impedancia a Tierra (48 Ohm)

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 24/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- Relés de desconexión y reenganche, son de tiempo dependiente y duración 1 segundo.



2.1.- DESCRIPCION DE LA LINEA ELECTRICA DE M.T. AEREA.

Emplazamiento: Término Municipal de El Viso (Córdoba).
Longitud total: 1.085 mts.
Altitud: Superior a 550 mts.
Zona : B en todo su recorrido.
Tensión de servicio: 15 kV.
Categoría: Tercera.
Frecuencia: 50 Hz.
Nº de circuitos:
Montaje: doble circuito.
Naturaleza del conductor: Aluminio.
Sección nominal de los conductores: 110 mm².
Cía. Suministradora: **ELECTRICA LOS PELAYOS, S.A.**

3.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

3.1 Conductores

Los conductores que se emplearán son de aluminio-acero, seleccionados entre los recogidos por la Norma UNE 21018. Sus caracteres principales se indican en la tabla siguiente:

El conductor a utilizar será del tipo A1-Ac, siendo sus características las siguientes:

- Designación UNE..... LA-110

- Sección total..... 94,2 + 22 = 116,2 mm²
- Composición 30+7
- Diámetro total del cable 14 mm
- Carga mínima de rotura..... 4310 kg/ mm²
- Módulo de elasticidad teórico..... 8000 daN/ mm²
- Coeficiente de dilatación lineal..... 17,1 x 10⁻⁶/°C
- Peso total de cable 425 kg/km
- Resistencia eléctrica a 20 °C..... 0.613 /km
- Intensidad máxima admisible..... 330 A

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 25/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Queda prohibida la ejecución de empalmes en conductores por la soldadura a tope de los mismos.



Se prohíbe colocar en una instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor.

Cuando se trate de la unión de conductores de distinta sección o naturaleza, es preciso que dicha unión se efectúe en el puente de conexión de las cadenas horizontales de amarre.

Las piezas de empalme y conexión serán de diseño y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

Las características generales del conductor utilizado figuran en el anexo de cálculo del proyecto.

Los conductores que se emplearán para la construcción de las LAMT estarán de acuerdo con la Norma UNE-EN 50182 y a la Norma GSC003 "Concentric-lay-stranded bare conductors". Se emplearán conductores de aluminio con alma de acero galvanizado (tipo ST1A) en zonas consideradas con nivel de contaminación normal o alta.

En zonas consideradas con nivel de contaminación muy alto se emplearán conductores de aluminio con alma de acero recubierto de aluminio (tipo A20SA).

Tabla 6. Distancias alejadas de la subestación e I_{cc}

Conductor	Un (kV)	6		10		11		13,2		15		20	
		8	12,5	8	12,5	8	12,5	8	12,5	8	12,5	8	12,5
	Icc3Ø (kA)												
	94-AL1/22-ST1A (LA 110)	559	157	932	261	1.026	287	1.231	345	1.398	392	1.865	522

(*) Distancias calculadas considerando la resistencia de cada conductor a 50° y la reactancia asociada a una configuración de doble circuito. Para otras configuraciones y/o intensidades de cortocircuito diferentes en barras de MT de la subestación que alimenta la LAMT proyectada, el proyectista deberá justificar la intensidad de cortocircuito y la aparamenta seleccionada en el correspondiente proyecto simplificado.



3.2.- AISLAMIENTO.



El aislamiento estará formado por cadenas de aisladores del tipo caperuza y vástago, de diferente constitución según la función que desempeñen: suspensión, suspensión-cruce o amarre.

Los elementos que las constituyen se pueden considerar divididos en cuatro grupos:

1. Aisladores de vidrio u otro material de características adecuadas a su función (polímeros), cuyas características y denominación están fijadas en las Normas UNE 21909 y UNE-EN 60305 respectivamente.
2. Herrajes: norma de acoplamiento en función del tipo de elemento aislador.
3. Grapas: en función del diámetro del conductor y el cometido que hayan de desempeñar.
4. Accesorios: varillas helicoidales preformadas para protección.

El aislamiento utilizado estará constituido por aisladores del tipo E40, clase U40BS-2 (CEI-303) de las siguientes características:

- Material.....	Vidrio templado.
- Paso.....	127 mm.
- Tensión de perforación en aceite	110Kv.
- Tensión rotura.....	7.000daN.
- Ø parte aislante.....	255 mm.
- Línea de fuga.....	280 mm.
- Ø Vástago.....	16 mm.
- U mantenida seco.....	78 KV.
- U mantenida lluvia.....	45 KV.
- Peso cadena de amarre.....	37 kg
- Peso cadena de suspensión.....	29.9 kg.

El aislador, cumplirá con lo especificado por las Normas UNE 21-124-83, 21-009-80, con las publicaciones CEI 305 y 120, habiéndose realizado los ensayos tal y como especifica la norma UNE 21-114-74 y CEI-383.

Las cadenas de aislamiento, estarán constituidas por tres elementos de los antes citados, de forma que las características eléctricas del conjunto no sean inferiores a las siguientes:

- Tensión de contorno en seco.....	145 Kv
- Tensión de contorno bajo lluvia.....	85 Kv
-Tensión soportada a 50 Hz en seco.....	130 Kv
- Tensión soportada a 50 Hz bajo lluvia	78 Kv
- 50% Bajo onda (+) de choque 1,2/50.....	200 Kv

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 27/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- 50% Bajo onda (-) de choque 1,2/50..... 215 Kv

Cumpléndose de esta forma, lo establecido por el art.24 de R.T.L.E.A de A.T.



Desde el punto de vista mecánico, la cadena tendrá una carga mínima de rotura de 4.000 kg, por lo que en nuestro caso, considerando los esfuerzos máximos a que están sometidos, resulta un coeficiente de seguridad superior al reglamentario. En los vanos de seguridad reforzada y a fin de cumplimentar las prescripciones establecidas en el art.32 apt.f del mencionado reglamento, se colocarán dos cadenas horizontales de amarre, por conductor, una por cada lado del apoyo.

Tabla 2. Nivel de aislamiento del material

Tensión nominal de la red U (kV)	Tensión más elevada para el material Um (kV eficaces)	Tensión soportada nominal a frecuencia industrial (kV eficaces)	Tensión de choque soportada nominal (tipo rayo) (kV de cresta)
$U \leq 20$	24	50	125
$20 < U \leq 30$	36	70	170

U: Tensión nominal eficaz a 50 Hz entre dos conductores.

Um: Tensión eficaz máxima a 50 Hz entre dos conductores cualesquiera, para los que se ha diseñado el material. Es la tensión máxima que puede ser soportada permanentemente en condiciones normales de explotación en cualquier punto de la red. Excluye las variaciones temporales

3.3.- HERRAJES.

Las grapas de suspensión, serán del tipo GS-1 de las siguientes características:

- Diámetro mínimo del conductor a alojar..... 5 mm
- Diámetro máximo del conductor a alojar..... 12 mm
- Par de apriete..... 25 Nw.m
- Peso aproximado..... 0.4 Kg
- Carga de rotura..... 1.800 daN

En cuanto a las de amarre, sus características serán:

- Tipo..... GA-1
- Diámetro mínimo del conductor a alojar..... 4 mm
- Diámetro máximo del conductor a alojar 10 mm
- Par de apriete..... 25 Nw.m
- Peso aproximado..... 0.43 Kg
- Carga de rotura..... 2.500 daN

Las horquillas a utilizar serán del tipo bola en "V", de las siguientes características:

- Denominación UNESA..... HB-11

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 28/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- Acoplamiento de rotura..... CEI 11 mm
- Peso aproximado..... 0,35 Kg
- Carga de rotura..... 5.500 daN



Las rótulas a utilizar serán del tipo corto para las cadenas de suspensión y largo para las de amarre, y tendrán las siguientes características:

- Denominación UNESA..... R-11/R-11 P
- Acoplamiento de rotula..... CEI 11 mm
- Peso aproximado 0,24 Kg
- Carga de rotura..... 5.500 daN

3.4.- Apoyos

Serán metálicos, galvanizados por inmersión en caliente, siendo su distribución en la línea la indicada en el perfil. La altura y disposición de estos, ha sido determinada mediante la utilización de plantillas de catenarias con la constante $C=T/p$, de forma que las distancias de conductores al suelo, carreteras, otras líneas etc, sean las reglamentarias. En el caso de bosques, masas forestales, y en las proximidades de edificios y construcciones, se verifican las prescripciones establecidas en los art.25, 33 y 35 del reglamento.

Se derivará del apoyo nº L58 de la línea La Longuera, a partir de éste se colocará el primer apoyo a 30 mtrs donde se colocará los elementos de maniobra y protección.

Los apoyos se conectarán a tierra teniendo presente lo especificado en el apartado 7 del ITC-LAT 07. Esta conexión se efectuará por electrodos tipo pica vertical o mediante anillo cerrado con o sin picas, se conectará al apoyo por medio de terminales de presión adecuados y se encontrará protegido por un tubo reforzado articulado de 23 mm de diámetro hasta el lugar de conexión con el electrodo de tierra. El conductor a emplear tendrá una sección tal que puede soportar sin un calentamiento peligroso, la máxima corriente de descarga a tierra, durante un tiempo doble al del accionamiento de las protecciones de la línea.

Los esfuerzos externos actuantes sobre apoyo, se han calculado de acuerdo con lo siguiente:

a) *Esfuerzo del viento sobre conductores en dirección normal a la línea.*

$$\frac{n \times (A1 + a2)}{2 \times d \times 0,06} = n \times i \times d \times 0,96$$

siendo:

d= diámetro del conductor.

n= número de conductores

En el caso de apoyos de ángulo, se ha utilizado la expresión:

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 29/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



$$n \times L \times d \times 0.06 \times \cos \frac{180-f}{2}$$



Siendo f = Angulo interno formado por dos tramos de la línea en el apoyo que se calcula.

Esfuerzo del viento sobre aisladores en dirección normal a la línea.

Se ha considerado un esfuerzo de 7 Kg por cada aislador o cadena de aisladores, en función de sus características y superficie expuesta al viento.

b) Resultado del ángulo

Se han aplicado las ecuaciones:

$$1^a) \quad n \times 2 \times T (-15 + H) \times \cos \frac{f}{2} \quad \text{hipótesis hielo zona B.}$$

$$2^a) \quad n \times 2 \times T (-20 + H) \times \cos \frac{f}{2} \quad \text{hipótesis hielo zona C.}$$

$$3^a) \quad n \times 2 \times nT (-5 + H) \times \cos \frac{f}{2} \quad \text{hipótesis de viento.}$$

Siendo:

T = Componente horizontal máxima de la tensión en las condiciones de temperatura y sobrecarga expresadas por el subíndice en cada caso.

Al valor de la resultante del ángulo calculado por la ecuación 3ª, se le ha sumado el esfuerzo del viento, calculado en la forma indicada en el apartado a).

El valor total resultante ha de compararse en el caso de zona B ó C, con lo obtenido por las ecuaciones 1ª ó 2ª adoptándose el más desfavorable. Como determinante de las características resistentes de apoyo. El esfuerzo obtenido en este caso tiene la dirección de la bisectriz del ángulo.

c) Desequilibrio de tracciones.

Se ha considerado:

100% del tiro de conductores en apoyos fin de línea.

50% del tiro de conductores en apoyos de anclajes, habiéndose estimado a estos efectos como de anclaje los apoyos de ángulo.

8% del tiro de conductores en apoyos de alineación.

d) Rotura de conductores

La rotura de conductores a considerar en apoyos fin de línea y anclaje, equivale en general a un esfuerzo igual a la componente horizontal máxima de la tensión aplicada en el extremo de una cruceta.

En el caso de que exista un descentramiento de tiro en relación con el eje del apoyo (caso de apoyos fin de línea con crucetas al tresbolillo), se distinguen entre el momento de torsión producido por el desequilibrio permanente y el producido por la rotura de un conductor, teniendo en cuenta que el primer caso el

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 30/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



coeficiente de seguridad ha de ser el correspondiente a hipótesis normales y en el segundo a hipótesis anormales.

e) *Peso del conductores sobre crucetas*

Se han determinado en cada caso estos pesos por las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} p \times L \times T (-5^\circ) \times N & \text{ zona A} \\ p_h \times L \times T (-15^\circ + H) \times & \text{ zona B} \\ p_h \times L \times T (-20^\circ + H) \times & \text{ zona C} \end{aligned}$$

Siendo:

$$\begin{aligned} (a_1 + a_2) \\ L \frac{\quad}{2}; \quad p_h = p + H; \quad N = \operatorname{tg} n_1 + \operatorname{tg} n_2. \end{aligned}$$

$n_1 + n_2$ = Inclinaciones correspondientes a los vanos contiguos que confluyen en cada caso, considerandose los ángulos n_1 y n_2 positivos cuando miden desde la horizontal hacia arriba y negativos en caso contrario.

f) *Peso de aisladores sobre crucetas.*

Se han considerado un peso de 15 Kg por cadena de aisladores.

Por otra parte se ha calculado el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación con viento de presión mitad de la establecida en el art.16, de acuerdo con la ecuación:

$$\operatorname{tg} (\text{ángulo}) = \frac{0,03 \times d \times i \times E_c / 2}{p \times L \times T_v \times N \times P_c / 2}$$

Siendo:

E_c = Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores.

P_c = Peso de cadena.

T_v = Componente horizontal de la tensión a -5°C con sobrecarga de viento.

De acuerdo con las características de los apoyos de alineación utilizados, se admite un valor máximo para el ángulo desviación de 50° ya que en tal caso se guarda la distancia mínima reglamentaria entre conductores o partes en tensión y masa.

Se indica en la tabla adjunta III.

3.4.1.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos metálicos serán, en todos los casos, de hormigón en masa de un solo bloque. Se considerarán tres tipos de terreno, definidos por el coeficiente de compresibilidad.

Para el cálculo de las cimentaciones se ha tenido en cuenta los momentos de vuelco producidas por los esfuerzos transmitidos por los conductores, así como los debidos a los esfuerzos del viento sobre la propia estructura en aquellos casos que resulta procedente.

El momento estabilizador del cimiento ha sido calculado utilizando la fórmula de Sulzberg:

$$M_f = 139 \times C \times a \times h^4 + a^3 (h + 0,20) 2420 \times \left(0,5 - \frac{2}{3} - 1,1 \frac{h}{a} - \frac{1}{20 C_2} \right)$$

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 31/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Siendo:

Mf= Momento de fallo al vuelco en Kg*m

a = Anchura del cimiento en metros.

h= Profundidad del cimiento en metros.

C = Coeficiente de compresibilidad del terreno a profundidad de 2m en kg/cm3.

Se adopta para el cimiento la forma prismática de sección cuadrada, siendo aconsejable su prolongación hasta unos 20 cms. por encima del nivel del suelo para proteger el apoyo.

Los valores obtenidos han sido divididos por 1,65 para tener en cuenta:

- El coeficiente de seguridad exigido por el Reglamento 1,5.

- El haberse tomado los momentos con respecto al nivel del terreno, en lugar de tomarlos con respecto al punto de giro del macizo.

Hemos de señalar que en aquellos casos en que por exigirse las condiciones de seguridad reforzada, el coeficiente de seguridad debe ser incrementado un 25%.

El resumen de las características necesarias y adoptadas en cada caso han quedado reflejadas en los cuadros adjuntos, dentro del anexo de cálculos.

3.5.- Numeración y aviso de peligro

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda, de acuerdo con el criterio de origen de la línea que se haya establecido.

Todos los apoyos llevarán una placa de señalización de riesgo eléctrico, situada a una altura visible y legible desde el suelo a una distancia mínima de 2 m.

La instalación se señalará con el lema corporativo en los cruces, zonas de tránsito, etc.

3.6.- Dispositivos de maniobra y sistemas de protección

3.6.1 Dispositivos de maniobra

En el caso de que se instalen dispositivos de maniobra en algún punto de la línea, se utilizarán cortacircuitos fusibles en la derivación de la línea que alimenta el transformador. Apoyo nº 1

Estos fusibles cumplirán con lo especificado en la Norma UNE 21120-2 para fusibles de expulsión accionables con pértiga que se ajustarán a lo indicado en la Normativa vigente. Estos seccionadores estarán siempre situados a una altura del suelo superior a cinco metros, que los haga inaccesibles en condiciones normales, y se montarán de tal forma que no puedan cerrarse por gravedad.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 32/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Sus características serán las adecuadas a la intensidad máxima del circuito donde hayan de instalarse.



Sistemas de protección

Además de las protecciones existentes en cabecera de la línea, cuyas características y disposición se recogerán en el proyecto, en los finales de las líneas eléctricas y sus derivaciones, se dispondrán las protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones necesarias de acuerdo con la instalación receptora. En nuestro caso se instalarán pararrayos de oxidos metálicos y fusibles APR.

4.- ADECUACION AL DECRETO 178/2006 DE PROTECCIÓN DE AVIFAUNA

La línea aérea de Media Tensión en proyecto cumplirá las siguientes prescripciones del decreto 178/2006 de protección de avifauna:

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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, o bien mediante el aislamiento efectivo y permanente de las zonas de tensión.
- d) Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del poste y el conductor central no será inferior a 0,88 metros, en nuestro caso se aisle el conductor central 1 metro a cada lado del punto de enganche.
- e) 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, o bien mediante el aislamiento de las zonas de tensión.

Las medidas de anticollisión no proceden ya que no son zonas de especial protección para las aves.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 33/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Todos los materiales son de los tipos "aceptados" por la Cía. Suministradora de Electricidad.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de la red (Aislamiento pleno).

Los materiales siderúrgicos serán como mínimo de acero A-42b. Estarán galvanizados por inmersión en caliente con recubrimiento de zinc de 0,61 kg/m² como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO₄ Cu al 20 % de una densidad de 1,18 a 18 °C sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

Protector para conductores modelo SWP.

Referencia de modelos : Se han diseñado tres referencias con diámetros interiores de 12 ,16 , y 22 mm respectivamente, para cubrir la gama de conductores desde LA-31 hasta LA-280/HAWK. Instalación: La instalación de los protectores SWP se realiza de modo manual, sin necesidad de herramientas y de forma sencilla por la propia naturaleza de la silicona de que está compuesto. Su diseño en machiembreado posibilita una instalación rápida , a la par que segura en el tiempo. La fijación del protector se realiza mediante bridas de ACERO INOX. AISI-316 , ó bien mediante la utilización de cintas de Silicona Autovulcanizable , en función del criterio de la compañía eléctrica operante en la zona. Para asegurar el cierre del protector en tramos largos , se han de utilizar cintas de silicona autovulcanizable a intervalos regulares y en el extremo final. Ventajas: • La naturaleza y flexibilidad de la Silicona empleada en su fabricación posibilita que sea un perfil muy fácil de trabajar , adaptándose fácilmente a los requerimientos de cada instalación , incluso al cubrir arcos de radio reducido (Fig A). La facilidad y rapidez de corte es otra de sus ventajas. • La geometría y el tamaño del perfil SWP , sensiblemente más reducido que la de otros modelos del mercado , asegura un mejor comportamiento ante incidencias del viento , (el efecto banderola provoca desplazamientos del protector sobre el vano al soltarse de su amarre) , y mejor respuesta ante los efectos de la nieve y el hielo.

Protector para grapas de amarre modelo STSC.

Características del diseño : El protector STSC está diseñado para cubrir las rótulas metálicas y las grapas de amarre del tipo GA-1 y GA-2 , con rango de conductores de diámetro 6 a 16mm , en líneas de distribución de hasta 36kV. Con un espesor de silicona de 3,5 mm, es un dispositivo con la rigidez dieléctrica necesaria y suficiente para garantizar un rendimiento satisfactorio de por vida. Instalación: Su diseño con apertura en forma de concha, con 11 puntos de cierre por bulones, (preinstalados en cada dispositivo), permite la instalación de modo sencillo , manual y sin necesidad de herramientas en tendidos existentes. (Fig. 1 y 2). Ventajas: Se han tenido en cuenta medidas para evitar la condensación de humedades y para impedir la entrada de lluvia ; además de la ventana rectangular inferior abierta , su diseño incorpora dos secciones , una cilíndrica y otra cónica, que mediante el uso de cintas de silicona ó bridas de plástico resistentes a los rayos UV , y aprovechando la morfología propia de la silicona , se pueden ajustar sobre la zona de la rótula metálica del aislador de una parte y sobre el protector del conductor de otra , realizando una doble función : por un lado se dificulta la entrada de agua y por otro se dota de una fijación extra al protector del conductor SWP , asegurando una fijación que impide que éste último se deslice sobre el cable. La propia flexibilidad y naturaleza del material hace que sea fácil adaptar el dispositivo a las necesidades de cada instalación y eliminar secciones sobrantes (sección cilíndrica) en función de los tipos de aisladores existentes ; Poliméricos (Fig. 3) , ó Vidrio (Fig. 4) , en este último tipo su diseño sin "bisagra" posibilita el perfecto aislado de la rótula metálica , al

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 34/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



quedar el aislador de vidrio a “ras” sobre el dispositivo STSC.



Protector para grapas de suspensión modelo SPSC. Características del diseño : El protector SPSC ha sido diseñado para cubrir de modo eficaz las rótulas metálicas y las grapas de suspensión del tipo GS-1 y GS-2 , con rango de conductores de diámetro 5 a 17mm , en líneas de distribución de hasta 36kV. El espesor de silicona utilizado es de 3,5 mm, lo que le confiere al dispositivo la rigidez dieléctrica necesaria, así como un rendimiento eficaz en el tiempo. Instalación: Su diseño con apertura en forma de concha , con 6 puntos de cierre por bulones, (preinstalados en cada dispositivo), permite la instalación de modo sencillo , manual y sin necesidad de herramientas en tendidos existentes. Se han incorporado dos vierteaguas con una depresión de 12º para aliviar posibles entradas de agua. (Fig. 1) . De igual modo se han diseñado agujeros de drenaje en la parte inferior, para eliminar cualquier posibilidad de acumulación de humedades. (Fig. 3). Ventajas: Las medidas para evitar la condensación de humedades, y para impedir la entrada de lluvia que ocasiona el tipo de instalación en vertical de estos cubre-grapas, se refuerzan al incorporar un diseño en forma de cono en la parte superior del dispositivo , (Fig.2) , que se puede sellar, en función del tipo de aislador existente, mediante el uso de cintas de silicona . La propia naturaleza del material hace que sea fácil adaptar el dispositivo a las necesidades de cada instalación , cubriendo todas las partes metálicas y sea sencillo el eliminar secciones sobrantes de este cono al realizar la instalación en alguno de los tipos de aisladores existentes ; Poliméricos (Fig. 4 y 5) , ó Vidrio (Fig. 6 y 7)

Para dar solución a los puentes dicho problema se usan el sellador, Scotch RM 2228 y la cinta Nº 70 (silicona), y una cubierta de silicona CSCD. Con este sistema se consigue simplificar el montaje, al no precisar de ningún equipo ni herramienta para su aplicación. • El sellador RM 2228 es una masilla vulcanizable de caucho EPR, muy moldeable y de fácil manipulación que proporciona un buen aislamiento eléctrico, 25,9 kv. por capa, y una gran capacidad de sellado. • La cinta Scotch 70 está formada por un aislante autoaglomerante de caucho silicona, resistente a las corrientes de fuga, arcos eléctricos e intemperie. • La cubierta de silicona para cable desnudo 3M CSCD consta de perfiles tubulares de silicona fabricados en diferentes tamaños, para proteger los cables eléctricos desnudos, de cortocircuitos producidos por ramas de árboles, aves, vandalismo, etc. Detalles de la silicona utilizada: La silicona posee unas características que la hacen única. Su propiedad más importante es su hidrofobia, capacidad de repeler el agua, por tener una elevada tensión superficial

Las medidas anti-electrocución ensayadas (cambio de armados, colocación de ménsulas, aislamiento de conductores, etc.) han resultado en todos los casos muy eficaces. La preferencia de uso de las distintas soluciones técnicas depende de las dimensiones de los armados, de la envergadura de las especies afectadas y del rendimiento coste/beneficio alcanzado. En general y siempre que sea posible, se recomienda el empleo de soluciones técnicas que supongan un cambio en la estructura del armado (cambio de armado, reinstalación de puentes, colocación de ménsulas, reubicación de elementos de protección y maniobra, etc.) frente al aislamiento de los conductores con materiales que requieren una buena ejecución de las correcciones y tienen una duración limitada en el campo. Por su parte el empleo de los diferentes materiales aislantes ensayados (Olit, Olic-C y tubos MVLC de Raychem©, CSCD de 3M©, cubre grapas SMOES, manguitos aislantes, etc.) depende no tanto de sus características técnicas (nivel de aislamiento, durabilidad, etc.) como de su facilidad de aplicación en el campo, lo que incide en la correcta ejecución de las medidas y en su conservación en el campo y, por tanto, repercute en su eficacia final.

En este sentido es recomendable la utilización de materiales aislantes específicos (cubregrapas, capuchones para electroválvulas, manguitos aislantes, material termorretráctil, etc.) frente a otros más generalistas (cinta aislante autosoldante y cinta HVBT) que deben

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 35/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



reservarse para sellar los aislamientos y cubrir los elementos en tensión que queden al descubierto. Cuando se utilicen cubiertas de silicona (CSCD y OLIC) o manguitos aislantes (MVLC) para proteger los conductores debe esmerarse el cuidado en la colocación de los retenes, para evitar que los manguitos se desplacen en los conductores y reduzcan sensiblemente su eficacia. Cuando se aislen los conductores, puentes flojos y bajantes, es necesario cubrir siempre los conectores, así como las grapas de amarre y suspensión, utilizando doble capa de cinta de silicona autosoldante para trabajos en alta tensión. En los conductores sujetos mediante aisladores rígidos (tanto en apoyos de alineación AR y DAR, como en las bajantes de los apoyos especiales) es preciso que el conductor quede completamente recubierto; incluso por debajo del alambre que sirve de retén.

5.- DISTANCIA MÍNIMAS DE SEGURIDAD. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

De acuerdo con el ITC-LAT 07, las distintas separaciones o distancias de seguridad a tener en cuenta en este Proyecto, son las siguientes:

Distancia de aislamiento eléctrico

Se consideran tres tipos de distancias eléctricas:

D_{el} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externas, cuando se considera una distancia del conductor a un obstáculo.

D_{pp} : Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. D_{pp} es una distancia interna.

a_{som} : Valor mínimo de la distancia de descarga de la cadena de aisladores, definida como la distancia más corta en línea recta entre las partes en tensión y las partes puestas a tierra.

Se aplicarán las siguientes consideraciones para determinar las distancias internas y externas:

- La distancia eléctrica, D_{el} , previene descargas eléctricas entre las partes en tensión y objetos a potencial de tierra, en condiciones de explotación normal de la red. Las condiciones normales incluyen operaciones de enganche, aparición de rayos y sobretensiones resultantes de faltas en la red.

- La distancia eléctrica, D_{pp} , previene las descargas eléctricas entre fases durante maniobras y sobretensiones

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 36/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



de rayos.

• Es necesario añadir a la distancia externa De_l una distancia de aislamiento adicional $Dadd$ para que en las distancias mínimas de seguridad al suelo, a líneas eléctricas, a zonas de arbolado, etc. se asegure que las personas u objetos no se acerquen a una distancia menor que De_l de la línea eléctrica.

• La probabilidad de descarga a través de la mínima distancia interna $asom$ debe ser siempre mayor que la descarga a través de algún objeto externo o persona. Así, para cadenas de aisladores muy largas, el riesgo de descarga debe ser mayor sobre la distancia interna $asom$ que a objetos externos o personas. Por este motivo, las distancias externas mínimas de seguridad ($Dadd + De_l$) deben ser siempre superiores a 1,1 veces $asom$.

Los valores de De_l y Dpp , en función de la tensión más elevada de la línea U_s , serán los indicados en la tabla siguiente.

Tensión más elevada de la red U_s (kV)	$De_l(m)$	$Dpp(m)$
24	0,22	0,25

5.1 Prescripciones especiales

Con objeto de aumentar la seguridad de la línea y reducir la probabilidad de accidente en determinadas situaciones, como cruzamientos y paralelismos con otras líneas, o con vías de comunicación, sobre zonas urbanas; además de las consideraciones generales anteriores deberán cumplirse las prescripciones especiales que se detallan a continuación de acuerdo con el apartado 5.3 del ITC-LAT 07:

- Ningún conductor tendrá una carga inferior a 1000daN
- Los coeficientes de seguridad de las cimentaciones son un 50% superior a las establecidas en los apartados 3.5 y 3.6 del ITC-LAT 07.
- La fijación de los conductores será mediante cadena de aisladores sencilla de suspensión, con coeficientes de seguridad de los herrajes y aisladores un 25% superior a las establecidas en los apartados 3.3 y 3.4 del ITC-LAT 07. En estos casos deberá adoptarse la disposición de reforzar el conductor con varillas de protección.

5.2.- Distancias por avifauna

Según el Real Decreto 1432/2008 por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna, los armados cumplirán unas distancias mínimas de seguridad.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



Estas distancias están recogidas en el APARTADO 4 del presente proyecto tipo.



5.3.- Distancias en el apoyo

Las distancias mínimas de seguridad en el apoyo son distancias internas utilizadas únicamente para diseñar una línea con una aceptable capacidad de resistir las sobretensiones.

5.4. Distancias entre conductores

La separación mínima entre conductores de fase, de acuerdo con el apartado 5.4.1. del ITC-LAT-07, se determinará mediante la siguiente expresión:

$$D = K\sqrt{F + L} + K'\cdot D_{pp}$$



ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 38/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



donde:

D = Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos (m)

K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento. Se tomará de la Tabla 20.

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

(K'=0,75

F = Flecha máxima (m), según las hipótesis.

L = Longitud de la cadena de suspensión (m). En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L = 0.

Dpp = Distancia mínima aérea especificada. Los valores de Dpp se indican en la Tabla.

Los valores de las tangentes del ángulo de oscilación de los conductores vienen dados, para cada caso de carga, por el cociente de la sobrecarga de viento dividida por el peso propio más la sobrecarga de hielo si procede según zona, por metro lineal de conductor, estando la primera determinada para una velocidad de viento de 120 km/h.

Por lo tanto el ángulo de inclinación de las cadenas de suspensión vendrá dado por la siguiente expresión:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\frac{F_t}{2} + \frac{F_{ta}}{2}}{P + \frac{P_a}{2} + P_c}$$

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 39/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



donde:

β : ángulo de oscilación de la cadena de aisladores de suspensión. F_t : fuerza debida a la presión del viento (daN/m)

F_{ta} : fuerza debida a la presión del viento actuando sobre la cadena de aisladores (daN/m)

P : peso del conductor por unidad de longitud (daN/m) P_a : peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN/m)

P_c : peso de los contrapesos que eventualmente se hayan instalado (daN/m)

La expresión anterior se puede simplificar de la siguiente forma, debido a que F_{ta} y P_a son despreciables frente a los otros parámetros, y se desestima P_c para este cálculo de la desviación de las cadenas:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{F_t}{P}$$

En función de estos ángulos de oscilación y de la tensión nominal de la línea se establecen unos coeficientes K que se dan en la Tabla 20.

