



HOJA RESUMEN DEL PROYECTO

PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Hoja resumen del Proyecto

TITULO DEL PROYECTO

NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).

PROYECTO ENCARGADO POR:

VARIOS PROMOTORES

Para una futura cesión a: EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U., CIF: B-82.846.817

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL: 28.719,16 €
PRESUPUESTO TOTAL: 39.643,93 €

COORDENADAS UTM (ETRS-89) Huso: 30:	X	Y
CD PREFABRICADO EDISTRIBUCIÓN (ubicación sin definir)	557327	4137785
ARQUETA EXISTENTE AEBT1 (ubicación sin definir)	557354	4137794
NUEVA C.G.P. 1+ MEDIDA IND.	557368	4137695
NUEVA C.G.P. 2+ MEDIDA IND.	557368	4137693
NUEVA C.G.P. 3+ MEDIDA IND.	557368	4137690
NUEVA C.G.P. 4+ MEDIDA IND.	557368	4137688

DESCRIPCIÓN:

El presente proyecto contempla cuatro nuevas líneas subterráneas de baja tensión para dar evacuación a una planta solar fotovoltaica instalada en una parcela rural situada en el Polígono 2, Parcela 89, Urrácal (Almería) con una potencia prevista de 100 KW por línea, el trazado de las líneas subterráneas de baja tensión se realizará por nueva canalización proyectada hasta la Arqueta Existente AEBT1 que pasará a ser canalización existente con tubo libre y según normativa de EDistribución hasta el CD prefabricado propiedad de Edistribución, las nuevas líneas enlazarán el Centro de Transformación "107866" con cada una de las nuevas C.G.P. del suministro mencionadas en el proyecto.

Tanto el centro de transformación como la canalización existente propiedad de Edistribución a día de hoy no están ejecutadas, por lo que se ha supuesto la ubicación de las mismas, por lo cual estas pueden variar.

CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN:

LÍNEA 1:

ORIGEN: NUEVA SALIDA EN CD 107866.
FINAL: NUEVA C.G.P. 1 + MEDIDA INDIRECTA.
LONGITUD DE LÍNEA: 150 m en simple circuito.
CONDUCTOR: XZ1 0,6/1 kV 3x240/150 mm² Al.

Punto de evacuación del suministro según condiciones técnicas PRES 0000443594-1 será:
CD 107866, con coordenadas UTM, X: 557334, Y: 4137787.

Promotor:

JOSÉ CARLOS TERUEL TORREGOSA

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento que garantiza la veracidad de los datos que figuran en él, pero no garantiza la exactitud de los datos que figuran en él, ni la responsabilidad de los datos que figuran en él, ni la responsabilidad de los datos que figuran en él, ni la responsabilidad de los datos que figuran en él.



JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 2/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





HOJA RESUMEN DEL PROYECTO

PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figuran en el mismo, ni responde sustituir al responsable de los datos que figuran en el mismo, ni garantiza la veracidad de los datos que figuran en el mismo, ni garantiza la veracidad de los datos que figuran en el mismo.

LÍNEA 2:

ORIGEN: NUEVA SALIDA EN CD 107866.
FINAL: NUEVA C.G.P. 2 + MEDIDA INDIRECTA.
LONGITUD DE LÍNEA: 150 m en simple circuito.
CONDUCTOR: XZ1 0,6/1 kV 3x240/150 mm² Al.

Punto de evacuación del suministro según condiciones técnicas PRES 0000537398-1 será: **CD 107866, con coordenadas UTM, X: 528428, Y: 4073328.**

Promotor:
JUAN MANUEL TERUEL TORREGOSA

LÍNEA 3:

ORIGEN: NUEVA SALIDA EN CD 107866.
FINAL: NUEVA C.G.P. 3 + MEDIDA INDIRECTA.
LONGITUD DE LÍNEA: 150 m en simple circuito.
CONDUCTOR: XZ1 0,6/1 kV 3x240/150 mm² Al.

Punto de evacuación del suministro según condiciones técnicas PRES 0000490710-1 será: **CD 107866, con coordenadas UTM, X: 557325, Y: 4137782.**

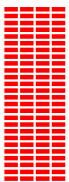
Promotor:
ROSARIO TORREGOSA SÁEZ

LÍNEA 4:

ORIGEN: NUEVA SALIDA EN CD 107866.
FINAL: NUEVA C.G.P. 4 + MEDIDA INDIRECTA.
LONGITUD DE LÍNEA: 150 m en simple circuito.
CONDUCTOR: XZ1 0,6/1 kV 3x240/150 mm² Al.

Punto de evacuación del suministro según condiciones técnicas PRES 0000511125-1 será: **CD 107866, con coordenadas UTM, X: 528428, Y: 4073328.**

Promotor:
JUAN FRANCISCO TERUEL MARTÍNEZ



	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 3/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



HOJA RESUMEN DEL PROYECTO

PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSION PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B604C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es válido para el uso de los datos que originan en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que quedan reflejados en los planos que se han visado.



Índice General

HOJA RESUMEN DEL PROYECTO.

0. ÍNDICE GENERAL.

- 1. MEMORIA.
- 2. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.
- 3. PLIEGO DE CONDICIONES.
- 4. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 5. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
- 6. PRESUPUESTO.
- 7. PLANOS.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 5/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figuran en el documento, ni responde sustituiramente de los datos que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegiado al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado.



DOCUMENTO 01: MEMORIA

PROYECTO:

NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

Sito en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 6/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

ÍNDICE GENERAL

1	Introducción.....	3
2	Objeto y Alcance	3
3	Reglamentación	4
4	Documentación de referencia.....	5
4.1	Documentos de e-distribución de referencia informativos	5
4.2	Documentos UNE de consulta.....	7
5	Características generales de la red de distribución de e-distribución	8
5.1	Tensión nominal de la de red	8
5.2	Nivel de aislamiento de la red.....	8
5.3	Corriente de cortocircuito	9
6	Criterios generales de diseño de las redes BT	9
7	Configuración de la red de BT	9
8	Anexos	12
8.1	Anexo 1: Consideraciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones cedidas.....	13
8.2	Anexo 2: Materiales.....	14
	Líneas Subterráneas de Baja Tensión.....	15
1	Criterios generales de diseño	15
2	Elementos de las LSBT	16
2.1	Cable aislado de potencia	16
2.2	Terminales.....	17
2.3	Empalmes	18
2.4	Conectores para derivaciones en “T”.....	18
2.5	Cajas y armarios de distribución.....	18
2.6	Cajas generales de protección y cajas de protección y medida.....	20
2.7	Acometidas.....	20
3	Canalización subterránea	20
3.1	Descripción de la canalización	20
3.2	Puntos de acceso	22
4	Cruzamientos, proximidades y paralelismos	23
5	Conversiones de línea subterránea a aérea.....	26
6	Protección	27
7	Puesta a tierra del neutro	27
8	PRESUPUESTO	27

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 7/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado, respondiendo subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



1 Introducción

La ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de diciembre, en su artículo 53.9, establece que “las instalaciones de producción, transporte, distribución de energía eléctrica y líneas directas destinadas a su recepción por los usuarios, los equipos de consumo, así como los elementos técnicos y materiales para las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las correspondientes normas técnicas de seguridad y calidad industriales, de conformidad a lo previsto en la *Ley 21/1992, de 16 de julio*, Ministerio de Industria, y demás normativa que resulte de aplicación”.

El RD 842/2002 del 2 de agosto de 2002, aprobó el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT). En este Reglamento se definen, regulan y describen los elementos de las redes de distribución y de las instalaciones de enlace, así como las obligaciones de las empresas eléctricas, los solicitantes y los clientes en cuanto a estas instalaciones se refieren.

En el artículo 14 del citado Reglamento se indica que: "Las Empresas suministradoras podrán proponer especificaciones sobre la construcción y montaje de acometidas, líneas generales de alimentación, instalaciones de contadores y derivaciones individuales, señalando en ellas las condiciones técnicas de carácter concreto que sean precisas para conseguir mayor homogeneidad en las redes de distribución y las instalaciones de los abonados".

Por todo lo anterior, estas Especificaciones Particulares, en adelante EP, de instalaciones propiedad de EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal¹, en adelante e-distribución, definen aspectos de diseño, materiales, construcción, montaje y puesta en servicio de instalaciones de distribución en baja tensión de $U_n \leq 1$ kV, señalando las condiciones técnicas de carácter concreto que sean precisas para conseguir una mayor homogeneidad y normalización en aras a mejorar la seguridad de las personas, de las instalaciones y del medio ambiente, así como la fiabilidad y la calidad de servicio.

En ningún caso estas EP incluyen marcas o modelos de equipos o materiales concretos, ni prescripciones administrativas o económicas, sino características técnicas. Las EP deberán ajustarse a los preceptos del marco legal vigente, y previo cumplimiento del procedimiento de información pública, deberán ser aprobadas por el Ministerio competente.

Las Especificaciones Particulares aprobadas por el Ministerio se encuentran en la página web del mismo: <http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/>.

2 Objeto y Alcance

El objeto de las presentes EP es establecer y justificar las características generales de diseño, cálculo y construcción que deben reunir las redes de distribución de Baja Tensión (en adelante BT) destinadas a formar parte de las redes de distribución en el territorio español de e-distribución, así como de las empresas filiales de Endesa Red, siendo de aplicación tanto para las instalaciones construidas por e-distribución como para las construidas por terceros y que reglamentariamente tengan que ser cedidas a e-distribución, con el fin de conseguir una mayor estandarización de la red.

Los criterios aquí contenidos afectan a nuevas instalaciones, así como a las ampliaciones y modificaciones de las existentes siempre que sean compatibles con la configuración original de las mismas para que permanezcan inalteradas.

No serán de aplicación para instalaciones privadas de consumidores ni generadores cuyas especificaciones están recogidas en las EP correspondientes.

¹ Anteriormente Endesa Distribución Eléctrica S.L.U.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 8/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento que garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que garantiza relación directa con los elementos que se han visado respondiendo subsiguientemente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que garantiza relación directa con los elementos que se han visado.

Estas EP serán de obligado cumplimiento en todo el ámbito de distribución de e-distribución una vez sean aprobadas por el Ministerio competente.

Las EP podrán ser revisadas cuando el desarrollo de las nuevas tecnologías, nuevos materiales, métodos de trabajo, mejores condiciones de seguridad, o la experiencia en la explotación de las instalaciones lo aconsejen. También deberán ajustarse a los cambios normativos o legislativos que se produzcan.

Toda revisión de las EP deberá ser tramitada por el procedimiento establecido por el Ministerio competente.

3 Reglamentación

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 21/1992 de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-BT-01 a 52.
- 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 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de 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.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (Orden 12 de abril de 1999).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1164/2001, de 26 de diciembre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL)
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 9/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento que garantiza el cumplimiento de los requisitos técnicos y de seguridad que se han visto respondidos satisfactoriamente de los datos que figura su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegial visor el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.

- CTE-DB-SI (Seguridad en caso de incendio).
- AMYS 1.4-10 Placas de señalización de seguridad relacionadas con la electricidad. Tipos normalizados y empleo.
- 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.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 330/2016, de 9 de septiembre, relativo a medidas para reducir el coste del despliegue de las redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad.
- Reglamento Europeo de Productos de Construcción (UE) N° 305/2011 por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción.
- Normas UNE de obligado cumplimiento según se desprende de los Reglamentos y sus correspondientes revisiones y actualizaciones.
- Especificación Particular de Endesa Distribución NRZ101. Instalaciones privadas conectadas a la red de distribución. Generalidades.
- Especificación Particular de Endesa Distribución NRZ103. Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Consumidores en Baja Tensión.
- Especificación Particular de Endesa Distribución NRZ105. Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Generadores en Baja Tensión.
- Especificación Particular de Endesa Distribución NRZ001. Instalaciones de distribución en Alta Tensión de Un≤36kV.

4 Documentación de referencia

4.1 Documentos de e-distribución de referencia informativos

Los documentos de referencia informativos de e-distribución establecen las características técnicas de los materiales que forman parte de la red de distribución, con el objeto de homogeneizar la red para garantizar la seguridad en la operación y conseguir una fiabilidad que asegure la calidad del suministro. Cuando estos documentos estén aprobados por la Administración competente resultarán de obligado cumplimiento para los componentes de la red de distribución, por lo tanto, mientras no estén aprobados los mismos sólo tendrán carácter informativo y serán de aplicación voluntaria.



	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 10/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			

Los documentos de referencia informativos listados a continuación se pueden consultar en la página web www.edistribucion.com.