Tabla 20

Conducto	P(daN)	φ	$\beta(^{\circ})$	K
LA-56	0,425	1	4	0,

En el caso de conductores dispuestos de forma vertical, triángulo o hexágono, y siempre que se adopten separaciones menores a las deducidas de la fórmula anterior, deberán justificarse debidamente los valores empleados y se adoptarán medidas preventivas para prevenir los fenómenos de galope.

Para el caso de disposición vertical se podrá adoptar una distancia mínima vertical de 0,6 veces la distancia horizontal para zona A. Para las zonas B y C se deberán comprobar además las distancias entre conductores en la condición más desfavorable, es decir, la hipótesis de $0^{\circ}\text{C}+\text{H}$ para el conductor superior y 0°C para el conductor inferior; en este caso la distancia vertical adoptaría un valor mínimo: $D_{pp}=0,25\text{ m}$.

La fórmula anterior corresponde a conductores iguales y con la misma flecha. En el caso de conductores diferentes o con distinta flecha, la separación entre los conductores se determinará con la misma fórmula y el coeficiente K mayor y la flecha F mayor de los dos conductores. En el caso de adoptarse separaciones menores, deberán justificarse debidamente los valores utilizados.



5.5.- Distancias entre conductores y a partes puestas a tierra

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a DeI , $DeI=0,22$ m

En el caso de las cadenas de suspensión, se considerarán los conductores y la cadena de aisladores desviados bajo la acción de la mitad de la presión de viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h.

A estos efectos se considerará la tensión mecánica del conductor sometido a la acción de la mitad de la presión de viento correspondiente a un viento de velocidad 120 km/h y a la temperatura de -5 °C para zona A, de -10 °C para zona B y de -15 °C para zona C.

Los valores del ángulo de oscilación β de la cadena de aisladores para los distintos conductores son los que se muestran en la Tabla 20.

5.6.- Distancias al terreno, caminos, sendas y a cursos de agua no navegables.

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficie de agua no navegable a una altura mínima de 6 metros.

No obstante, en lugares de difícil acceso, las anteriores distancias podrán ser reducidas en un metro.

Los valores de DeI se indican en su apartado en función de la tensión más elevada de la línea.

Cuando las líneas atraviesen explotaciones ganaderas cercadas o explotaciones agrícolas la altura mínima será de 7 m con objeto de evitar accidentes por proyección de agua o por circulación de maquinaria agrícola, camiones y otros vehículos.

5.7.- Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 41/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



5.7.1.- Cruzamientos

Será de aplicación el apartado 5.6 de la ITC-LAT 07.



En los cruces de líneas eléctricas aéreas se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad. En todo caso, siempre que fuera preciso sobreelevar la línea preexistente, será de cargo del propietario de la nueva línea la modificación de la línea ya instalada.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la línea superior no deberá ser inferior a 2 metros para líneas de tensión de hasta 45 kV.

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

Aplicando a la distancia de aislamiento adicional, D_{add} , los valores de la Tabla 21:

Tabla 21

Tensión nominal de la red (kV)	D _{add}	
	Distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25	Distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25
De 3 a 30	1,	2,

Los valores de D_{pp} se indican en su apartado en función de la tensión más elevada de la línea.

Independientemente del punto de cruce de ambas líneas, la mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, se comprobará considerando:

- Los conductores de fase de la línea eléctrica superior en las condiciones más desfavorables de flecha máxima establecidas en el proyecto de la línea.
- Los conductores de fase o los cables de guarda de la línea eléctrica inferior sin sobrecarga alguna a la temperatura mínima según la zona (-5°C en la zona A, -15°C en la zona B y -20°C en la zona C).

Las líneas de telecomunicación serán consideradas como líneas eléctricas de baja tensión y su cruzamiento estará sujeto por lo tanto a las prescripciones de este apartado.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 42/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



5.7.2.- Paralelismos entre líneas eléctricas aéreas

Será de aplicación lo descrito en el apartado del ITC-LAT 07

En todo caso, entre los conductores contiguos de las líneas paralelas, no deberá existir una separación inferior a la prescrita en su apartado, considerando los valores K, K', L, F y Dpp de la línea de mayor tensión.



$$D = K \sqrt{D_{pp}}$$

F + L +



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 43/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



5.8.- Paso por zonas

Las líneas aéreas de alta tensión deberán cumplir con el apartado 5.12. del ITC-LAT 07 además del R.D. 1955/2000, de 1 de diciembre, en todo lo referente a las limitaciones para la constitución de servidumbres de paso.



5.8.1 Bosques, árboles y masas de arbolado

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse, mediante la indemnización correspondiente, una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por una distancia mínima de seguridad a ambos lados de dicha proyección de 2 metros.

- En el caso de que los conductores sobrevuelen los árboles la distancia de seguridad se calculará considerando los conductores con su máxima flecha vertical según las hipótesis del apartado 6.2.
- Para el cálculo de las distancias de seguridad entre el arbolado y los conductores extremos de la línea se considerarán éstos y sus cadenas de aisladores en sus condiciones más desfavorables.

5.8.2 Edificios, construcciones y zonas urbanas

Se evitará el tendido de líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano, cuando pertenezcan al territorio de Municipios que tengan Plan de ordenación; o como casco de población, en Municipios que carezcan de dicho Plan.

No obstante, a petición del titular de la instalación y cuando las circunstancias técnicas o económicas lo aconsejen, el órgano competente de la Administración podrá autorizar el tendido aéreo de dichas líneas en las zonas antes indicadas.

Se podrá autorizar el tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión con conductores desnudos en las zonas de reserva urbana con Plan general de ordenación legalmente aprobado y en zonas y polígonos industriales con Plan parcial de ordenación aprobado, así como en los terrenos del suelo urbano no comprendidos dentro del casco de la población en Municipios que carezcan de Plan de ordenación.

Conforme a lo establecido en el RD 1955/2000, de 1 de diciembre,

para las líneas eléctricas aéreas, no se construirán edificios e instalaciones industriales en la franja definida por la servidumbre de vuelo incrementada por la una distancia mínima de seguridad a ambos lados de 5 metros.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 44/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Análogamente no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.



No obstante, en los casos de mutuo acuerdo entre las partes, las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables entre los conductores de la línea eléctrica y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ella, serán las siguientes:

- Sobre puntos accesibles a las personas una distancia de 6 metros.
- Sobre puntos no accesibles a las una distancia de 4 metros.

Se procurará asimismo en las condiciones más desfavorables, mantener las anteriores distancias en proyección horizontal, entre los conductores de la línea y los edificios y construcciones inmediatos.

5.8.3.- Proximidades a obras.

Cuando se realicen obras próximas a líneas aéreas y con objeto de garantizar la protección de los trabajadores frente a los riesgos eléctricos según la reglamentación aplicable de prevención de riesgos laborales, el promotor de la obra se encargará de que se realice la señalización mediante el balizamiento de la línea aérea. El balizamiento utilizará elementos normalizados y podrá ser temporal.

6.- CRUZAMIENTOS DE PROYECTO

- Con líneas eléctricas.

No dispone

Con caminos

- El vano entre el apoyo existente y 1, dispone de un cruce con Vereda de Cabeza del Buey (vía Pecuaria) referencia catastral 14074A060090150000EQ (existente)
- El vano entre el apoyo 4 y 6, dispone de un cruce con Vereda de Cabeza del Buey (vía Pecuaria) referencia catastral 14074A060090150000EQ (existente)
- El vano entre el apoyo 3 y 4 dispone de un cruce con el camino vecinal a El Viso referencia catastral 14074A061090050000EX (existente)

7.- ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y SECCIONAMIENTO.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 45/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



a) *Protección contra sobretensiones. Autoválvulas Pararrayos.*

Atendiendo a lo especificado por la MIE-RAT 09 Aptdo 02 los centros de transformación deberán protegerse contra sobretensiones peligrosas, tanto de origen interno como de origen atmosférico, cuando la importancia de la instalación lo aconseje.



Dada la importancia de la instalación, el nivel isoceraunico de la zona y conforme a las recomendaciones tanto de la Compañía Suministradora como de la MIE-RAT 09, se adopta para el sistema instalar una protección autovalvular con una corriente asignada de 10 KA en el apoyo nº 1 de la línea aérea de doble circuito de media Tensión en proyecto, lo que nos redundará en una mejor protección contra sobretensiones, tanto de origen atmosférico como de origen interno.

Partiendo de una tensión máxima de red de 24 Kv, y de una tensión máxima de servicio continuo a 15 Kv, adoptamos un equipo autovalvular del tipo óxidos metálicos de Yoslyn o similar de las siguientes características técnicas mínimas:

- Tensión asignada	24 Kv
- Tensión máxima de servicio continuo	19,5 Kv
- Tensión máxima equivalente al frente de onda.	84,8 Kv.
- Tensión residual máxima 8/20 us 10 KA.....	73,6 Kv.

Los juegos de tres autoválvulas se colocarán en el apoyo nº 1 de la línea aérea de doble circuito de Media Tensión en proyecto, tal y como se ha dicho anteriormente.

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 46/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



ANEXO II CALCULOS.-

CONDUCTORES

En este punto se desarrollan los cálculos eléctricos y mecánicos relativos a los conductores cuyas características han quedado definidas en el anexo I de este documento.

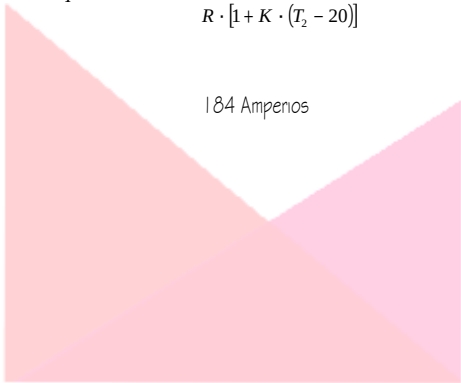


1 CALCULO ELÉCTRICO

1.1 Intensidad máxima

Los valores de intensidad máxima del conductor se calculan despejando de la ecuación de balance térmico; efecto Joule y radiación solar por un lado y la radiación emitida por el conductor y la refrigeración por convección por otro.

$$I^2 = \frac{8550 \cdot (T_2 - T_1) \cdot (V \cdot d \cdot 10^{-3})^{0.448} + e \cdot \sigma \cdot \pi \cdot d \cdot [(T_2 + 273)^4 - (T_1 + 273)^4] - \alpha \cdot Si \cdot d}{R \cdot [1 + K \cdot (T_2 - 20)]}$$



ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 47/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Donde:

T1: temperatura ambiente (°C)
T2: Temperatura de conductor (°C)
v: velocidad del viento (m/s)
d: diámetro del conductor (mm)
e: coeficiente de emisividad de radiación sobre un cuerpo negro (0,6)
 σ : constante de Stefan ($5,7 \cdot 10^{-8}$)
 α : coeficiente de absorción solar (0,5)
Si: radiación solar incidente media máxima (watt/m²)
R: resistencia eléctrica del conductor a 20 °C (Ω /km)
K: coeficiente de variación de resistencia eléctrica (°C⁻¹)
I: Intensidad máxima admisible (A)
Las condiciones empleadas en el cálculo han sido las siguientes:
K: 0,00403°C⁻¹
v : 0,6 m/s.
Si = 900 watt/m².
T1: 25°C.

Conductor	T2 = 50°C	T2 = 60°C	T2 = 70°C	T2 = 75°C
LA-56	260	316	360	380

Cuando el conductor se instale en condiciones diferentes a las indicadas, se obtendrá la intensidad máxima admisible mediante el cálculo específico de la misma.

1.2 Intensidades de cortocircuito admisibles en los conductores

Las pérdidas producidas por efecto Joule en los conductores sometidos a un cortocircuito, elevan su temperatura hasta valores dependientes de la intensidad y duración de la falta, que pueden provocar una disminución en las características mecánicas de los mismos.

La temperatura límite que puede alcanzar un conductor aluminio – acero, sin provocar una disminución de sus características mecánicas no debe sobrepasar los 200 °C.

Partiendo de una temperatura máxima en el conductor antes del cortocircuito de la temperatura ambiente, y suponiendo un calentamiento adiabático durante el cortocircuito se obtiene:

$$I_{cc} = \sqrt{\frac{K}{t}}$$



1.3 Resistencia



La resistencia eléctrica de los conductores por unidad de longitud a una temperatura de 20°C según la norma UNE 21018 se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5

Conductor	Resistencia eléctrica a 20°C (Ω/km)
LA-56	0,8507

1.4.- Caída de tensión

Será necesario tener en cuenta la caída de tensión que se produce en la línea debido a las cargas que estén conectadas a lo largo de ésta.

Los cálculos serán aplicables a un tramo de línea, siendo la caída total de tensión la suma de las caídas en cada uno de los tramos intermedios.

Se supondrá que la carga está concentrada en el punto final de la línea.

La caída de tensión por resistencia y reactancia de una línea trifásica viene dada por la siguiente expresión:



√

ΔU =

2 Potencia a transportar



La potencia máxima que puede transportar la línea vendrá limitada por la intensidad máxima admisible del conductor, y por la caída de tensión máxima que, en general, no deberá exceder del 5%.

La máxima potencia de transporte de una línea trifásica, limitada por la intensidad máxima admisible será:

$$P_{max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{max} \cdot \cos\varphi$$



ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 50/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



3.- Pérdidas de potencia

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



$$\Delta P = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

ΔP = Pérdidas de potencia (W)

R = Resistencia del conductor en (Ω /km)

L = Longitud de la línea (km)

I = Intensidad de la línea (A)

Teniendo en cuenta que:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} U \cos \varphi}$$

donde:

P = Potencia (kW)

U = Tensión compuesta (kV)

$\cos \varphi$ = Factor de potencia de la línea.

Se llega a la conclusión de que la pérdida de potencia en tanto por ciento será:

$$\Delta P \% = \frac{P L R}{10 U^2 \cos^2 \varphi}$$

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 51/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



EL VISO, JUNIO DE 2.022

ESTUDIO 3
INGENIERIA Y TOPOGRAFIA

MIGUEL REDONDO SANCHEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 6.471



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 52/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



ANEXO V.- CALCULOS

ANEXO DE CALCULO

- 1. RESUMEN DE FORMULAS.
- 2. DATOS GENERALES DE LA LINEA.
- 3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.
- 4. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE AISLADORES.
- 5. CRUZAMIENTOS.
- 6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.
- 7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.
- 8. CALCULO DE APOYOS.
- 9. APOYOS ADOPTADOS.
- 10. CRUCETAS ADOPTADAS.
- 11. CALCULO DE CIMENTACIONES.
- 12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.
- 13. ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.
- 14. FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.

51

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 53/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



ANEXO DE CALCULO

ANEXO DE CALCULO

- 1. RESUMEN DE FORMULAS.
- 2. DATOS GENERALES DE LA LINEA.
- 3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.
- 4. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE AISLADORES.
- 5. CRUZAMIENTOS.
- 6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.
- 7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.
- 8. CALCULO DE APOYOS.
- 9. APOYOS ADOPTADOS.
- 10. CRUCETAS ADOPTADAS.
- 11. CALCULO DE CIMENTACIONES.
- 12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.
- 13. ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.
- 14. FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 54/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



ANEXO DE CALCULO

1. RESUMEN DE FORMULAS.

1.1. TENSION MAXIMA EN UN VANO (Apdo. 3.2.1).

La tensión máxima en un vano se produce en los puntos de fijación del conductor a los apoyos.

$$T_A = P_0 \cdot Y_A = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_A/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m - a/2) / c]$$

$$T_B = P_0 \cdot Y_B = P_0 \cdot c \cdot \cosh (X_B/c) = P_0 \cdot c \cdot \cosh [(X_m + a/2) / c]$$

$$P_v = K \cdot d / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 120 \text{ Km/h}$$

$$P_{vh} = K \cdot D / 1000 \quad K=60 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d \leq 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$K=50 \cdot (v/120)^2 \text{ daN/m}^2 \text{ si } d > 16 \text{ mm y } v \geq 60 \text{ Km/h}$$

$$P_h = K \cdot \sqrt{d} \quad K=0.18 \text{ Zona B}$$

$$K=0.36 \text{ Zona C}$$

$$P_0 = \sqrt{(P_p^2 + P_v^2)} \quad \text{Zona A, B y C. Hipótesis de viento.}$$

$$P_0 = P_p + P_h \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo.}$$

$$P_0 = \sqrt{[(P_p + P_h)^2 + P_{vh}^2]} \quad \text{Zonas B y C. Hipótesis de hielo + viento.}$$

Cuando sea requerida por la empresa eléctrica.

$$c = T_{0h} / P_0$$

$$X_m = c \cdot \ln [z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a/2c)$$

Siendo:

v = Velocidad del viento (Km/h).

T_A = Tensión total del conductor en el punto de fijación al primer apoyo del vano (daN).

T_B = Tensión total del conductor en el punto de fijación al segundo apoyo del vano (daN).

P₀ = Peso total del conductor en las condiciones más desfavorables (daN/m).

P_p = Peso propio del conductor (daN/m).

P_v = Sobrecarga de viento (daN/m).

P_{vh} = Sobrecarga de viento incluido el manguito de hielo (daN/m).

P_h = Sobrecarga de hielo (daN/m).

d = diámetro del conductor (mm).

D = diámetro del conductor incluido el espesor del manguito de hielo (mm).

Y = c · cosh (x/c) = Ecuación de la catenaria.

c = constante de la catenaria.

Y_A = Ordenada correspondiente al primer apoyo del vano (m).

Y_B = Ordenada correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_A = Abcisa correspondiente al primer apoyo del vano (m).

X_B = Abcisa correspondiente al segundo apoyo del vano (m).

X_m = Abcisa correspondiente al punto medio del vano (m).

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 55/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



a = Proyección horizontal del vano (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN). Es constante en todo el vano.

1.2. VANO DE REGULACION

Para cada tramo de línea comprendida entre apoyos con cadenas de amarre, el vano de regulación se obtiene del siguiente modo:

$$a_T = \sqrt{\sum a^3 / \sum a}$$

1.3. TENSIONES Y FLECHAS DE LA LINEA EN DETERMINADAS CONDICIONES. ECUACION DEL CAMBIO DE CONDICIONES.

Partiendo de una situación inicial en las condiciones de tensión máxima horizontal (T_{0h}), se puede obtener una tensión horizontal final (T_h) en otras condiciones diferentes para cada vano de regulación (tramo de línea), y una flecha (F) en esas condiciones finales, para cada vano real de ese tramo.

La tensión horizontal en unas condiciones finales dadas, se obtiene mediante la Ecuación del Cambio de Condiciones:

$$[\delta \cdot L_0 \cdot (t - t_0)] + [L_0 / (S \cdot E) \cdot (T_h - T_{0h})] = L - L_0$$

$$L_0 = c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} + a/2) / c_0] - c_0 \cdot \sinh[(X_{m0} - a/2) / c_0]$$

$$c_0 = T_{0h} / P_0 ; X_{m0} = c_0 \cdot \ln[z_0 + \sqrt{(1+z_0^2)}]$$

$$z_0 = h / (2 \cdot c_0 \cdot \sinh a / 2c_0)$$

$$L = c \cdot \sinh[(X_m + a/2) / c] - c \cdot \sinh[(X_m - a/2) / c]$$

$$c = T_h / P ; X_m = c \cdot \ln[z + \sqrt{(1+z^2)}]$$

$$z = h / (2 \cdot c \cdot \sinh a / 2c)$$

Siendo:

δ = Coeficiente de dilatación lineal.

L_0 = Longitud del arco de catenaria en las condiciones iniciales para el vano de regulación (m).

L = Longitud del arco de catenaria en las condiciones finales para el vano de regulación (m).

t_0 = Temperatura en las condiciones iniciales (°C).

t = Temperatura en las condiciones finales (°C).

S = Sección del conductor (mm²).

E = Módulo de elasticidad (daN/mm²).

T_{0h} = Componente Horizontal de la Tensión en las condiciones más desfavorables o Tensión Máxima Horizontal (daN).

T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN).

$a = a_T$ (vano de regulación, m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos, en tramos de un solo vano (m).

$h = 0$, para tramos compuestos por más de un vano.

Obtención de la flecha en las condiciones finales (F), para cada vano real de la línea:

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 56/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



$$F = Y_B - [h/a \cdot (X_B - X_{fm})] - Y_{fm}$$

$$X_{fm} = c \cdot \ln[h/a + \sqrt{1+(h/a)^2}]$$

$$Y_{fm} = c \cdot \cosh(X_{fm}/c)$$

Siendo:

Y_B = Ordenada de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

X_B = Abcisa de uno de los puntos de fijación del conductor al apoyo (m).

Y_{fm} = Ordenada del punto donde se produce la flecha máxima (m).

X_{fm} = Abcisa del punto donde se produce la flecha máxima (m).

h = Desnivel entre los puntos de fijación del conductor a los apoyos (m).

a = proyección horizontal del vano (m).

1.3.1. Tensión máxima (Apdo. 3.2.1).

Condiciones iniciales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.

- Tracción máxima viento.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_v).

b) Zona B.

- Tracción máxima viento.

$t = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_v).

- Tracción máxima hielo.

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_{vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

c) Zona C.

- Tracción máxima viento.

$t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_v).

- Tracción máxima hielo.

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: hielo (P_h).

- Tracción máxima hielo + viento. (Cuando sea requerida por la empresa eléctrica).

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Sobrecarga: viento (P_{vh}).

Sobrecarga: hielo (P_h).

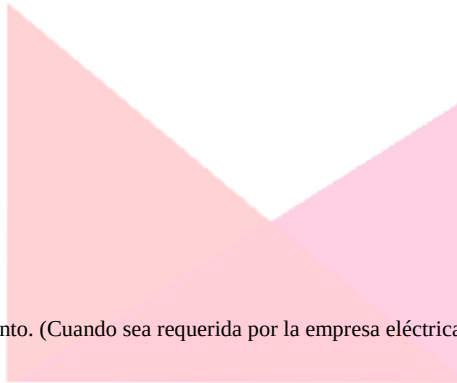
1.3.2. Flecha máxima (Apdo. 3.2.3).

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Hipótesis de viento.

$t = +15\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 57/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Sobrecarga: Viento (P_v).

b) Hipótesis de temperatura.
 $t = + 50\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Sobrecarga: ninguna.

c) Hipótesis de hielo.
 $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Sobrecarga: hielo (P_h).

Zona A: Se consideran las hipótesis a) y b).
Zonas B y C: Se consideran las hipótesis a), b) y c).

1.3.3. Flecha mínima.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

a) Zona A.
 $t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Sobrecarga: ninguna.

b) Zona B.
 $t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Sobrecarga: ninguna.

c) Zona C.
 $t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
Sobrecarga: ninguna.

1.3.4. Desviación cadena aisladores.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona A, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona B y $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona C.
Sobrecarga: mitad de Viento ($P_v/2$).

1.3.5. Hipótesis de Viento. Cálculo de apoyos.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona A, $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona B y $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ en zona C.
Sobrecarga: Viento (P_v).

1.3.6. Tendido de la línea.

Condiciones finales a considerar en la ecuación del cambio de condiciones.

$t = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zona C).
 $t = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zonas B y C).
 $t = -10\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Sólo zonas B y C).
 $t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = + 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = + 10\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = + 15\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = + 20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
 $t = + 25\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 58/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



t = + 30 °C.
t = + 35 °C.
t = + 40 °C.
t = + 45 °C.
t = + 50 °C.
Sobrecarga: ninguna.

1.4. LIMITE DINAMICO "EDS".

$EDS = (T_h / Q_r) \cdot 100 < 15$

Siendo:

EDS = Every Day Estress, esfuerzo al cual están sometidos los conductores de una línea la mayor parte del tiempo, correspondiente a la temperatura media o a sus proximidades, en ausencia de sobrecarga.
T_h = Componente Horizontal de la Tensión o Tensión Horizontal en las condiciones finales consideradas, para el vano de regulación (daN). Zonas A, B y C, t^a = 15 °C. Sobrecarga: ninguna.
Q_r = Carga de rotura del conductor (daN).



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 59/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



1.5. HIPOTESIS CALCULO DE APOYOS (Apdo. 3.5.3).

Apoyos de líneas situadas en zona A (Altitud inferior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Rotv$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Rotv$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{tv}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = Rotv$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c + RavT$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RavrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$		Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavrL ; L_t = Rotv$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot n_c$			Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} - P_{cvr} + P_{ca} \cdot n_c$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot n_c$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$			Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = Rotv$

V = Esfuerzo vertical T = Esfuerzo transversal L = Esfuerzo longitudinal Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -5 °C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3):

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 61/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Apoyos de líneas situadas en zonas B y C (Altitud igual o superior a 500 m).

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	HIPOTESIS 1ª (Viento)	HIPOTESIS 2ª (Hielo)	HIPOTESIS 3ª (Des. Tracciones)	HIPOTESIS 4ª (Rotura cond.)
Alineación Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) $L_t = Roth$
Alineación Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) $L_t = Roth$
Angulo Suspensión	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahT$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahrT$
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.1) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahrL ; L_t = Roth$
Angulo Amarre	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahT$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahL$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahrL ; L_t = Roth$
Anclaje Alineación	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L			Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) $L = D_{th}$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) $L_t = Roth$
Anclaje Angulo y Estrellam.	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc + RavT$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahT$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahdT$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $T = RahrT$
	L	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RavL$	Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahL$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahdL$	Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.3) Res. Angulo (apdo. 3.1.6) $L = RahrL ; L_t = Roth$
Fin de línea	V	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Viento. (apdo. 3.1.2) $V = P_{cv} + P_{ca} \cdot nc$	Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} + P_{ca} \cdot nc$		Cargas perm. (apdo. 3.1.1) Hielo (apdo. 3.1.3) $V = P_{ch} - P_{chr} + P_{ca} \cdot nc$
	T	Viento. (apdo. 3.1.2) $T = F_{vc} + E_{ca} \cdot nc$			
	L	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{tv}$	Des. Tracc. (apdo. 3.1.4.4) $L = D_{th}$		Rot. Cond. (apdo. 3.1.5.4) $L_t = Roth$

V = Esfuerzo vertical

T = Esfuerzo transversal

L = Esfuerzo longitudinal

Lt = Esfuerzo de torsión

Para la determinación de las tensiones de los conductores se considerará:

Hipótesis 1ª : Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 Km/h y a la temperatura de -10 °C en zona B y -15 °C en zona C.

Resto hipótesis : Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15 °C en zona B y -20 °C en zona C.

En los apoyos de alineación y ángulo con cadenas de suspensión y amarre se prescinde de la 4ª hipótesis si se verifican simultáneamente las siguientes condiciones (apdo. 3.5.3) :

- Tensión nominal de la línea hasta 66 kV.
- La carga de rotura del conductor es inferior a 6600 daN.
- Los conductores tienen un coeficiente de seguridad de 3, como mínimo.
- El coeficiente de seguridad de los apoyos y cimentaciones en la hipótesis tercera es el correspondiente a las hipótesis normales.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 62/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- Se instalen apoyos de anclaje cada 3 kilómetros como máximo.



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 63/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



1.5.1. Cargas permanentes (Apdo. 3.1.1).

Se considerarán las cargas verticales debidas al peso de los distintos elementos: conductores con sobrecarga (según hipótesis), aisladores, herrajes.

En todas las hipótesis en zona A y en la hipótesis de viento en zonas B y C, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pcv" será:

$$P_{cv} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{cvr} = L_v \cdot P_{pv} \cdot \cos \alpha \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_v = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) o -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (m).

P_{pv} = Peso propio del conductor con sobrecarga de viento (daN/m).

P_{cvr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de viento para la 4ª hipótesis (daN).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las hipótesis en zonas B y C, excepto en la hipótesis 1ª de Viento, el peso que gravita sobre los apoyos debido al conductor y su sobrecarga "Pch" será:

$$P_{ch} = L_h \cdot P_{ph} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$P_{chr} = L_h \cdot P_{ph} \cdot nr \text{ (daN)}$$

Siendo:

L_h = Longitud del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de -15 °C (zona B) o -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (m).

P_{ph} = Peso propio del conductor con sobrecarga de hielo (daN/m).

P_{phr} = Peso que gravita sobre los apoyos de los conductores rotos con sobrecarga de hielo para la 4ª hipótesis (daN).

n = número total de conductores.

nr = número de conductores rotos en la 4ª hipótesis.

En todas las zonas y en todas las hipótesis habrá que considerar el peso de los herrajes y la cadena de aisladores "Pca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.5.2. Esfuerzos del viento (Apdo. 3.1.2).

- El esfuerzo del viento sobre los conductores "Fvc" en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene de la siguiente forma:

Apoyos alineación

$$F_{vc} = (a_1 \cdot d_1 \cdot n_1 + a_2 \cdot d_2 \cdot n_2) / 2 \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos fin de línea

$$F_{vc} = a / 2 \cdot d \cdot n \cdot k \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo y estrellamiento

$$F_{vc} = \sum a_p / 2 \cdot d_p \cdot n_p \cdot k \text{ (daN)}$$

Siendo:

a_1 = Proyección horizontal del conductor que hay a la izquierda del apoyo (m).

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 64/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



a_2 = Proyección horizontal del conductor que hay a la derecha del apoyo (m).

a = Proyección horizontal del conductor (m).

a_p = Proyección horizontal del conductor en la dirección perpendicular a la bisectriz del ángulo (apoyos de ángulo) y en la dirección perpendicular a la resultante (apoyos de estrellamiento) (m).

d, d_1, d_2, d_p = Diámetro del conductor(m).

n, n_1, n_2, n_p = nº de haces de conductores.

v = Velocidad del viento (Km/h).

$K = 60 \cdot (v/120)^2$ daN/m² si $d \leq 16$ mm y $v \geq 120$ Km/h

$K = 50 \cdot (v/120)^2$ daN/m² si $d > 16$ mm y $v \geq 120$ Km/h

- En la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C habrá que considerar el esfuerzo del viento sobre los herrajes y la cadena de aisladores "Eca", así como el número de cadenas de aisladores del apoyo "nc".

1.5.3. Desequilibrio de tracciones (Apdo. 3.1.4)

- En la hipótesis 1ª (sólo apoyos fin de línea) en zonas A, B y C y en la hipótesis 3ª en zona A (apoyos alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje), el desequilibrio de tracciones "Dtv" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}(T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}(T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$Dtv = 8/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$Dtv = 15/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje de alineación.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dtv = \text{Abs}(T_{h1} \cdot n_1) - (T_{h2} \cdot n_2) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$Dtv = 50/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$Dtv = 100/100 \cdot T_h \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_h, T_{h1}, T_{h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 65/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



°C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- En la hipótesis 2ª (fin de línea) y 3ª (alineación, ángulo, estrellamiento y anclaje) en zonas B y C, el desequilibrio de tracciones "Dth" se obtiene:

Apoyos de alineación con cadenas de suspensión.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = Abs((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación con cadenas de amarre.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = Abs((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de ángulo con cadenas de suspensión.

$$Dth = 8/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de ángulo con cadenas de amarre.

$$Dth = 15/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos de anclaje en alineación.

$$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

$$Dth = Abs((T_{0h1} \cdot n_1) - (T_{0h2} \cdot n_2)) \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en ángulo y estrellamiento.

$$Dth = 50/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Este esfuerzo se combinará con la resultante de ángulo.