- AND001 Apoyos de perfiles metálicos para líneas hasta 36 kV
- AND002 Postes de hormigón armado vibrado.
- AND004 Apoyos de chapa metálica para líneas aéreas hasta 36 kV.
- AND020 Postes de poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV) para líneas aéreas hasta 36 kV.
- BNL001 Conductores de aluminio aislados cableados en haz para líneas aéreas de 0,6/1 kV de tensión nominal.
- BNL002 Elementos de amarre de conductores aislados cableados en haz para líneas aéreas de Baja Tensión.
- BNL003 Cajas para derivación con protección para red trenzada en Baja Tensión posada sobre fachada.
- BNL004 Soportes, tacos y abrazaderas de conductores aislados cableados en haz para líneas eléctricas aéreas de Baja Tensión posadas sobre fachadas.
- BNL005 Manguitos preaislados para unión de redes aéreas aisladas trenzadas.
- BNL006 Accesorios de conexión aislados para instalaciones subterráneas de baja tensión.
- CNL001 Cables unipolares para redes subterráneas de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV.
- CNL002 Tubos Polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas.
- CNL003 Caja de seccionamiento para líneas subterráneas en BT.
- CNL004 Caja de distribución para urbanizaciones con tendido subterráneo en BT.
- CNL005 Armario de distribución intemperie para líneas subterráneas de BT
- CNL006 Caja seccionamiento para líneas subterráneas de BT con salidas por parte inferior.
- NMH001 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas.
- NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas.
- NNH002 Marcos y tapas de fundición para canalizaciones subterráneas.
- NNJ002 Norma de cables ópticos autoportados (ADSS) para líneas aéreas

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 11/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visitado respondiendo subsistiendo únicamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visitado.



- NNJ004 Herrajes para cables ópticos (OPGW y ADSS) para líneas aéreas.
- NNL011 Fusibles de baja tensión. Bases y fusibles de cuchillas.
- NNL012 Bases tripolares verticales cerradas para fusibles de baja tensión del tipo cuchilla con dispositivo extintor de arco.
- NNL017 Bases unipolares para fusibles de baja tensión del tipo cuchilla con dispositivo extintor de arco.
- NNZ014 Terminales rectos de aleación de aluminio para conductores de aluminio y de almelec, instalación interior.
- NNZ036 Manguitos de aleación de aluminio para unión conductores Al-Al, Al-Cu, Al-Almelec y Almelec-Almelec.
- NRZ103 Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Consumidores en Baja Tensión.
- NNZ035 Picas cilíndricas para puesta a tierra.

4.2 Documentos UNE de consulta

- UNE-HD 603.5X Cables de distribución de tensión asignada 0,6 / 1kV. Parte 5: Cables con aislamiento de XLPE, sin armadura. Sección X: Cables sin conductor concéntrico y con cubierta de poliolefina (Tipo 5X-1 y 5X-2).
- UNE-EN 50102 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 60228 Conductores de cables aislados.
- UNE-EN 61238 Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV (Um=42 kV).
- UNE-EN 61386-1 Sistemas de tubos para la conducción de cables Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN 61386-21 Sistemas de tubos para la conducción de cables Parte 21: Requisitos particulares. Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 61386-22 Sistemas de tubos para la conducción de cables Parte 22: Requisitos particulares. Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 61386-23 Sistemas de tubos para la conducción de cables Parte 23: Requisitos particulares. Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 61386-24 Sistemas de tubos para la canalización de cables. Parte 24: Requisitos particulares. Sistemas de tubos enterrados bajo tierra.
- UNE-EN ISO 12944-5 Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 3: Consideraciones sobre el diseño.
- UNE 0059 Postes de poliéster reforzados con fibra de vidrio (PRFV) para líneas eléctricas aérea de distribución y líneas de telefonía
- UNE 21021 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
- UNE 21030-0 Conductores aislados, cableados en haz, de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. Parte 0: Índice

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 12/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el cumplimiento de las normas técnicas aplicables, ni la ausencia de errores, ni la responsabilidad de los datos que originan en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.

- UNE 21030-1 Conductores aislados, cableados en haz, de tensión asignada 0,6/1 kV, para líneas de distribución, acometidas y usos análogos. Parte 1: Conductores de aluminio.
- UNE 207016 Postes de hormigón tipo HV y HVH para líneas eléctricas aéreas.
- UNE 207017 Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- UNE 207018 Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de distribución.
- UNE 211022 Accesorios de conexión. Conexiones aisladas para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada 0,6/1 kV.
- UNE 21056 Electrodo de puesta a tierra. Picas cilíndricas acoplables de acero-cobre.
- UNE-EN 61537 Conducción de cables. Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera.
- UNE-EN 50085 Sistemas de canales para cables y sistemas de conductos cerrados de sección no circular para instalaciones eléctricas.
- UNE-EN 60947-3 Aparata de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- UNE-EN 61439-1 Conjuntos de aparata de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN ISO 1461 Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 50520 Placas y cintas para la protección y señalización de los cables enterrados o los tubos enterrados en instalaciones subterráneas.
- UNE-HD-60364-6 Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 6 Verificación.

5 Características generales de la red de distribución de e-distribución

5.1 Tensión nominal de la de red

La tensión nominal de las nuevas redes de BT será 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro, a la frecuencia de 50 Hz.

Excepcionalmente se pueden dar situaciones en las que una nueva LBT se conecte a una red existente 230/133V, en cuyo caso el suministro final será a 230V (conexión entre fases). En cualquier caso, estas instalaciones se diseñarán para soportar una tensión nominal de 400/230V, previendo la futura sustitución del transformador.

5.2 Nivel de aislamiento de la red

El nivel de aislamiento de los distintos componentes de la red de distribución se detalla en cada uno de los apartados establecidos a tal efecto a lo largo de las presentes Especificaciones Particulares.

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 13/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figura en el documento, ni responde sustituir a la responsabilidad profesional que guardan relación directa con los elementos que se han visitado.



5.3 Corriente de cortocircuito

La intensidad de cortocircuito máxima prevista en la red de distribución será de 20 kA eficaces.

6 Criterios generales de diseño de las redes BT

Para conexiones a la red de distribución de BT existente, teniendo en cuenta la previsión de cargas, a la caja general de protección del consumidor final debe llegar una tensión no inferior al 93% ni superior al 107 % de la tensión nominal de la red.

Para líneas nuevas con origen en el centro de transformación (CT), se establece, como criterio de cálculo para determinar la sección del conductor, que la caída de tensión desde éste hasta cualquier caja general de protección, no sea superior al 5 %.

El sistema de tensión alterna será trifásico con neutro puesto a tierra (sistema TT).

En las redes de BT deberá quedar asegurada la continuidad del neutro en todo momento.

Las redes de BT estarán protegidas frente a sobrecargas y cortocircuitos.

7 Configuración de la red de BT

Los instrumentos de planeamiento urbanístico, conforme a lo señalado en el art 112 del RD 1955/2000, deben contemplar desde su origen la planificación de las instalaciones de distribución necesarias en suelo urbano o urbanizable.

La estructura general de la red se diseñará teniendo en cuenta la demanda total necesaria del plan urbanístico que electrifica. De haber ejecuciones parciales por fases, la red a construir será siempre una parte de la estructura general necesaria para la demanda total, y evolucionable a la situación final de la red.

En el proyecto eléctrico de la red distribución correspondiente a la urbanización deberá quedar reflejado el trazado y la composición de la red de BT en su totalidad, incluso acometidas, arquetas, canalizaciones, cajas y armarios de seccionamiento, etc.

Para determinar el carácter aéreo o subterráneo de las redes se tendrá en cuenta la clasificación del suelo según el artículo 21 del Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.

Dentro del suelo rural, existen áreas para las que los planes de ordenación territorial y urbanística prevén o permiten su paso a la situación de suelo urbanizado, que ya tienen una delimitación de sectores concretos con un plan de urbanización previsto todavía sin ejecutar. Estas áreas son las que se denominan suelo rural sectorizado o delimitado.

La nueva red BT a construir será subterránea tanto en suelo urbanizado como en suelo rural sectorizado. En el resto del suelo rural, la red será aérea.

Las pequeñas extensiones de red o acometidas desde red existente tendrán el mismo carácter aéreo o subterráneo de la red a que se conectan, sin perjuicio de otras prescripciones que puede establecer el órgano competente en otorgar la licencia de obras.


	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 14/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	
			



Tabla 1. Tipologías de conexión y tipo de red de BT

Conexión	Tipo de suelo	Tipo de red
Red BT desarrollada desde un nuevo CT a construir.	Suelo urbanizado y rural sectorizado.	Red subterránea de configuración mallada con explotación radial.
	Suelo rural.	Red aérea a desarrollar desde nuevo CT.
Red BT desarrollada desde un CT existente.	Suelo urbanizado y rural sectorizado	Red subterránea de configuración mallada o radial en función de la red existente.
	Suelo rural.	Red aérea.
Red BT desarrollada desde la red BT existente.	Cualquiera.	Red de la misma tipología que la red a la que se conecta.

En caso de que exista normativa urbanística local que regule alguna característica de las redes BT, se aplicará lo prescrito en dicha normativa.

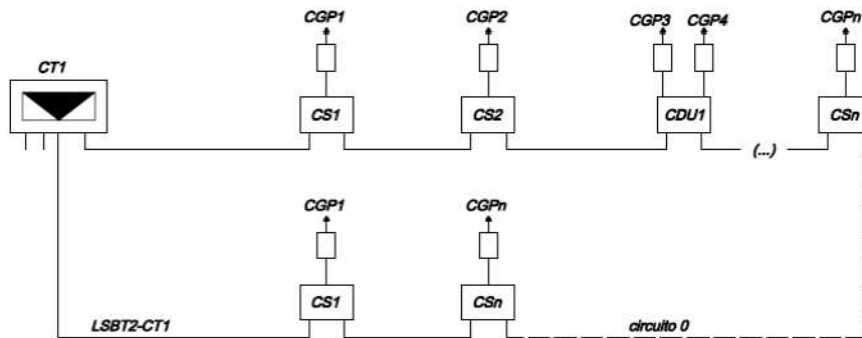
A continuación, se describe la estructura de red mallada y radial.

7.1.1 Red mallada (NO ES DE APLICACIÓN)

La red BT presenta una estructura mallada cuando dos líneas de BT se conectan entre ellas mediante un dispositivo de seccionamiento adecuado.

Estas líneas podrán estar conectadas al mismo cuadro de BT de un CT o a cuadros de diferentes CT.

Figura 1 Ejemplos esquemas red mallada

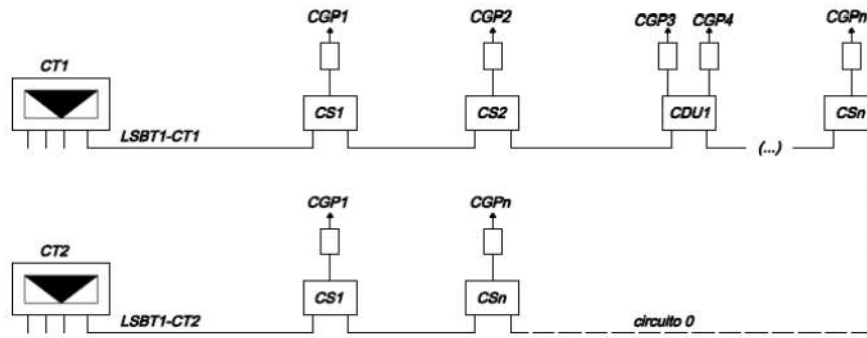


JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 15/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48
 Este visado electrónico de los datos que integran su origen en defecto que habrían debido ser pasados de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado responderá subsiguientemente de los datos que integran su origen en defecto que habrían debido ser pasados de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado

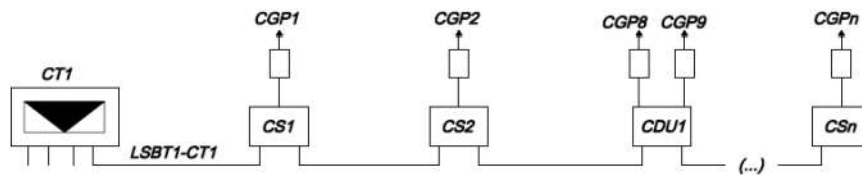


CT: Centro de transformación.
 LSBT: Línea subterránea de baja tensión.
 CS: Caja de seccionamiento.
 CDU: Caja de distribución urbana.
 CGP: Caja general de protección.

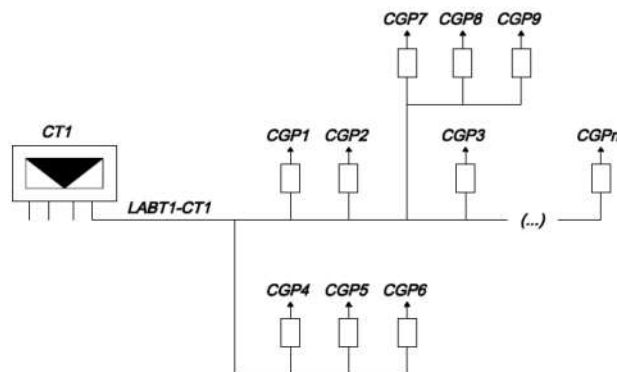
7.1.2 Red radial

La red radial está compuesta por una única línea principal con salida en el cuadro de BT de un CT y líneas secundarias o derivaciones.