Apoyos fin de línea

$$Dth = 100/100 \cdot T_{0h} \cdot n \text{ (daN)}$$

Siendo:

n, n_1, n_2 = número total de conductores.

T_{0h}, T_{0h1}, T_{0h2} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.5.4. Rotura de conductores (Apdo. 3.1.5)

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Rotv" en zona A, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.

- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 66/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Rotv", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$\text{Rotv} = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuádruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

Fin de línea

$$\text{Rotv} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (daN)}$$

$$\text{Rotv} = 2 \cdot T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

- El esfuerzo debido a la rotura de conductores "Roth" en zonas B y C, aplicado en el punto donde produzca la sollicitación más desfavorable produciendo un esfuerzo de torsión, se obtiene:

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de suspensión

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre

- Se prescinde siempre que se cumplan las condiciones especificadas en el apdo 3.5.3.
- Si no se cumplen esas condiciones, se considerará el esfuerzo unilateral correspondiente a la rotura de un solo conductor "Roth", aplicado en el punto que produzca la sollicitación más desfavorable.

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (daN)}$$

Apoyos de anclaje en alineación, anclaje en ángulo y estrellamiento

$$\text{Roth} = T_{0h} \text{ (simplex, un sólo conductor por fase) (daN)}$$

$$\text{Roth} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \cdot 0,5 \text{ (dúplex, tríplex, cuádruplex; dos, tres o cuatro conductores por fase) (daN)}$$

Fin de línea

$$\text{Roth} = T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (daN)}$$

$$\text{Roth} = 2 \cdot T_{0h} \cdot \text{ncf} \text{ (montaje tresbolillo y bandera) (daN)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 67/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



T_{0h} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones de -15 °C (Zona B) y -20 °C (Zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

1.5.5. Resultante de ángulo (Apdo. 3.1.6)

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 1ª para las zonas A, B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rav = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rav" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavL" y otro en dirección transversal a la línea "RavT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 2ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rah = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rah" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahL" y otro en dirección transversal a la línea "RahT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravd = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dtv) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavdL" y otro en dirección transversal a la línea "RavdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

Dtv = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de viento.

α = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - Dtv)$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" de las tracciones de los conductores en la hipótesis 3ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahd = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h1} \cdot n_1 - Dth)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h1} \cdot n_1 - Dth) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahd" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahdL" y otro en dirección transversal a la línea "RahdT".

Siendo:

n_1 = Número de conductores.

T_{h1} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 68/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



(daN).

Dth = Desequilibrio de tracciones en la hipótesis de hielo.

α = Angulo que forman T_{h1} y $(T_{h1} - Dth)$ (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para la zona A se obtiene del siguiente modo:

$$Ravr = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Ravr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RavrL" y otro en dirección transversal a la línea "RavrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -5 °C (zona A), -10 °C (zona B) y -15 °C (zona C) con sobrecarga de viento (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" de la rotura de conductores en la hipótesis 4ª para las zonas B y C se obtiene del siguiente modo:

$$Rahr = \sqrt{(T_{h1} \cdot n_1)^2 + (T_{h2} \cdot n_2)^2 - 2 \cdot (T_{h1} \cdot n_1) \cdot (T_{h2} \cdot n_2) \cdot \cos [180 - \alpha]} \text{ (daN)}$$

El esfuerzo resultante de ángulo "Rahr" se descompondrá en dos esfuerzos, uno en dirección longitudinal a la línea "RahrL" y otro en dirección transversal a la línea "RahrT".

Siendo:

n_1, n_2 = Número de conductores quitando los conductores que se han roto.

T_{h1}, T_{h2} = Tensiones horizontales en las condiciones de -15 °C (zona B) y -20 °C (zona C) con sobrecarga de hielo (daN).

α = Angulo que forman T_{h1} y T_{h2} (gr. sexa.).

*Nota: En los apoyos de estrellamiento las operaciones anteriores se han realizado tomando las tensiones dos a dos para conseguir la resultante total.

1.5.6. Esfuerzos descentrados

En los apoyos fin de línea, cuando tienen el montaje al tresbolillo o bandera, aparecen por la disposición de la cruceta esfuerzos descentrados en condiciones normales, cuyo valor será:

$$Esdt = T_{oh} \cdot ncf \text{ (daN) (tresbolillo)}$$

$$Esdb = 3 \cdot T_{oh} \cdot ncf \text{ (daN) (bandera)}$$

Siendo:

ncf = número de conductores por fase.

T_{oh} = Componente horizontal de la tensión en las condiciones más desfavorables de tensión máxima.

1.5.7. Esfuerzos equivalentes

Los esfuerzos horizontales de los apoyos vienen especificados en un punto de ensayo, situado en la cogolla (excepto en los apoyos de hormigón y de chapa metálica que están 0,25 m por debajo de la cogolla).

Si los esfuerzos están aplicados en otro punto se aplicará un coeficiente reductor o de mayoración.

- Coeficiente reductor del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a mayor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 69/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Apoyos de celosía y presilla

$$K = 4,6 / (H_S + 4,6)$$

Apoyos de hormigón

$$K = 5,4 / (H_S + 5,25)$$

Apoyos de chapa metálica

$$K = 4,6 / (H_S + 4,85)$$

- Coeficiente de mayoración del esfuerzo nominal. Se aplica para esfuerzos horizontales a menor altura del punto de ensayo, cuyo valor será:

$$K = H_{En} / H_F$$

Por tanto los esfuerzos horizontales aplicados en el punto de ensayo serán:

$$T = T_c / K$$

$$L = L_c / K$$

El esfuerzo horizontal equivalente soportado por el apoyo será:

- Existe solamente esfuerzo transversal.

$$F = T$$

- Existe solamente esfuerzo longitudinal.

$$F = L$$

- Existe esfuerzo transversal y longitudinal simultáneamente.

En apoyos de celosía, presilla, hormigón vibrado hueco y chapa circular.

$$F = T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular con viento sobre la cara secundaria.

$$F = RU \cdot T + L$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular sin viento o con viento sobre la cara principal.

$$F = T + RN \cdot L$$

El esfuerzo de torsión aplicado en el punto de ensayo será:

$$L_t = L_{tc} \cdot D_c / D_n$$

En apoyos de hormigón vibrado y chapa rectangular el apoyo se orienta con su esfuerzo nominal principal en dirección del esfuerzo mayor (T o L).

Siendo:

H_{En} = Distancia desde el punto de ensayo de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 70/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



H_S = Distancia por encima de la cogolla, donde se aplican los esfuerzos horizontales (m).
 H_F = Distancia desde punto de aplicación de los esfuerzos horizontales hasta el terreno (m).
 D_n = Distancia del punto de ensayo del esfuerzo de torsión al eje del apoyo (m).
 D_c = Distancia del punto de aplicación de los conductores al eje del apoyo (m).
 H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m).
Eva = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN).
EvaRed = Esfuerzo del viento sobre el apoyo reducido al punto de ensayo (daN).
$$\text{EvaRed} = \text{Eva} \cdot H_v / H_{En}$$

RU = Esfuerzo nominal principal / (Esfuerzo nominal secundario – EvaRed).
RN = Esfuerzo nominal principal / Esfuerzo nominal secundario.
Tc = Esfuerzo transversal en el punto de aplicación de los conductores (daN).
Lc = Esfuerzo longitudinal en el punto de aplicación de los conductores (daN).
Ltc = Esfuerzo de torsión en el punto de aplicación de los conductores (daN).
F = Esfuerzo horizontal equivalente (daN).
T = Esfuerzo transversal en el punto de ensayo (daN).
L = Esfuerzo longitudinal en el punto de ensayo (daN).
Lt = Esfuerzo de torsión en el punto de ensayo (daN).

1.5.8. Apoyo adoptado

El apoyo adoptado deberá soportar la combinación de esfuerzos considerados en cada hipótesis (V,F,Lt).

A estos esfuerzos se le aplicará un coeficiente de seguridad si el apoyo es reforzado.

- Hipótesis sin esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_n \geq F$$

En apoyos de hormigón el esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación:

$$V_n \geq V$$

En apoyos que no sean de hormigón se aplicará la ecuación resistente:

$$(3 \cdot V_n) \geq V$$

$$(5 \cdot E_n + V_n) \geq (5 \cdot F + V)$$

- Hipótesis con esfuerzo de torsión.

El esfuerzo horizontal debe cumplir la ecuación:

$$E_{nt} \geq F$$

El esfuerzo vertical debe cumplir la ecuación:

$$V_{nt} \geq V$$

El esfuerzo de torsión debe cumplir la ecuación:

$$E_T \geq L_t$$

Siendo:

V = Cargas verticales.

F = Esfuerzo horizontal equivalente.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 71/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



L_t = Esfuerzo de torsión.

E_n = Esfuerzo nominal sin torsión del apoyo.

E_{nt} = Esfuerzo nominal con torsión del apoyo.

V_n = Esfuerzo vertical sin torsión del apoyo.

V_{nt} = Esfuerzo vertical con torsión del apoyo.

E_T = Esfuerzo de torsión del apoyo.

1.6. CIMENTACIONES (Apdo. 3.6).

Las cimentaciones se podrán realizar mediante zapatas monobloque o zapatas aisladas. En ambos casos se producirán dos momentos, uno debido al esfuerzo en punta y otro debido al viento sobre el apoyo.

Estarán situados los dos momentos, horizontalmente en el centro del apoyo y verticalmente a ras de tierra.

Momento debido al esfuerzo en punta

El momento debido al esfuerzo en punta "Mep" se obtiene:

$$M_{ep} = E_p \cdot H_L$$

Siendo:

E_p = Esfuerzo en punta (daN).

H_L = Altura libre del apoyo (m).

Momento debido al viento sobre el apoyo

El momento debido al esfuerzo del viento sobre el apoyo "Mev" se obtiene:

$$M_{ev} = E_v \cdot H_v$$

Siendo:

E_v = Esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN). Según apdo. 3.1.2.3 se obtiene:

$E_v = 170 \cdot (v/120)^2 \cdot \eta \cdot S$ (apoyos de celosía).

$E_v = 100 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies planas).

$E_v = 70 \cdot (v/120)^2 \cdot S$ (apoyos con superficies cilíndricas).

v = Velocidad del viento (Km/h).

S = Superficie definida por la silueta del apoyo (m^2).

η = Coeficiente de opacidad. Relación entre la superficie real de la cara y el área definida por su silueta.

H_v = Altura del punto de aplicación del esfuerzo del viento (m). Se obtiene:

$$H_v = H/3 \cdot (d_1 + 2 \cdot d_2) / (d_1 + d_2) \text{ (m)}$$

H = Altura total del apoyo (m).

d_1 = anchura del apoyo en el empotramiento (m).

d_2 = anchura del apoyo en la cogolla (m).

1.6.1. Zapatas Monobloque.

Las zapatas monobloque están compuestas por macizos de hormigón de un solo bloque.

Momento de fallo al vuelco

Para que un apoyo permanezca en su posición de equilibrio, el momento creado por las fuerzas exteriores a él ha de ser absorbido por la cimentación, debiendo cumplirse por tanto:

$$M_f \geq 1,65 \cdot (M_{ep} + M_{ev})$$

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 72/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Siendo:

Mf = Momento de fallo al vuelco. Momento absorbido por la cimentación (daN · m).

Mep = Momento producido por el esfuerzo en punta (daN · m).

Mev = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo (daN · m).

Momento absorbido por la cimentación

El momento absorbido por la cimentación "Mf" se calcula por la fórmula de Sulzberger:

$$M_f = [139 \cdot C_2 \cdot a \cdot h^4] + [a^3 \cdot (h + 0,20) \cdot 2420 \cdot (0,5 - 2/3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot h/a \cdot 1/10 \cdot C_2)})]$$

Siendo:

C₂ = Coeficiente de compresibilidad del terreno a la profundidad de 2 m (daN/cm³).

a = Anchura del cimiento (m).

h = Profundidad del cimiento (m).

1.6.2. Zapatas Aisladas.

Las zapatas aisladas están compuestas por un macizo de hormigón para cada pata del apoyo.

Fuerza de rozamiento de las tierras

Cuando la zapata intenta levantar un volumen de tierra, este opone una resistencia cuyo valor será:

$$F_{rt} = \delta_t \cdot \Sigma (\gamma^2 \cdot L) \cdot \text{tg} [\phi/2]$$

Siendo:

δ_t = Densidad de las tierras de que se trata (1600 daN/ m³).

γ = Longitudes parciales del macizo, en m.

L = Perímetro de la superficie de contacto, en m.

ϕ = Angulo de las tierras (generalmente = 45°).

Peso de la tierra levantada

El peso de la tierra levantada será:

$$P_t = V_t \cdot \delta_t, \text{ en daN.}$$

Siendo:

V_t = $1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$; volumen de tierra levantada, que corresponde a un tronco de pirámide, en m³.

δ_t = Densidad de la tierra, en daN/ m³.

h = Altura del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m².

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide de la tierra levantada, en m².

Al volumen de tierra " V_t ", habrá que quitarle el volumen del macizo de hormigón que hay enterrado.

Peso del macizo de hormigón

El peso del macizo de hormigón de la zapata será:

$$P_h = V_h \cdot \delta_h, \text{ en daN.}$$

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 73/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Siendo:

δ_h = Densidad del macizo de hormigón, en daN/ m³.

$V_h = \Sigma V_{hi}$; los volúmenes " V_{hi} " pueden ser cubos, pirámides o troncos de pirámide, en m³.

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot (S_s + S_i + \sqrt{(S_s \cdot S_i)})$; volumen del tronco de pirámide, en m³.

$V_i = 1/3 \cdot h \cdot S$; volumen de la pirámide, en m³.

$V_i = h \cdot S$; volumen del cubo, en m³.

h = Altura del cubo, pirámide o tronco de pirámide, en m.

S_s = Superficie superior del tronco de pirámide, en m².

S_i = Superficie inferior del tronco de pirámide, en m².

S = Superficie de la base del cubo o pirámide, en m².

Esfuerzo vertical debido al esfuerzo en punta

El esfuerzo vertical que tiene que soportar la zapata debido al esfuerzo en punta "Fep" se obtiene:

$F_{ep} = 0,5 \cdot (M_{ep} + M_{ev} \cdot f) / \text{Base}$, en daN.

Siendo:

M_{ep} = Momento producido por el esfuerzo en punta, en daN · m.

M_{ev} = Momento producido por el esfuerzo del viento sobre el apoyo, en daN · m.

f = Factor que vale 1 si el coeficiente de seguridad del apoyo es normal y 1,25 si el coeficiente de seguridad es reforzado.

Base = Base del apoyo, en m.

Esfuerzo vertical debido a los pesos

Sobre la zapata actuarán esfuerzos verticales debidos a los pesos, el valor será:

$F_v = T_v / 4 + P_a / 4 + P_t + P_h$, en daN.

Siendo:

T_v = Esfuerzos verticales del cálculo de los apoyos, en daN.

P_a = Peso del apoyo, en daN.

P_t = Peso de la tierra levantada, en daN.

P_h = Peso del hormigón de la zapata, en daN.

Esfuerzo total sobre la zapata

El esfuerzo total que actúa sobre la zapata será:

$F_T = F_{ep} + F_v$, en daN.

Siendo:

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_v = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

Comprobación de las zapatas

Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a levantar el macizo de hormigón, habrá que comprobar el coeficiente de seguridad "Cs", cuyo valor será:

$Cs = (F_v + F_{rt}) / F_{ep} > 1,5$.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 74/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Si el esfuerzo total que actúa sobre la zapata tiende a hundir el macizo de hormigón, habrá que comprobar que el terreno tiene la debida resistencia "Rt", cuyo valor será:

$$R_t = F_T / S, \text{ en daN/cm}^2.$$

Siendo:

F_V = Esfuerzo debido a los esfuerzos verticales, en daN.

F_{rt} = Esfuerzo de rozamiento de las tierras, en daN.

F_{ep} = Esfuerzo debido al esfuerzo en punta, en daN.

F_T = Esfuerzo total sobre la zapata, en daN.

S = Superficie de la base del macizo, en cm^2 .

1.7. CADENA DE AISLADORES.

1.7.1. Cálculo eléctrico

El grado de aislamiento respecto a la tensión de la línea se obtiene colocando un número de aisladores suficiente "NAis", cuyo número se obtiene:

$$NAis = N_{ia} \cdot U_{me} / L_{lf}$$

Siendo:

NAis = número de aisladores de la cadena.

N_{ia} = Nivel de aislamiento recomendado según las zonas por donde atraviesa la línea (cm/kV).

U_{me} = Tensión más elevada de la línea (kV).

L_{lf} = Longitud de la línea de fuga del aislador elegido (cm).

1.7.2. Cálculo mecánico

Mecánicamente, el coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores "Csm" ha de ser mayor de 3. El aislador debe soportar las cargas normales que actúan sobre él.

$$C_{smv} = Q_a / (P_v + P_{ca}) > 3$$

Siendo:

C_{smv} = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas normales.

Q_a = Carga de rotura del aislador (daN).

P_v = El esfuerzo vertical transmitido por los conductores al aislador (daN).

P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

El aislador debe soportar las cargas anormales que actúan sobre él.

$$C_{smh} = Q_a / (T_{oh} \cdot n_{cf}) > 3$$

Siendo:

C_{smh} = coeficiente de seguridad a la rotura de los aisladores con cargas anormales.

Q_a = Carga de rotura del aislador (daN).

T_{oh} = Tensión horizontal máxima en las condiciones más desfavorables (daN).

n_{cf} = número de conductores por fase.

1.7.3. Longitud de la cadena

La longitud de la cadena L_{ca} será:

$$L_{ca} = NAis \cdot LAis \text{ (m)}$$

Siendo:

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 75/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Lca = Longitud de la cadena (m).
NAis = número de aisladores de la cadena.
LAis = Longitud de un aislador (m).

1.7.4. Peso de la cadena

El peso de la cadena Pca será:

$$Pca = NAis \cdot PAis \text{ (daN)}$$

Siendo:

Pca = Peso de la cadena (daN).
NAis = número de aisladores de la cadena.
PAis = Peso de un aislador (daN).

1.7.5. Esfuerzo del viento sobre la cadena

El esfuerzo del viento sobre la cadena Eca será:

$$Eca = k \cdot (DAis / 1000) \cdot Lca \text{ (daN)}$$

Siendo:

Eca = Esfuerzo del viento sobre la cadena (daN).
 $k = 70 \cdot (v/120)^2$. Según apdo 3.1.2.2.
v = Velocidad del viento (Km/h).
DAis = Diámetro máximo de un aislador (mm).
Lca = Longitud de la cadena (m).

1.8. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

1.8.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de:

$$D = Dadd + Del = 5,3 + Del \text{ (m), mínimo 6 m.}$$

Siendo:

Dadd = Distancia de aislamiento adicional (m).
Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.8.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí "D" debe ser como mínimo:

$$D = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp \text{ (m).}$$

Siendo:

k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.
L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.
F = Flecha máxima (m).
k' = 0,75.
Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

1.8.3. Distancia de los conductores al apoyo

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 76/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



La distancia mínima de los conductores al apoyo "ds" será de:

d_s = Del (m), mínimo de 0,2 m.

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido, según tabla 15 del apdo. 5.2 (m).

75

1.9. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en apoyos de alineación y de ángulo sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena " γ " no podrá ser superior al ángulo " μ " máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$\text{tg } \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t$, en apoyos de alineación.

$\text{tg } \gamma = (P_v \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t$, en apoyos de ángulo.

Siendo:

$\text{tg } \gamma$ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

P_v = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

E_{ca} = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-X^\circ C+V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una $T^\circ X$ (-5°C en zona A, -10°C en zona B, -15°C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Angulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

R_{av} = Resultante de ángulo en las condiciones de -5°C en zona A, -10°C en zona B y -15°C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena " γ " es mayor del ángulo máximo permitido " μ ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$G = E_{tv} / \text{tg } \mu - P_t$

1.10. DESVIACION HORIZONTAL DE LAS CATENARIAS POR LA ACCION DEL VIENTO.

$d_H = z \cdot \text{sen } \alpha$

Siendo:

d_H = Desviación horizontal de las catenarias por la acción del viento (m).

z = Distancia entre el punto de la catenaria y la recta de unión de los puntos de sujeción (m).

α = Angulo que forma la resultante del viento con el peso propio del conductor.

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 77/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Línea Alta Tensión 1

2. DATOS GENERALES DE LA INSTALACION.

Tensión de la línea: 15 kV.
Tensión más elevada de la línea: 17,5 kV.
Velocidad del viento: 120 km/h.
Zonas: B.

CONDUCTOR.

Denominación: LA-110 (94-AL1/22-ST1A).
Sección: 116.2 mm² .
Diámetro: 14 mm.
Carga de Rotura: 4310 daN.
Módulo de elasticidad: 8000 daN/mm² .
Coeficiente de dilatación lineal: 17.8 · 10⁻⁶ .
Peso propio: 0.425 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de viento: 0,941 daN/m.
Peso propio más sobrecarga con la mitad del viento: 0,598 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona B): 1,098 daN/m.
Peso propio más sobrecarga de hielo (Zona C): 1,772 daN/m.

3. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.

3.1. Distancia de los conductores al terreno

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de.

$dst_{des} = Dadd + Del = 5,3 + 0,16 = 5,46 \text{ m.}; \text{mínimo } 6\text{m.}$

$dst_{des} = 6 \text{ m.}$

$dst_{ais} = 6 \text{ m.}$

$dst_{rec} = 6 \text{ m.}$

Siendo:
Dadd = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor Del con el terreno.
Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

3.2. Distancia de los conductores entre sí

La distancia de los conductores entre sí D debe ser como mínimo:

$D_{des} = k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$

$D_{rec} = 1/3 \cdot k \cdot \sqrt{(F + L)} + k' \cdot Dpp$

Siendo:
k = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, según tabla 16 del apdo. 5.4.1.
L = Longitud de la cadena de suspensión (m). Si la cadena es de amarre L=0.
F = Flecha máxima (m).

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 78/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Dpp = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido.

apoyo apoyo existente 1

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,39 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,08 \text{ m}$$

apoyo 1

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,98 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,19 \text{ m}$$

apoyo 2

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,98 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,19 \text{ m}$$

apoyo 3

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,19 + 0,75)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,34 \text{ m}$$

apoyo 4

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(3,19 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,22 \text{ m}$$

apoyo 5

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(2,28 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,06 \text{ m}$$

apoyo 6

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(4,03 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,35 \text{ m}$$

apoyo apoyo existente 2

$$D_{des} = 0,6 \cdot \sqrt{(4,03 + 0)} + 0,75 \cdot 0,2 = 1,35 \text{ m}$$

3.3. Distancia de los conductores al apoyo

La distancia mínima de los conductores al apoyo dsa será de:

$$dsa = Del = 0,16 \text{ m.}; \text{mínimo } 0,2 \text{ m.}$$

$$dsa = 0,2 \text{ m.}$$

Siendo:

Del = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

4. ANGULO DE DESVIACION DE LA CADENA DE SUSPENSION.

Debido al esfuerzo del viento sobre los conductores, las cadenas de suspensión en los apoyos sufren una desviación respecto a la vertical. El ángulo máximo de desviación de la cadena α no podrá ser superior al ángulo β máximo permitido para que se mantenga la distancia del conductor al apoyo.

$$\text{tg } \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-X^{\circ}C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t, \text{ en apoyos de alineación.}$$

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 79/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



$\text{tg } \gamma = (P_v \cdot \cos[(180-\alpha)/2] + R_{av} + E_{ca}/2) / (P_{-X^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = E_{tv} / P_t$, en apoyos de ángulo.

Siendo:

$\text{tg } \gamma$ = Tangente del ángulo que forma la cadena de suspensión con la vertical, al desviarse por la acción del viento.

P_v = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre el conductor (120 km/h) (daN).

E_{ca} = Esfuerzo de la mitad de la presión de viento sobre la cadena de aisladores y herrajes (120 km/h) (daN).

$P_{-X^\circ C+V/2}$ = Peso total del conductor que gravita sobre el apoyo en las condiciones de una $T^\circ X$ (- 5 °C en zona A, -10 °C en zona B, -15 °C en zona C) con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

P_{ca} = Peso de la cadena de aisladores y herrajes (daN).

α = Ángulo que forman los conductores de la línea (gr. sexa.).

R_{av} = Resultante de ángulo en las condiciones de -5 °C en zona A, -10 °C en zona B y -15 °C en zona C con sobrecarga mitad de la presión de viento (120 km/h) (daN).

Si el valor del ángulo de desviación de la cadena " γ " es mayor del ángulo máximo permitido " μ ", se deberá colocar un contrapeso de valor:

$$G = E_{tv} / \text{tg } \mu - P_t$$

Apoyos con cadenas de suspensión.

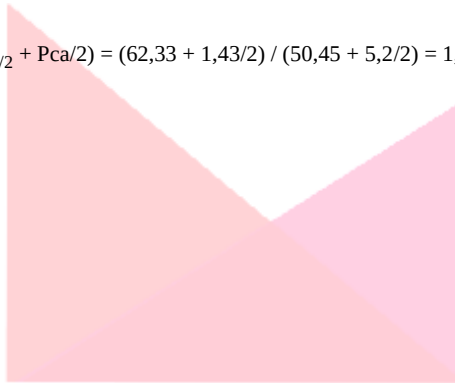
apoyo 3

$$\text{tg } \gamma = (P_v + E_{ca}/2) / (P_{-10^\circ C+V/2} + P_{ca}/2) = (62,33 + 1,43/2) / (50,45 + 5,2/2) = 1,19.$$

$$\gamma = 49,92^\circ$$

$$\mu = 74,53^\circ$$

5. CRUZAMIENTOS.



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 80/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



6. TENSIONES Y FLECHAS EN HIPOTESIS REGLAMENTARIAS.

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desn. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V Toh(daN)	-10°C+V Toh(daN)	-15°C+H Toh(daN)	-15°C+H+V Toh(daN)	-15°C+V Toh(daN)	-20°C+H Toh(daN)	-20°C+H+V Toh(daN)
apoyo existente 1-1	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	148,02	-2,97	148,02		1.297,4	1.432,4				
1-2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	166,64	-3,47	166,64		1.289	1.431,5				
2-3	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	125,14	-0,31	153,7		1.294,7	1.432,1				
3-4	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	171,56	2,37	153,7		1.294,7	1.432,1				
4-5	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	126,64	-3,16	126,64		1.307,2	1.432,8				
5-6	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	144,6	0,54	144,6		1.300,5	1.434,1				
6-aopoyo existente 2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	195,27	-5,62	195,27		1.276,6	1.428,9				

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desn. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Flecha Máxima						Hipótesis Flecha Mínima		
					15°C+V		50°C		0°C+H		-5°C F(m)	-15°C F(m)	-20°C F(m)
					Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)	Th(daN)	F(m)			
apoyo existente 1-1	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	148,02	-2,97	148,02	1.080,7	2,39	491,7	2,37	1.295,4	2,32		1,09	
1-2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	166,64	-3,47	166,64	1.095,6	2,98	499,9	2,95	1.308,2	2,92		1,48	
2-3	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	125,14	-0,31	153,7	1.085,5	1,7	494,4	1,68	1.299,4	1,66		0,8	
3-4	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	171,56	2,37	153,7	1.085,5	3,19	494,4	3,16	1.299,4	3,11		1,5	
4-5	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	126,64	-3,16	126,64	1.060,6	1,78	479,7	1,78	1.278,2	1,72		0,74	
5-6	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	144,6	0,54	144,6	1.078,9	2,28	490,8	2,26	1.294,2	2,22		1,03	
6-aopoyo existente 2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	195,27	-5,62	195,27	1.114,1	4,03	509,3	3,98	1.324,1	3,96		2,27	

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desn. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Cálculo Apoyos					Desviación Cadenas Aisladores		
					-5°C+V Th(daN)	-10°C+V Th(daN)	-15°C+H Th(daN)	-15°C+V Th(daN)	-20°C+H Th(daN)	-5°C+V/2 Th(daN)	-10°C+V/2 Th(daN)	-15°C+V/2 Th(daN)
apoyo existente 1-1	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	148,02	-2,97	148,02		1.297,4	1.432,4				1.100,8	
1-2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	166,64	-3,47	166,64		1.289	1.431,5				1.058,4	
2-3	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	125,14	-0,31	153,7		1.294,7	1.432,1				1.087,3	
3-4	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	171,56	2,37	153,7		1.294,7	1.432,1				1.087,3	
4-5	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	126,64	-3,16	126,64		1.307,2	1.432,8				1.152,2	
5-6	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	144,6	0,54	144,6		1.300,5	1.434,1				1.110,6	
6-aopoyo existente 2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	195,27	-5,62	195,27		1.276,6	1.428,9				1.000,5	

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

**7. TENSIONES Y FLECHAS DE TENDIDO.**

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	-20°C		-15°C		-10°C		-5°C		0°C	
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
apoyo existente 1-1	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	148,02	-2,97	148,02			1.067,9	1,09	1.003,2	1,16	941,2	1,24	882,3	1,32
1-2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	166,64	-3,47	166,64			994,8	1,48	937	1,57	882,5	1,67	831,4	1,78
2-3	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	125,14	-0,31	153,7			1.045,1	0,8	982,3	0,85	922,6	0,9	866	0,96
3-4	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	171,56	2,37	153,7			1.045,1	1,5	982,3	1,59	922,6	1,7	866	1,81
4-5	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	126,64	-3,16	126,64			1.152,4	0,74	1.081,3	0,79	1.012,1	0,84	945,3	0,9
5-6	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	144,6	0,54	144,6			1.083,6	1,03	1.017,5	1,09	954,2	1,16	893,9	1,24
6-aopoyo existente 2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	195,27	-5,62	195,27			892,1	2,27	846,5	2,39	804	2,52	764,7	2,65

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C	
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)
apoyo existente 1-1	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	148,02	-2,97	148,02	826,8	1,41	775	1,5	727,1	1,6	683	1,71	642,7	1,81
1-2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	166,64	-3,47	166,64	783,8	1,88	739,8	2	699,3	2,11	662,2	2,23	628,4	2,35
2-3	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	125,14	-0,31	153,7	812,9	1,02	763,5	1,09	718	1,16	676,1	1,23	637,9	1,3
3-4	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	171,56	2,37	153,7	812,9	1,92	763,5	2,05	718	2,18	676,1	2,31	637,9	2,45
4-5	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	126,64	-3,16	126,64	881,5	0,97	820,8	1,04	763,9	1,12	710,9	1,2	662,1	1,29
5-6	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	144,6	0,54	144,6	836,9	1,33	783,5	1,42	734	1,51	688,4	1,61	646,7	1,72
6-aopoyo existente 2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	195,27	-5,62	195,27	728,5	2,78	695,1	2,92	664,4	3,05	636,3	3,19	610,5	3,32

Vano	Conductor	Long. (m)	Desni. (m)	V.Reg. (m)	30°C		35°C		40°C		45°C		50°C		EDS
					T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	T(daN)	F(m)	
apoyo existente 1-1	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	148,02	-2,97	148,02	606,1	1,92	573	2,03	543,1	2,14	516,1	2,26	491,7	2,37	16,87
1-2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	166,64	-3,47	166,64	597,7	2,47	569,6	2,59	544,2	2,71	521	2,83	499,9	2,95	16,22
2-3	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	125,14	-0,31	153,7	603,3	1,38	571,8	1,46	543,4	1,53	517,6	1,61	494,4	1,68	16,66
3-4	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	171,56	2,37	153,7	603,3	2,59	571,8	2,74	543,4	2,88	517,6	3,02	494,4	3,16	16,66
4-5	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	126,64	-3,16	126,64	617,5	1,38	577,3	1,48	541,1	1,58	508,7	1,68	479,7	1,78	17,72
5-6	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	144,6	0,54	144,6	608,9	1,82	574,6	1,93	543,7	2,04	515,8	2,15	490,8	2,26	17,03
6-aopoyo existente 2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	195,27	-5,62	195,27	586,7	3,46	564,9	3,59	544,9	3,72	526,3	3,85	509,3	3,98	15,42

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006			10/05/2024 10:42	PÁGINA 82/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV		https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
				



8. CALCULO DE APOYOS.

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.a.	Hipótesis 1ª (Viento) (-5: A/-10: B/-15: C)°C+V				Hipótesis 2ª (Hielo) (-15: B/-20: C)°C+H			
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)
apoyo existente 1	Fin Línea		455,6	354	7.058,3		856,9		7.792,7	
1	Ang. Am.	67,5°; apo.2	631,1	6.077,1	42		1.271,6	5.958,3	4,5	
2	Alin. Am.		520,6	700,6			1.017			
3	Alin. Susp.		517,4	658,6			1.034,3			
4	Alin. Am.		729,9	707,5			1.529,8			
5	Alin. Am.		456,8	651,8			859,8			
6	Ang. Am.	83°; apo.5	773,9	2.481,5	127,9		1.627,8	1.875,6	27,7	
aopoyo existente 2	Fin Línea		470,9	455,1	6.836,3		718,5		7.651,9	

Apoyo	Tipo	Angulo Relativo gr.sex.a.	Hipótesis 3ª (Desequilibrio de tracciones) (-5: A)°C+V (-15: B/-20: C)°C+H				Hipótesis 4ª (Rotura de conductores) (-5: A)°C+V (-15: B/-20: C)°C+H				Dist.Lt (m)	Dist.Min. Cond. (m)
			V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)	V (daN)	T (daN)	L (daN)	Lt (daN)		
apoyo existente 1	Fin Línea						746,8			1.432,4	1,5	1,08
1	Ang. Am.	67,5°; apo.2	1.271,6	5.513,2	1.080							1,19
2	Alin. Am.		1.017		1.172,6							1,19
3	Alin. Susp.		1.034,3		591,6							1,34
4	Alin. Am.		1.529,8		1.160,2							1,22
5	Alin. Am.		859,8	13,9	1.171,2							1,06
6	Ang. Am.	83°; apo.5	1.627,8	1.738,1	1.147,8							1,35
aopoyo existente 2	Fin Línea						652,3			1.905,2	1,5	1,35

9. APOYOS ADOPTADOS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Coefic. Segur.	Angulo gr.sex.a.	Altura Total (m)	Esf. Nominal (daN)	Esf. Secund. (daN)	Esf.punta c.Tors. (daN)	Esf.Ver. s.Tors. (daN)	Esf.Ver. c.Tors. (daN)	Esfuer. Torsión (daN)	Dist. Torsión (m)	Peso (daN)
apoyo existente 1	Fin Línea	Celosia recto	N		22	9.000		6.500	1.200	1.200	2.500	1,5	
1	Ang. Am.	Celosia recto	N	135°	22	9.000		6.500	1.200	1.200	2.500	1,5	
2	Alin. Am.	Celosia recto	N		22	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
3	Alin. Susp.	Celosia recto	N		20	1.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
4	Alin. Am.	Celosia recto	N		20	2.000		1.150	600	600	1.400	1,5	
5	Alin. Am.	Celosia recto	N		22	4.500		3.000	800	800	1.400	1,5	
6	Ang. Am.	Celosia recto	R	166°	20	9.000		6.500	1.200	1.200	2.500	1,5	
aopoyo existente 2	Fin Línea	Celosia recto	R		20	13.000		9.300	5.000	4.500	2.500	1,5	3.379

10. CRUCETAS ADOPTADAS.

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e D.eje jabalcón (m)	f D.ref. jabalcón (m)	g Altura Tirante (m)	Peso (daN)
apoyo existente 1	Fin Línea	Celosia recto	Doble cir.	1,82	1,25	1,5	1,25	1,8				165
1	Ang. Am.	Celosia recto	Doble cir.	1,81	1,25	1,5	1,25	1,8				165
2	Alin. Am.	Celosia recto	Doble cir.	1,82	1	1,25	1	1,8				150
3	Alin. Susp.	Celosia recto	Doble cir.	1,82	1,25	1,5	1,25	1,8				165
4	Alin. Am.	Celosia recto	Doble cir.	1,82	1	1,25	1	1,8				150
5	Alin. Am.	Celosia recto	Doble cir.	1,82	1	1,25	1	1,8				150
6	Ang. Am.	Celosia recto	Doble cir.	1,82	1,25	1,5	1,25	1,8				165
aopoyo existente 2	Fin Línea	Celosia recto	Doble cir.	1,82	1,75	2	1,75	1,8				290



11. CALCULO DE CIMENTACIONES.

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt.Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
ap.oyo. ex.ist.ent. e 1	Fin Línea							
1	Ang. Am.	9.000	19,3	173.700	1.067,4	7,74	8.266,6	181.966,6
2	A.lin. Am	2.000	19,95	39.900	733,5	8,46	6.206	46.106
3	A.lin. Susp.	1.000	18,3	18.300	582,9	7,89	4.595,9	22.895,9
4	A.lin. Am	2.000	17,95	35.900	633,1	7,75	4.905,7	40.805,7
5	A.lin. Am	4.500	19,45	87.525	734,5	8,27	6.073,7	93.598,7
6	Ang. Am.	9.000	17,3	155.700	916,7	7,04	6.454	162.154
aop.oyo. ex.ist.ent. e 2	Fin Línea							

Apoyo	Tipo	Ancho Cimen.	Alto Cimen.	MONOBLOQUE		ZAPATAS AISLADAS										Res.Cál c. Tierra (daN/c m²)
				Coefic. Comp. (daN/m³)	Mom.Absorbido por la cimentac. (daN.m)	Volum. Horm. (m³)	Peso Horm. (daN)	Volum. Tierra (m³)	Dens. Tierra (Kg/m³)	Peso Tierra (daN)	Esf.Roz. Tierra (daN)	Esf. Montan. (daN)	Esf. Vert. (daN)	Coef. Seg.		
ap.oyo. ex.ist.ent. e 1	Fin Línea															
1	Ang. Am.	2,42	2,95	10	300.429,84											
2	Alin. Am	1,66	2,3	10	76.129,91											
3	Alin. Susp.	1,51	1,95	10	37.881,41											
4	Alin. Am	1,51	2,3	10	67.353,12											
5	Alin. Am	1,66	2,8	10	155.414,33											
6	Ang. Am.	2,23	2,95	10	270.220,03											
aop.oyo. ex.ist.ent. e 2	Fin Línea															

12. CALCULO DE CADENAS DE AISLADORES.

Apoyo	Tipo	Denom.	Qa (daN)	Diam. Aisl. (mm)	Llf (mm)	Long. Aisl. (m)	Peso Aisl. (daN)
ap.oyo. ex.ist.ent. e 1	Fin Línea	U70BLP	7.000	280	440	0,15	5,2
1	Ang. Am.	U70BLP	7.000	280	440	0,15	5,2
2	Alin. Am	U70BLP	7.000	280	440	0,15	5,2
3	Alin. Susp.	U70BLP	7.000	280	440	0,15	5,2
4	Alin. Am	U70BLP	7.000	280	440	0,15	5,2
5	Alin. Am	U70BLP	7.000	280	440	0,15	5,2
6	Ang. Am.	U70BLP	7.000	280	440	0,15	5,2
aop.oyo. ex.ist.ent. e 2	Fin Línea	U70BLP	7.000	280	440	0,15	5,2

Apoyo	Tipo	N.Cad.	Denom.	N.Aisl.	Nia (cm/KV)	Lca (m)	L.Alarg. (m)	Pca (daN)	Eca (daN)	Pv+Pca (daN)	Csmv	Toh · ncf (daN)	Csmh
ap.oyo. ex.ist.ent. e 1	Fin Línea	6 C.Am.	U70BLP	1	1,7	0,33	0,67	5,2	2,86	115,31	60,71	1.432,37	4,89
1	Ang. Am.	12 C.Am.	U70BLP	1	1,7	0,33	0,67	5,2	2,86	126,62	55,28	1.432,37	4,89
2	Alin. Am	12 C.Am.	U70BLP	1	1,7	0,33	0,67	5,2	2,86	77,51	90,31	1.432,07	4,89
3	Alin. Susp.	6 C.Su.	U70BLP	1	1,7	0,33	0,42	5,2	2,86	144,88	48,32	124,69	56,14
4	Alin. Am	12 C.Am.	U70BLP	1	1,7	0,33	0,67	5,2	2,86	119,35	58,65	1.432,77	4,89
5	Alin. Am	12 C.Am.	U70BLP	1	1,7	0,33	0,67	5,2	2,86	79,31	88,27	1.434,07	4,88
6	Ang. Am.	12 C.Am.	U70BLP	1	1,7	0,33	0,67	5,2	2,86	153,78	45,52	1.434,07	4,88
aop.oyo. ex.ist.ent. e 2	Fin Línea	6 C.Am.	U70BLP	1	1,7	0,33	0,67	5,2	2,86	71,42	98,01	1.428,87	4,9

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



13. CALCULO DE ESFUERZOS VERTICALES SIN SOBRECARGA.

Apoyo	Tipo	Esf.Vert. -20°C (daN)	Esf.Vert. -15°C (daN)	Esf.Vert. -5°C (daN)
ap.oyo. ex.ist.ent. e 1	Fin Línea		348,5	333,3
1	Ang. Am.		459,4	460,7
2	Alin. Am		325,9	338,1
3	Alin. Susp.		307,3	319,3
4	Alin. Am		702,2	671
5	Alin. Am		211,3	235,3
6	Ang. Am.		674,3	656,2
aop.oyo. ex.ist.ent. e 2	Fin Línea		126,3	141,5

14. FLECHAS EN HIPOTESIS DE TRACCION MAXIMA.

Vano	Conductor	Longit. (m)	Desn. (m)	Vano Regula. (m)	Hipótesis de Tensión Máxima						
					-5°C+V F(m)	-10°C+V F(m)	-15°C+H F(m)	-15°C+H+V F(m)	-15°C+V F(m)	-20°C+H F(m)	-20°C+H+V F(m)
ap.oyo. ex.ist.ent.e 1-1	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	148,02	-2,97	148,02		1,99	2,1				
1-2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	166,64	-3,47	166,64		2,54	2,67				
2-3	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	125,14	-0,31	153,7		1,42	1,5				
3-4	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	171,56	2,37	153,7		2,68	2,82				
4-5	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	126,64	-3,16	126,64		1,44	1,54				
5-6	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	144,6	0,54	144,6		1,89	2				
6-aop.oyo. ex.ist.ent.e 2	LA-110 (94- AL1/22- ST1A)	195,27	-5,62	195,27		3,52	3,67				

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



ANEXO DE CALCULOS

Fórmulas Generales

84

Emplearemos las siguientes:

$$I = S \times 1000 / 1,732 \times U = \text{Amperios (A)}$$
$$e = 1.732 \times I [(L \times \text{Cos} \varphi / k \times s \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen} \varphi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

- I = Intensidad en Amperios.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- S = Potencia de cálculo en kVA.
- U = Tensión de servicio en voltios.
- s = Sección del conductor en mm².
- L = Longitud de cálculo en metros.
- K = Conductividad.
- Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
- Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.
- n = Nº de conductores por fase.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$
$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$
$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C. (Conductores bimetalicos, ρ₂₀ = Stotal/Σ(s/ρ), siendo ρ y s la resistividad y sección de los distintos metales que componen el conductor)

- Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m
- Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m
- AlMgSi = 0.03250 ohmiosxmm²/m
- Ac (Acero) = 0.192 ohmiosxmm²/m
- Ac-Al (Acero recubierto Al) = 0.0848 ohmiosxmm²/m

α = Coeficiente de temperatura:
Cu = 0.003929
Al y demás conductores = 0.004032

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

- Cables enterrados = 25°C
- Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

- XLPE, EPR = 90°C
- HEPR = 90°C (105°C, Uo/U<=18/30 kv)
- PVC = 70°C
- Conductores Recubiertos = 90°C
- Conductores Desnudos = 85°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Red Alta Tensión 1

Las características generales de la red son:

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 86/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Tensión(V): 15000
C.d.t. máx.(%): 5
Cos φ : 0,8
Coef. Simultaneidad: 1

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu (mΩ/m)	Canal.	Designación	Polar.	I. Cálculo (A)	Sección (mm2)	D.tubo (mm)	I. Admisi. (A)/Fci
1	1	2	1085	Al-Ac/0,33	Desnudos	LA-110 (94-AL1/22-ST1A)	Unip.	38,49	3x116,2		318/1

Nudo	C.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	C.d.t. (%)	Carga Nudo
1	0	15.000	0	38,49 A(1.000 kVA)
2	27,867	14.972,133	0,186*	-38,49 A(-1.000 KVA)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

A continuación se muestran las pérdidas de potencia activa en kW.

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Pérdida Potencia Activa Rama.3RI²(kW)
1	1	2	1,299

Pérdida Potencia Activa Total = 1,299 kW
Pérdida Potencia Activa Total Itinerarios.3RI²(kW):
1-2 = 1,299 kW
Caída de tensión total en los distintos itinerarios:
1-2 = 0,19 %



ANEXO IV.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

R.D. 05/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

86

1.- Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Clasificación y descripción de los residuos

A este efecto se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

5\Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 88/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

**A.1.: RCDs Nivel I**

87

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN

x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II**RCD: Naturaleza pétrea****1. Arena Grava y otros áridos**

x	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla

2.- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 89/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Superficie Construida total	15,05 m ²
Volumen de residuos (S x 0,10)	1,51 m ³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m ³)	1,50 Tn/m ³
Toneladas de residuos	2,26 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,23 m ³
Presupuesto estimado de la obra	3.711,37 €
Ppto de movimiento de tierras en proyecto	1.40,80 € (entre 1,00 - 2,50 % del PEM)

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,000	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,000	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación	0,000	0,00		0,00

3.- Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m ³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROOS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		57,63	1,50	38,42

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



4.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

89

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
x	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

5.- Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 91/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

6.- Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"
(indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I					
			Tratamiento	Destino	Cantidad
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	61,26
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 92/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



7.- Instalaciones previstas

El constructor deberá, antes de iniciar las obras, indicar a la Dirección Facultativa las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, mediante planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de se especificará la situación y dimensiones de:

	Bajantes de escombros
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

8.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 93/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



contenedores o sacos industriales que cumplirán la normativa vigente por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad de Andalucía.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m ³ , contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos,

5\Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 94/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



	metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
x	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 95/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



	que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
x	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 96/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



95

	jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 97/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



9.- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestadero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,23	120,00	27,09	0,7299%
				0,7299%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	1,13	9,00	10,16	0,2737%
RCDs Naturaleza no Pétreo	0,38	10,00	3,76	0,1014%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,00	15,00	0,00	0,0000%
				0,3751%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc...			3,71	0,1000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			44,72	1,2050%

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1.2 del Plan de Gestión

Se establecen los precios de gestión, por los que, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

Se establecen en el apartado "B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN" que incluye tres partidas:

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 98/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



B1.- Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera el límite superior de la fianza (60.000 €).

B2.- Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo del 0,2%.

B3.- Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.

14.- CONCLUSIÓN.

Con lo expuesto anteriormente y lo presentado en los documentos adjuntos creemos queda justificada nuestra actuación, por lo que a tenor de lo que regulan las disposiciones Oficiales en la materia, elevamos el presente trabajo a la consideración los Organismos Competentes para su aprobación.

**ESTUDIO 3
INGENIERIA Y TOPOGRAFIA**

**MIGUEL REDONDO SANCHEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO N° 6.471**

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 99/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



1.- PLAN DE GARANTÍA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.

1.1.- Aseguramiento de la calidad en la construcción de una línea eléctrica aérea.



Replanteo.

Se determinarán los puntos del terreno donde se sitúen los apoyos, previamente a la instalación de éstos.

Excavación.

Una vez determinados los puntos del terreno donde se sitúan los apoyos, se procederá a ejecutar las excavaciones para las cimentaciones mediante medios mecánicos.

Se debe procurar que las excavaciones se ajusten lo más que sea posible a las dimensiones especificadas en el proyecto.

Hormigón de limpieza.

En el fondo de cada excavación se depositará una capa de hormigón de unos 20-25 cm de espesor, capa sobre la que se situará el apoyo. Es decir, que la profundidad total de la cimentación será del orden de 20-25 cm superior al empotramiento del apoyo, tomando como base el nivel del terreno.

Colocación y nivelación del apoyo.

La siguiente operación consistirá en la colocación y nivelación del apoyo, de tal forma que quede perfectamente vertical. En el caso de postes metálicos formados por varios tramos se utilizará el anclaje o primer tramo, procediéndose posteriormente al armado total del apoyo, una vez ejecutado el hormigonado y asegurada la consolidación del cimientto.

Hormigonado.

Se rellenará el hueco de la excavación con hormigón en masa, constituyéndose así la cimentación del apoyo. Cada cimentación sobresaldrá al menos 20 cm por encima del nivel del terreno, para proteger la base del poste. En el cimientto debe quedar embebido un tubo para alojar el conductor de tierra, que nunca debe discurrir por encima de aquél.

Armado de apoyos.

En los apoyos metálicos se efectuará, en su caso, el armado de los mismos. Esta operación se efectuará con ayuda de una pluma situada en un camión. Se incluye en esta fase la colocación de las crucetas.

Colocación de cadenas de aisladores en los apoyos.

El tendido de los conductores se realizará colocando las cadenas de aisladores sobre las crucetas, colgando de las mismas unas poleas especiales sobre las que se hará pasar el conductor.

Empalmes de conductores.

Se organizará el tendido para que, si la longitud del conductor disponible en una bobina obligue a efectuar algún empalme, éste se disponga en los puentes entre grapas de amarre en los apoyos de anclaje o ángulo.

En cualquier caso, si hubiese necesidad de efectuar algún empalme en un vano, se utilizarán piezas adecuadas que cumplan lo establecido en la norma UNE 21021.

Se tendrá en cuenta que en una línea nueva no debe existir ningún empalme en los vanos de cruces con carreteras, ferrocarriles, líneas eléctricas, telefónicas o telegráficas, cauces, etc.

Tendido de conductores.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 100/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Para el tendido de conductores se utilizarán las “tablas de tendido”, las cuales proporcionan los valores de las componentes horizontales de las tensiones y de las flechas a diversas temperaturas.

La temperatura del conductor se debe determinar mediante un termómetro denominado “de contacto”.

Conocida la temperatura y teniendo a la vista la tabla de tendido correspondiente al caso concreto de la instalación, se dispone de los datos necesarios para efectuar un tendido correcto, lo cual resulta fundamental ya que de existir diferencias en relación con las condiciones calculadas, ello nos llevaría a unos esfuerzos transmitidos a los apoyos diferentes a los previstos, lo que podría llegar a hacer insuficientes las características resistentes de dichos apoyos, con las consecuencias que ello puede acarrear.

Operaciones previas al tendido.

Se determinará qué apoyos de la línea deben ser arriostrados, prever la forma en que se ha de realizar la operación, y preparar los materiales necesarios para llevarla a cabo en el momento del tendido en que se haga necesario.

Protecciones provisionales en cruces.

Se deben colocar estas protecciones en los cruces con carreteras, ferrocarriles, otras líneas, ya sean eléctricas o de telecomunicación, etc., de forma que durante las operaciones de tendido los conductores queden siempre por encima de dichas protecciones, sin afectar a la normal actividad en el resto de las instalaciones o servicios, lo que ha de tenerse presente a la hora de establecer la altura de dichas protecciones. En el caso de carreteras, la altura normal máxima de los vehículos es de cuatro metros, por lo que es aconsejable que la protección quede a una altura de unos seis metros.

En los cruces con otras líneas eléctricas, salvo casos excepcionales debidamente autorizados, ha de quedar por encima la de mayor tensión, o la más moderna si son de la misma tensión, debiendo preverse, en su caso, la posible necesidad de un corte de corriente en la línea existente, ya sea a los efectos del montaje de la protección, o bien durante las operaciones de tendido, debiendo efectuarse las comunicaciones que correspondan.

El cualquier caso, el cruce con una instalación requiere la autorización del Organismo correspondiente, debiendo conectarse con los vigilantes de dichos servicios para la aprobación de las medidas adoptadas.

Dado su carácter provisional, estas protecciones se construyen normalmente de madera.

Sistemas de tendido.

El tendido de una línea puede hacerse por medios manuales o promedios mecánicos.

Estos últimos se utilizan en la construcción de líneas importantes, con conductores de secciones elevadas. Los medios mecánicos consisten fundamentalmente en una máquina-freno, donde se coloca la bobina, pudiendo regularse la resistencia al giro de la misma, lo que permite una graduación de la tensión en el conductor durante la operación, y una máquina tractora que es la que ejerce la tracción sobre los conductores.

División en tramos de las operaciones de tendido.

El tensado de los conductores de una línea (entendiendo como tal la regulación de la tensión hasta su valor definitivo, en función de las condiciones en que se realiza la operación), debe hacerse por tramos, estando cada tramo definido por dos apoyos extremos con sujeción del conductor mediante grapas de amarre. En el caso más general en el tramo existirán apoyos de alineación intermedios, que llevarán cadenas de suspensión.

No obstante, lo que constituye el tendido de conductores en sí puede comprender más de un tramo de los anteriormente definidos. Ello debe estudiarse y llevar a cabo considerando los metros de cable disponibles en las bobinas, procurando, a ser posible, que los empalmes del conductor, si han de efectuarse, se hagan en los puentes entre grapas de amarre de los

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 101/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			





apoyos de anclaje y de ángulo, con utilización del posible conductor sobrante en otro tramo, acometidas, etc.

Esto quiere decir que es preferible evitar los empalmes en los vanos, que por otra parte no son admisibles en cruces con carreteras, ferrocarriles, líneas eléctricas o de telecomunicación.

Poleas para el tendido y regulación de conductores.

Para el tendido de conductores se utilizan poleas especialmente diseñadas.

Suspendidas las cadenas de aisladores sobre las crucetas, se procede a colocar las poleas de tendido, que se unirán al último aislador de la cadena mediante una rótula larga.

Sus características y utilización vienen definidas en la norma UNE 21100.

Las poleas para el tendido de conductores aluminio-acero han de ser de aleación de aluminio. La UNE 21100 recomienda la del tipo Pt240 para conductores hasta 12 mm de diámetro, y Pt450 para conductores hasta 22 mm de diámetro.

Utilización de cables guía.

Con el fin de no arrastrar los conductores por el suelo se utilizarán en el tendido cables guía que se desplegarán a lo largo del tramo que se esté tendiendo, y se colocarán posteriormente sobre las poleas. El cable guía precede por tanto al conductor en la operación de tendido.

La unión entre cables guía, o entre uno de ellos y el conductor, se hace utilizando las llamadas "medias". Estos elementos están constituidos por mallas de acero de alta resistencia.

Los cables guía han de ser antigiratorios y flexibles, y se dispondrán bulones de rotación para impedir cualquier efecto de torsión que pueda ser transmitido a los conductores.

Tendido de conductores.

Una vez colocado el cable guía sobre las poleas, y unido su extremo posterior al conductor, se procederá a ejercer una tracción sobre el principio del cable guía, ejerciéndose a la vez una acción de frenado sobre la bobina del cable para que el tendido se haga con existencia de una cierta tensión mecánica, de forma que el conductor se mantenga siempre elevado del suelo, y sin rozar con él. Cuando no se utilicen medios mecánicos esta tracción se ejercerá normalmente por medio de un vehículo todo terreno.

Cuando la totalidad o casi totalidad del cable guía haya pasado por todas las poleas, y el conductor llegue al principio del tramo que se esté tendiendo, en el primer apoyo se retirará la polea y se colocará la grapa de amarre. Una vez sujeto el conductor a dicha grapa, se continuará ejerciendo una tracción mecánica sobre el conductor en la parte anterior del tramo, generalmente por medio de un tráctel, hasta llevarlo a una tensión próxima a la definitiva que corresponda, según la tabla de tendido de que se disponga.

Regulación del conductor hasta la tensión correcta, con medición de la flecha.

Esta regulación de la tensión hasta el valor definitivo debe hacerse para cada tramo comprendido entre apoyos con grapas de amarre.

En el caso genérico de un tramo comprendido por varios apoyos en el que los apoyos de los extremos son de amarre y los intermedios son de alineación, se procederá a tensar con el tráctel hasta que, por medición de la flecha en un determinado vano, se conozca que se ha llegado a la tensión y posición correcta del conductor. Una vez que se consiga esto, se colocará la grapa de amarre en su posición correcta, teniendo en cuenta la longitud de la cadena y la situación del punto de fijación a la cruceta, sustituyendo la polea por la grapa. Para poder hacer fácilmente esta operación será normal que haya que dar al conductor una tensión algo superior a la real, quedando en principio la cadena algo floja. Después se disminuirá la tensión de forma que la cadena se tense y el conductor quede en su posición correcta.

Con objeto de evitar la transmisión de cargas verticales excesivas a las crucetas durante las operaciones de tendido, la distancia entre la bobina y el primer apoyo, y entre el último apoyo y el dispositivo de tracción, será del orden de dos veces y media la altura del apoyo.

La regulación correcta de la tensión se hará por medición de la flecha. Para ello, se elegirán dos vanos, uno en el que se hará la medición en el momento de la regulación, y otro de comprobación.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 102/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Para la medición de la flecha se colocarán en los postes situados en los extremos del vano unas tablillas, y se dirigirá una visual de una a otra tablilla. Cuando se ven en línea las dos tablillas y el punto inferior del conductor, es cuando éste llega a su posición correcta. Estas operaciones de regulación pueden efectuarse más exactamente con la utilización de aparatos por un topógrafo, pero se estima que en las líneas normales de media tensión puede dar aproximación suficiente el método de las tablillas.

Las tablillas han de situarse a una distancia de la cruceta correspondiente al conductor que se están tensando de forma que esta distancia sea igual a la flecha que debe existir según tabla de tendido sea igual a más la longitud de la cadena hasta la parte inferior de la rótula más la distancia desde la rótula hasta la parte inferior de la polea.

Las operaciones indicadas de medida podrán hacerse en uno solo de los conductores.

Regulado uno de ellos es fácil apreciar el paralelismo de los demás con el primero.

Finalización de la operación de tendido.

La operación de tendido se finalizará eliminando las poleas en los apoyos de alineación, y colocando el conductor sobre las grapas de suspensión. Si la fijación de las poleas se ha hecho utilizando rótulas largas, han de colocarse las definitivas que en el tipo de apoyos a que nos referimos suelen ser de tipo corto.

Estas operaciones en las líneas de media tensión se harán normalmente utilizando trócolas para sustentar los conductores en tanto se hace la sustitución de la polea por la grapa.

En el momento de hacer el engrapado de los conductores se tendrán en cuenta los desplazamientos a introducir en el punto de fijación de la grama.

Colocación correcta de las grapas de amarre.

La parte donde van colocados los pernos de aprieto debe situarse en la parte del puente flojo.

1.2.- Aseguramiento de la calidad en la puesta a tierra de centros de transformación.

Centros de transformación intemperie sobre postes.

En este tipo de centros de transformación debe construirse una peana de hormigón, o una zona rellena de grava en un espacio comprendido entre la base del apoyo o apoyos, y 1,10m de dicha base.

El espesor de la capa de grava será como mínimo de 10cm.

Esta disposición se refiere únicamente a las tensiones de contacto. La capa de grava ha de ser ampliada, si procede, para que las tensiones de paso se mantengan dentro de los límites reglamentarios.

Estos centros se protegerán con una valla metálica o con una superficie lisa de ladrillo para evitar el escalamiento.

Cuando las condiciones concurrentes en un determinado caso hagan imposible encontrar una solución, se recurrirá a un electrodo profundo, o bien adoptar el sistema que más se acerque a la solución reglamentaria del problema, completándose con las medidas siguientes:

- Recubrimiento de obra del apoyo hasta una altura de 3 metros, con una total cubrición de las partes metálicas, y siempre con la peana de hormigón o grava en la base.

- Elevar el cuadro de baja tensión hasta una altura mínima de 3 metros, salvo que se utilicen cuadros de material aislante.

- Adoptar las medidas oportunas para que ningún elemento conductor quede al alcance de personal ajeno a la instalación. El mando del seccionador debe disponer de empuñadura aislante, y colocado a una altura superior a 3 metros.

- Complementar las medidas anteriores con una protección personal de los operadores que puedan efectuar maniobras en el centro de transformación, con utilización de escalera aislante, y guantes y botas aislantes para la tensión de servicio.

- Efectuar en todo caso el estudio sobre posibles necesidades de recubrimiento con grava de una determinada zona, a los efectos de que las tensiones de paso se mantengan dentro de los límites reglamentarios.

Centros de transformación tipo interior.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 103/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Se dispondrá de una acera de hormigón, o una zona con una capa de grava, alrededor de todo el edificio, con una anchura de 1,10m. Esta disposición es imprescindible delante de las puertas de acceso, así como en el caso de que existan elementos metálicos puestos a tierra accesibles desde el exterior.

En relación con la puesta a tierra de los diferentes elementos del centro, se realizarán dos configuraciones tipo de puesta a tierra: tierra de protección y tierra de servicio.

A la toma de tierra de protección se conectarán las partes metálicas interiores del CT que normalmente están sin tensión, pero que pueden estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones.

Por tanto, se conectarán a la tierra de protección:

- Las carcasas de los transformadores
- Los chasis y bastidores de los aparatos de maniobra
- Las envolventes y armazones de los conjuntos de aparamenta MT (cabinas, celdas)
- Los armarios y cofrets con aparatos y elementos de BT
- Las pantallas y/o blindajes de los cables MT

En general, todos aquellos elementos metálicos que contengan y/o soporten partes en tensión, las cuales, por un fallo o contorneo de su aislamiento, a masa, puedan transmitirles tensión.

En cuanto a la puesta a tierra de servicio, se conectarán a esta puesta a tierra los puntos o elementos que forman parte de los circuitos eléctricos de MT y BT.

Concretamente:

- En los transformadores, el punto neutro del secundario BT, cuando esto proceda, es decir, directamente cuando se trata de distribuciones con régimen de neutro TN o TT, o a través de una impedancia cuando son con régimen IT.
- En los transformadores de intensidad y de tensión, uno de los bornes de cada uno de los secundarios.
- En los seccionadores de puesta a tierra, el punto de cierre en cortocircuito de las tres fases y desconexión a tierra.

Apoyos de seccionamiento.

Se establecerán los mismos tratamientos en cuanto a la puesta a tierra que en los centros de transformación tipo intemperie sobre postes, tanto en lo que respecta a la toma de tierra en sí, como al recubrimiento del apoyo y al establecimiento de la peana de hormigón o grava de 1,10m de anchura en la base del poste, así como también, en su caso, las medidas de protección personal.