Figura 2 Ejemplos esquemas red radial



Ejemplo LSBT radial



NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión
 Generalidades
 Edición 2ª - octubre 2020

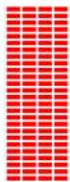
Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 19 de octubre de 2020

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 16/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es una copia digitalizada de un documento original que respaldará substancialmente de los datos que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestas de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que quedan redactados con los elementos que se han visado.



e-distribución

Ejemplo LABT radial

- CT: Centro de transformación.
- LSBT: Línea subterránea de baja tensión.
- LABT: Línea aérea de baja tensión.
- CS: Caja de seccionamiento.
- CDU: Caja de distribución urbana.
- CGP: Caja general de protección.

8 Anexos

NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión
Generalidades
Edición 2ª - octubre 2020

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 19 de octubre de 2020

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 17/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



8.1 Anexo 1: Consideraciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones cedidas

Para aquellas instalaciones que deban ser cedidas a e-distribución se tendrán en cuenta los siguientes aspectos, sin perjuicio de los requerimientos que en esta materia pueda regular la legislación autonómica:

- Previos a su ejecución, se recomienda:
 - Antes de iniciar la tramitación, que el promotor envíe el proyecto para que e-distribución verifique aspectos relativos al punto de conexión, el cumplimiento de las condiciones técnicas emitidas y el cumplimiento de la reglamentación y especificaciones particulares de e-distribución aprobadas.
 - En el caso de que se hayan tenido que realizar modificaciones al proyecto original, el solicitante deberá presentar a e-distribución el proyecto corregido para su revisión final.
 - Una vez que el proyecto ha sido informado favorablemente por e-distribución, el solicitante podrá iniciar las gestiones para la consecución de las autorizaciones oficiales, de organismos afectados y permisos particulares.
- Una vez ejecutada la instalación, y de forma previa a la puesta en servicio será necesario:
 - Para la correcta supervisión y verificación de los trabajos ejecutados, el Director de obra avisará a e-distribución de la finalización de la instalación a ceder.
 - e-distribución procederá a dicha supervisión solicitando, si procede, evidencias de que la instalación está realizada conforme a las especificaciones de e-distribución aprobadas por la administración y vigentes en el momento de la cesión, y conforme al proyecto revisado.
 - Si el resultado de la supervisión no es favorable, e-distribución extenderá un acta con el resultado de las comprobaciones que será remitido a los interesados para que se pueda proceder a su subsanación.
 - Una vez revisada la instalación con resultado correcto se realizará un convenio de cesión de titularidad de la instalación, adjuntando la documentación administrativa técnica y permisos a favor de e-distribución, que será firmado por ambas partes. Tal y como establece la legislación en vigor (RD 1048/2014), el promotor podrá suscribir el correspondiente convenio de resarcimiento.
 - El promotor de la instalación, o en su caso, e-distribución solicitarán a la Administración la autorización de puesta en servicio a nombre de e-distribución.
 - Para la autorización de la puesta en servicio se aplicarán las reglamentaciones vigentes en las diferentes Comunidades Autónomas.

A partir de la puesta en servicio comenzará un periodo de garantía de las instalaciones cedidas que quedará regulado en el correspondiente convenio de cesión.

En el caso en que no se ejecuten la totalidad de las obras de urbanización y sea necesario poner en servicio suministros, se realizará una recepción parcial de las obras de urbanización y se firmará convenio de ejecución por fases con el urbanizador y los propietarios, en el que se detallará la red de distribución pendiente de ejecutar.

NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión
Generalidades
Edición 2ª - octubre 2020

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 19 de octubre de 2020

Página 13 de 121

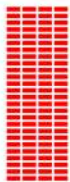
P.18-94

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 18/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es una copia electrónica que respaldará sustancialmente de los datos que integran su origen en defecto que hubieran debido ser pasados de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado.



e-distribución

8.2 Anexo 2: Materiales

Todos los materiales utilizados en instalaciones que formen parte de la red de distribución de e-distribución deben tener adecuadamente garantizada su calidad.

Los materiales a instalar cumplirán con las normas nacionales (UNE), europeas (EN, HD) o internacionales (IEC) declaradas como de obligado cumplimiento en los reglamentos de seguridad industrial y en ausencia de tales normas se tomarán como referencia las normas UNE, EN, HD o IEC aplicables a estos materiales.

Para acreditar que la resistencia a la corrosión de productos metálicos es adecuada al entorno de instalación, los productos galvanizados en caliente deberán cumplir con los requisitos de la Norma UNE-EN ISO 1461. En caso de utilizarse recubrimientos de otra naturaleza y composición, deberá acreditarse su resistencia de acuerdo a las normas aplicables al producto que se recubre o al recubrimiento aplicado. En su defecto se justificará mediante un ensayo adecuado a las características de tal recubrimiento.

En estas EP se mencionan los documentos de referencia informativos de materiales que utiliza e-distribución en las instalaciones que construye. Los materiales instalados en la parte que quede propiedad de e-distribución, así como aquellos que se utilicen en instalaciones a ceder a e-distribución, podrán tomar como referencia informativa dichos documentos con el objetivo de conseguir una mayor homogeneidad y fiabilidad de materiales, garantizar la seguridad de las personas y las instalaciones, facilitar la operación y el mantenimiento de las mismas y simplificar la justificación documental de la validez de estos equipos. Los documentos de referencia informativos de e-distribución sobre materiales sólo pasarán a ser de obligado cumplimiento cuando dispongan de una aprobación expresa por parte de la Administración.

En la página web www.edistribucion.com se pueden consultar tanto los documentos de referencia informativos como el listado de materiales habituales utilizados por e-distribución en las instalaciones que construye.

e-distribución exigirá los certificados y ensayos que demuestren que los materiales instalados en las instalaciones que van a ser cedidas cumplen los reglamentos y las normas de obligado cumplimiento aplicables. Este trámite no será necesario si los materiales instalados forman parte del listado de materiales habituales utilizados por e-distribución dado que ya se han solicitado y verificado previamente por e-distribución.

Además, los materiales de instalaciones cedidas deben tener trazabilidad, de forma que, cada elemento quede identificado en cuanto a la ejecución y resultados de los ensayos individuales a que fue sometido, así como la partida o lote al que pertenece, con sus ensayos tipo correspondientes.

Cuando se incorpore a la red de distribución de e-distribución una instalación que hubiera estado total o parcialmente en servicio con anterioridad, en función del estado aparente de la instalación y, en todo caso para instalaciones de más de diez años, e-distribución podrá exigir la realización de nuevos ensayos. Igualmente podrá ser necesaria la realización de nuevos ensayos si la fiabilidad y/o antigüedad de su documentación y protocolos disponibles no es aceptable, haya o no estado la instalación en servicio previamente. En caso de discrepancia en cuanto a la suficiencia, fiabilidad y vigencia de los certificados, decidirá la Administración competente.

NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión
Generalidades
Edición 2ª - octubre 2020

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 19 de octubre de 2020

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 19/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Líneas Subterráneas de Baja Tensión

1 Criterios generales de diseño

Los aspectos que con carácter general deberán tenerse en cuenta en el diseño de las líneas subterráneas de BT, en adelante LSBT, se indican a continuación. Además de estos parámetros, la tipología y estructura de la red seguirá lo indicado en el apartado de Generalidades de este documento.

- Las LSBT se estructurarán a partir del centro de transformación donde se instalarán los dispositivos de protección o en caso de extensiones de red, a partir de LSBT, armarios y cajas de distribución existentes o de LABT.
- Con carácter general los cables se instalarán bajo tubo, directamente enterrado u hormigonado. Excepcionalmente se podrán alojar los cables directamente enterrados, cuando la legislación o la Administración local así lo establezcan y también cuando la trayectoria de la canalización sea demasiado compleja y sinuosa.
- Las LSBT principales serán de sección uniforme. Igualmente, las derivaciones serán de sección uniforme, aunque ésta pueda ser inferior a la del eje principal.
- En líneas principales, o derivaciones susceptibles de ser malladas, se emplearán cables de 240 mm² o 150 mm² de Al para las fases y para el neutro, como mínimo, 150 mm² o 95 mm² de Al respectivamente.

En el resto de líneas y acometidas se utilizarán las secciones de 50 mm², 95 mm², 150 mm² o 240 mm² de Al.

Las extensiones de red en zonas consolidadas se ejecutarán con cables de la misma sección, o sección equivalente, que la de la red existente.

- En todas las redes de baja tensión el cable de neutro estará perfectamente identificado.
- Con carácter general, para la conexión de las parcelas o suministros a las LSBT se instalarán cajas o armarios de seccionamiento con entrada-salida.
- Excepcionalmente, se podrá prever conexión en "T" en los siguientes casos:
 - Conexión de acometidas para uno o dos suministros individuales conectados en tramos de red tales que:
 - El tramo de red disponga de cajas o armarios de seccionamiento con entrada-salida al menos cada 100 metros.
 - En dicho tramo la suma de las potencias de los suministros a conectar en "T" no supere 100 kW.
 - Conexiones para suministros provisionales de obra.
 - Con objeto de minimizar el espacio necesario en fachadas para ubicar las cajas y armarios de seccionamiento y/o protección, se permitirán conexiones en "T" en soterramientos y actuaciones en entornos histórico-artísticos, con espacios limitados en entornos urbanos consolidados, contado para ello con el acuerdo previo de e-distribución.
 - Suministros singulares, de hasta 15 kW, a conectar en redes consolidadas (alumbrados públicos, casetas tipo ONCE, cargadores para vehículo eléctrico, equipos de señalización vial como radares, semáforos, etc.)

NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión
Líneas Subterráneas de Baja Tensión
Edición 2ª - octubre 2020

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 19 de octubre de 2020

Página 15 de 121

P.20-94

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figuran en defecto que habrán de ser pasados de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que cualquier redacción directa con los elementos que se han visado responderá subsiguientemente de los datos que figuran en defecto que habrán de ser pasados de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que cualquier redacción directa con los elementos que se han visado

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 20/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPR743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48
 Este visado es un documento que respalda la responsabilidad profesional y que garantiza la calidad de los trabajos realizados por el profesional que se ha visado.



Y las tensiones asignadas, la combinación de los valores siguientes:

- U_0 Valor eficaz de la tensión entre un conductor aislado cualquiera y tierra.
- U Valor eficaz de la tensión entre dos conductores aislados cualesquiera de una red de cables unipolares.
- U_m Valor máximo eficaz de la tensión más elevada de la red para la que el material puede ser utilizado.

Los cables a utilizar serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), y con cubierta poliolefina (DMO1), del tipo XZ1.

Se ajustarán a lo indicado en la norma UNE-HD 603-5X, y se tomará como referencia el documento informativo **CNL001 Cables unipolares redes subterráneas de distribución BT tensión asignada 0.6/1kV.**

Los circuitos de las LSBT se compondrán de cuatro cables unipolares, tres de fase y uno de neutro de las características que se indican en la tabla 2.

Tabla 2. Características cables subterráneos

Características	Valores
Nivel de aislamiento	0,6/1 (kV)
Naturaleza del conductor	Aluminio
Sección del conductor	50, 95, 150 o 240 mm ²

Para el neutro se utilizará, dentro de las secciones indicadas en la tabla 2, como mínimo la sección inmediatamente inferior a la de fase.

Excepcionalmente, para los tramos de acometida entre cajas o armarios de distribución y las cajas generales de protección o de protección y medida, podrán emplearse conductores de cobre, de sección equivalente a las indicadas de aluminio a lo largo de la presente especificación.

PARA ESTE CASO SE PROYECTA UN CIRCUITO XZ1 0,6/1 kV 3x240/150 mm2 Al.

2.2 Terminales

La conexión de las LSBT a los cuadros de baja tensión, cajas y armarios de distribución y cajas generales de protección se realizará siempre mediante terminales de aluminio macizo estañado adecuados al tipo de conductor empleado en cada caso, atendiendo a las características de la instalación, tensión de aislamiento (0,6/1 kV), sección y naturaleza de los cables.

Si se instalan terminales de compresión el documento de referencia informativo será el **NNZ014 Terminales rectos de aleación de aluminio para conductores de aluminio y de almelec-instalación interior**. Serán de aleación de aluminio y su unión con el conductor se realizará mediante doble punzonado profundo. La huella del punzonado quedará visible desde la parte frontal de la envoltura y se aislará mediante un recubrimiento que aporte un nivel de aislamiento como mínimo igual al del cable

Si se instalan terminales preaislados con apriete mediante tornillo fusible, se considerará como referencia el documento informativo **BNL006 Accesorios de conexión aislados para instalaciones subterráneas de BT**. Estarán constituidos por una aleación de aluminio, dispondrán de los elementos necesarios para la unión al conductor mediante apriete por tornillería fusible y un aislamiento envolvente para reconstruir, de forma simultánea, el aislamiento y la cubierta exterior del cable en la zona de la caña (quedando la pala descubierta).

La conexión del terminal a la instalación fija se realizará a presión por tornillería.

NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión
 Líneas Subterráneas de Baja Tensión
 Edición 2ª - octubre 2020

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 19 de octubre de 2020

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 22/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





2.3 Empalmes

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores y sección empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

Si se instalan manguitos preaislados integrarán todos los elementos necesarios para realizar la conexión eléctrica y reconstitución del aislamiento y de la cubierta exterior del cable de forma simultánea. El apriete será por tornillería fusible y tomarán como referencia el documento informativo **BNL006 Accesorios de conexión aislados para instalaciones subterráneas de BT**.

En caso de instalarse manguitos desnudos serán de aleación de aluminio y se ajustarán a lo indicado en las normas UNE 21021 y UNE-EN 61238-1 tomando como referencia el documento informativo **NNZ036 Manguitos de aleación de aluminio para unión conductores Al-Al, Al-Cu, Al-Almelec y Almelec-Almelec**. Sobre el manguito desnudo se colocará un aislamiento envolvente para reconstruir el aislamiento y la cubierta exterior del cable de forma simultánea, para ello se instalarán manguitos contráctiles en frío³.

En aquellos casos en los que requiera el uso de otro tipo de empalmes (cables de distintas tecnologías, etc.) será necesario el acuerdo previo de e-distribución.

2.4 Conectores para derivaciones en "T"

Cuando, según los criterios indicados en el apartado *Criterios generales de diseño*, se requiera realizar derivaciones en "T" en LSBT se emplearán conectores adecuados al tipo de conductor, sección y a su tensión de servicio.

Se emplearán conectores preaislados que integrarán todos los elementos necesarios para realizar la conexión eléctrica y reconstitución del aislamiento y de la cubierta exterior del cable de forma simultánea. El apriete será por tornillería fusible, el contacto mediante perforación de aislamiento y tomarán como referencia el documento informativo **BNL006 Accesorios de conexión aislados para instalaciones subterráneas de BT**.

2.5 Cajas y armarios de distribución

En las LSBT se emplearán cajas o armarios para permitir la conexión de la acometida a los suministros y facilitar los trabajos de operación y mantenimiento en la red de distribución.

El diseño de estas cajas o armarios será adecuado a las tensiones nominal y asignada indicadas en la tabla 3.

Tabla 3. Tensión nominal y asignada de cajas y armarios de distribución

U _n (kV)	U (kV eficaces) (*)	U _{imp} (kV eficaces)
0,4	0,5	8

(*) Ensayo a frecuencia industrial: 2.500 V entre partes activas
5.250 V entre partes activas y masa

Siendo:

- U_n Valor eficaz de la tensión nominal de la red.
- U Tensión asignada del conjunto.
- U_{imp} Tensión asignada soportada al impulso.

³ Salvo casos debidamente justificados, y con la autorización previa de e-distribución, no se permite el uso de manguitos termo-retráctiles.



JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 23/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Todas las cajas y armarios de distribución estarán equipados con bases cerradas para fusibles tipo cuchilla, unipolares o verticales tripolares (BUC/BTVC), de tamaño acorde con el calibre de los fusibles a instalar. Los documentos de referencia informativos son **NNL017 Bases unipolares para fusibles de baja tensión del tipo cuchilla con dispositivo extintor de arco** y **NNL012 Bases tripolares verticales cerradas para fusibles de baja tensión del tipo cuchilla con dispositivo extintor de arco** respectivamente.

Con carácter general para la conexión en entrada-salida de acometidas se instalarán cajas de seccionamiento (CS). Se dispondrán cajas de modelo *ancho* que permitan una manipulación óptima de los cables, limitándose el uso de cajas de seccionamiento de modelo *estrecho* a situaciones excepcionales, con el acuerdo previo de e-distribución, donde exista una limitación de espacio, así como para acometidas especiales (monolitos alumbrado, cargadores urbanos de vehículo eléctrico, etc.).

Las características de las CS tomarán como referencia los documentos informativos **CNL003 Caja de seccionamiento para líneas subterráneas en BT** y **CNL006 Caja seccionamiento para líneas subterráneas de BT con salidas por parte inferior**.

En zonas residenciales o urbanizaciones de viviendas unifamiliares, para suministros individuales se podrán instalar Cajas de Distribución para Urbanizaciones (CDU). Este tipo de caja permite hacer entrada y hasta dos salidas de la LSBT principal, así como las acometidas a las cajas generales de protección y medida de los clientes (CPM).

Las características de las CDU tomarán como referencia el documento informativo **CNL004 Caja de distribución para urbanizaciones con tendido subterráneo en BT**.

Las CS y CDU se instalarán en el interior de hornacinas de dimensiones adecuadas, realizadas in situ con fábrica de bloque, mortero y enfoscado (pared mínima de 15 cm de grosor) o prefabricadas de hormigón reforzado con fibra (pared mínima 4,5 cm).

Con carácter general las hornacinas se colocarán empotradas en las fachadas o cerramientos de los inmuebles a alimentar. Cuando su colocación se realice con anterioridad a la construcción de estos las hornacinas se colocarán en el límite de la propiedad.

Tanto las CS como las CDU se colocarán a una altura de 45 cm desde su parte inferior hasta el suelo. En todos los casos, y con objeto de proteger el tramo de cables entre la canalización y las cajas, estas incluirán, como una parte integrante del conjunto, una canal destinada a proteger dichos cables.

Los cables de acometida se alojarán en el interior de tubos aislantes (rígidos, curvables o flexibles que cumplan con los requisitos de las normas UNE-EN 61386-21, 61386-22 o 61386-23) o en el interior de canales aislantes acordes a la norma UNE-EN 50085.

Los tubos de conexión con la canalización subterránea quedarán empotrados en la vertical de la entrada de cables de las cajas y tras la conexión de la LSBT se colocará la correspondiente canal protectora.

Las hornacinas se cerrarán con una puerta preferentemente metálica de acero galvanizado en caliente, con bisagras resistentes a la corrosión, con grado de protección IK10 según UNE-EN 50102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura metálica de llave triangular de 11 mm de lado o con dispositivos que permitan su bloqueo mediante candado con llave maestra. La dimensión de la puerta será la adecuada para poder acceder correctamente a las envolventes colocadas en el interior y realizar trabajos en las misma. Su parte inferior se encontrará a un mínimo de 0,3 m del suelo, y cuando la anchura de la puerta sea superior a 1 m, obligatoriamente tendrá que ser de doble hoja, sin que tenga bastidores internos.

Además, cuando por necesidades de explotación de la red se requiera, principalmente en soterramientos de instalaciones existentes, se podrán instalar Armarios de Distribución Urbana (ADU). Se emplearán para efectuar derivaciones importantes de la red principal de BT, constituyendo puntos de reparto con seccionamiento y/o protección. Su montaje será intemperie

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 24/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPR743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



sobre zócalo de hormigón y estarán adosadas a las fachadas de las fincas o en línea con los alcorques, según anchura de acera y normas municipales.

Las características de los ADU tomarán como referencia el documento informativo **CNL005 Armario de distribución intemperie para líneas subterráneas de BT.**

En los planos correspondientes se detallan los detalles constructivos de estas instalaciones.

2.6 Cajas generales de protección y cajas de protección y medida

Las cajas generales de protección y las cajas de protección y medida serán trifásicas (3F+N) excepto cuando se alimenten desde cajas de seccionamiento o cajas de distribución urbana, donde podrán ser también monofásicas.

En cualquier caso, atenderán a lo indicado en el documento *NRZ103 Instalaciones de enlace conectadas a la red de distribución. Consumidores en BT.*

PARA ESTE CASO SE INSTALARA TANTO LA CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN COMO LA DE MEDIDA.

2.7 Acometidas

Excepto en las conexiones en "T" indicadas en el apartado *Criterios generales de diseño* cuya conexión será desde la correspondiente arqueta, las acometidas desde las LSBT se ejecutarán desde la correspondiente caja de seccionamiento (CS) o caja de distribución urbana (CDU).

La conexión de los cables de la acometida a la CGP se realizará siempre con los correspondientes terminales.

La sección recomendada de los cables de la acometida seguirá lo indicado en la tabla 4:

Tabla 4. Sección recomendada acometidas

Sección conductor fase Al (mm ²)	Red III – 400V Potencia máxima demandada (kW)	Red III – 230V Potencia máxima demandada (kW)
50	P≤50kW	P≤20kW
95	50kW < P≤75kW	20kW < P≤30kW
150	75kW < P≤100kW	30kW < P≤50kW
240	100kW < P≤180kW	50kW < P≤100kW

Cualquier otra sección deberá ser justificada por el proyectista/instalador. En caso de discrepancia resolverá el órgano competente de la Administración.

3 Canalización subterránea

3.1 Descripción de la canalización

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán por terrenos de dominio público, bajo las aceras o calzadas, preferentemente bajo las aceras evitándose los ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

EN ESTE CASO SE REALIZA POR UNA CALLE DE USO COMUNITARIO.

NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión
Líneas Subterráneas de Baja Tensión
Edición 2ª - octubre 2020

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 19 de octubre de 2020

Página 20 de 121

P.25-94

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 25/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





e-distribución

Solamente en casos excepcionales se realizará la instalación en zonas de propiedad privada y será con servidumbre garantizada. Esto implica que, además de las condiciones de carácter General, se gestionarán y obtendrán, en cada caso, las condiciones especiales, técnicas y jurídicas, que garanticen las condiciones reglamentarias de legalización y el acceso permanente a las instalaciones para su explotación y mantenimiento, así como para atender el suministro de futuros clientes.

Al marcar el trazado de las zanjas, se tendrán en cuenta los radios de curvatura mínimos.

En la etapa de proyecto se deberá consultar con las empresas de servicio público y con otros posibles propietarios de servicios para conocer la posición de sus instalaciones en la zona afectada. Una vez conocida, antes de proceder a la apertura de las zanjas, se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto en el proyecto.

Con carácter general las LSBT se dispondrán en canalización entubada, bajo tubo de diámetro exterior mínimo de 160 mm, libres de halógenos, su interior será liso y poseerán una resistencia adecuada a las solicitudes a las que se han de someter durante su instalación. Se emplearán barras de tubo ("rígidas") de hasta 6 metros de longitud para los tramos de canalización general (rectilíneos) y rollos de tubo ("flexible") para la acometida a las cajas y armarios de seccionamiento y a las conversiones aéreo subterráneas. Se tomarán como referencia la norma UNE-EN 61386-24 y el documento informativo **CNL002 Tubos polietileno (Libres de halógenos) para canalizaciones subterráneas**.

Se deberá prever siempre, al menos, un tubo de reserva en cada zanja. Este tubo quedará a disposición de las necesidades de distribución.

Con el objeto de unificar criterios en las profundidades de las zanjas entre el Reglamento electrotécnico de baja tensión y Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, se establece un criterio único de profundidad hasta la parte superior de los cables (directamente enterrados) o de los tubos más próximos a la superficie, que no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada medidos desde la parte superior del pavimento.

Cuando existan impedimentos debidamente justificados que no permitan alcanzar las anteriores profundidades, y con el acuerdo previo de e-distribución, éstas podrán reducirse si se añaden protecciones mecánicas suficientes tal y como se especifica en la ITC-BT-07. En estos casos se considera adecuada la instalación de una plancha de acero de al menos 3 mm de espesor. En cualquier caso, esta particularidad deberá reflejarse en la documentación de legalización de la instalación.

Deberán disponerse los puntos de acceso suficientes que faciliten la realización de los trabajos de tendido y mantenimiento de la LSBT.

Las canalizaciones podrán llevar tubos de control para cables de comunicaciones ubicados encima de los tubos de cables eléctricos, con el fin de facilitar el acceso de operadores de comunicaciones a la red de distribución en cumplimiento de lo exigido en el RD 330/2016. Dichos tubos tendrán continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de comunicaciones, inclusive en las arquetas y calas de tiro si las hubiera. Las derivaciones de cable de comunicaciones se realizarán en arquetas independientes a las de la red eléctrica. Estos tubos de control se instalarán en aquellas canalizaciones con origen en un centro de transformación, o con origen en otro punto de la red en donde ya existan tubos de control con objeto de dar continuidad a los mismos.

Donde de prevea la conexión de la canalización con cajas y armarios de distribución los tubos quedarán perfectamente alineados verticalmente a su parte inferior.

En el correspondiente plano se detallan las distintas secciones de zanjas y la disposición de todos sus elementos.

En caso de ser necesaria la instalación en una misma canalización de líneas de BT y líneas de MT, se emplearán las secciones de zanja bajo tubo para 3 o 4 circuitos, con la particularidad que los tubos situados en la parte más baja de la canalización (previstos para la LSMT) serán de diámetro exterior mínimo de 200 mm. (salvo en suelo rural que podrán ser de 160 mm.) y la

NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión
Líneas Subterráneas de Baja Tensión
Edición 2ª - octubre 2020

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 19 de octubre de 2020

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 26/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48
 Este visado es un documento que acredita que el contenido del documento que se ha visado responde satisfactoriamente de los datos que figuran en defecto que habrían debido ser pasados de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que quedan reducidos a cero los elementos que se han visado



anchura de la zanja será 500 y 700 mm respectivamente. En la capa de tubos inferior se colocarán los cables de MT y en la capa de tubos superior los cables de BT.