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 104/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



ANEXO V.- CALIFICACION AMBIENTAL

103

Están sometidas a Calificación Ambiental las actuaciones, tanto públicas como privadas, que así se indique en el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (en adelante Ley 7/2007) y sus modificaciones sustanciales, siempre que dichas actuaciones se extiendan a un único municipio.¹ La presente Guía se ha elaborado con objeto de establecer los criterios orientativos de referencia a la hora de aplicar el procedimiento de calificación ambiental para las actuaciones incluidas en las categorías 2.14, 2.17 y 2.21 del Anexo I de la Ley 7/2007. Por otro lado, es preciso tener en cuenta que el Decreto 356/2010, de 3 de agosto, modifica el Anexo I de la Ley 7/2007, de 9 de julio. La Guía está dirigida tanto a las entidades locales de la Comunidad Autónoma de Andalucía, como a los titulares de las 1. Si la actuación sometida a Calificación Ambiental se extiende a más de un municipio el procedimiento aplicable es la Autorización Ambiental Unificada (Art. 27.c. Ley 7/2007). instalaciones sometidas a Calificación Ambiental como instrumento de prevención y control ambiental establecido en la Ley 7/2007. El ámbito de aplicación de la presente Guía se extiende a las siguientes actuaciones.

Este análisis ambiental tiene como fin valorar el medio en el que se pretende la ejecución de las instalaciones que se describen en este proyecto.

Por tratarse de un tramo de Línea Aérea, de longitud 1.085 m, que transcurre por un único término municipal y es superior a 1.000 metros, de acuerdo con del Decreto-ley 3/2024, de 6 de febrero, por el que se adoptan medidas de simplificación y racionalización administrativa para la mejora de las relaciones de los ciudadanos con la Administración de la Junta de Andalucía y el impulso de la actividad económica en Andalucía, y concretamente en su Artículo 235, Modificación de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, el Anexo I.- Categorías de actuaciones sometidas a Calificación Ambiental y a Declaración Responsable de los efectos ambientales:

Categoría 5.- Construcción de líneas eléctricas salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas, en los siguientes casos

Subcategoría 5.6

Tensión 15 KV y
Longitud superior a 1 km.

"Modificación de la Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental.", **necesita Calificación Ambiental.**

CONCEPTOS TÉCNICOS

Aislador:

Elemento que aísla y soporta los conductores de una línea eléctrica en los apoyos. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Aislador de amarre:

Aislador en posición horizontal donde ha sido fijado el conductor y que soporta el tensado de la línea. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 105/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Aislador suspendido:

Aislador dispuesto por debajo de los travesaños del armado. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].



Alargadera:

Elemento sin tensión que se coloca entre la cruceta y el comienzo de la cadena de aisladores para aumentar la distancia entre el conductor y el armado o cruceta. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Ampliaciones o modificaciones de líneas eléctricas aéreas de alta tensión ya existentes:

Aquellas que impliquen cambios en los apoyos o crucetas, en los que se pueda variar las distancias entre los conductores para adaptarse a este Real Decreto y cumplir con el resto de requisitos reglamentarios, sin modificaciones adicionales en el resto de la línea. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Apoyo o poste:

Estructura de metal, madera, hormigón, o de otros materiales apropiados, que soporta los conductores en un tendido eléctrico y al que se fijan de modo directo, en su caso los cables de tierra. Está formado por el fuste y el armado. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Apoyo de alineación:

Apoyo de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo de la línea. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Apoyo de amarre:

Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Apoyo de anclaje:

apoyo con cadenas de aislamiento de amarre destinado a proporcionar un punto firme en la línea y que limita los esfuerzos longitudinales de carácter excepcional. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Apoyo de derivación:

Apoyos que sirven para derivar nuevos ramales de la red. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Apoyo de principio o fin de línea:

Son los apoyos primero y último de la línea con cadenas de aislamiento de amarre destinados a soportar en sentido longitudinal las solicitaciones del haz completo de conductores en un solo

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 106/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



sentido. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Apoyo de suspensión:



Apoyo con cadenas de aislamiento de suspensión. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Áreas prioritarias de reproducción, alimentación y dispersión de las aves:

Áreas con presencia regular de alguna de las especies incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los Catálogos Autonómicos, en un período de tres años consecutivos. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Armado:

Estructura del apoyo que sirve para anclar los aisladores que sujetan los conductores. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Cable de tierra:

Conductor conectado a tierra en alguno o en todos los apoyos, dispuesto generalmente aunque no necesariamente, por encima de los conductores de fase, con el fin de asegurar una determinada protección frente a descargas atmosféricas. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Cadenas de aisladores:

Conjunto de aisladores dispuestos uno detrás de otro. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Conductor:

Cable de metal que transporta energía eléctrica en un tendido eléctrico. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Cruceta:

La misma definición que Armado. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Distancia mínima de seguridad:

La comprendida entre la punta de la cruceta y la grapa de amarre. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 107/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Disuasor de posada:

Dispositivo externo colocado sobre las crucetas para evitar que se posen las aves. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].



Fusible:

Elemento que interrumpe el circuito eléctrico en caso de una sobre intensidad. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Líneas eléctricas aéreas de alta tensión:

Aquéllas de corriente alterna trifásica a 50 Hz de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a 1 KV.

Se clasifican de la forma siguiente, de acuerdo con el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, aprobado por el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero. Categoría especial: Las de tensión nominal igual o superior a 220 kV y las de tensión inferior que formen parte de la red de transporte, conforme a lo establecido en el artículo 5 del 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.

Primera categoría: Las de tensión nominal inferior a 220 kV y superior a 66 kV.

Segunda categoría: Las de tensión nominal igual o inferior a 66 kV y superior a 30 kV.

Tercera categoría: Las de tensión nominal igual o inferior a 30 kV y superior a 1 kV.

Quedan excluidas las líneas eléctricas que constituyen el tendido de tracción propiamente dicho -línea de contacto- de los ferrocarriles. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Puente:

Conexión poco tensa entre dos conductores. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

Salvapájaros o señalizador:

Dispositivo externo que se fija a los cables para su visualización a distancia por las aves. [Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión].

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 108/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



LÍNEAS AÉREAS PARA EL TRANSPORTE O SUMINISTRO ELECTRICIDAD (1KM < LONGITUD < 3 KM)

Las líneas aéreas son el medio físico por el que se transporta la energía eléctrica a grandes distancias entre las centrales eléctricas (instalaciones de producción de energía eléctrica) y los puntos de utilización.

Asimismo, sirven para transportar energía eléctrica entre subestaciones, y entre éstas y las zonas de consumo. Las líneas eléctricas se clasifican en “alta tensión” (la tensión a la que se transporta la energía eléctrica es superior a 1 kilovoltio) y “baja tensión” (cuando la tensión es inferior a 1 kilovoltio).

Estas instalaciones están formadas por:

- Y Torres eléctricas o apoyos (normalmente de acero galvanizado, de celosía o tubulares, de patas separadas o monobloque)
- Y Elemento conductor (cable de cobre o aluminio, aleaciones de éstos u otros materiales)
- Y Aisladores
- Y Cable de tierra (no presente en todas las líneas eléctricas)
- Y Otros elementos: piezas de empalme, antivibradores, herrajes
- Y Elementos de seguridad para la protección de aves (no necesarios en todas las líneas eléctricas)



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 109/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



RIESGOS AMBIENTALES PREVISIBLES y MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS



RIESGOS AMBIENTALES PREVISIBLES.

INTRODUCCIÓN.

Los principales aspectos ambientales asociados a la ejecución del proyecto son:

- Atmósfera.
- Cambio climático.
- Suelo y geomorfología.
- Hidrología.
- Vegetación.
- Fauna.
- Paisaje.
- Medio socioeconómico.

CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS PREVISTOS.

En este punto se determinan los posibles riesgos ambientales capaces de originar tanto impactos positivos como negativos en los elementos que se combinan para generar el medio ambiente. El conjunto de efectos originados por impactos positivos o negativos los clasificamos en:

- Efectos compatibles.
- Efectos moderados.
- Efectos severos.
- Efectos críticos.

Las medidas correctoras para los efectos compatibles y moderados son mínimas. Sin embargo, al tratarse de efectos severos o críticos, debemos recurrir a medidas correctoras que transformen dichos efectos en compatibles o moderados. No obstante, y como puede observarse en el resumen de impactos incluidos a continuación no se han detectado ningún efecto severo ni crítico.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 110/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



La valoración de los impactos se recopilan y se identifican a continuación:

109

FACTOR	IMPACTO	CARACTER	VALORACION
Atmósfera	Emisión de gases de combustión por los automóviles usados en la ejecución de los trabajos y acarreo de materiales y deterioro de la calidad del aire por el incremento de tráfico rodado	Negativo	Compatible
	Aumento de polvo con partículas en suspensión en el aire	Negativo	Moderado
	Aumento del nivel sonoro por los ruidos originados en la ejecución de los trabajos.	Negativo	Moderado
	Emisión de gases de combustión por los vehículos utilizados en la realización de las obras y durante la explotación del proyecto	Negativo	Compatible
Edafología y geomorfología	Contaminación del suelo	Negativo	Moderado
	Compactación del terreno	Negativo	Compatible
	Ligera alteración de la topografía	Negativo	Compatible
Hidrología	Incremento de sólidos en suspensión	Negativo	Moderado
	Contaminación de las aguas superficiales	Negativo	Moderado
Vegetación	Eliminación selectiva de la vegetación de carácter permanente	Negativo	Compatible
	Deposición de partículas sedimentables sobre la flora	Negativo	Compatible
	Obtención nueva Zona verde	Positivo	Moderado
Fauna	Alteración de la fauna	Negativo	Compatible
	Incremento de hábitats faunísticos actualmente inexistentes	Positivo	Moderado
	Favorecimiento la conectividad biológica en la zona trasera	Positivo	Moderado
Paisaje	Aparición de elementos transitorios	Negativo	Compatible
	Aparición de elementos nuevos de carácter permanente	Positivo	Moderado
Medio socioeconómico	Renta	Positivo	Moderado
	Empleo	Positivo	Moderado
	Bienestar (salud de la población)	Positivo	Moderado

La primera conclusión que podemos extraer del cuadro de referencia, es que la incidencia ambiental del proyecto es positiva, en cuanto a que las incidencias negativas se circunscriben prácticamente al proceso de ejecución de las obras de urbanización.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



Es más, las mismas se pueden considerar compatibles en términos de medio y largo plazo, siempre y cuando se apoyen en medidas correctoras, medidas preventivas y normas de la buena construcción.

Hay igualmente, que hacer constar, que actualmente la zona de actuación presenta un alto grado de degradación, presentando incluso vertidos de materiales descontrolados.



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 112/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



MEDIDAS CORRECTORAS.

Son las medidas necesarias para eliminar, mitigar, impedir, corregir o reparar los efectos negativos del proyecto, así como acrecentar, optimizar y fomentar los efectos positivos. Las medidas correctoras contemplan todas las etapas de proyecto, en cuanto a la fase de construcción y explotación se refiere para el conjunto de los factores y éstas serían las siguientes:



EMISIONES DE POLVO Y GASES A LA ATMÓSFERA.

- Se efectuarán riegos continuados en las zonas de movimiento de tierras y en los accesos que soporten tráfico rodado; de igual forma en las áreas de acopio de material, sobre todo en la fase de movimiento de tierra y creación de base.
- La carga y descarga de los materiales se ejecutará a menos de un metro de altura.
- Se cubrirán con lonas la totalidad de los camiones y vehículos a los efectos de evitar la emisión de polvo procedente del material transportado.
- La velocidad de circulación de vehículos y maquinaria en todo el área de trabajo se reducirá con especial atención en las zonas más sensibles, en concreto en la zona Noreste, mas cercana al Río Guadiaro.
- Habrá control periódico de la totalidad de los vehículos intervinientes. Para ello, todo el parque de maquinaria y vehículos utilizados deberá estar al día de las diferentes revisiones y controles que determine la normativa sectorial al respecto, como ITV u otras.

EMISIONES DE RUIDO.

- Se procederá al control y seguimiento, con carácter periódico, del correcto funcionamiento de los elementos destinados al control de emisión de ruido de la maquinaria y vehículos empleados.
- Será en horario diurno cuando se realicen aquellas actividades que impliquen un mayor nivel de ruidos. No obstante el horario previsto de obras inicialmente será el comprendido entre 8,00 AM y 19,00 PM.
- Especial atención se destinará a controlar los niveles acústicos de tal forma que siempre se enmarquen en los límites establecidos por la Normativa vigente.

CAMBIO CLIMÁTICO.

En el cambio climático confluyen la totalidad de las medidas encajadas en el resto de los factores, en concreto: medidas descritas para la atmósfera, la vegetación, hidrología y edafología.

SUELO Y GEOMORFOLOGÍA.

- No se realizará mantenimiento de vehículos en el ámbito de actuación.
- En la medida de las posibilidades, se evitará que la maquinaria circule fuera de los caminos habilitados, salvo cuando la actuación lo precise. Por otro lado, se evitará el trasiego de maquinaria en terrenos húmedos que puedan agravar el problema.
- En el proceso de desmonte, sustraída la primera capa, la misma se podrá destinar en la fase de restauración, tratando de separar, almacenar, y reponer la fracción de suelo respetando el perfil edáfico, en la medida de lo posible.
- Caso de producirse vertidos accidentales, a la mayor urgencia posible, se procederá a la eliminación y almacenamiento del suelo contaminado, hasta que se pueda proceder a la gestión adecuada.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 113/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



RESIDUOS.

- Los titulares de la maquinaria, vehículos y medios auxiliares a utilizar durante la obra, deberán dar cumplimiento a las obligaciones que la Ley 22/2011, de Residuos y sus disposiciones reglamentarias, establece para los productores de residuos peligrosos.
- Los trabajos de mantenimiento de la maquinaria, los productos procedentes de la misma, aceites usados y demás residuos peligrosos, serán convenientemente recogidos en bidones y entregados a gestores autorizados.
- Se dispondrá de un número suficiente de contenedores para el acopio de los residuos generados durante la ejecución, sobre todo los residuos de la construcción y demolición y los restos vegetales. El almacenamiento y gestión se realizará conforme a lo establecido por la Ordenanza Municipal de Residuos y el DECRETO 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía
- Se contactará con persona o empresa, debidamente autorizada o inscrita para su gestión, para las labores de retirada de los residuos procedentes de la instalación de la maquinaria previstas. Si además, la referida empresa está habilitada para el tratamiento correspondiente, deberá acreditar igualmente disponer de la autorización para dichas operaciones.

112

HIDROLOGÍA.

- Se habilitarán las zonas de acopio de materiales lo más alejada de los posibles regajos de la zona.
- Se prohibirán los vertidos de todo tipo a la red de drenaje superficial o al suelo.
- Para el caso de vertidos accidentales, se realizará una extracción de la tierra afectada y limpieza posterior de cualquier resto que deje la maquinaria empleada, procediéndose al control exhaustivo de vertidos u otras sustancias contaminantes, a efectos de evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

VEGETACIÓN.

- Los residuos vegetales procedentes de labores de desbroce y apertura de caminos, serán entregados a un gestor autorizado para su posterior valorización y reutilización.
- Se evitará que los acopios de cobertura vegetal estén demasiado tiempo almacenados, de tal forma que puedan volverse a emplear cuando se urbanice la zona verde.
- Se habilitará en obra del material necesario para la extinción de cualquier foco de incendio. Se aumentará la atención y función previsora en épocas de mayor peligro, prohibiéndose las actuaciones de riesgo tales como fumar o encender llamas, etc.

FAUNA.

Las medidas indicadas para la conservación o mejora de la vegetación, presentan un factor positivo sobre la fauna y las acciones destinadas a eliminar o minimizar los impactos sobre los elementos del medio físico, suponen un efecto sinérgico sobre la regeneración de la fauna; estos serían:

- Mejora de accesos y caminos.
- Limitación de la velocidad de los vehículos que transiten por la zona.
- Carga y descarga de material controlada y a baja altura.
- Realización de riegos en la ejecución y explotación.
- Cubrición con lonas de la totalidad de los camiones que entren o salgan de la explotación.
- Mantenimiento adecuado de las especies implantadas.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 114/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



PAISAJE.

- Se deberá reducir el impacto sobre el paisaje, para lo cual, se realizará un ordenamiento razonable del emplazamiento y disposición de las instalaciones, depósitos y acopios.
- Se dispondrán mallas protectoras para evitar el impacto visual en las zonas donde se ejecuten las obras correspondientes a las dos fases de ejecución del proyecto.

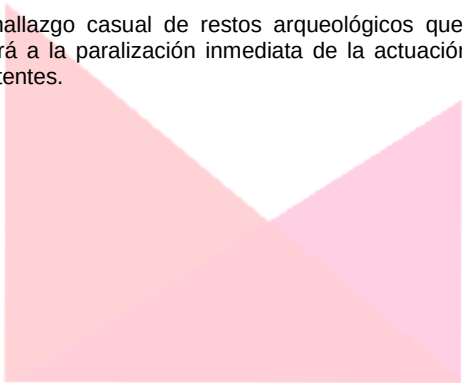


MEDIO SOCIOECONÓMICO.

- Se realizará una señalización correcta de los cortes temporales y los desvíos provisionales del tráfico, de acuerdo y en coordinación con la autoridad competente, principalmente en el camino de los Molinos.
- Se intentará que la contratación del personal necesario se lleve a cabo dentro de los núcleos de población de El Viso para que este beneficio repercuta sobre el municipio donde se va a llevar a cabo el proyecto.
- De igual forma, se intentará que la adquisición de materiales y servicios, sea dentro del propio municipio, lo que supondrá la generación de una serie de beneficios sobre la población que se ven reflejados en riqueza y bienestar social.

PATRIMONIO HISTÓRICO.

En caso de cualquier hallazgo casual de restos arqueológicos que tenga lugar durante la explotación, se procederá a la paralización inmediata de la actuación y se comunicará a las administraciones competentes.



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 115/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



MEDIDAS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

Medidas de seguimiento de control ambiental.



El fundamento del programa de seguimiento y control o programa de vigilancia ambiental es fiscalizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, proporcionando información sobre la calidad y funcionalidad, estructurándose éste en las distintas fases del proyecto:

- Fase de ejecución.
- Fase de explotación.

Metodología.

Para el seguimiento ambiental durante la ejecución del proyecto se tendrá en cuenta los criterios y orden de actuaciones establecidos en el programa diseñado, cuyo desarrollo contempla las siguientes labores:

- ✓ Ubicación espacial de actividades objeto de control. Control de las zonas de tránsito, manejo de sustancias peligrosas, zonas de acopio de materiales, contenedores de residuos, etc.
- ✓ Visitas periódicas a las zonas de actuación. El objeto de las mismas es controlar in situ el correcto desempeño ambiental de la ejecución del proyecto; para ello se contemplarán, las siguientes actividades:

- Seguimiento de los trabajos.
- Comprobación in situ de las medidas correctoras y compensatorias contempladas, identificando su ámbito de aplicación, grado de ejecución y eficacia.
- Control visual de los efectos ambientales que pudieran producirse.
- Inspección de la documentación ambiental del proyecto, con especial atención a los registros sobre la gestión de los residuos. El número de visitas y la frecuencia de las mismas, se determinará en función de las necesidades que presente la ejecución de las obras.

Para la supervisión del desempeño de la vigilancia ambiental y establecimiento de las medidas protectoras y correctoras planteadas, se contará con un Asesor Ambiental que será el comisionado para dar el visto bueno y formulará los informes necesarios que el procedimiento genere.

En este sentido, es preciso controlar y fiscalizar la calidad ambiental de la ejecución del proyecto, realizando un seguimiento de las actividades desarrolladas, extrayendo la información concreta de las características y funcionamiento de los parámetros ambientales a nivel espacial y temporal.

Expresadas estas cuestiones previas, se relacionan las acciones asociadas al desarrollo del Programa de Seguimiento y Control del Proyecto:

- Inspección: Ejecución de los sistemas de control propuestos, con la frecuencia y en el emplazamiento dispuesto.
- Vigilancia y control: Seguimiento de los impactos ambientales contemplados en la documentación ambiental del proyecto y eficacia de las medidas correctoras aplicadas, así como la verificación del cumplimiento de los objetivos de calidad ambiental exigidos.
- Documentación: Toma de datos, archivo y comprobación de los resultados de los controles efectuados, para determinar los criterios de aceptación.
- Identificación: para el caso de los impactos no previstos, determinando las medidas correctoras necesarias y el seguimiento de las mismas.
- Corrección de acciones: Caso de ser necesario, se deberán proponer cambios en el Programa de Seguimiento y Control o en el conjunto de medidas correctoras. Dicha medidas deberán ser aprobadas por la Administración competente.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 116/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



➤ Control y asesoramiento: Para el conjunto de subcontratas existentes durante la ejecución de las obras, estableciendo el contacto necesario con las mismas para trasladarles las decisiones y soluciones adoptadas en el devenir del proceso.

Desarrollo del Programa de Seguimiento y Control Ambiental.

115

Sus funciones básicas son las siguientes:

- Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas cautelares, protectoras y correctoras contempladas en el documento.
- Minimizar cualquier tipo de impacto, por pequeño que sea, que pueda generar un impacto mayor. Deberá permitir corregir errores o falsas interpretaciones con el tiempo suficiente para evitar daños que en principio podrían ser evitables.
- Controlar la magnitud de ciertos impactos difícil de catalogar durante la fase de elaboración de la documentación ambiental del proyecto.
- Articular nuevas medidas correctoras, en el caso de que las ya aplicadas no sean suficientes.
- Configurar un archivo de datos en función de los resultados obtenidos. Esto permitirá modificar o actualizar la identificación de impactos y mejorar el contenido de futuros estudios.
- Permitir la detección de impactos no contemplados inicialmente. El Programa de Seguimiento y Control aúna en una misma figura, objetivos definidos y un programa de desarrollo temporal articulado en fases de proyecto y obra. Para el caso que nos ocupa, dicho Programa queda condicionado por la escasa complejidad de las actuaciones y lo reducido de las mismas.

No se trata de un programa secuencial, sino un trabajo permanente y condicionado durante el periodo de ejecución.

La labor diaria debe conseguir evitar o subsanar los posibles problemas que pudieran aparecer tanto en aspectos ambientales generales, como en la aplicación de las medidas correctoras.

Cronograma de las diferentes actuaciones. A continuación, se especifica la metodología de control a emplear para cada una de las medidas correctoras y protectoras tenidas en cuenta en el presente Programa de Vigilancia Ambiental de la Obra.

EMISIONES DE POLVO A LA ATMÓSFERA		
DESCRIPCIÓN	SISTEMAS DE CONTROL	APLICACIÓN Y PERIODICIDAD
Realización de riegos	Inspección ocular	Visitas de obra
Mejora de accesos y caminos	Inspección ocular	Visitas de obra
Protección de camiones durante el transporte de material	Inspección ocular	Visitas de obra
Limitación de la velocidad de vehículos	Inspección ocular	Visitas de obra
Relleno de estériles a 5-10 metros de altura	Inspección ocular	Visitas de obra
Carga y descarga del material	Inspección ocular	Visitas de obra

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 117/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



116

EMISIONES DE GASES		
DESCRIPCIÓN	SISTEMAS DE CONTROL	APLICACIÓN Y PERIODICIDAD
Puesta punto de maquinaria y vehículos	ITV de vehículos y maquinarias	Al inicio de obra. Con la incorporación de maquinarias, vehículos y/o equipos.

EMISIONES DE RUIDOS		
DESCRIPCIÓN	SISTEMAS DE CONTROL	APLICACIÓN Y PERIODICIDAD
Control del horario de trabajo	Inspección ocular	Inicio de obra. Durante las visitas.
Control de los niveles acústicos	Medición de los niveles acústicos por empresa homologada.	Periodicidad establecida por el Órgano Ambiental. Durante las visitas.
Mantenimiento y control de ruidos	Inspección ocular	Visitas de obra

CONTAMINACION DEL SUELO		
DESCRIPCIÓN	SISTEMAS DE CONTROL	APLICACIÓN Y PERIODICIDAD
Retirada controlada de vertidos accidentales	Inspección ocular	Visitas de obra
Labores de restauración manteniendo la calidad del suelo	Inspección ocular	Visitas de obra
Acondicionamiento de la zona de almacenamiento temporal de estériles	Inspección ocular	Inicio de obra. Durante las visitas
Adecuación del parque de maquinaria y vehículos	Inspección ocular	Inicio de obra. Durante las visitas
Circulación de vehículos	Inspección ocular	Visitas de obra

RESIDUOS		
DESCRIPCIÓN	SISTEMAS DE CONTROL	APLICACIÓN Y PERIODICIDAD
Entrega a gestores autorizados	Documento de Planificación. Documentación de la gestión.	Inicio de obra. Durante las visitas
Control de autorizaciones para la producción	Documento de Planificación. Documento de inscripción en el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos.	Inicio de obra.
Habilitación de un área para almacenamiento temporal	Inspección ocular	Durante las visitas
Control de la producción	Inspección ocular	Durante las visitas

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



117

HIDROLOGIA		
DESCRIPCIÓN	SISTEMAS DE CONTROL	APLICACIÓN Y PERIODICIDAD
Tratamiento de vertidos accidentales en el suelo	Albaranes de recogida por gestor autorizado	Durante las visitas.
Localización de zonas de acopio	Inspección ocular	Durante las visitas
Prohibición de vertidos	Inspección ocular	Durante las visitas

VEGETACION		
DESCRIPCIÓN	SISTEMAS DE CONTROL	APLICACIÓN Y PERIODICIDAD
Medidas para la minimización de incendios forestales	Inspección ocular	Inicio de obra. Visitas de obra
Gestión de los residuos vegetales	Inspección ocular Albaranes de recogida por gestor autorizado	Inicio de obra. Visitas de obra
Minimización de los tiempos de acopio de cobertura vegetal	Inspección ocular	Visitas de obra
Trasplante de las especies vegetales de mayor edad y dimensiones	Inspección ocular	Visitas de obra
Revegetación de zonas afectadas	Inspección ocular	Visitas de obra
Elección y adquisición de especies para revegetación	Inspección ocular	Inicio de obra. Visitas de obra

FAUNA		
DESCRIPCIÓN	SISTEMAS DE CONTROL	APLICACIÓN Y PERIODICIDAD
Control de especies animales afectadas por la ejecución del proyecto	Inspección ocular	Durante las visitas.

PAISAJE		
DESCRIPCIÓN	SISTEMAS DE CONTROL	APLICACIÓN Y PERIODICIDAD
Acopio de maquinaria, los materiales y otros elementos necesarios para la ejecución de la obra	Inspección ocular	Durante las visitas.
Colocación de mallas protectoras	Inspección ocular	Durante las visitas

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 119/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



118

MEDIO SOCIECONOMICO		
DESCRIPCIÓN	SISTEMAS DE CONTROL	APLICACIÓN Y PERIODICIDAD
Contratación de mano de obra dentro del mismo municipio	Comprobación previa al inicio de la ejecución y de la explotación	De forma previa al inicio de la ejecución y de la explotación.
Adquisición de materiales y servicios en el propio municipio	Revisión de procedimientos y documentación relativa a contrataciones.	Visitas de obra
Señalización y regulación de cortes temporales de vías	Inspección ocular	Visitas de obra

PATRIMONIO ARTISTICO		
DESCRIPCIÓN	SISTEMAS DE CONTROL	APLICACIÓN Y PERIODICIDAD
Información sobre hallazgos casuales	Inspección ocular Evidencia escrita de las comunicaciones.	Durante los movimientos de tierras proyectados.

ESTUDIO 3
INGENIERIA Y TOPOGRAFIA

MIGUEL REDONDO SANCHEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 6.471

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 120/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA LONGUERA
(EXPTE 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68)

ESTUDIO BASICO

ESTUDIO 3
INGENIERIA Y TOPOGRAFIA

MIGUEL REDONDO SANCHEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 6.471

C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO, 4-BAJO. POZOBLANCO (CORDOBA)
TELEFONOS: 957-77.23.56
e-mail: ingenieria@e3ingenieria.com

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 121/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



**PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA LONGUERA
(EXPT 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68)**



SEGURIDAD, HIGIENE Y SALUD EN EL TRABAJO

1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCIÓN.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

2. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

2.1. INTRODUCCIÓN.

2.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

3. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.1. INTRODUCCIÓN.

3.2. OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

4. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

4.1. INTRODUCCIÓN.

4.2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

4.3. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

5. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

5.1. INTRODUCCIÓN.

5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

5 \ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 122/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



1. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1. INTRODUCCION.

La ley **31/1995**, de 8 de noviembre de 1995, de **Prevención de Riesgos Laborales** tiene por objeto la determinación del cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*.

Como ley establece un marco legal a partir del cual las **normas reglamentarias** irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Estas normas complementarias quedan resumidas a continuación:

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES.

1.2.1. DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES.

Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

A este efecto, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente y vigilancia de la salud.

1.2.2. PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

El empresario aplicará las medidas preventivas pertinentes, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
- Adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
- Prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador.

1.2.3. EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS.

La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

De alguna manera se podrían clasificar las causas de los riesgos en las categorías siguientes:

- Insuficiente calificación profesional del personal dirigente, jefes de equipo y obreros.
- Empleo de maquinaria y equipos en trabajos que no corresponden a la finalidad para la que fueron concebidos o a sus posibilidades.
- Negligencia en el manejo y conservación de las máquinas e instalaciones. Control deficiente en la explotación.
- Insuficiente instrucción del personal en materia de seguridad.

Referente a las máquinas herramienta, los riesgos que pueden surgir al manejarlas se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Se puede producir un accidente o deterioro de una máquina si se pone en marcha sin conocer su modo

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24



ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 123/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



- de funcionamiento.
- La lubricación deficiente conduce a un desgaste prematuro por lo que los puntos de engrase manual deben ser engrasados regularmente.
 - Puede haber ciertos riesgos si alguna palanca de la máquina no está en su posición correcta.
 - El resultado de un trabajo puede ser poco exacto si las guías de las máquinas se desgastan, y por ello hay que protegerlas contra la introducción de virutas.
 - Puede haber riesgos mecánicos que se deriven fundamentalmente de los diversos movimientos que realicen las distintas partes de una máquina y que pueden provocar que el operario:
 - Entre en contacto con alguna parte de la máquina o ser atrapado entre ella y cualquier estructura fija o material.
 - Sea golpeado o arrastrado por cualquier parte en movimiento de la máquina.
 - Ser golpeado por elementos de la máquina que resulten proyectados.
 - Ser golpeado por otros materiales proyectados por la máquina.
 - Puede haber riesgos no mecánicos tales como los derivados de la utilización de energía eléctrica, productos químicos, generación de ruido, vibraciones, radiaciones, etc.

Los movimientos peligrosos de las máquinas se clasifican en cuatro grupos:

- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de atrapamiento entre engranajes y ejes girando y otras fijas o dotadas de desplazamiento lateral a ellas.
- Movimientos alternativos y de traslación. El punto peligroso se sitúa en el lugar donde la pieza dotada de este tipo de movimiento se aproxima a otra pieza fija o móvil y la sobrepasa.
- Movimientos de traslación y rotación. Las conexiones de bielas y vástagos con ruedas y volantes son algunos de los mecanismos que generalmente están dotados de este tipo de movimientos.
- Movimientos de oscilación. Las piezas dotadas de movimientos de oscilación pendular generan puntos de "tijera" entre ellas y otras piezas fijas.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

1.2.4. EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos.

1.2.5. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos.