En los cruces de calzada y acceso a garajes los cables se instalarán en canalizaciones entubadas hormigonadas. En aquellos tramos que excepcionalmente se realicen bajo cualquier suelo con tráfico rodado, o en los que haya previsión de circulación o trabajo de vehículos agrícolas en suelo rural, se instalarán igualmente en canalización entubada hormigonada.

Adicionalmente, para garantizar la estabilidad de la instalación, no se instalará la red en pendientes pronunciadas superiores a 20 grados (36%). Igualmente, se evitarán canalizaciones por el interior de zonas forestales y boscosas.

3.2 Puntos de acceso

Se dispondrán puntos de acceso a lo largo de la canalización con objeto de:

- Ayudar al tendido y a las posibles reparaciones o sustituciones del cable subterráneo en tramos largos.
- Facilitar la ejecución de los empalmes de red, y su reparación en caso de avería.
- Permitir el tendido del cable en caso de grandes cambios de dirección.

El número de puntos de acceso a instalar en la canalización será limitado y estará justificado en el diseño, pudiendo ser calas de tendido o arquetas ocultas. Excepcionalmente, y con el acuerdo previo de e-distribución, se podrán colocar arquetas vistas con tapas practicables.

Los aspectos principales a tener en cuenta en el diseño son los siguientes:

- En tramos rectos el número de puntos de acceso se dispondrá en función de la máxima tensión de tiro indicada por el fabricante del cable, sin perjuicio de lo indicado en la ITC-BT 07.
- En los cambios de dirección se tendrá en cuenta el radio de curvatura mínimo de los cables por lo que no se admitirá que el ángulo que forme el cable en el cambio de dirección sea inferior a 90°.

A la entrada y salida de los puntos de acceso, los tubos en uso y los de reserva deben quedar sellados.

En ningún caso se dejarán en los puntos de acceso lazos de cables sin que cumplan con el radio de curvatura mínimo de los cables.

3.2.1 Emplazamiento de empalmes

Los empalmes se realizarán en tramos rectos, nunca en cambios de dirección ni en lazos.

El tipo de punto de acceso donde se realice el empalme dependerá de la zona por donde discurra la canalización según se indica en el apartado Puntos de acceso. Los empalmes podrán ubicarse en calas, arquetas ocultas o zanjas.

Las dimensiones mínimas de los puntos de acceso donde se ubiquen los empalmes serán aquellas que faciliten su ejecución y que se indican a continuación:

- **Calas:** el largo de la cala deberá tener una dimensión mínima de 1 metro.
- **Arquetas:** la dimensión longitudinal mínima de la arqueta necesaria para la ejecución de empalmes deberá ser, como mínimo, de 1 metro. En caso de resultar insuficiente se optará por la solución en cala.
- **Zanjas abiertas:** esta solución sólo se aplicará en los casos en que por problemas de

NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión
Líneas Subterráneas de Baja Tensión
Edición 2ª - octubre 2020

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 19 de octubre de 2020

Página 22 de 121

P.27-94

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 27/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es una declaración de conformidad que garantiza el cumplimiento de los requisitos técnicos y de seguridad exigidos por el reglamento que se han visado respondiendo subsustancialmente de los daños que originan en defectos que habrían debido ser pasados de manifiesto por este colegial visor el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



disponibilidad de espacio no sea posible ejecutar una cala ni instalar una arqueta. En este caso los empalmes se alojarán en la propia zanja de la canalización.

Los empalmes se ejecutarán en un mismo plano y en todos los casos dicho plano debe coincidir con el de acceso a los tubos de la canalización para lo cual se dispondrá del relleno necesario para cumplir con esta condición.

3.2.2 Arquetas

Si se instalan arquetas, en caso de ser prefabricadas, tomarán como referencia el documento informativo **NNH001 Arquetas Prefabricadas para Canalizaciones Subterráneas**. El montaje de las arquetas de material plástico se realizará tomando como referencia el documento informativo **NMH001 Guía de Montaje e Instalación de Arquetas Prefabricadas de Poliéster, Polietileno o Polipropileno para Canalizaciones Subterráneas**.

Se podrán construir también de ladrillo, sin fondo para favorecer la filtración de agua, siendo sus dimensiones las indicadas en los planos.

Los marcos y las tapas de las arquetas serán preferentemente de fundición cuyo documento de referencia informativo es **NNH002 Marcos y tapas de fundición para canalizaciones subterráneas**.

En las arquetas, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Se sellarán con material expansible e ignífugo, o solución equivalente (tanto los tubos de reserva como los tubos con cables), de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La ubicación de los orificios de entrada a las arquetas será tal que permita un radio de curvatura superior al mínimo exigido para los cables.

Las arquetas se construirán de forma que sean inaccesibles con objeto de reducir el vandalismo y la accidentabilidad, para ello la tapa de la arqueta se ubicará bajo el nivel del suelo quedando cubierta con el mismo acabado superficial del pavimento anexo. En el plano correspondiente se detallan las características constructivas.

Para garantizar la localización de la arqueta se colocará sobre el pavimento un clavo normalizado de identificación que deberá reflejarse también en el correspondiente plano as-built.

4 Cruzamientos, proximidades y paralelismos

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 2.2 de la ITC-BT-07, los indicados en las presentes Especificaciones Particulares y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de BT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

En la tabla 5 se resumen las distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades.

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 28/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48 Este visado es un elemento que garantiza la autenticidad del documento y no garantiza la veracidad de los datos que figuran en él. El responsable de la información es el emisor. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figuran en él. El responsable de la información es el emisor. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figuran en él. El responsable de la información es el emisor.



Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Canalizaciones de agua	Distancia entre cables y canalización: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">≥ 0,20 m</div> Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de agua. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.	Distancia entre cables y canalización: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">≥ 0,20 m</div> En arterias principales de agua esta distancia será de 1 m como mínimo. Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m.	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos de adecuada resistencia mecánica.
Canalizaciones de gas	Distancia entre cables y canalización: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">≥ 0,20 m</div> Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de la canalización de gas. La distancia del punto de cruce a los empalmes o a las juntas será superior a 1 m.	Distancia entre cables y canalización: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> AP ≥ 0,40 m MP y BP ≥ 0,20 m </div> En arterias importantes esta distancia será de 1 m como mínimo. Se procurará mantener dicha distancia en proyección horizontal y que la canalización del agua quede por debajo del nivel del cable. La distancia mínima entre empalmes y juntas será de 1 m. AP: Alta presión, > 4 bar. MP y BP: Media y baja presión, ≤ 4 bar.	Cuando no pueda respetarse alguna de estas distancias, el cable que se tienda en último lugar se dispondrá separado mediante tubos de adecuada resistencia mecánica.
Conducciones de alcantarillado	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado. No se admitirá incidir en su interior y se podrá incidir en su pared siempre que se asegure que ésta no quede debilitada.		Cuando no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos de adecuada resistencia mecánica.

NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión
Líneas Subterráneas de Baja Tensión
Edición 2ª - octubre 2020

Revisión: L.C.O.E. Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia. 19 de octubre de 2020

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 30/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN SUBESTACION COLOMBIA Nº14, POLIGONO INDUSTRIAL LAS CRUCES, FINES (ALMERIA).



Instalaciones u obstáculos	Distancias		Condiciones
	Cruzamientos	Paralelismos	
Depósitos de carburante	La distancia de los tubos al depósito será: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $\geq 0,20 \text{ m}$ </div> La canalización rebasará al depósito en 1,5 m por cada extremo.		Los cables de BT se dispondrán dentro de tubos o conductos de adecuada resistencia mecánica.
Acometidas o conexiones de servicio a un edificio	Distancia entre servicios: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $MT \geq 0,30 \text{ m}$ </div> Otros servicios: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $\geq 0,20 \text{ m}$ </div>		Cuando no pueda respetarse esta distancia, la conducción que se establezca en último lugar se dispondrá separada mediante tubos de adecuada resistencia mecánica. La entrada de las conexiones de servicio a los edificios deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta.

5 Conversiones de línea subterránea a aérea

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido mediante un tubo de resistencia al impacto muy fuerte o una canal con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE-EN 50102. Para ello, y con carácter general, los cables se instalarán en el interior de un tubo aislante rígido, según la norma UNE-EN 61386-21, sobre el que se colocará un tubo de acero galvanizado. Excepcionalmente, y con el acuerdo previo de e-distribución, los cables se podrán colocar en el interior de una canal de protección acorde a la norma UNE-EN 50085, que adicionalmente se protegerá mediante una bandeja o perfil (Ω , U ...) de acero galvanizado.

El tubo o canal se obtendrá por su parte superior para evitar la entrada de agua y se colocará preferentemente empotrado en el terreno (5-10 cm); en caso no ser posible realizar el empotramiento se colocará a ras de suelo quedando el cable totalmente protegido. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. En el caso de tubo su diámetro interior será como mínimo 1'5 veces el diámetro aparente de la terna de cables unipolares, y en el caso de bandeja, su sección tendrá una profundidad mínima de 1,8 veces el diámetro de un cable unipolar, y una anchura de tres veces su profundidad.

Los detalles constructivos de la conversión se detallan en el correspondiente plano.

NO ES DE APLICACIÓN

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 31/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN SUBURBIO DE LA COLONIA Nº14, POLIGONO INDUSTRIAL LAS CRUCES, FINES (ALMERIA).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento que respalda el cumplimiento de los requisitos de fabricación de los planos que se han visitado y responderá sustituyendo a los planos que tengan su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visitado.

6 Protección

Las LSBT se protegerán mediante dispositivos de protección adecuados (fusibles tipo “gG” de alto poder de ruptura o interruptores automáticos) ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación o en cajas y armarios de distribución, con objeto de garantizar la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de la línea.

En caso de que la sección de la línea varíe, se dotará la correspondiente protección intermedia, o bien se dispondrá el calibre de la protección en origen acorde a la menor sección de todo el recorrido.

Si se instalan fusibles se tomará como referencia el documento informativo **NNL011 Fusibles de baja tensión. Bases y fusibles de cuchillas.**

7 Puesta a tierra del neutro

El cable neutro, además de la puesta a tierra del centro de transformación (tierra de servicio del CT), se colocará a tierra a lo largo de la LSBT en las cajas de seccionamiento o armarios de distribución al menos cada 200 metros y en todos los finales de línea. En el caso de existir tramos de 200 metros sin cajas de seccionamiento, se colocará el neutro a tierra en la primera caja disponible y al final de línea.

La conexión a tierra de estos puntos de la red se realizará mediante picas de 2 m de acero-cobre, conectadas con cable de cobre o aluminio con una sección mínima de 50 y 95 mm² respectivamente. Las picas cumplirán la norma UNE 21056 y se tomará como referencia el documento informativo NNZ035 Picas cilíndricas para puesta a tierra.

La unión entre las picas y el cable de tierra podrá realizarse mediante piezas adecuadas de compresión mecánica acordes a la norma UNE-21021 o mediante soldadura aluminotérmica.

EN ESTE CASO SE INSTALARÁ EN LA ARQUETA MARCADA EN PLANOS.

8 PRESUPUESTO

Tras todo lo expuesto el **Presupuesto de Ejecución Material de la presente obra asciende a 28.719,16 €**, tal y como se refleja en la Hoja de características del Proyecto y en el documento Presupuesto.

En Almería, octubre de 2022

Fdo.: José María Pérez Alcolea.

Ingeniero Técnico Industrial

del Colegio Ingenieros Técnicos Industriales de Almería



	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 32/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figuran en el documento, ni garantiza la ausencia de errores. El autor del documento es responsable de la veracidad de los datos que figuran en el documento y de garantizar la relación directa con los elementos que se han visitado.



P.33-94



DOCUMENTO 02: CALCULOS JUSTIFICATIVOS

PROYECTO:

NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

Sito en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 33/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Situado en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figura su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado respondiendo substancialmente de los datos que figura su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.

ÍNDICE GENERAL

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	3
1.1 Introducción.....	3
1.2 Características eléctricas del conductor	3
1.3 Intensidad máxima admisible para el cable	4
1.4 Pérdidas de potencia.....	8
1.5 Caída de tensión	9
1.6 Protecciones.....	10
2 JUSTIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA RED DE BAJA TENSIÓN (MEDIANTE SOFTWARE DE CÁLCULO)	13
2.1 Criterio de caída de tensión:.....	13
2.2 Criterio de Intensidad máxima admisible:.....	15

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 34/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el cumplimiento de los requisitos técnicos, sino que garantiza únicamente la verificación de los datos que se han visado. El responsable de la información es el autor del documento que garantiza la veracidad de los datos que se han visado.

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

1.1 Introducción

A continuación, se detallan los cálculos necesarios para justificar el dimensionamiento de las LSBT de acuerdo a las prescripciones indicadas en la ITC-BT-07 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

En este apartado se detalla y justifica el cálculo de los siguientes parámetros:

- Intensidades máximas admisibles para el cable.
 - En servicio permanente.
 - En cortocircuito durante un tiempo determinado.
- Pérdidas de potencia.
- Caída de tensión de la línea.

1.2 Características eléctricas del conductor

Para la realización de los cálculos justificativos se tendrán en cuenta las características del conductor que se detallan en el documento de referencia informativo **CNL001 Cables unipolares redes subterráneas de distribución BT tensión asignada 0.6/1kV**.

Resistencia del cable

La resistencia del conductor varía con la temperatura de funcionamiento de la línea. Se adopta como temperatura máxima del conductor en régimen permanente 90 °C. El incremento de resistencia en función de la temperatura viene determinado por la expresión:

$$R = R_{20^{\circ}\text{C}} \cdot (1 + \alpha \cdot (\theta - 20^{\circ}\text{C}))$$

Siendo:

- α Coeficiente de temperatura del aluminio, $\alpha = 0,00403 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$,
- θ Temperatura máxima del conductor, se adopta el valor correspondiente a 90°C.
- $R_{20^{\circ}\text{C}}$ Resistencia del conductor a 20°C.

Los valores de resistencia para los valores indicados a la temperatura estándar (20°C) y máxima (90 °C) son:

Tabla 6. Resistencia de los conductores

Aislamiento cable	Sección nominal (mm ²)	Resistencia (*) máxima a 20 °C (Ω/km)	Resistencia máxima a 90 °C (Ω/km)
XZ1	50 Al	0,641	0,822
	95 Al	0,320	0,410
	150 Al	0,206	0,264
	240 Al	0,125	0,160

(*) Se desprecia el efecto pelicular o skin.

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 35/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





CULOS JUSTIFICATIVOS

PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figuran en defecto que habrán de ser pasados de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que quedan reducidos a cero los elementos que se han visado respondiendo subsiguientemente de los datos que figuran en defecto que habrán de ser pasados de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que quedan reducidos a cero los elementos que se han visado.



Reactancia del cable

La reactancia depende de la geometría y diseño del conductor. El valor de la reactancia de los cables, dispuestos en triángulo dentro de un mismo tubo, se detalla en la tabla adjunta:

Tabla 7. Reactancia de los conductores

Aislamiento cable	Sección nominal (mm ²)	Reactancia cable (Ω/km)
XZ1	50 Al	0,095
	95 Al	0,089
	150 Al	0,087
	240 Al	0,085

1.3 Intensidad máxima admisible para el cable

8.3.1 Intensidad máxima admisible para el cable en servicio permanente

Para cada instalación, dependiendo de sus características, configuración, condiciones de funcionamiento, tipo de aislamiento, etc., se justificará y calculará la intensidad máxima admisible del conductor, con el fin de no superar la temperatura máxima asignada del mismo.

Según la ITC-BT-07, el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad no debe dar lugar a una temperatura en el conductor superior a la prescrita en la Tabla 8.

Tabla 8. Temperaturas máximas admisibles aislamiento cables

Tipo de aislamiento seco	Servicio permanente θs	Cortocircuito θcc (t ≤ 5s)
Polietileno reticulado XLPE	90 °C	250 °C

Los valores de intensidad máxima admisible según la norma UNE 211435 para las condiciones estándar que se describen a continuación son los indicados en la tabla 9.

- Temperatura máxima en el conductor: 90 °C
- LSBT en servicio permanente
- 4 cables unipolares dentro de un tubo
- Profundidad de instalación: 0,70 m
- Resistividad térmica del terreno: 1 K·m/W
- Temperatura ambiente del terreno a la profundidad indicada: 25 °C.

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 36/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).

Tabla 9. Intensidades máximas admisibles en cables XLPE, Al, bajo tubo.

Sección nominal de los conductores (mm²)	Intensidad máxima admisible (A) (cables en triángulo en contacto)
50	125
95	191
150	253
240	336/312(*) (*) si la protección se realiza con fusible gG de 250 A

En el caso en que no se cumplan las condiciones descritas anteriormente, la intensidad admisible deberá corregirse teniendo en cuenta cada una de las magnitudes de la instalación real que difieran de aquellas.

Las condiciones a considerar para la corrección del valor de la intensidad admisible son las siguientes:

- Temperatura del terreno
- Agrupación de los circuitos
- Resistividad térmica del terreno
- Profundidad de la instalación

Tras la aplicación de los diferentes factores correctores, debe cumplirse que el aumento de temperatura provocado por la circulación de la intensidad calculada no dé lugar a una temperatura, en el conductor, superior a la prescrita en la tabla 7.

Factor relativo a cables enterrados bajo tubo en terrenos cuya temperatura sea distinta de 25°C (Fct) según norma UNE 211435:

En la tabla 10 se indican los factores de corrección F, de la Intensidad admisible para temperaturas del terreno distintas de 25°C, en función de la temperatura máxima asignada al conductor.

Tabla 10. Factor de corrección, Fct, para temperatura del terreno distinta a 25 °C

Temperatura °C, en servicio permanente, θ _s	Temperatura del terreno, en °C, θ _t								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
90	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78

El factor de corrección para otras temperaturas del terreno distintas de las tablas será

$$Fct = \sqrt{\frac{\theta_s - \theta_t}{\theta_s - 25}}$$





CULOS JUSTIFICATIVOS

PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento que garantiza el cumplimiento de los requisitos legales y técnicos establecidos en el Real Decreto 1363/2007, de 11 de octubre, por el que se han visado y responden subsiguientemente de los daños que tengan su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado.



Factor relativo a agrupación de circuitos (Fca) según norma UNE 211435:

En el caso de que la LSBT se componga de una agrupación de tubos, el factor de corrección que se debe aplicar en función el número de tubos y la separación entre ellos es el siguiente:

Tabla 11. Coeficiente corrector por agrupación de cables

Circuitos agrupados	Distancias entre tubos en mm		
	Contacto	200	400
2	0,87	0,90	0,94
3	0,77	0,82	0,87
4	0,71	0,77	0,84
5	0,67	0,74	0,81
6	0,64	0,71	0,79

Factor relativo a resistividad térmica del terreno (Fcrt) según norma UNE 211435:

Una terna de cables unipolares (incluido el neutro) instalados en tubos, un circuito por tubo, enterrados en terrenos de resistividad térmica distinta de 1 K·m/W.

Tabla 12. Coeficiente corrector para resistividad térmica del terreno distinta a 1 K·m/W y cables instalados en tubos soterrados.

Sección conductor mm ²	Resistividad del terreno (K·m/W)						
	0,8	0,9	1	1,5	2,00	2,50	3
50	1,13	1,11	1,09	1,00	0,93	0,87	0,83
95	1,14	1,12	1,09	1,00	0,93	0,87	0,82
150	1,14	1,12	1,10	1,00	0,93	0,87	0,82
240	1,15	1,12	1,10	1,00	0,92	0,86	0,81

La resistividad térmica del terreno en función de su naturaleza y humedad se detalla en la tabla adjunta:

Tabla 13. Resistividad térmica del terreno

Resistividad térmica del terreno (K m/W)	Naturaleza del terreno y grado de humedad
0,40	Inundado
0,50	Muy húmedo
0,70	Húmedo
0,85	Poco húmedo
1,00	Seco
1,20	Arcilloso muy seco
1,50	Arenoso muy seco

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 38/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





CULOS JUSTIFICATIVOS

PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



2,00	De piedra arenisca
2,50	De piedra caliza
3,00	De piedra granítica

Factor relativo a la profundidad de la instalación (Fcp) según norma UNE 211435:

Cables instalados en tubos a distintas profundidades considerando que la profundidad hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Tabla 14. Coeficiente corrector para distintas profundidades de soterramiento y tendido en tubular

Profundidad (m)	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,25
Factor de corrección	1,03	1,01	1,00	0,99	0,97	0,96

En base a los factores expuestos, la intensidad admisible permanente del cable se calculará por la siguiente expresión:

$$I_{adm} = I \cdot Fct \cdot Fca \cdot Fcrt \cdot Fcp$$

Donde:

- I_{adm} Intensidad máxima admisible en servicio permanente, en A.
- I Intensidad del cable sin coeficientes de corrección, en A.
- Fct Factor de corrección debido a la temperatura del terreno.
- Fca Factor de corrección debido a la agrupación de circuitos.
- Fcrt Factor de corrección debido a la resistividad del terreno.
- Fcp Factor de corrección debido a la profundidad de soterramiento.

8.3.2 Intensidad máxima admisible para el cable en cortocircuito

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de un tiempo t) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable.

A estos efectos, se considera el proceso adiabático, es decir que el calor desprendido durante el proceso es absorbido por los conductores.

Se tiene que cumplir que el valor de la integral de Joule durante el cortocircuito tiene que ser menor al valor máximo de la integral de Joule admisible en el conductor.

$$I_{cc3}^2 \cdot t_{cc} \leq I_{cc3 adm}^2 \cdot t_{cc} = (K \cdot S)^2$$

Con esta fórmula se calcula la Intensidad de cortocircuito trifásico admisible del conductor.

$$I_{cc3 adm} = K \cdot \frac{S}{\sqrt{t_{cc}}}$$

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es una declaración de conformidad que garantiza el cumplimiento de los requisitos técnicos y de seguridad exigidos por la normativa aplicable. El responsable de la información contenida en este visado es el profesional que lo ha emitido.



JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 39/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPR743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

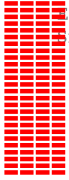




CULOS JUSTIFICATIVOS



PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Situado en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento que garantiza el origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado respondiendo subsistiendo únicamente de los datos que tengan su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.

Donde:

- P_p** Potencia perdida, en W.
- P** Potencia a transportar, en kW.
- L** Longitud de la línea, en km.
- U** Tensión nominal de la línea, en kV.
- R₉₀** Resistencia del conductor a 90°C en Ω/km.
- cos φ** Factor de potencia de la instalación.

Calculando la P a transportar con la expresión,

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

Siendo:

- P** Potencia a transportar por el cable en kW.
- U** Tensión de línea en kV.
- I** Intensidad de la línea en A.
- cos φ** Factor de potencia de la instalación.

SE JUSTIFICA MEDIANTE PROGRAMA DE CÁLCULO.

1.5 Caída de tensión

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

En valor absoluto:

$$U_c = \frac{P \cdot L}{U} \cdot (R_{90} + X \cdot \tan \varphi)$$

En valor porcentual:

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

Donde:

- U_c** Caída de tensión, en V.
- P** Potencia a transportar, en kW.
- L** Longitud de la línea, en km.
- U** Tensión nominal de la línea, en kV.
- R₉₀** Resistencia de la línea a 90 °C, en Ω/km.
- X** Reactancia de la línea, en Ω/km.
- tg φ** Tangente del ángulo definido por el factor de potencia.

SE JUSTIFICA MEDIANTE PROGRAMA DE CÁLCULO.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 41/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Situado en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es una declaración de conformidad que garantiza que el contenido del documento es fiel a la versión original y que cualquier modificación o manipulación de este visado será detectada por el sistema de verificación.

1.6 Protecciones

Como ya se ha indicado anteriormente las LSBT se protegerán contra sobrecargas y cortocircuitos mediante fusibles tipo "gG" de alto poder de ruptura, o interruptores automáticos, a disponer en el cuadro de baja tensión del centro de transformación (o en cajas de seccionamiento y protección intermedias).

Con carácter general para una salida de BT determinada el calibre del elemento de protección vendrá determinado por:

- ✓ La intensidad nominal del cable
- ✓ La respuesta térmica del cable
- ✓ Potencia del transformador

En caso de protección con fusibles, en la tabla 16 se indica el calibre máximo de los fusibles a instalar para una protección adecuada de la LSBT.

Tabla 16. Calibre fusibles protección tipo gG

Sección del conductor (mm ²)	Calibre fusible ⁴ (A)
	$I_f = 1,6 I_n$ $I_f < 1,45 I_z$
50	100
95	160
150	200
240	250

I_f : Intensidad de fusión del fusible
 I_n : Intensidad asignada del fusible (calibre)
 I_z : Intensidad máxima admisible del cable

8.6.1 Longitud máxima de la LSBT protegida por fusibles

Para una adecuada protección del cable frente a eventuales cortocircuitos, se tendrá en cuenta la máxima longitud del cable que el fusible seleccionado puede proteger de acuerdo a la tabla 17.

Las longitudes indicadas en dicha tabla se han calculado para asegurar la protección frente cortocircuitos, en un tiempo no superior a 5 segundos, de las LSBT que parten del cuadro de BT del CT

Los cálculos se han realizado para un calentamiento adiabático de los cables, teniendo en cuenta su impedancia de fase y neutro a la temperatura máxima posible durante el cortocircuito, la resistencia y la reactancia de cortocircuito del transformador, un factor de tensión de 0.95 según la norma UNE 60909-0 y despreciando la impedancia de cortocircuito de la red aguas arriba del transformador de distribución del CT. Para el cálculo de la temperatura final del cable se ha considerado una temperatura previa al cortocircuito de 90° para la fase y 70° para el neutro.