Los trabajadores tendrán derecho a efectuar propuestas al empresario, así como a los órganos competentes en esta materia, dirigidas a la mejora de los niveles de la protección de la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, en materia de señalización en dichos lugares, en cuanto a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en las obras de construcción y en cuanto a utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

1.2.6. FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva.

1.2.7. MEDIDAS DE EMERGENCIA.

El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 124/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

1.2.8. RIESGO GRAVE E INMINENTE.

Cuando los trabajadores estén expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas en materia de protección.
- Dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y además estar en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y de los medios técnicos puestos a su disposición, de adoptar las medidas necesarias para evitar las consecuencias de dicho peligro.

1.2.9. 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, optando por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

1.2.10. DOCUMENTACIÓN.

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y prevención a adoptar.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

1.2.11. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

1.2.12. PROTECCIÓN DE TRABAJADORES ESPECIALMENTE SENSIBLES A DETERMINADOS RIESGOS.

El empresario garantizará, evaluando los riesgos y adoptando las medidas preventivas necesarias, la protección de los trabajadores que, por sus propias características personales o estado biológico conocido, incluidos aquellos que tengan reconocida la situación de discapacidad física, psíquica o sensorial, sean específicamente sensibles a los riesgos derivados del trabajo.

1.2.13. PROTECCIÓN DE LA MATERNIDAD.

La evaluación de los riesgos deberá comprender la determinación de la naturaleza, el grado y la duración de la exposición de las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, a agentes, procedimientos o condiciones de trabajo que puedan influir negativamente en la salud de las trabajadoras o del feto, adoptando, en su caso, las medidas necesarias para evitar la exposición a dicho riesgo.

1.2.14. PROTECCIÓN DE LOS MENORES.

Antes de la incorporación al trabajo de jóvenes menores de dieciocho años, y previamente a cualquier modificación importante de sus condiciones de trabajo, el empresario deberá efectuar una evaluación de los puestos de trabajo a desempeñar por los mismos, a fin de determinar la naturaleza, el grado y la duración de su exposición, teniendo especialmente en cuenta los riesgos derivados de su falta de experiencia, de su inmadurez para evaluar los riesgos existentes o potenciales y de su desarrollo todavía incompleto.

1.2.15. RELACIONES DE TRABAJO TEMPORALES, DE DURACIÓN DETERMINADA Y EN EMPRESAS DE TRABAJO TEMPORAL.

Los trabajadores con relaciones de trabajo temporales o de duración determinada, así como los contratados por empresas de trabajo temporal, deberán disfrutar del mismo nivel de protección en materia de seguridad y salud que los restantes trabajadores de la empresa en la que prestan sus servicios.

1.2.16. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 125/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 20249904720371. Fecha/Hora: 10/05/2024 10:42:34



Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente.

1.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

1.3.1. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad, constituirá un servicio de prevención o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores.

En las empresas de menos de seis trabajadores, el empresario podrá asumir personalmente las funciones señaladas anteriormente, siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo y tenga capacidad necesaria.

El empresario que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría o evaluación externa.

1.3.2. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.

Se entenderá como servicio de prevención 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 y a sus representantes y a los órganos de representación especializados.

1.4. CONSULTA Y PARTICIPACION DE LOS TRABAJADORES.

1.4.1. CONSULTA DE LOS TRABAJADORES.

El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.

1.4.2. DERECHOS DE PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN.

Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.

En las empresas o centros de trabajo que cuenten con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada.

1.4.3. 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. Serán designados por y entre los representantes del personal, con arreglo a la siguiente escala:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 126/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202499904720371. Fecha/Hora: 10/05/2024 10:42:34



- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 trabajadores: 7 Delegados de Prevención.
- De 4001 en adelante: 8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

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

2.1. INTRODUCCION.

La ley 31/1995, de 8 de noviembre de 1995, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los *riesgos derivados de las condiciones de trabajo*. De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que en los lugares de trabajo exista una adecuada señalización de seguridad y salud*, siempre que los riesgos no puedan evitarse o limitarse suficientemente a través de medios técnicos de protección colectiva.

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

2.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

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

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

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

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

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

La señalización para la localización e identificación de las vías de evacuación y de los equipos de salvamento o socorro (botiquín portátil) se realizará mediante una señal de forma cuadrada o rectangular, con un pictograma característico de color blanco sobre fondo verde.

La señalización dirigida a alertar a los trabajadores o a terceros de la aparición de una situación de peligro y de la consiguiente y urgente necesidad de actuar de una forma determinada o de evacuar la zona de peligro, se realizará mediante una señal luminosa, una señal acústica o una comunicación verbal.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser limpiados, mantenidos y verificados regularmente.

3. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.1. INTRODUCCION.

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

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a *garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de*

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 127/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1215/1997** de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiendo como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.



3.2. OBLIGACION GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se realizará tras haber parado o desconectado el equipo. Estas operaciones deberán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

El empresario deberá garantizar que los trabajadores reciban una formación e información adecuadas a los riesgos derivados de los equipos de trabajo. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

3.2.1. DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.

Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgo de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas.

Las zonas y puntos de trabajo o mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto de la electricidad y los que entrañen riesgo por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones o dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.

Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos.

La utilización de todos estos equipos no podrá realizarse en contradicción con las instrucciones facilitadas por el fabricante, comprobándose antes del iniciar la tarea que todas sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos del trabajador, evitando, en cualquier caso, someter a los equipos a sobrecargas, sobrepresiones,

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 128/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



velocidades o tensiones excesivas.

3.2.2. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO MOVILES.

Los equipos con trabajadores transportados deberán evitar el contacto de éstos con ruedas y orugas y el aprisionamiento por las mismas. Para ello dispondrán de una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo incline más de un cuarto de vuelta o una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor de los trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta. No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo.

Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla y una estructura que mantenga al trabajador sobre el asiento de conducción en buenas condiciones.

Los equipos de trabajo automotores deberán contar con dispositivos de frenado y parada, con dispositivos para garantizar una visibilidad adecuada y con una señalización acústica de advertencia. En cualquier caso, su conducción estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una información específica.

3.2.3. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA ELEVACION DE CARGAS.

Deberán estar instalados firmemente, teniendo presente la carga que deban levantar y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación. En cualquier caso, los aparatos de izar estarán equipados con limitador del recorrido del carro y de los ganchos, los motores eléctricos estarán provistos de limitadores de altura y del peso, los ganchos de sujeción serán de acero con "pestillos de seguridad" y los carriles para desplazamiento estarán limitados a una distancia de 1 m de su término mediante topes de seguridad de final de carrera eléctricos.

Deberá figurar claramente la carga nominal.

Deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa. En cualquier caso, se evitará la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. Caso de ir equipadas con cabinas para trabajadores deberá evitarse la caída de éstas, su aplastamiento o choque.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 60 km/h.

3.2.4. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS Y MAQUINARIA PESADA EN GENERAL.

Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtingo de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.

Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.

Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes) a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hincado, en prevención de

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 129/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los pisones mecánicos se guiarán avanzando frontalmente, evitando los desplazamientos laterales. Para realizar estas tareas se utilizará faja elástica de protección de cintura, muñequeras bien ajustadas, botas de seguridad, cascos antirruído y una mascarilla con filtro mecánico recambiable.

3.2.5. DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A LA MAQUINARIA HERRAMIENTA.

Las máquinas-herramienta estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento y sus motores eléctricos estarán protegidos por la carcasa.

Las que tengan capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las que se utilicen en ambientes inflamables o explosivos estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes. Se prohíbe la utilización de máquinas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o de ventilación insuficiente.

Se prohíbe trabajar sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Para todas las tareas se dispondrá una iluminación adecuada, en torno a 100 lux.

En prevención de los riesgos por inhalación de polvo, se utilizarán en vía húmeda las herramientas que lo produzcan.

Las mesas de sierra circular, cortadoras de material cerámico y sierras de disco manual no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros del borde de los forjados, con la excepción de los que estén claramente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc). Bajo ningún concepto se retirará la protección del disco de corte, utilizándose en todo momento gafas de seguridad antiproyección de partículas. Como normal general, se deberán extraer los clavos o partes metálicas hincadas en el elemento a cortar.

Con las pistolas fija-clavos no se realizarán disparos inclinados, se deberá verificar que no hay nadie al otro lado del objeto sobre el que se dispara, se evitará clavar sobre fábricas de ladrillo hueco y se asegurará el equilibrio de la persona antes de efectuar el disparo.

Para la utilización de los taladros portátiles y rozadoras eléctricas se elegirán siempre las brocas y discos adecuados al material a taladrar, se evitará realizar taladros en una sola maniobra y taladros o rozaduras inclinadas a pulso y se tratará no recalentar las brocas y discos.

En las tareas de soldadura por arco eléctrico se utilizará yelmo del soldar o pantalla de mano, no se mirará directamente al arco voltaico, no se tocarán las piezas recientemente soldadas, se soldará en un lugar ventilado, se verificará la inexistencia de personas en el entorno vertical de puesto de trabajo, no se dejará directamente la pinza en el suelo o sobre la perfilera, se escogerá el electrodo adecuada para el cordón a ejecutar y se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos superiores a 60 km/h y a la intemperie con régimen de lluvias.

En la soldadura oxiacetilénica (oxicorte) no se mezclarán botellas de gases distintos, éstas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, no se ubicarán al sol ni en posición inclinada y los mecheros estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama. Si se desprenden pinturas se trabajará con mascarilla protectora y se hará al aire libre o en un local ventilado.

4. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

4.1. INTRODUCCION.

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

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a *garantizar la seguridad y la salud en las obras de construcción*.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto **1627/1997** de 24 de Octubre de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción**, entendiéndose como tales cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 130/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202499904720371. Fecha/Hora: 10/05/2024 10:42:34



La obra en proyecto referente a la *Ejecución de una Línea Eléctrica de Alta Tensión* se encuentra incluida en el **Anexo I** de dicha legislación, con la clasificación **a) Excavación, b) Movimiento de tierras, c) Construcción, e) Acondicionamiento o instalación, k) Mantenimiento y l) Trabajos de pintura y de limpieza.**

Al tratarse de una obra con las siguientes condiciones:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 75 millones de pesetas.
- b) La duración estimada es inferior a 30 días laborables, no utilizándose en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, es inferior a 500.

Por todo lo indicado, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un **estudio básico de seguridad y salud**. Caso de superarse alguna de las condiciones citadas anteriormente deberá realizarse un estudio completo de seguridad y salud.

4.2. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

4.2.1. RIESGOS MAS FRECUENTES EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION DE LINEAS.

Los *Oficios* más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.
- Encofrados.
- Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.
- Trabajos de manipulación del hormigón.
- Montaje de estructura metálica
- Montaje de prefabricados.
- Albañilería.
- Instalación eléctrica definitiva y provisional de obra.

Los *riesgos más frecuentes* durante estos oficios son los descritos a continuación:

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Los derivados de los trabajos pulverulentos.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Desprendimientos por mal apilado de la madera, planchas metálicas, etc.
- Cortes y heridas en manos y pies, aplastamientos, tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Hundimientos, rotura o reventón de encofrados, fallos de entibaciones.
- Contactos con la energía eléctrica (directos e indirectos), electrocuciones, quemaduras, etc.
- Cuerpos extraños en los ojos, etc.
- Agresión por ruido y vibraciones en todo el cuerpo.
- Microclima laboral (frío-calor), agresión por radiación ultravioleta, infrarroja.
- Agresión mecánica por proyección de partículas.
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Carga de trabajo física.
- Deficiente iluminación.
- Efecto psico-fisiológico de horarios y turno.

4.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.

Se establecerán a lo largo de la obra letreros divulgativos y señalización de los riesgos (vuelco, atropello, colisión, caída en altura, corriente eléctrica, peligro de incendio, materiales inflamables, prohibido fumar, etc), así como las medidas preventivas previstas (uso obligatorio del casco, uso obligatorio de las botas de seguridad, uso obligatorio de guantes, uso obligatorio de cinturón de seguridad, etc).

Se habilitarán zonas o estancias para el acopio de material y útiles (ferralla, perfilería metálica, piezas prefabricadas, material eléctrico, etc).

Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 131/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 20249904720371. Fecha/Hora: 10/05/2024 10:42:34



pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

El transporte de elementos pesados se hará sobre carretilla de mano y así evitar sobreesfuerzos.

Los andamios sobre borriquetas, para trabajos en altura, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (3 tablonos trabados entre sí), prohibiéndose la formación de andamios mediante bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.

Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

La distribución de máquinas, equipos y materiales en los locales de trabajo será la adecuada, delimitando las zonas de operación y paso, los espacios destinados a puestos de trabajo, las separaciones entre máquinas y equipos, etc.

El área de trabajo estará al alcance normal de la mano, sin necesidad de ejecutar movimientos forzados.

Se vigilarán los esfuerzos de torsión o de flexión del tronco, sobre todo si el cuerpo están en posición inestable.

Se evitarán las distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte, así como un ritmo demasiado alto de trabajo.

Se tratará que la carga y su volumen permitan asirla con facilidad.

Se recomienda evitar los barrizales, en prevención de accidentes.

Se debe seleccionar la herramienta correcta para el trabajo a realizar, manteniéndola en buen estado y uso correcto de ésta. Después de realizar las tareas, se guardarán en lugar seguro.

La iluminación para desarrollar los oficios convenientemente oscilará en torno a los 100 lux.

Es conveniente que los vestidos estén configurados en varias capas al comprender entre ellas cantidades de aire que mejoran el aislamiento al frío. Empleo de guantes, botas y orejeras. Se resguardará al trabajador de vientos mediante apantallamientos y se evitará que la ropa de trabajo se empape de líquidos evaporables.

Si el trabajador sufriese estrés térmico se deben modificar las condiciones de trabajo, con el fin de disminuir su esfuerzo físico, mejorar la circulación de aire, apantallar el calor por radiación, dotar al trabajador de vestimenta adecuada (sombrero, gafas de sol, cremas y lociones solares), vigilar que la ingesta de agua tenga cantidades moderadas de sal y establecer descansos de recuperación si las soluciones anteriores no son suficientes.

El aporte alimentario calórico debe ser suficiente para compensar el gasto derivado de la actividad y de las contracciones musculares.

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

Para evitar el contacto eléctrico indirecto se utilizará el sistema de puesta a tierra de las masas (conductores de protección, líneas de enlace con tierra y electrodos artificiales) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada a las condiciones de humedad y resistencia de tierra de la instalación provisional).

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello.

4.2.3. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER PARTICULAR PARA CADA OFICIO

Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.

Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación, para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno, señalizándose además mediante una línea esta distancia de seguridad.

Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de la excavación que por su situación ofrezcan el riesgo de desprendimiento.

La maquinaria estará dotada de peldaños y asidero para subir o bajar de la cabina de control. No se utilizará como apoyo para subir a la cabina las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.

Los desplazamientos por el interior de la obra se realizarán por caminos señalizados.

Se utilizarán redes tensas o mallazo electrosoldado situadas sobre los taludes, con un solape mínimo de 2 m.

La circulación de los vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m para pesados.

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 132/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zavorras.

El acceso y salida de los pozos y zanjas se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo, que estará provista de zapatas antideslizantes.

Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m., se entibará (o encamisará) el perímetro en prevención de derrumbamientos.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

En presencia de líneas eléctricas en servicio se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.

La línea eléctrica que afecta a la obra será desviada de su actual trazado al límite marcado en los planos.

La distancia de seguridad con respecto a las líneas eléctricas que cruzan la obra, queda fijada en 5 m., en zonas accesibles durante la construcción.

Se prohíbe la utilización de cualquier calzado que no sea aislante de la electricidad en proximidad con la línea eléctrica.

Relleno de tierras.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas. Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se instalará, en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Los vehículos de compactación y apisonado, irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Trabajos con ferralla, manipulación y puesta en obra.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1'50 m.

Se efectuará un barrido diario de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical.

Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.

Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales, sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.

Se evitará, en lo posible, caminar por los fondillos de los encofrados de jácenos o vigas.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se procurará no golpear con el cubo los encofrados, ni las entibaciones.

La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriándose las partes susceptibles de movimiento.

Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles formadas por un mínimo de tres tabloncillos, que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Montaje de elementos metálicos.

Los elementos metálicos (báculos, postes, etc) se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior al 1'50 m.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m. de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad, o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilera.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

El ascenso o descenso, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera 1 m. la

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 133/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 20249904720371. Fecha/Hora: 10/05/2024 10:42:34



altura de desembarco.
El riesgo de caída al vacío se cubrirá mediante la utilización de redes de horca (o de bandeja).
Montaje de prefabricados.
El riesgo de caída desde altura, se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., sobre andamios (metálicos, tubulares de borriquetas).
Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas en prevención del riesgo de desplome.
Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no dañen los elementos de enganche para su izado.
Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.
Albañilería.
Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
Pintura y barnizados.
Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura, para evitar el riesgo de caída desde alturas.
Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente (puentes grúa por ejemplo) durante las operaciones de pintura de carriles, soportes, topes, barandillas, etc., en prevención de atrapamientos o caídas desde altura.
Instalación eléctrica provisional de obra.
El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar.
Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos.
La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
Las mangueras de "alargadera" por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.
Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante.
Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.
Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
300 mA. Alimentación a la maquinaria.
30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.
Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 134/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra, estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

No se permitirá las conexiones a tierra a través de conducciones de agua.

No se permitirá el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.

No se permitirá el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.

4.2.4. MEDIDAS ESPECIFICAS PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN ALTA TENSION.

Los Oficios más comunes en las instalaciones de alta tensión son los siguientes.

- Instalación de apoyos metálicos o de hormigón.
- Instalación de conductores desnudos.
- Instalación de aisladores cerámicos.
- Instalación de crucetas metálicas.
- Instalación de aparatos de seccionamiento y corte (interruptores, seccionadores, fusibles, etc).
- Instalación de limitadores de sobretensión (autoválvulas pararrayos).
- Instalación de transformadores tipo intemperie sobre apoyos.
- Instalación de dispositivos antivibraciones.
- Medida de altura de conductores.
- Detección de partes en tensión.
- Instalación de conductores aislados en zanjas o galerías.
- Instalación de envolventes prefabricadas de hormigón.
- Instalación de celdas eléctricas (seccionamiento, protección, medida, etc).
- Instalación de transformadores en envolventes prefabricadas a nivel del terreno.
- Instalación de cuadros eléctricos y salidas en B.T.
- Interconexión entre elementos.
- Conexión y desconexión de líneas o equipos.
- Puestas a tierra y conexiones equipotenciales.
- Reparación, conservación o cambio de los elementos citados.

Los Riesgos más frecuentes durante estos oficios son los descritos a continuación.

- Deslizamientos, desprendimientos de tierras por diferentes motivos (no emplear el talud adecuado, por variación de la humedad del terreno, etc).
- Riesgos derivados del manejo de máquinas-herramienta y maquinaria pesada en general.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caídas al mismo o distinto nivel de personas, materiales y útiles.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos, etc).
- Golpes.
- Cortes por objetos y/o herramientas.
- Incendio y explosiones. Electrocutaciones y quemaduras.
- Riesgo por sobreesfuerzos musculares y malos gestos.
- Contacto o manipulación de los elementos aislantes de los transformadores (aceites minerales, aceites a la silicona y piraleno). El aceite mineral tiene un punto de inflamación relativamente bajo (130º) y produce humos densos y nocivos en la combustión. El aceite a la silicona posee un punto de inflamación más elevado (400º). El piraleno ataca la piel, ojos y mucosas, produce gases tóxicos a temperaturas normales y arde mezclado con otros productos.
- Contacto directo con una parte del cuerpo humano y contacto a través de útiles o herramientas.
- Contacto a través de maquinaria de gran altura.
- Maniobras en centros de transformación privados por personal con escaso o nulo conocimiento de la

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 135/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



responsabilidad y riesgo de una instalación de alta tensión.

Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

Se realizará un diseño seguro y viable por parte del técnico proyectista.

Los trabajadores recibirán una formación específica referente a los riesgos en alta tensión.

Para evitar el riesgo de contacto eléctrico se alejarán las partes activas de la instalación a distancia suficiente del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, se recubrirán las partes activas con aislamiento apropiado, de tal forma que conserven sus propiedades indefinidamente y que limiten la corriente de contacto a un valor inocuo (1 mA) y se interpondrán obstáculos aislantes de forma segura que impidan todo contacto accidental.

La distancia de seguridad para líneas eléctricas aéreas de alta tensión y los distintos elementos, como maquinaria, grúas, etc no será inferior a 3 m. Respecto a las edificaciones no será inferior a 5 m.

Conviene determinar con la suficiente antelación, al comenzar los trabajos o en la utilización de maquinaria móvil de gran altura, si existe el riesgo derivado de la proximidad de líneas eléctricas aéreas. Se indicarán dispositivos que limiten o indiquen la altura máxima permisible.

Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad para los operarios encargados de realizar trabajos en altura.

Todos los apoyos, herrajes, autoválvulas, seccionadores de puesta a tierra y elementos metálicos en general estarán conectados a tierra, con el fin de evitar las tensiones de paso y de contacto sobre el cuerpo humano. La puesta a tierra del neutro de los transformadores será independiente de la especificada para herrajes. Ambas serán motivo de estudio en la fase de proyecto.

Es aconsejable que en centros de transformación el pavimento sea de hormigón ruleteado antideslizante y se ubique una capa de grava alrededor de ellos (en ambos casos se mejoran las tensiones de paso y de contacto).

Se evitará aumentar la resistividad superficial del terreno.

En centros de transformación tipo intemperie se revestirán los apoyos con obra de fábrica y mortero de hormigón hasta una altura de 2 m y se aislarán las empuñaduras de los mandos.

En centros de transformación interiores o prefabricados se colocarán suelos de láminas aislantes sobre el acabado de hormigón.

Las pantallas de protección contra contacto de las celdas, aparte de esta función, deben evitar posibles proyecciones de líquidos o gases en caso de explosión, para lo cual deberán ser de chapa y no de malla.

Los mandos de los interruptores, seccionadores, etc, deben estar emplazados en lugares de fácil manipulación, evitándose postura forzadas para el operador, teniendo en cuenta que éste lo hará desde el banquillo aislante.

Se realizarán enclavamientos mecánicos en las celdas, de puerta (se impide su apertura cuando el aparato principal está cerrado o la puesta a tierra desconectada), de maniobra (impide la maniobra del aparato principal y puesta a tierra con la puerta abierta), de puesta a tierra (impide el cierre de la puesta a tierra con el interruptor cerrado o viceversa), entre el seccionador y el interruptor (no se cierra el interruptor si el seccionador está abierto y conectado a tierra y no se abrirá el seccionador si el interruptor está cerrado) y enclavamiento del mando por candado.

Como recomendación, en las celdas se instalarán detectores de presencia de tensión y mallas protectoras quitamiedos para comprobación con pértiga.

En las celdas de transformador se utilizará una ventilación optimizada de mayor eficacia situando la salida de aire caliente en la parte superior de los paneles verticales. La dirección del flujo de aire será obligada a través del transformador.

El alumbrado de emergencia no estará concebido para trabajar en ningún centro de transformación, sólo para efectuar maniobras de rutina.

Los centros de transformación estarán dotados de cerradura con llave que impida el acceso a personas ajenas a la explotación.

Las maniobras en alta tensión se realizarán, por elemental que puedan ser, por un operador y su ayudante. Deben estar advertidos que los seccionadores no pueden ser maniobrados en carga. Antes de la entrada en un recinto en tensión deberán comprobar la ausencia de tensión mediante pértiga adecuada y de forma visible la apertura de un elemento de corte y la puesta a tierra y en cortocircuito del sistema. Para realizar todas las maniobras será obligatorio el uso de, al menos y a la vez, dos elementos de protección personal: pértiga, guantes y banqueta o alfombra aislante, conexión equipotencial del mando manual del aparato y plataforma de maniobras.

Se colocarán señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

4.3. DISPOSICIONES ESPECIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LAS

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 136/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

**OBRAS.**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un *coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra*, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio básico de seguridad y salud, cada contratista elaborará un *plan de seguridad y salud en el trabajo* en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio desarrollado en el proyecto, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Antes del comienzo de los trabajos, el promotor deberá efectuar un *aviso* a la autoridad laboral competente.

5. DISPOSICIONES MINIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.**5.1. INTRODUCCION.**

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

Así son las **normas de desarrollo reglamentario** las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar *la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual* que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que *no puedan evitarse o limitarse* suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización en el trabajo.

5.2. OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO.

Hará obligatorio el uso de los equipos de protección individual que a continuación se desarrollan.

5.2.1. PROTECTORES DE LA CABEZA.

- Cascos de seguridad, no metálicos, clase N, aislados para baja tensión, con el fin de proteger a los trabajadores de los posibles choques, impactos y contactos eléctricos.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección.
- Gafas de montura universal contra impactos y antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtros protectores.
- Pantalla de protección para soldadura autógena y eléctrica.

5.2.2. PROTECTORES DE MANOS Y BRAZOS.

- Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes de goma finos, para operarios que trabajen con hormigón.
- Guantes dieléctricos para B.T.
- Guantes de soldador.
- Muñequeras.
- Mango aislante de protección en las herramientas.

5.2.3. PROTECTORES DE PIES Y PIERNAS.

- Calzado provisto de suela y puntera de seguridad contra las agresiones mecánicas.
- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

5.2.4. PROTECTORES DEL CUERPO.

- Crema de protección y pomadas.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 137/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202499904720371. Fecha/Hora: 10/05/2024 10:42:34

17



- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.

5.2.5. EQUIPOS ADICIONALES DE PROTECCION PARA TRABAJOS EN LA PROXIMIDAD DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE ALTA TENSION.

- Casco de protección aislante clase E-AT.
- Guantes aislantes clase IV.
- Banqueta aislante de maniobra clase II-B o alfombra aislante para A.T.
- Pértiga detectora de tensión (salvamento y maniobra).
- Traje de protección de menos de 3 kg, bien ajustado al cuerpo y sin piezas descubiertas eléctricamente conductoras de la electricidad.
- Gafas de protección.
- Insuflador boca a boca.
- Tierra auxiliar.
- Esquema unifilar
- Placa de primeros auxilios.
- Placas de peligro de muerte y E.T.

Abril DE 2024

MIGUEL REDONDO SANCHEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO 6.471

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 138/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA LONGUERA
(EXPTE 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68)

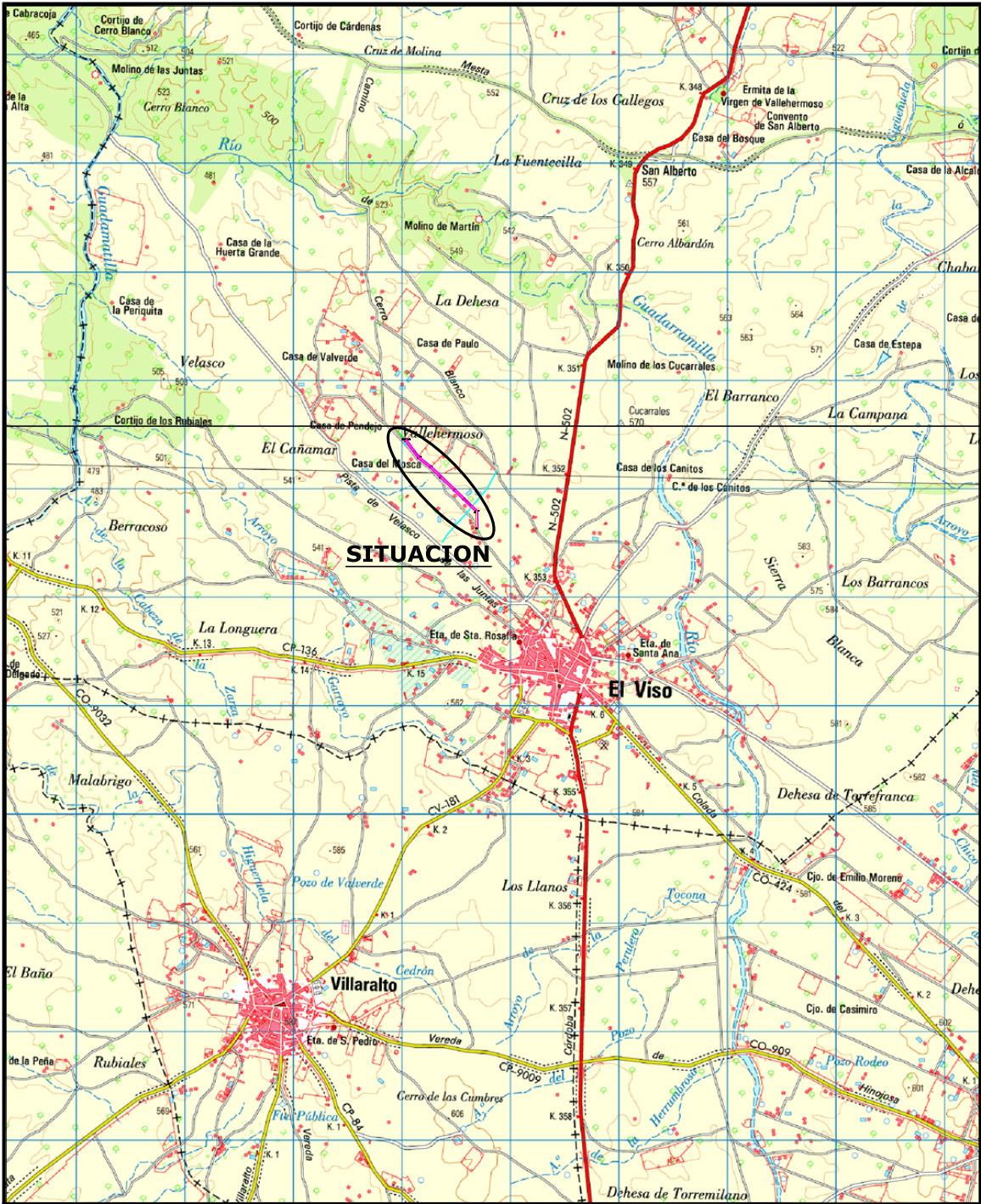
PLANOS

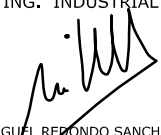
ESTUDIO 3
INGENIERIA Y TOPOGRAFIA

MIGUEL REDONDO SANCHEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 6.471

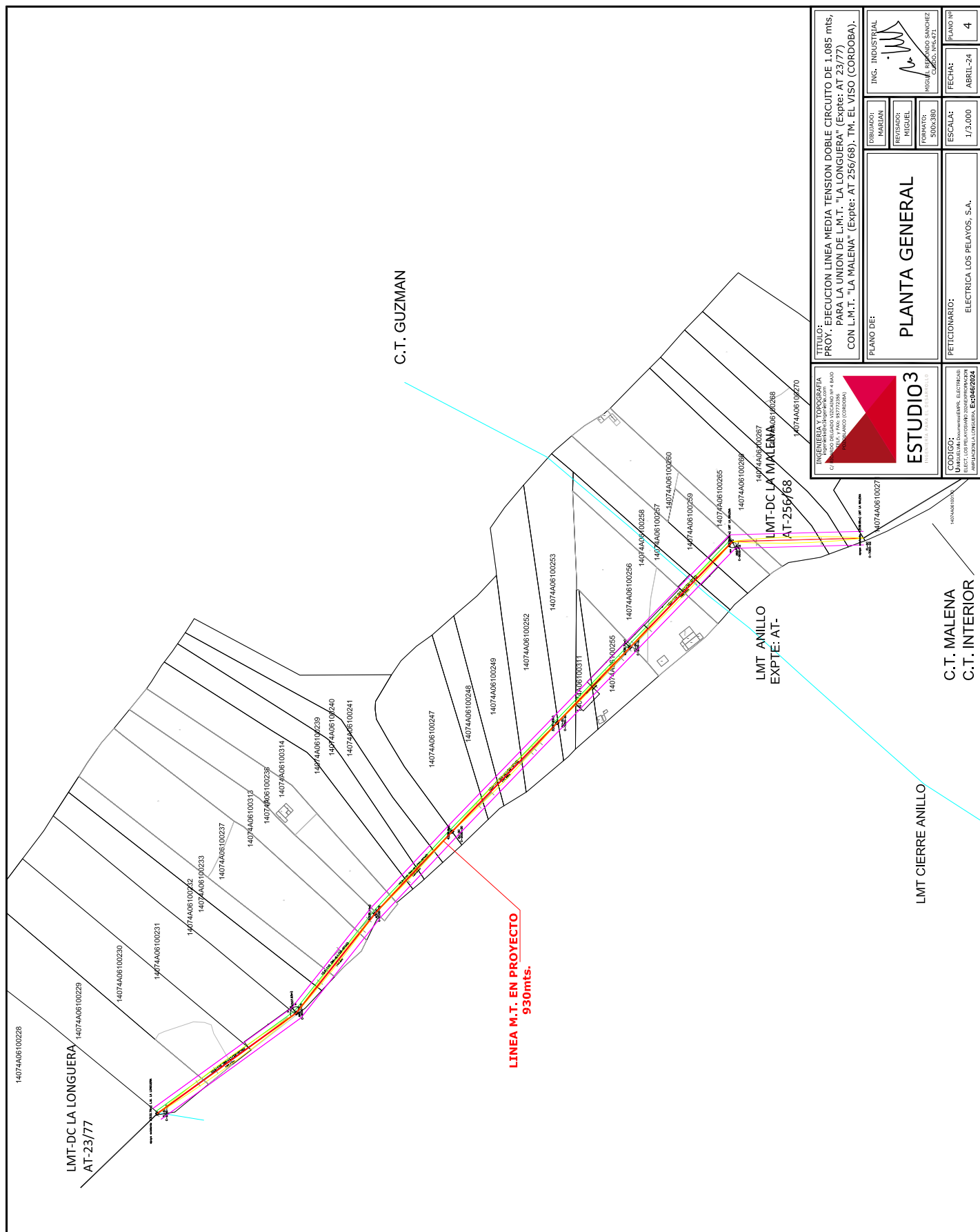
C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO, 4-BAJO. POZOBLANCO (CORDOBA)
TELEFONOS: 957-77.23.56
e-mail: ingenieria@e3ingenieria.com

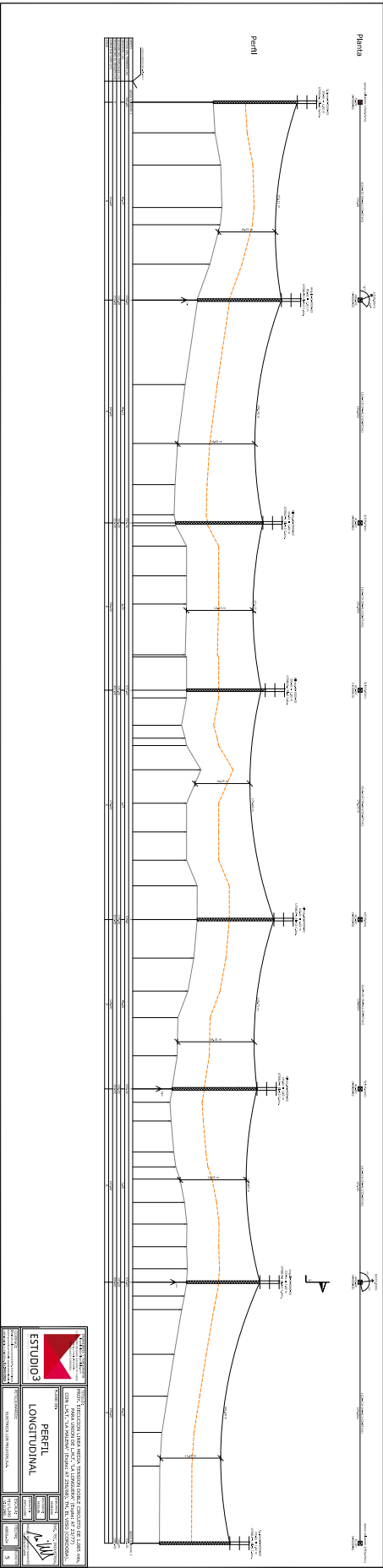
ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 139/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



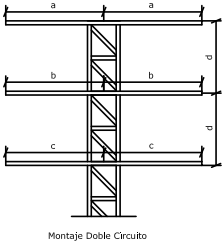
INGENIERIA Y TOPOGRAFIA Ingenieria@e3ingenieria.com C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO Nº 4 BAJO TEL. y FAX: 957772356 POZOBLANCO (CORDOBA)		TITULO: PROY. EJECUCION LINEA MEDIA TENSION DOBLE CIRCUITO DE 1.085 mts, PARA LA UNION DE L.M.T. "LA LONGUERA" (Expte: AT 23/77) CON L.M.T. "LA MALENA" (Expte: AT 256/68). TM. EL VISO (CORDOBA).	
	PLANO DE:	DIBUJADO: MARIAN	ING. INDUSTRIAL  MIGUEL REDONDO SANCHEZ C.I.E.D.O. Nº6.471
	SITUACION	REVISADO: MIGUEL	
CODIGO: U\MIQUEL\Mis Documentos\EMPR. ELECTRICAS\ ELECT. LOS PELAYOS\AÑO 2024\EXPROPIACION AMPLIACION LA LONGUERA. Ex:046/2024	PETICIONARIO: ELECTRICA LOS PELAYOS, S.A.	FORMATO: DIN A4	FECHA: ABRIL-24
		ESCALA: 1/50.000	PLANO Nº 1

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 142/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM2ZLV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			





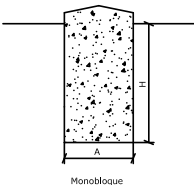
Crucetas



APOYOS	a(m)	b(m)	c(m)	d(m)
apoyo existente 1	1.25	1.5	1.25	1.8
1	1.25	1.5	1.25	1.8
2	1	1.25	1	1.8
3	1.25	1.5	1.25	1.8
4	1	1.25	1	1.8
5	1	1.25	1	1.8
6	1.25	1.5	1.25	1.8
apoyo existente 2	1.75	2	1.75	1.8

Nota: Las crucetas deberán elegirse para que soporten los esfuerzos (horizontales, cargas verticales), obtenidos en el anexo de cálculo.

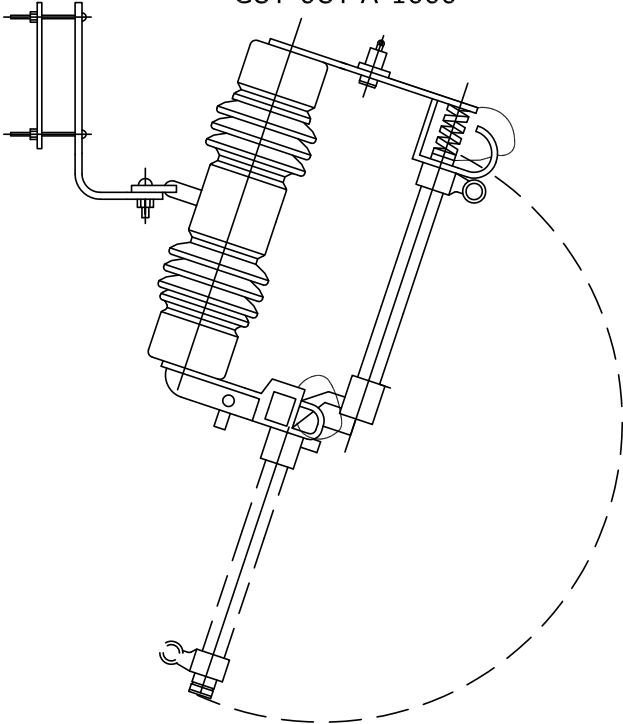
Cimentaciones



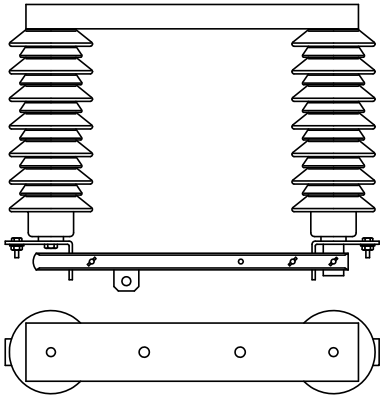
APOYOS	A(m)	H(m)
apoyo existente 1		
1	2.42	2.95
2	1.66	2.3
3	1.51	1.95
4	1.51	2.3
5	1.66	2.8
6	2.23	2.95
apoyo existente 2		

INGENIERIA Y TOPOGRAFIA Ingenieria@e3Ingenieria.com C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO Nº 4 BAJO TEL.F. y FAX: 957772356 POZOBLANCO (CORDOBA) ESTUDIO3 INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO	TITULO: PROY. EJECUCION LINEA MEDIA TENSION DOBLE CIRCUITO DE 1.085 mts, PARA UNION DE L.M.T. "LA LONGUERA" (Expte: AT 23/77) CON L.M.T. "LA MALENA" (Expte: AT 256/68). TM. EL VISO (CORDOBA).				
	PLANO DE:	DIBUJADO: MARIAN	ING. TEC. INDUSTRIAL		
	DETALLE APOYOS	REVISADO: MIGUEL	 MIGUEL REDONDO SANCHEZ C.R.E.D.O. Nº1.046		
CODIGO: U:\MIGUEL\Mis Documentos\EMPR. ELECTRICAS\ ELECT. LOS PELAYOS\AÑO 2024\EXPROPIACION AMPLIACION LA LONGUERA. Ex:046/2024	PETICIONARIO: ELECTRICA LOS PELAYOS,S.A.	FORMATO: 297x1030	ESCALA: H:1/1.000 V:1/250	FECHA: ABRIL-24	PLANO Nº 5.1

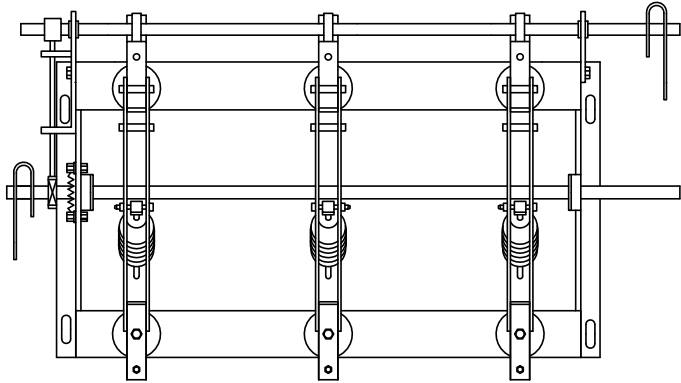
SECCIONADOR XS
CUT-OUT A-1000



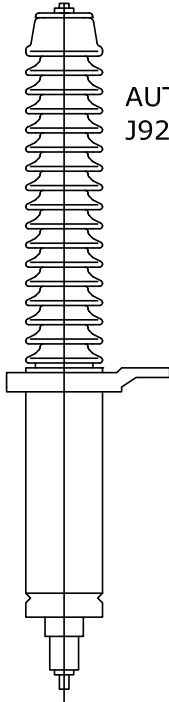
BASES FUSIBLES



SECCIONADOR TRIPOLAR
MODELO 24 KV 400 A



AUTOVALVULA
J9273-JS24



INGENIERIA Y TOPOGRAFIA
Ingenieria@e3ingenieria.com
C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO Nº 4 BAJO
TEL. y FAX: 957772356
POZOBLANCO (CORDOBA)



ESTUDIO3
INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO

TITULO:
PROY. EJECUCION LINEA MEDIA TENSION DOBLE CIRCUITO DE 1.085 mts,
PARA UNION DE L.M.T. "LA LONGUERA" (Expte: AT 23/77)
CON L.M.T. "LA MALENA" (Expte: AT 256/68). TM. EL VISO (CORDOBA).

PLANO DE:

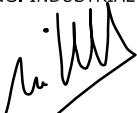
Detalle de
autovalvulas y
seccionadores

DIBUJADO:
MARIAN

REVISADO:
MIGUEL

FORMATO:
DIN A4

ING. INDUSTRIAL



MIGUEL REDONDO SANCHEZ
C.L.E.D.O. Nº6.471

CODIGO:
UIMIGUEL\Mis Documentos\EMPR. ELECTRICAS\
ELECT. LOS PELAYOS\AÑO 2024\EXPROPIACION
AMPLIACION LA LONGUERA. Ex:046/2024

PETICIONARIO:
ELECTRICA LOS PELAYOS,S.A.

ESCALA:
S/E

FECHA:
ABRIL-24

PLANO Nº
6

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006

10/05/2024 10:42

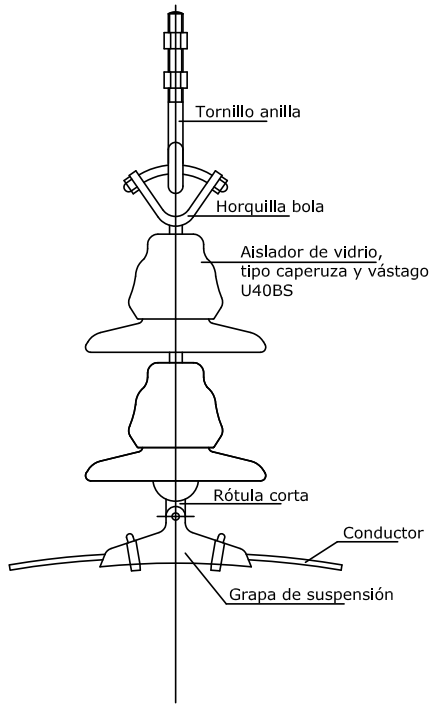
PÁGINA 146/172

VERIFICACIÓN

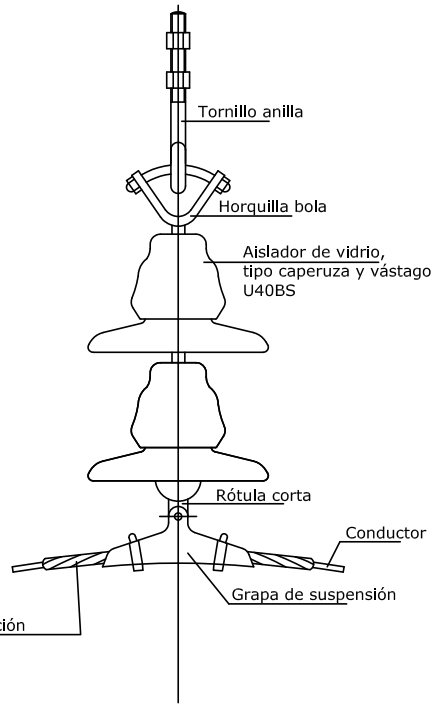
PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV

<https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/>



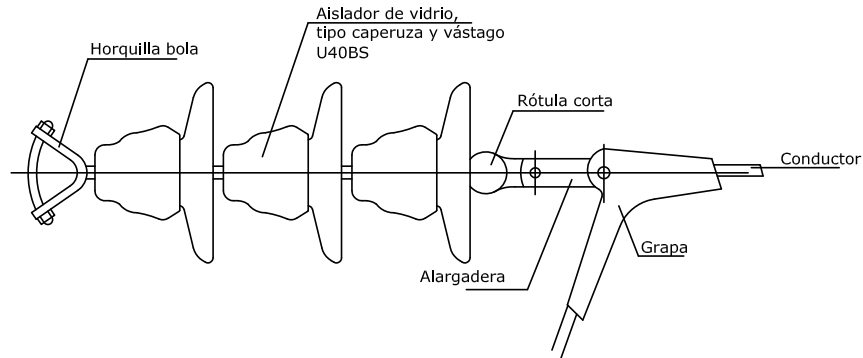


**CADENA DE SUSPENSION
NORMAL**



**CADENA DE SUSPENSION
REFORZADA**

**CADENA DE AMARRE
NORMAL**



INGENIERIA Y TOPOGRAFIA
Ingenieria@e3ingenieria.com
C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO Nº 4 BAJO
TEL. y FAX: 957772356
POZOBLANCO (CORDOBA)



ESTUDIO3
INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO

CODIGO:
UIMIGUEL\Mis Documentos\EMPR. ELECTRICAS\
ELECT. LOS PELAYOS\AÑO 2024\EXPROPIACION
AMPLIACION LA LONGUERA. Ex:046/2024

TITULO:
PROY. EJECUCION LINEA MEDIA TENSION DOBLE CIRCUITO DE 1.085 mts,
PARA UNION DE L.M.T. "LA LONGUERA" (Expte: AT 23/77)
CON L.M.T. "LA MALENA" (Expte: AT 256/68). TM. EL VISO (CORDOBA).

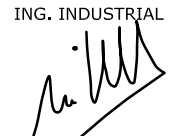
PLANO DE:

Cadenas de aisladores

DIBUJADO:
MARIAN

REVISADO:
MIGUEL

FORMATO:
DIN A4

ING. INDUSTRIAL

MIGUEL REDONDO SANCHEZ
C.R.E.D.O. Nº6.471

PETICIONARIO:

ELECTRICA LOS PELAYOS,S.A.

ESCALA:

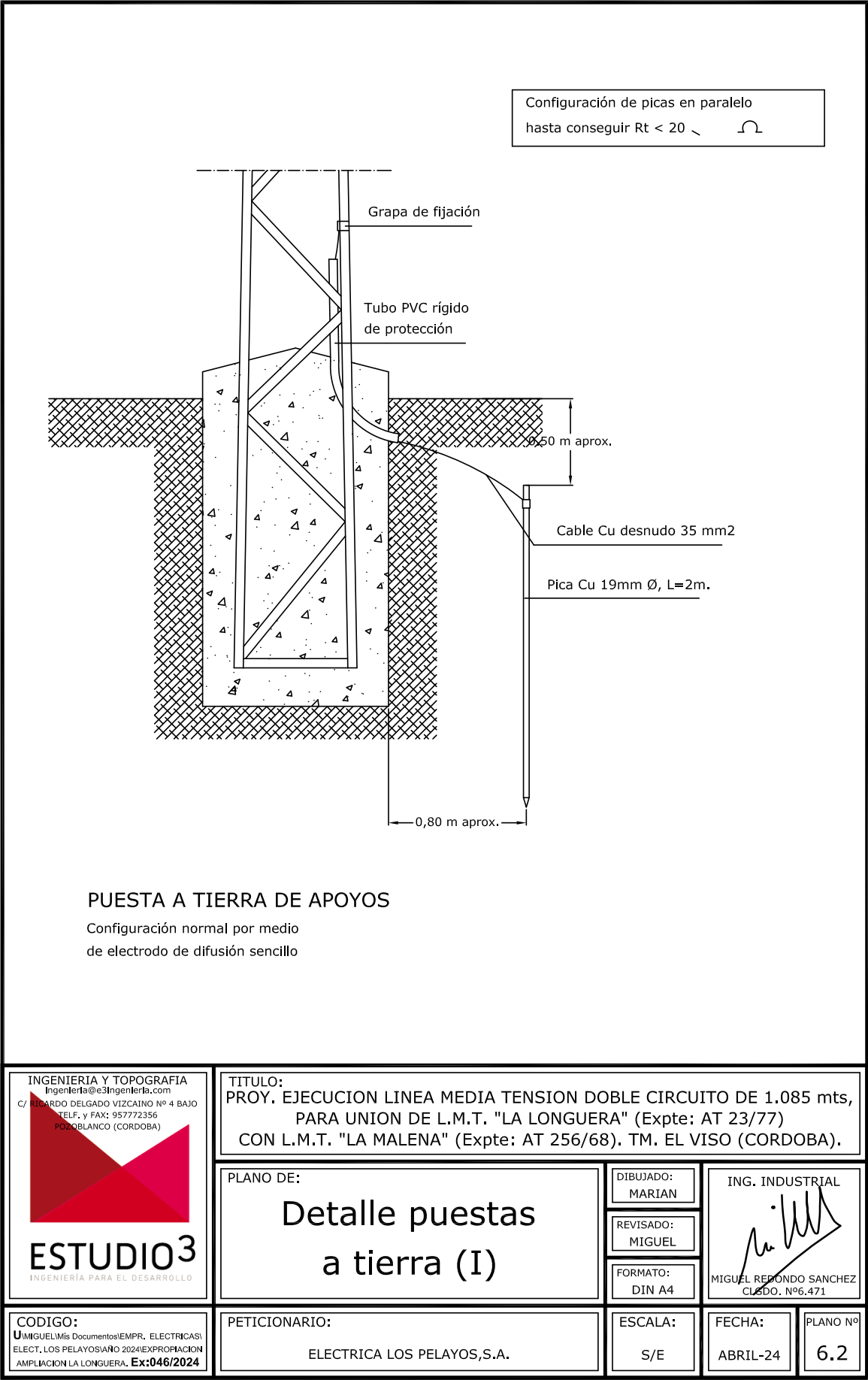
S/E

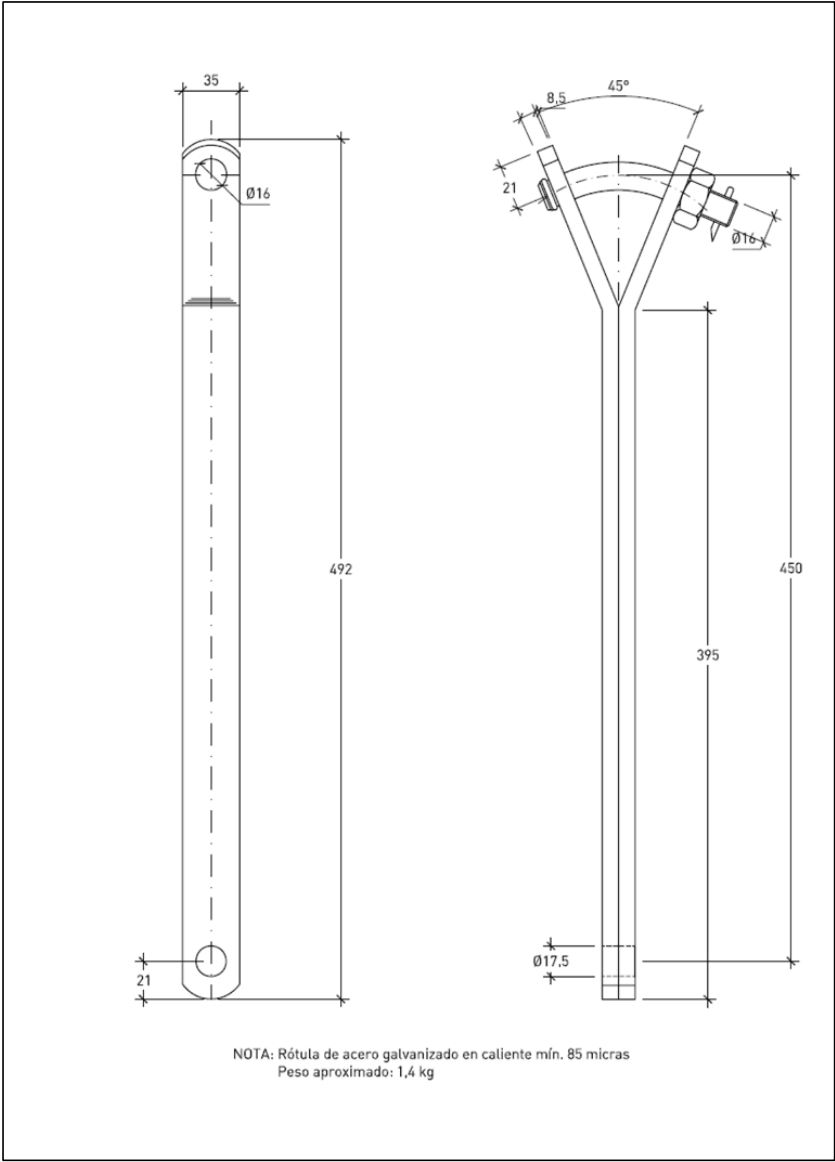
FECHA:

ABRIL-24

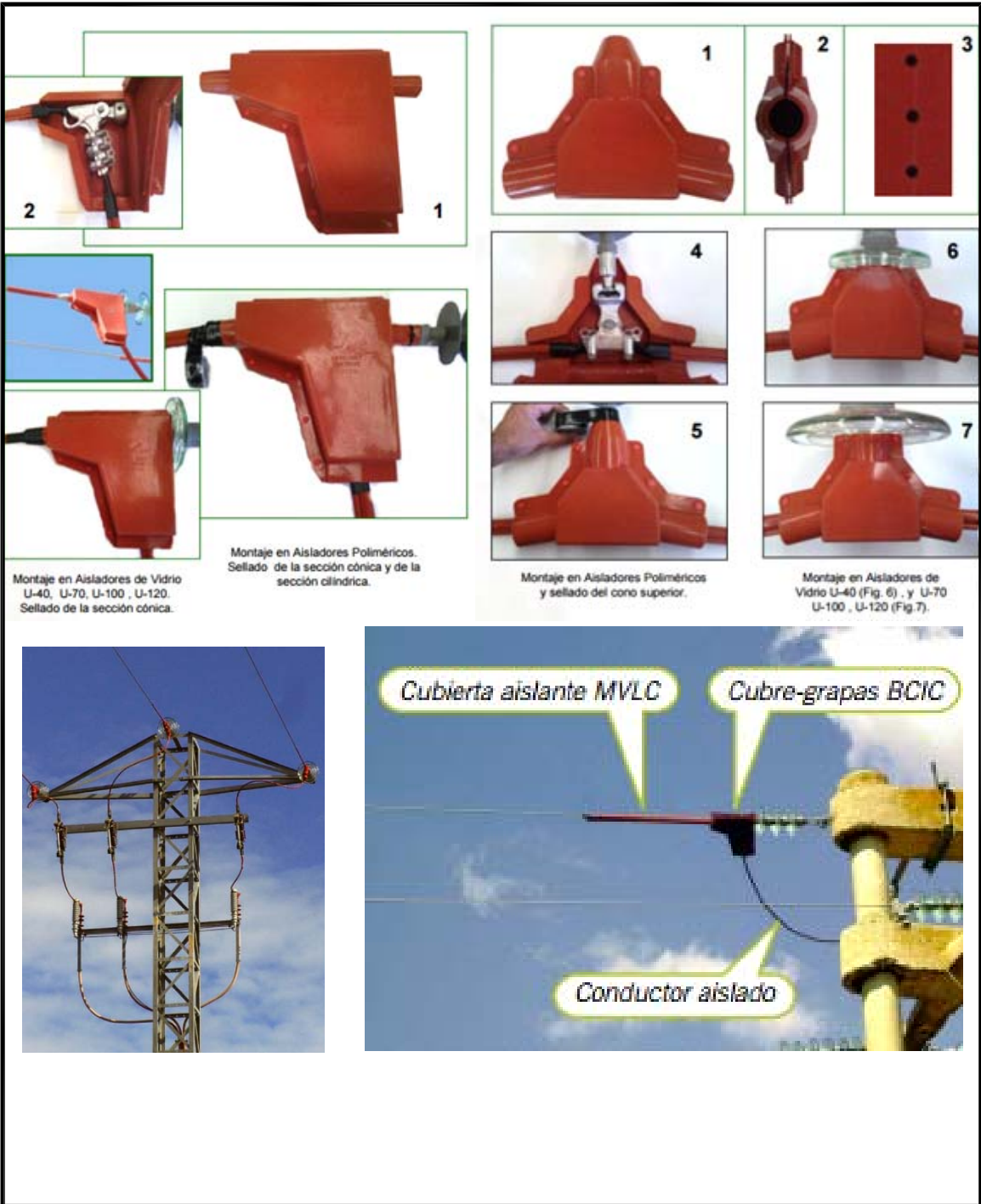
PLANO Nº

6.1

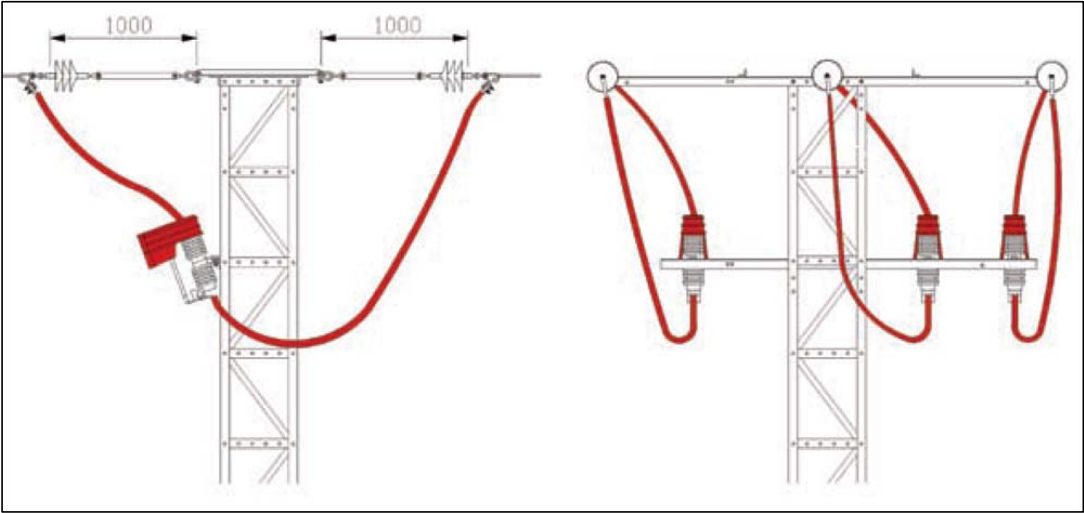




INGENIERIA Y TOPOGRAFIA Ingenieria@e3ingenieria.com C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO Nº 4 BAJO TEL. y FAX: 957772356 POZOBLANCO (CORDOBA)	TITULO: PROY. EJECUCION LINEA MEDIA TENSION DOBLE CIRCUITO DE 1.085 mts, PARA UNION DE L.M.T. "LA LONGUERA" (Expte: AT 23/77) CON L.M.T. "LA MALENA" (Expte: AT 256/68). TM. EL VISO (CORDOBA).				
PLANO DE: Alargaderas	<table><tr><td>DIBUJADO: MARIAN</td><td rowspan="3"> ING. INDUSTRIAL MIGUEL REDONDO SANCHEZ C.R.E.D.O. Nº6.471 </td></tr><tr><td>REVISADO: MIGUEL</td></tr><tr><td>FORMATO: DIN A4</td></tr></table>	DIBUJADO: MARIAN	ING. INDUSTRIAL MIGUEL REDONDO SANCHEZ C.R.E.D.O. Nº6.471	REVISADO: MIGUEL	FORMATO: DIN A4
DIBUJADO: MARIAN	ING. INDUSTRIAL MIGUEL REDONDO SANCHEZ C.R.E.D.O. Nº6.471				
REVISADO: MIGUEL					
FORMATO: DIN A4					
CODIGO: U MIGUEL Mis Documentos\EMPR. ELECTRICAS\ ELECT. LOS PELAYOS\AÑO 2024\EXPROPIACION AMPLIACION LA LONGUERA. Ex:046/2024	<table><tr><td>PETICIONARIO: ELECTRICA LOS PELAYOS,S.A.</td><td>ESCALA: S/E</td><td>FECHA: ABRIL-24</td><td>PLANO Nº 6.3</td></tr></table>	PETICIONARIO: ELECTRICA LOS PELAYOS,S.A.	ESCALA: S/E	FECHA: ABRIL-24	PLANO Nº 6.3
PETICIONARIO: ELECTRICA LOS PELAYOS,S.A.	ESCALA: S/E	FECHA: ABRIL-24	PLANO Nº 6.3		



INGENIERÍA Y TOPOGRAFÍA Ingenieria@e3ingenieria.com C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO Nº 4 BAJO TEL. y FAX: 957772356 POZOBLANCO (CORDOBA) ESTUDIO3 INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO	TITULO: PROY. EJECUCION LINEA MEDIA TENSION DOBLE CIRCUITO DE 1.085 mts, PARA UNION DE L.M.T. "LA LONGUERA" (Expte: AT 23/77) CON L.M.T. "LA MALENA" (Expte: AT 256/68). TM. EL VISO (CORDOBA).			
	PLANO DE: PROTECCION AVIFAUNA	DIBUJADO: MARIAN	ING. INDUSTRIAL MIGUEL REDONDO SANCHEZ C.R.E.D.O. Nº6.471	
	CODIGO: U/MIGUEL/Mis Documentos/EMPR. ELECTRICAS/ ELECT. LOS PELAYOS/AÑO 2024/EXPROPIACION AMPLIACION LA LONGUERA. Ex:046/2024	PETICIONARIO: ELECTRICA LOS PELAYOS,S.A.	FORMATO: DIN A4	FECHA: ABRIL-24
ESCALA: S/E				



CADENA EN SUSPENSIÓN

1. La distancia d mínima comprendida entre la punta de la cruceta y la grapa de amarre es de 0,60m ($d \geq 0,60m$).
2. La distancia $D2$ entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50m ($D2 \geq 1,50m$).

CADENA DE AMARRE

1. La distancia d mínima comprendida entre la punta de la cruceta y la grapa de amarre es de 1,00m ($d \geq 1,00m$).
2. La distancia $D2$ entre la semicruceta inferior y el puente conductor superior no será inferior a 1,50m ($D2 \geq 1,50m$).



INGENIERÍA Y TOPOGRAFÍA Ingenieria@e3ingenieria.com C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO Nº 4 BAJO TEL. y FAX: 957772356 POZOBLANCO (CORDOBA) ESTUDIO3 INGENIERÍA PARA EL DESARROLLO	TÍTULO: PROY. EJECUCION LINEA MEDIA TENSION DOBLE CIRCUITO DE 1.085 mts, PARA UNION DE L.M.T. "LA LONGUERA" (Expte: AT 23/77) CON L.M.T. "LA MALENA" (Expte: AT 256/68). TM. EL VISO (CORDOBA).								
	PLANO DE: PROTECCION AVIFAUNA APOYOS								
CODIGO: U\MIQUEL\Mis Documentos\EMPR. ELECTRICAS\ ELECT. LOS PELAYOS\AÑO 2024\EXPROPIACION AMPLIACION LA LONGUERA. Ex:046/2024	PETICIONARIO: ELECTRICA LOS PELAYOS,S.A.	<table><tr><td>DIBUJADO: MARIAN</td><td rowspan="3"> ING. INDUSTRIAL MIGUEL REDONDO SANCHEZ C.R.E.D.O. Nº6.471 </td></tr><tr><td>REVISADO: MIGUEL</td></tr><tr><td>FORMATO: DIN A4</td></tr><tr><td>ESCALA: S/E</td><td>FECHA: ABRIL-24</td><td>PLANO Nº 7.1</td></tr></table>	DIBUJADO: MARIAN	ING. INDUSTRIAL MIGUEL REDONDO SANCHEZ C.R.E.D.O. Nº6.471	REVISADO: MIGUEL	FORMATO: DIN A4	ESCALA: S/E	FECHA: ABRIL-24	PLANO Nº 7.1
DIBUJADO: MARIAN	ING. INDUSTRIAL MIGUEL REDONDO SANCHEZ C.R.E.D.O. Nº6.471								
REVISADO: MIGUEL									
FORMATO: DIN A4									
ESCALA: S/E	FECHA: ABRIL-24	PLANO Nº 7.1							

PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA LONGUERA
(EXPTE 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68)

PLIEGO DE CONDICIONES

ESTUDIO 3
INGENIERIA Y TOPOGRAFIA

MIGUEL REDONDO SANCHEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 6.471

C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO, 4-BAJO. POZOBLANCO (CORDOBA)
TELEFONOS: 957-77.23.56
e-mail: ingenieria@e3ingenieria.com

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 152/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



**PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA LONGUERA
(EXPTE 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68)**



PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

OBJETO.

Este Pliego de condiciones Generales determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de Energía Eléctrica cuyas características técnicas están especificadas en este Proyecto.

1.2.—DISPOSICIONES GENERALES

El contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación de Trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicte. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042: "Contratación de obras. Condiciones generales siempre que no lo modifique el presente PDC.

CONDICIONES FACULTATIVAS

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

- a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de Noviembre.
- b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70 de 31 de Diciembre.
- c) Artículo 1588, y siguiente del Código Civil, en los casos que se procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- d) Reglamento de verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía según Decreto de 12 de Marzo de 1.954 (B.O.E. del 15-10-54).
- e) Y, según los casos. Reglamento sobre líneas eléctricas Aéreas de Alta Tensión aprobada por Decreto 3151/1/968 de 28 de noviembre (B.O.E. nº 311 de 27-12-68 y B.O.E. nº 58 de 8-3-69) (fe de erratas>: Reglamento Electrotécnico para baja Tensión, aprobado por Decreto 2413/1.973 de septiembre (B.O.E. del 10-4-49) con las modificaciones indicadas según O.M. del 11-3-71 (B.O.E. nº 66 del 18-3-71)
- f) Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobada por orden del 9-3-71, del Ministerio de Trabajo.

En cuanto no se oponga a la Ordenanza General anteriormente mencionada, las siguientes disposiciones.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 153/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



1 Orden de 20 de mayo de 1.952, aprobado el reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la construcción y obras públicas y ordenes complementarias del 19 de diciembre de 1.953 y 23 de septiembre de 1.966.

2~ Orden 2 de febrero de 1.961 sobre prohibición de cargas a braza que excedan de 80 Kg.



3~ Cuantos preceptos sobre Seguridad e Higiene en el trabajo contengan las ordenanzas laborables. Reglamento de Trabajo, Convenios colectivos y Reglamentos de Régimen interior en vigor.

El contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado f> del párrafo 1.3 de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

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

Mientras los operarios trabajan en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadoras, etc, que se utilicen no deben de ser material conductor.

Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

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

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

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

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

LOCALIZACION.

El contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 154/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decreté u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

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



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

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

EJECUCION DE LAS OBRAS.

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en es pliego de condiciones y en el pliego si no hubiera y de acuerdo con las especificaciones en el de condiciones técnicas.

El contratista, salvo aprobación por escrito del Director de obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el proyecto como en las condiciones Técnicas específicas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el director de obra.

El contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

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

El contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del director de obra.

PLAZO DE EJECUCION.

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

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

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

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 155/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



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

RECEPCION PROVISIONAL.



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

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

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

1.10.- PLAZOS DE GARANTIA

El plazo de garantía será el señalado en el contrato y esperará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de recepción.

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

Durante este período, el contratista garantizará al contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la obra.

1.12. PAGO DE OBRAS.

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

Serán de cuenta de Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enteradas, si no se ha advertido el Director d obra oportunamente para su medición.

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

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 156/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



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



1.13.- ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuesto de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

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



5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 157/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



2.— PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS.

2.1.- OBJETO.

El presente pliego de condiciones tiene por objeto especificar la Normas Técnicas de obligado cumplimiento en la ejecución de las obras a que se refiere este Proyecto.



La representación de oferta por parte de un licitador que aspire a obtener el contrato para la ejecución del total de las obras, o parte de ellas implica la aceptación de estas normas que automáticamente pasan a formar parte de la oferta.

2.2. - TRABAJOS A QUE SE REFIERE EL PRESENTE DOCUMENTO

Los trabajos a que se hará referencia son los siguientes:

a) Suministro, almacenamiento y transporte a pie de obra de los materiales.

b> Excavaciones, y explanaciones y hormigonado tanto de las cimentaciones de las proyectadas edificaciones como las de los apoyos del pórtico que sustentará el centro de transformación intemperie.

Armado de las estructuras metálicas tanto de las edificaciones como de las correspondientes al pórtico.

d) Montaje de los transformadores de potencia y de los de medida.

e) Instalación de aparellaje de mando y protección de los circuitos de alta y baja tensión.

f) Instalación de tomas de tierra.

En caso de que puedan existir trabajos distintos a los enumerados, se especificarán en la petición de ofertas.

2.3.- PLANOS, DATOS Y MEDIOS PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO.

El contratista deberá disponer de la documentación del montaje que, como mínimo, será la siguiente:

a> Plano general de situación a escala **1:50.000**.

b> Plano de planta de las edificaciones proyectadas, así como los alzados y perfiles necesarios para la correcta interpretación de las instalaciones del centro de transformación que se alojará en tales edificaciones.

c) Planos de detalle de las cimentaciones, tanto del centro de transformación de intemperie.

d) Planos de los apoyos que constituyen el pórtico.

e> Planos de formación de las cadenas de amarra utilizadas.

2.4.- CONDICIONES GENERALES

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 158/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



En las presentes condiciones técnicas se especifican las que han de cumplir las unidades de obra y los materiales. Se indicarán asimismo los ensayos que se llevarán a cabo sobre las unidades terminadas, señalándose las tolerancias.



Los ensayos y pruebas que se verifiquen durante la ejecución de las obras no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de unidades de obra que en cualquier forma se realice, no suprime ni atenúa la obligación del contratista de garantizar la obra hasta la recepción definitiva de la misma.

2.5.- CONDICIONES ESPECIALES

2.5.1.—MATERIALES

2.5.1.1.- CEMENTOS.

Deberán cumplir las condiciones del Pliego de Prescripciones Generales para la recepción de cementos (Decreto de Presidencia del Gobierno 1.964/1.975 de 23 de mayo de 1.975 B.O.E. nº 206 de 28 de agosto de 1.975).

En los documentos de origen constará el tipo, clase y categoría del conglomerante, así como la garantía del fabricante de que el cemento cumple las condiciones exigidas.

La temperatura del cemento a su llegada a la obra será inferior a 700. El cemento estará protegido en todo instante de la humedad. No podrá ser almacenado, antes de su uso, por un período a un mes, conservándose en locales cubiertos secos y ventilados.

2.5.1.2.- ARENA

Será de naturaleza silícica no admitiéndose arenas cuyas sustancias perjudiciales excedan de los siguientes porcentajes (referidos a pesos secos.):

% en peso del total de la muestra

Terrenos de arcilla UNE 7135

Finos que pasen por el tamiz 1,00 %

0,080 UNE 7050 (UNE 7155) 5,00 %

Material retenido por el tamiz 0,063 y que flota en un líquido por p.c.m.z., UNE 7244 0,50 %

Compuestos de azufre expresados en SO = 4 referidos al árido seco. 1,20 %

No se utilizarán áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica que, ensayados con arreglo al método UNE 7082, produzcan un color más oscuro que las sustancia patrón.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 159/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



2.5.1.3.- GRAVAS.

No se admitirán gravas cuyas sustancias perjudiciales excedan de los siguientes porcentajes (referidos a peso seco):



	% en peso del total de la muestra
Terrones de arcilla UNE 7163	0,25 %
Partículas blandas UNE 7134	5,00 %
Material que flota en un líquido de p.c.z.2. UNE 7244	1,00 %
Compuestos de azufre expresados en SO = 4 y referidos al peso de árido seco UNE 7245	1,20 %

El árido grueso estará libre de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento UNE 7157.

Se comprobará que la reducción de peso sometido a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato cálcico o sulfato magnésico no rebasa el 12 % 6 el 18 % respectivamente UNE 7136.

El coeficiente de forma del árido grueso UNE 7238 no será inferior a 0,15 %.

2.5.1.4.- AGUA.

El agua de amasado de hormigón y morteros, curado y humedecimiento, no podrá contener sustancias perjudiciales en cantidades que alteren el fraguado o disminuyan las cualidades exigibles al hormigón.

Se admitirán, en general, las aguas consideradas potables.

Las no potables serán analizadas, rechazándose aquellas cuyo ph se superior a cinco, las que posean un total de sustancias disueltas superior a 15 gr/l <15.000 p.p.m.l. aquellas cuyo contenido en sulfatos <expresado en SO = 4> supere 1 gr/l 1 p.p.m.>, las que contengan ión cl en proporción mayor de 6 gr/l y las que contengan hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter igual o superior a 15 gr/l (15 p.p.m.).

2.5.1.5.- PIEDRA PARA HORMIGONES

Se empleará rodada, pudiendo oscilar el diámetro de las cantos entre dos y cuatro cm de para cimentaciones de casetas y depósitos y solera de caseta de bombeo.

2.5.1.6.- RELLENOS

Podrán emplearse para rellenos todos lo productos procedentes de dentro y fuera de la obra, siempre que reúnan las condiciones indispensable para una buena consolidación y asiento uniforme.

2.5.1.7.- MORTEROS

Las proporciones de cemento y arena a utilizar son las que se fijan en el Presupuesto del Presente Proyecto.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 160/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



El tipo de mortero empleado es el M-40b cuya dosificación es 1:6 y que posee 40 Kg/cm² de resistencia a compresión según Norma UNE 7270. El amasado se realizará preferentemente con amasadora y hormigonera, batiendo el tiempo necesario para conseguir uniformidad y como mínimo durante un minuto o si el amasado se realiza a mano se efectuará sobre una superficie impermeable en polvo se mezclará con la arena añadiéndose el agua después.



El mortero de cemento podrá utilizarse durante las dos horas inmediatas a su amasado, período durante el que se podría añadir agua para compensar la evaporación del agua de amasado. Pasado este intervalo de dos horas el mortero sobrante se desechará sin intentar hacerlo utilizable.

2.5.1.8- HORMIGONES

Se emplearán hormigones con las características indicadas en los Planos y Presupuesto.

Los ensayos de control serán a nivel normal, según el artículo 64-3 de la instrucción EH-73, fijando la frecuencia de la determinación de resistencia del Director de Obra.

2.5.1.9- ACEROS.

El acero utilizado en los perfiles que componen las estructuras y las chapas para las placas de asiento de los pilares, será del tipo A-42b y deberá reunir las características exigidas por la Norma MV-102/I.964 referente a acero laminado para estructuras de edificación.

2.5.1.11.- AISLADORES.

Los aisladores empleados en las cadenas de anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002. Los aisladores rígidos de porcelana o vidrio para M.T. estarán de acuerdo con las Recomendaciones UNESA 6611 y 6612 respectivamente. En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

2.5.1.13.- HERRAJES.

Los herrajes que sirvan de sujeción a los elementos y aparatos de los C.D.T., estarán constituidos por perfiles de acero laminado. Su forma, dimensiones, modo de sujeción, etc, se determinarán en función de los esfuerzos a los que deban estar sometidos.

2.5.1.14. CABLE DE TIERRA.

Sus características técnicas se ajustarán al CT-10 o se entregarán en bobinas numeradas indicándose en éstas la longitud y peso del cable que contienen.

2.5.1.15. APARELLAJE.

Se incluyen en este apartado seccionadores, descargadores autoválvulas, interruptores automáticos de baja tensión, interruptores diferenciales, arrancadores, relés, equipos de medida, etc. Cada uno de estos elementos deberá adaptarse en todo a las especificaciones contenidas en los correspondientes apartados de la Memoria.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 161/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

**2.5.1.16. CONDUCTORES**

Los conductores desnudos de cobre se ajustarán a las Recomendaciones UNESA 3405, 3506 y 3407.

**2.5.1.18. RECEPCION DE LOS MATERIALES.**

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Los materiales se someterán a las pruebas y ensayos indicados en los Pliegos de Condiciones Técnicas ya referidos para comprobar si satisfacen las condiciones exigidas. Los ensayos se realizarán en la obra, si hay medios para ello, o en un laboratorio oficial en caso contrario del contratista, mientras no se establezca explícitamente lo contrario.

2.6.- EJECUCION DE LAS OBRAS**2.6.1.- REPLANTEO.**

Será realizado por el Director de las obras que dejará sobre el terreno señales, con garantía de permanencia que permitan fijar durante la ejecución de la obra en planta y altura de cualquier elemento de las mismas.

Presenciará las operaciones el Contratista o su representante levantando, de todas ellas, la correspondiente acta.

Los gastos a que dé lugar el replanteo correrán por cuenta del Contratista.

2.6.2.- EXCAVACIONES.

Las excavaciones serán ejecutadas por el Contratista ateniéndose a los trazados y profundidades que se recogen en los Planos.

Si durante la realización de la obra se produjeran desprendimientos correrá por cuenta del Contratista se extracción y la reparación de los desperfectos que pudieran producirse.

Si se presentase aguas que hubiera necesidad de agotar se pondrá el hecho en conocimiento del Director de Obra que tomará las medidas que estime convenientes.

2.6.3. - CIMENTACIONES

Los cimientos se realizarán previa orden del Director de Obra a las profundidades señaladas en los Planos y Estado de Mediciones, o a la que a juicio del Director de Obra sea conveniente de acuerdo con las características del terreno observada "in situ".

2.6.4.- HORMIGONADO.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 162/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



El hormigonado de todas las obras realizadas con es materiales se ejecutará de la forma más continua posible. Si hubiera que interrumpir el trabajo se dejará la superficie sin terminar lo más resguardada posible de los agentes cubriéndola con trapos húmedos. Al reanudar el trabajo, si no se presentasen signos de iniciación de fraguado se cubrirá la superficie con una capa delgada de mortero rico (1:1), procediéndose inmediatamente al hormigonado. Si se hubiera iniciado el fraguado en la superficie del hormigón se empezará por picarlo con cepillos de alambre, Se humedecerá con abundancia y se recubrirá con el mortero rico antes aludido. Se entenderá en todo a los dispuesto en la Intro— 19 ducción EH—73. El hormigonado se suspenderá si la temperatura baja hasta 0 °C.

2.6.5 INSTALACION ELECTRICA

2.6.5.1. ALIMENTACION AEREA.

Si el anclaje de la línea aérea se efectúa sobre el propio CDT, se requerirá que este presenta la resistencia y estabilidad necesaria para que pueda efectuarse dicho anclaje.

Los conductores MT se amarrarán directamente a la caseta en los lugares previstos por medio de cadenas de anclaje.

El dispositivo de anclaje estará constituido por estribos de acero galvanizado de 1 mm de diámetro, como mínimo, o mediante vástagos en forma de anilla, hecho de varilla de acero galvanizado de 16 mm de diámetro como mínimo.

Los conductores entrarán el CDT mediante pasamuros.

2.6.5.4. PUESTAS A TIERRA.

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente cuanto se refiere a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas & tierra.

2.6.5.5. CONDICIONES DE LOS CIRCUITOS DE PUESTAS TIERRA.

1º No se unirán al circuito de puesta a tierra, ni las puertas de acceso ni las ventanas metálicas de ventilación del centro.

3º En ninguno de los circuitos de puesta a colocarán elementos de seccionamiento.

4º Cada circuito de puesta a tierra llevará par la medida de la resistencia de tierra, situado en fácilmente accesible.

5º Los circuitos de tierra se establecerán que se eviten los deterioros debidos a las acciones químicas o de otra índole. tierra se un borne un puntode manera mecánicas,

6º La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no hay peligro de aflojarse o soltarse.

7º Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua en la que no podrá incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.

8º Los conductores de tierra podrán ser de cobre y/o acero y su sección no inferior a 35 mm² de Cu o equivalente.

9º Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de estas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La puerta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 163/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



10º La cantidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puestas a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 Q.

2.7 RECEPCION DE LAS OBRAS.

Durante la ejecución de la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar si los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones contenidas en 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 incluirán los siguientes conceptos.

2.7.1.— AISLAMIENTO

2.7.3.— INSTALACION DE PUESTAS A TIERRA.

Se comprobará de las resistencia de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra así como sus estado y resistencia.

EL VISO, abril DE 2024

ESTUDIO 3
INGENIERIA Y TOPOGRAFIA

MIGUEL REDONDO SANCHEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO 6.471

5\ Mis Documentos\EMPRESAS ELECTRICAS\
ELECTRICA LOS PELAYOS\ MT Ex046/24

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 164/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

**PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA LONGUERA
(EXPTE 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68)**

PRESUPUESTO

ESTUDIO 3
INGENIERIA Y TOPOGRAFIA

MIGUEL REDONDO SANCHEZ
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 6.471

C/ RICARDO DELGADO VIZCAINO, 4-BAJO. POZOBLANCO (CORDOBA)
TELEFONOS: 957-77.23.56
e-mail: ingenieria@e3ingenieria.com

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 165/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 MEDIA TENSION									
E17AL2003	km LÍNEA AÉREA M.T. DOBLE CIRCUITOLA-110								
	DOBLE CIRCUITO	1	1,09			1,09			
							1,09	836,05	911,29
E1021	ud APOYO DE AMARRE-20-9000								
	Apoyo de amarre DOBLE CIRCUITO 18-9000, formado por torre metálica galvanizada de 20 m. de altura y 9000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con doce cadenas de aisladores de tres elementos U-70-BS, con alargaderas para avifauna, crucetas metálicas galvanizadas en montaje doble circuito, según perfil y proyecto, incluso excavación, cimentación e izado,electrodos de toma de tierra cobrizados de 1,5 m., realizado en terreno S/P, incluso apertura de pozo en terreno, hormigonado y transportes (no se incluye la tramitación y permiso de los propietarios de los terrenos afectados por el paso de la línea), protección de avifauna, instalado según normativa e indicaciones de ELECTRICA LOS PELAYOS	1				1,00			
							1,00	2.774,61	2.774,61
E102	ud APOYO DE AMARRE-20-2000								
	Apoyo de amarre DOBLE CIRCUITO 22-9000, formado por torre metálica galvanizada de 20 m. de altura y 2000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con doce cadenas de aisladores de tres elementos U-70-BS, con alargaderas para avifauna, crucetas metálicas galvanizadas en montaje doble circuito, según perfil y proyecto, incluso excavación, cimentación e izado,electrodos de toma de tierra cobrizados de 1,5 m., realizado en terreno S/P, incluso apertura de pozo en terreno, hormigonado y transportes (no se incluye la tramitación y permiso de los propietarios de los terrenos afectados por el paso de la línea), protección de avifauna, instalado según normativa e indicaciones de ELECTRICA LOS PELAYOS	1				1,00			
							1,00	1.761,61	1.761,61
E105	ud APOYO DE AMARRE -22-2000								
	Apoyo de amarre DOBLE CIRCUITO 22-7000, formado por torre metálica galvanizada de 22 m. de altura y 7000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con doce cadenas de aisladores de tres elementos U-70-BS,alargadera de avifauna, crucetas metálicas galvanizadas en montaje doble circuito según perfil y proyecto y cruceta derivación, incluso excavación, cimentación e izado,electrodos de toma de tierra cobrizados de 1,5 m., realizado en terreno accesible a camiones, incluso apertura de pozo en terreno de consistencia media, hormigonado y transportes (no se incluye la tramitación y permiso de los propietarios de los terrenos afectados por el paso de la línea), protección de avifauna, instalado según normativa e indicaciones de ELECTRICA LOS PELAYOS	1				1,00			
							1,00	1.775,92	1.775,92
E36	ud APOYO DE AMARRE -20-1000								
	Apoyo de amarre 17-1000, formado por torre metálica galvanizada de 20 m. de altura y 1000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de tres elementos U-40-BS, con alargaderas para avifauna, crucetas metálicas galvanizadas en trsbolillo o montaje cero según perfil y proyecto, incluso excavación, cimentación e izado,electrodos de toma de tierra cobrizados de 1,5 m., realizado en terreno S/P, incluso apertura de pozo en terreno, hormigonado y transportes (no se incluye la tramitación y permiso de los propietarios de los terrenos afectados por el paso de la línea), protección de avifauna, instalado según normativa e indicaciones de ELECTRICA LOS PELAYOS	1				1,00			
							1,00	1.318,42	1.318,42

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006			10/05/2024 10:42	PÁGINA 166/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/		
				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E363	ud APOYO DE AMARRE -22-4500								
	Apoyo de amarre 19-1000, formado por torre metálica galvanizada de 22 m. de altura y 4500 Kg. de esfuerzo libre en punta, con seis cadenas de aisladores de tres elementos U-40-BS, con alargaderas para avifauna, crucetas metálicas galvanizadas en trsbolillo o montaje cero según perfil y proyecto, incluso excavación, cimentación e izado,electrodos de toma de tierra cobrizados de 1,5 m., realizado en terreno S/P, incluso apertura de pozo en terreno, hormigonado y transportes (no se incluye la tramitación y permiso de los propietarios de los terrenos afectados por el paso de la línea), protección de avifauna, instalado según normativa e indicaciones de ELECTRICA LOS PELAYOS	1				1,00			
							1,00	2.048,13	2.048,13
E10212	ud APOYO DE AMARRE-22-9000								
	Apoyo de amarre DOBLE CIRCUITO 22-9000, formado por torre metálica galvanizada de 20 m. de altura y 9000 Kg. de esfuerzo libre en punta, con doce cadenas de aisladores de tres elementos U-70-BS, con alargaderas para avifauna, crucetas metálicas galvanizadas en montaje doble circuito, según perfil y proyecto, incluso excavación, cimentación e izado,electrodos de toma de tierra cobrizados de 1,5 m., realizado en terreno S/P, incluso apertura de pozo en terreno, hormigonado y transportes (no se incluye la tramitación y permiso de los propietarios de los terrenos afectados por el paso de la línea), protección de avifauna, instalado según normativa e indicaciones de ELECTRICA LOS PELAYOS	1				1,00			
							1,00	2.729,61	2.729,61
TOTAL CAPÍTULO 1 MEDIA TENSION.....									13.319,59

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006			10/05/2024 10:42	PÁGINA 167/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/		
				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 OBRA CIVIL									
D02KA201	M3 EXCAV. MANUAL POZOS T. DURO								
M3. Excavación, por medios manuales, de terreno de consistencia dura, en apertura de pozos, con extracción de tierras a los bordes, i/p.p. de costes indirectos.									
		1	2,42	2,42	2,95	17,28			
		1	1,66	1,66	2,30	6,34			
		1	1,51	1,51	1,95	4,45			
		1	1,51	1,51	2,30	5,24			
		1	1,66	1,66	2,80	7,72			
		1	2,23	2,23	2,95	14,67			
							55,70	6,97	388,23
D04GC102	M3 HOR. HA-25/P/40/ IIa ZAP. V. M. CENT.								
M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/40/ IIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40mm., elaborado en central en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE.									
		1	2,42	2,42	2,95	17,28			
		1	1,66	1,66	2,30	6,34			
		1	1,51	1,51	1,95	4,45			
		1	1,51	1,51	2,30	5,24			
		1	1,66	1,66	2,80	7,72			
		1	2,23	2,23	2,95	14,67			
							55,70	59,66	3.323,06
TOTAL CAPÍTULO 2 OBRA CIVIL									3.711,29

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006			10/05/2024 10:42	PÁGINA 168/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/		
				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD									
E28W020	ud SEGURIDAD Y SALUD DE OBRA								
Lo referente al presupuesto de seguridad y salud se detallará en el Estudio de Seguridad y Salud teniendo en cuenta: Colocacion de casetas prefabricada destinadas para oficina de obra, aseos-vestuarios y comedores para los trabajadores; colocacion de protecciones colectivas tanto para los trabajadores de la obra como para los viandantes; protecciones individuales para cada trabajador en funcion del trabajo a realizar; acotamientos de zonas de trabajo mediante vallas. Medida la unidad instalada, revisada y terminada.									
		1					1,000		
							1,00	195,08	195,08
TOTAL CAPÍTULO 3 SEGURIDAD Y SALUD.....									195,08

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006			10/05/2024 10:42	PÁGINA 169/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/		
				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 GESTION DE RESIDUOS									
18	ud GESTIÓN DE RESIDUOS								
Lo referente al presupuesto de Gestión de Residuos se detallará en el Plan de Gestión de Residuos teniendo en cuenta lo expuesto en dicho Plan. Medida la unidad instalada, revisada y terminada.									
		1					1,00		
							1,00	44,72	44,72
TOTAL CAPÍTULO 4 GESTION DE RESIDUOS.....									44,72
TOTAL.....									17.270,68

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 170/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

RESUMEN DE PRESUPUESTO

EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	MEDIA TENSION.....	13.319,59	77,12
2	OBRA CIVIL.....	3.711,29	21,49
3	SEGURIDAD Y SALUD.....	195,08	1,13
4	GESTION DE RESIDUOS	44,72	0,26
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		17.270,68	
21,00 % I.V.A.....		3.626,84	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		20.897,52	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		20.897,52	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de VEINTE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

, a ABRIL, 2024.

El promotor

La dirección facultativa

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 171/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Nº Reg. Entrada: 202499904720371. Fecha/Hora: 10/05/2024 10:42:34

Excmo. Sr.:

ELECTRICA LOS PELAYOS, SA
Con domicilio en calle del Carmen, 1 de El Viso.

Solicita de V.S. permiso para realizar obras de
TITULO

**PROYECTO DE EJECUCION LINEA DE MEDIA TENSION DOBLE
CIRCUITO DE 1.085 m., PARA LA UNION DE L.M.T LA LONGUERA
(EXpte 23/77) CON L.M.T. LA MALENA (AT 256/68)**

comunicándole que de la Dirección Facultativa de las mismas se hace
cargo el Ingeniero Industrial

Miguel Redondo Sánchez.

Colegiado 6.471

Pozoblanco, 30 de abril de 2024

El Perito Industrial ó Ingeniero
Técnico Industrial.

El Propietario

Sr. Alcalde Presidente del Excmo. Ayuntamiento de El Viso.

ANA MARIA RUIZ RUIZ cert. elec. repr. A14004006		10/05/2024 10:42	PÁGINA 172/172
VERIFICACIÓN	PEGVEQRPWAHLARMR6YX7CWYNQM22LV	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			