⁴ De acuerdo a la norma UNE HD 60364-4-43

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 42/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Tabla 17. Longitud máxima protegida (metros)

Potencia Trafo (kVA)	Cable subterráneo, tipo XZ1 (S) unipolar, de Al (f/n)							
	50/50		95/50		150/95		240/150	
	Calibre fusible (A)	L.máx. (m)	Calibre fusible (A)	L.máx. (m)	Calibre fusible (A)	L.máx. (m)	Calibre fusible (A)	L.máx. (m)
50	80 ⁽¹⁾	248	80 ⁽¹⁾	319	80 ⁽¹⁾	577	80 ⁽¹⁾	865
	80 ⁽²⁾	285	80 ⁽²⁾	368	80 ⁽²⁾	671	80 ⁽²⁾	1.017
100	100 ⁽¹⁾	201	100 ⁽²⁾	259	100 ⁽²⁾	471	100 ⁽²⁾	711
	125 ⁽³⁾	155	125 ⁽²⁾	203	125 ⁽²⁾	367	125 ⁽²⁾	551
	160 ⁽³⁾	105	160 ⁽¹⁾	143	160 ⁽¹⁾	256	160 ⁽¹⁾	381
160	80 ⁽²⁾	297	80 ⁽²⁾	383	80 ⁽²⁾	702	80 ⁽²⁾	1.069
	100 ⁽¹⁾	213	100 ⁽²⁾	275	100 ⁽²⁾	503	100 ⁽²⁾	764
	125 ⁽³⁾	167	125 ⁽²⁾	219	125 ⁽²⁾	400	125 ⁽²⁾	605
	160 ⁽³⁾	117	160 ⁽¹⁾	160	160 ⁽²⁾	290	160 ⁽²⁾	436
	200 ⁽³⁾	80	200 ⁽³⁾	110	200 ⁽¹⁾	209	200 ⁽²⁾	312
	250 ⁽³⁾	51	250 ⁽³⁾	72	250 ⁽³⁾	146	250 ⁽¹⁾	216
	315 ⁽³⁾	29	315 ⁽³⁾	42	315 ⁽³⁾	90	315 ⁽³⁾	138
250	80 ⁽²⁾	302	80 ⁽²⁾	391	80 ⁽²⁾	719	80 ⁽²⁾	1.097
	100 ⁽¹⁾	219	100 ⁽²⁾	283	100 ⁽²⁾	520	100 ⁽²⁾	792
	125 ⁽³⁾	173	125 ⁽²⁾	228	125 ⁽²⁾	417	125 ⁽²⁾	634
	160 ⁽³⁾	123	160 ⁽¹⁾	168	160 ⁽²⁾	307	160 ⁽²⁾	466
	200 ⁽³⁾	86	200 ⁽³⁾	119	200 ⁽¹⁾	227	200 ⁽²⁾	343
	250 ⁽³⁾	57	250 ⁽³⁾	80	250 ⁽³⁾	161	250 ⁽¹⁾	248
400	315 ⁽³⁾	34	315 ⁽³⁾	50	315 ⁽³⁾	109	315 ⁽³⁾	170
	80 ⁽²⁾	306	80 ⁽²⁾	395	80 ⁽²⁾	728	80 ⁽²⁾	1.114
	100 ⁽¹⁾	223	100 ⁽²⁾	288	100 ⁽²⁾	530	100 ⁽²⁾	810
	125 ⁽³⁾	177	125 ⁽²⁾	232	125 ⁽²⁾	427	125 ⁽²⁾	652
	160 ⁽³⁾	126	160 ⁽¹⁾	173	160 ⁽²⁾	318	160 ⁽²⁾	484
	200 ⁽³⁾	89	200 ⁽³⁾	124	200 ⁽¹⁾	238	200 ⁽²⁾	361
630	250 ⁽³⁾	60	250 ⁽³⁾	85	250 ⁽³⁾	172	250 ⁽¹⁾	267
	315 ⁽³⁾	37	315 ⁽³⁾	54	315 ⁽³⁾	120	315 ⁽³⁾	190
	80 ⁽²⁾	307	80 ⁽²⁾	397	80 ⁽²⁾	734	80 ⁽²⁾	1.124
	100 ⁽¹⁾	225	100 ⁽²⁾	290	100 ⁽²⁾	535	100 ⁽²⁾	819
	125 ⁽³⁾	178	125 ⁽²⁾	235	125 ⁽²⁾	433	125 ⁽²⁾	661
	160 ⁽³⁾	128	160 ⁽¹⁾	176	160 ⁽²⁾	323	160 ⁽²⁾	494
	200 ⁽³⁾	91	200 ⁽³⁾	126	200 ⁽¹⁾	244	200 ⁽²⁾	371
1.000	250 ⁽³⁾	61	250 ⁽³⁾	87	250 ⁽³⁾	178	250 ⁽¹⁾	277
	315 ⁽³⁾	38	315 ⁽³⁾	56	315 ⁽³⁾	126	315 ⁽³⁾	200
	80 ⁽²⁾	308	80 ⁽²⁾	399	80 ⁽²⁾	736	80 ⁽²⁾	1.127
	100 ⁽¹⁾	225	100 ⁽²⁾	291	100 ⁽²⁾	537	100 ⁽²⁾	823
	125 ⁽³⁾	179	125 ⁽²⁾	236	125 ⁽²⁾	435	125 ⁽²⁾	665
	160 ⁽³⁾	129	160 ⁽¹⁾	177	160 ⁽²⁾	326	160 ⁽²⁾	497
1.000	200 ⁽³⁾	91	200 ⁽³⁾	127	200 ⁽¹⁾	246	200 ⁽²⁾	375
	250 ⁽³⁾	62	250 ⁽³⁾	88	250 ⁽³⁾	180	250 ⁽¹⁾	281
	315 ⁽³⁾	39	315 ⁽³⁾	57	315 ⁽³⁾	128	315 ⁽³⁾	204

- (1) Fusibles que protegen frente a sobrecargas y cortocircuitos maximizando la capacidad del cable. Fusible a colocar con carácter general.
- (2) Fusibles que protegen frente a sobrecargas y cortocircuitos. Uso excepcional y con autorización previa de e-distribución.
- (3) Fusibles no válidos puesto que no protegen frente a sobrecargas. El dato de longitud máxima se indica sólo a efectos de calcular la longitud de las derivaciones.

Cualquier otra longitud y/o dispositivo de protección deberá ser justificado por el proyectista.

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que se han visado, ni responde sustancialmente de los datos que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser pasados de manifiesto por este colegial al visar el trabajo profesional y que quedan reflejados en los elementos que se han visado.

Nº Reg. Entrada: 2022990014594189. Fecha/Hora: 19/12/2022 18:35:01

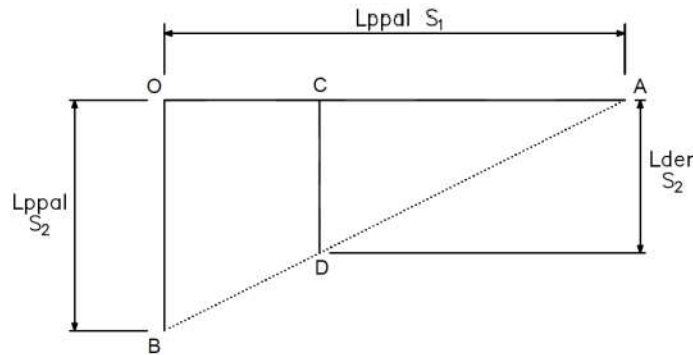
8.6.2 Longitud máxima de derivaciones

Con carácter general las derivaciones de las LSBT son conexiones *rígidas*, es decir, sin dispositivos de protección en el punto de derivación.

En este caso si se realizan con secciones de cables inferiores al de la línea principal, eventuales cortocircuitos producidos en dicha derivación deben protegerse con los dispositivos de protección instalados en el origen de la línea principal.

La longitud máxima de la derivación que puede protegerse contra cortocircuitos, por el mismo dispositivo de protección que protege la línea, se determina por el siguiente esquema:

Figura 1. Longitud máxima de derivaciones



$Lppal (S_1) = \overline{OA}$, longitud máxima de una línea principal, de sección S_1 , protegida contra cortocircuitos por un dispositivo de protección instalado en cabecera (O).

$Lppal (S_2) = \overline{OB}$, longitud máxima de una línea principal, de sección S_2 , protegida contra cortocircuitos por el mismo fusible instalado en O.

$Lder (S_2) = \overline{CD}$, longitud máxima de la derivación, de sección S_2 , protegida contra cortocircuitos por el fusible instalado en cabecera (O).

La longitud máxima de una derivación de sección S_2 ($Lder$), con origen en el punto C de la línea principal de sección S_1 , para asegurar una correcta protección frente a cortocircuitos viene dada por la siguiente expresión:

$$(S_2) = CD = \frac{\overline{CA} \cdot \overline{OB}}{\overline{OA}} = \frac{(\overline{OA} - \overline{OC}) \cdot \overline{OB}}{\overline{OA}}$$

Siendo \overline{OC} la distancia entre el punto de conexión de la derivación con la línea principal y origen de la misma donde están ubicados los dispositivos de protección (centro de transformación).

A continuación, y a modo de ejemplo, se detalla gráficamente la longitud máxima de sendas derivaciones de XZ1-150 y XZ1-95 conectadas sobre una LSBT XZ1-240 protegida en el centro de transformación con fusibles de 250A.



	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 44/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



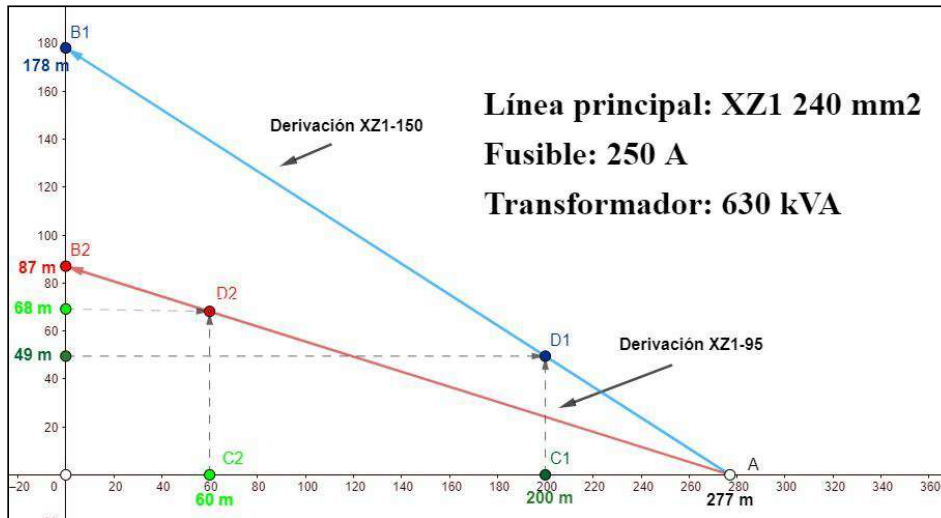


PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN CUBIERTA. SITO CALLE COLOMBIA Nº14, POLIGONO INDUSTRIAL LAS CRUCES, FINES (ALMERIA).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Las firmas que aparecen en este documento, respaldadas por el sistema de verificación de firmas, respaldan sustancialmente de los datos que originan en defectos que habrían debido ser puestas de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.

Figura 2. Ejemplo longitud máxima de derivación



La longitud máxima de una derivación con cable XZ1-150 mm² conectada a 200 metros del CT es de 49 metros.

En caso de derivar a 60 metros del CT con cable XZ1-95 mm², la longitud máxima de la derivación pueden ser 68 metros.

2 JUSTIFICACIÓN DE LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA RED DE BAJA TENSIÓN (MEDIANTE SOFTWARE DE CÁLCULO)

2.1 Criterio de caída de tensión:

Comenzando con la caída de tensión que no puede ser superior al 5%, y dado que la alimentación es a 400V, no podrá ser superior a 5% de 400V = 20V (desde el CD a CGPM).

Fórmulas

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Dónde:

- P_c = Potencia de Cálculo en Watios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad.
- I = Intensidad en Amperios.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 45/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPR4743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



PROYECTO DE CONDICIONES

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN SUBDEPARTAMENTO DE ALMERIA (ALMERIA).



- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm².
- Cos φ = Coseno de fi. Factor de potencia.
- n = N° de conductores por fase.
- Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20}[1+\alpha (T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{max}-T_0) (I/I_{max})^2]$$

Siendo,

- K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
- ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.
 - Cu = 0.017241 ohmiosxmm²/m
 - Al = 0.028264 ohmiosxmm²/m
- α = Coeficiente de temperatura:
 - Cu = 0.003929
 - Al = 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
 - PVC = 70°C
- I = Intensidad prevista por el conductor (A).
- I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Nueva Red de Baja Tensión

Las características generales de la red son:

- Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
- C.d.t. máx.(%): 5
- Cos φ : 0,8
- Coef. Simultaneidad: 1

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
L.S.B.T. 1	CD 107866	C.G.P. 1	150	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,43			3x240/150	344/0,8	160
L.S.B.T. 2	CD 107866	C.G.P. 2	150	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,43			3x240/150	344/0,8	160
L.S.B.T. 3	CD 107866	C.G.P. 3	150	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,43			3x240/150	344/0,8	160
L.S.B.T. 4	CD 107866	C.G.P. 4	150	Al	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV 3 Unp.	180,43			3x240/150	344/0,8	160

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado respondiendo subsidiariamente de los datos que tengan su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 46/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



REGlamento DE CONDICIONES

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 80 KW EN CUBIERTA. SITIO CALLE COLOMBIA Nº14, POLIGONO INDUSTRIAL LAS CRUCES, FINES (ALMERIA).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que tengan su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado, respondiendo subsiguientemente de los datos que tengan su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
CD 107866	0	400	0	721,709(400 kW)
C.G.P. 1	-4,464	395,536	1,116*	-180,43 A(-100 kW)
C.G.P. 2	-4,464	395,536	1,116	-180,43 A(-100 kW)
C.G.P. 3	-4,464	395,536	1,116	-180,43 A(-100 kW)
C.G.P. 4	-4,464	395,536	1,116	-180,43 A(-100 kW)

NOTA:
- * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión para cada L.S.B.T.:

NUEVA SALIDA DEL CD 107866-SUMINISTROS = **1,116 %**

2.2 Criterio de Intensidad máxima admisible:

Aplicando ahora el criterio de Intensidad máxima admisible por el conductor, se tiene:

- > Para la **Línea Subterránea de BT** se utilizará una sección de **240 mm²: XZ1 0,6/1 kV 3x240/150 mm² Al** que es capaz de soportar una intensidad máxima bajo tubo es de **305 A**.

El cálculo de la potencia máxima de la instalación se calculará con la ecuación:

$$P = \sqrt{3} \cdot U_c \cdot I \cdot \text{Cos } \varphi$$

Siendo:

- P = Potencia de la instalación en W.
- I = Intensidad de circulación en A.
- Uc = Tensión entre fases en V. Considerado un valor de 400 V.
- Cosφ = Factor de potencia. Considerado un valor de 0,8.

Por tanto, la línea proyectada podrá soportar una potencia máxima de:

- > Tramo **LSBT XZ1 240 mm**: $P = \sqrt{3} \times 400 \times 305 \times 0,8 = \mathbf{169,048 \text{ Kw}}$.

En Almería, octubre de 2022

Fdo.: José María Pérez Alcolea.

Ingeniero Técnico Industrial
del Colegio Ingenieros Técnicos Industriales de Almería

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 47/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Situado en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado, respondiendo substancialmente de los daños que llegara su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



ÍNDICE GENERAL

Pliego de condiciones	3
1.1 Condiciones generales	3
1.1.1 Objeto	3
1.1.2 Campo de aplicación	3
1.1.3 Características generales y calidades de los materiales	3
1.1.4 Condiciones técnicas de ejecución y montaje	3
1.2 Ejecución de la obra	4
1.2.1 Trazado	4
1.2.2 Demolición de pavimentos	4
1.2.3 Apertura de zanjas	4
1.2.4 Canalizaciones	5
1.2.5 Transporte, almacenamiento y acopio de los materiales a pie de obra	5
1.2.6 Tendido de cables	6
1.2.7 Protección mecánica y señalización	7
1.2.8 Cierre de zanjas	8
1.2.9 Reposición de pavimentos	8
1.2.10 Empalmes y terminaciones	9
1.2.11 Señalización de la obra	9
1.2.12 Ensayo cables	9
1.2.13 Recepción de obra	9

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 49/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



PLIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN CUBIERTA. SITO CALLE COLOMBIA Nº14, POLIGONO INDUSTRIAL LAS CRUCES, FINES (ALMERIA).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento que garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado respondiendo subsistiendo únicamente de los datos que figuran en el mismo.



Pliego de condiciones

1.1 Condiciones generales

1.1.1 Objeto

Este pliego de condiciones tiene por finalidad establecer los requisitos y recomendaciones de ejecución de las LSBT destinadas a formar parte de la red de distribución de e-distribución, siendo de aplicación para las instalaciones construidas por e-distribución, así como para las construidas por terceros y cedidas a ella.

Con carácter general lo indicado en este apartado tiene el carácter de recomendación, excepto aquellas indicaciones técnicas y relativas a la calidad final de la instalación, que serán requisitos de obligado cumplimiento.

1.1.2 Campo de aplicación

El presente pliego establece las condiciones para el suministro, instalación, pruebas, ensayos, características y calidades de los materiales, y para los trabajos necesarios en la ejecución de las LSBT, con el fin de garantizar:

- La seguridad de las personas.
- El bienestar social y la protección del medio ambiente.
- La calidad en la ejecución de la obra.
- La minimización del impacto medioambiental y las reclamaciones de propiedades afectadas.

1.1.3 Características generales y calidades de los materiales

Los materiales empleados para la construcción de las LSBT atenderán las prescripciones técnicas indicadas en las presentes Especificaciones Particulares y seguirán lo establecido en el *Anexo 2: Materiales* del capítulo Generalidades.

1.1.4 Condiciones técnicas de ejecución y montaje

Previamente al inicio de los trabajos será necesario disponer de todos los permisos, de Organismos y propietarios particulares, afectados por el trazado de la LSBT

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en el presente pliego de condiciones.

Durante la construcción de las instalaciones e-distribución podrá supervisar la correcta ejecución de los trabajos. Dichas tareas de supervisión podrán ser realizadas directamente por personal de e-distribución o de la Ingeniería por ella designada.

Los ensayos y pruebas verificadas durante la ejecución de los trabajos tienen el carácter de recepciones provisionales. Por consiguiente, la admisión parcial que en cualquier forma o momento se realice, no exonera de la obligación de garantizar la correcta ejecución de las instalaciones hasta la recepción definitiva de las mismas.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 50/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





LIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN CUBIERTA. SITO CALLE COLOMBIA Nº14, POLIGONO INDUSTRIAL LAS CRUCES, FINES (ALMERIA).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento que garantiza el cumplimiento de los requisitos legales y que garantiza la calidad del trabajo profesional y que garantiza la relación directa con los elementos que se han visitado respondiendo substancialmente de los datos que originan en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que garantiza la relación directa con los elementos que se han visitado.



1.2 Ejecución de la obra

1.2.1 Trazado

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se vayan a abrir las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se prevean cruzamientos y accesos a viviendas. Si se conocen las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones necesarias.

Se realizará la señalización de los trabajos de acuerdo con la normativa vigente y se determinarán las protecciones precisas tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos y personal.

Al marcar el trazado de zanjas se tendrá en cuenta el radio de curvatura de los cables que hay que respetar en los cambios de dirección.

1.2.2 Demolición de pavimentos

Se efectuará con medios manuales o mecánicos, trasladando a vertedero autorizado los cascotes y tierras sobrantes.

Para dar cumplimiento a la normativa sobre emisiones de ruido en la vía pública, las herramientas neumáticas que hayan de utilizarse, así como los compresores, serán del tipo insonorizados.

Cuando se trate de calzadas con mortero asfáltico u hormigón en masa se efectuará previamente un corte rectilíneo de una anchura 5-10 cm superior a la anchura de la zanja tipo.

1.2.3 Apertura de zanjas

Antes del inicio de la obra se obtendrá de las Empresas de Servicios la afectación que la traza indicada en el plano de obra tiene sobre sus instalaciones.

Se iniciará la obra efectuando catas de prueba con objeto de comprobar los servicios existentes y determinar la mejor ubicación para el tendido.

Las paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

En el caso de que exista o se prevea la instalación de nuevos servicios y estos comprometan la seguridad del tendido de la LSBT, se aumentará la profundidad de la zanja, para cumplir las prescripciones reglamentarias.

Se procurará dejar un espacio mínimo de 50 cm entre la zanja y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Las zanjas abiertas deberán estar debidamente protegidas mediante vallas rígidas y entibadas o ataluzadas en los casos necesarios.

Se deberán tomar las precauciones precisas para no tapar con tierra los registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Si existen árboles en las inmediaciones de la ubicación de la canalización, se definirán con el servicio de conservación de parques y jardines del Ayuntamiento, o con el Organismo que corresponda, las distancias de separación a mantener.

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

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 51/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





LIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN CUBIERTA. SITO CALLE COLOMBIA Nº14, POLIGONO INDUSTRIAL LAS CRUCES, FINES (ALMERIA).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado, responderá subsiguientemente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



En el caso de construcción de nuevos tubulares para cruces, se procederá a la realización de estos por carriles de circulación, abriendo y tapando sucesivamente hasta el último carril en que se colocarán los tubos, se hormigonarán y se continuará con los tramos anteriores.

Cuando la naturaleza del tráfico rodado permita la colocación de planchas de hierro adecuadas, no se tatará la zanja abierta, teniendo la precaución de fijarlas sobre el piso mediante elementos apropiados.

Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las indicadas en los planos constructivos.

El fondo de la zanja deberá estar en terreno firme para evitar corrimientos en profundidad que pudieran someter a los cables a esfuerzos por estiramiento.

1.2.4 Canalizaciones

Las zanjas a construir deberán ser paralelas a la línea de bordillo a una distancia tal que permita salvar los albañales de recogida de aguas y futuras construcciones de éstos.

En el caso de tubulares directamente enterrados estos se instalarán sobre un lecho de arena y posteriormente serán cubiertos también con arena.

Para tubos en dado de hormigón las embocaduras se dispondrán para que eviten la posibilidad de rozamientos internos contra los bordes durante el tendido. Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón HNE-15/B/20 de al menos 4 cm de espesor. El bloqueo de los tubos se llevará a cabo con hormigón de resistencia HNE-15/B/20 cuando provenga de planta o con una dosificación del cemento de 200 kg/m³ cuando serealice a pie de obra, evitando que la lechada se introduzca en el interior de los tubos por los ensambles. Para permitir el paso del hormigón se utilizarán separadores de tubos.

El ensamblado de los tubos se realizará teniendo en cuenta el sentido de tiro de los cables.

Una vez finalizada la instalación de los tubos se comprobará su estado y se procederá, en caso de ser necesario, a la limpieza de su interior. En cualquier caso, los tubos de reserva deberán quedar perfectamente mandrilados y sellados.

El hormigón de la canalización no debe llegar hasta el pavimento de rodadura, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones. Cuando sea inevitable, debe intercalarse una capa de tierra o arena que actúe de amortiguador.

Los tubos quedarán sellados con material expandible e ignífugo, o solución equivalente.

En canalizaciones de cable directamente enterrado, sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena fina (de río o similar) de 4 cm de espesor.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones, se situarán preferentemente a distinta profundidad los tubos previstos para la MT y para la BT, procurando que la canalización de MT discorra por debajo de la de BT.

En tramos largos se evitará la posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

Las dimensiones serán las indicadas en los planos constructivos.

1.2.5 Transporte, almacenamiento y acopio de los materiales a pie de obra

El transporte y manipulación de los materiales se realizará de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y evitando que sufran golpes, roces o daños que puedan deteriorarlos. Se prohíbe el uso de cadenas o estribos metálicos no protegidos.

En el acopio no se permitirá el contacto del material con el terreno utilizando para ello tacos de madera o un embalaje adecuado.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 52/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



LIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN CUBIERTA. SITO CALLE COLOMBIA Nº14, POLIGONO INDUSTRIAL LAS CRUCES, FINES (ALMERIA).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el cumplimiento de las normas técnicas aplicables, ni la ausencia de errores, ni la responsabilidad por los daños que originen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado respondiendo subsistiendo únicamente de los daños que originen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado.



Las bobinas se transportarán siempre de pie. Para su carga y descarga deberán embragarse mediante un eje o barra de acero alojado en el orificio central. La braga o estrobo no deberá ceñirse contra la bobina al quedar ésta suspendida, para lo cual se dispondrá de un separador de los cables de acero. No se podrá dejar caer la bobina al suelo desde la plataforma del camión, aunque este esté cubierto de arena.

Los desplazamientos de la bobina por tierra se harán girándola en el sentido de rotación que viene indicado en ella por una flecha, para evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Cuando deba almacenarse una bobina en la que se ha utilizado parte del cable que contenía, se sellarán los extremos de los cables mediante capuchones termo-retráctiles o cintas auto-vulcanizables para impedir los efectos de la humedad. Las bobinas no se almacenarán sobre un suelo blando.

1.2.6 Tendido de cables

Emplazamiento de las bobinas para el tendido

La bobina del cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida de este se efectúe por su parte superior, y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alineación del tendido.

Los elementos de elevación necesarios para las bobinas serán gatos mecánicos y una barra de dimensiones adecuadas, alojada en el orificio central de la bobina. La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación.

La elevación de ésta respecto al suelo debe ser de unos 10 o 15 cm como mínimo.

Al retirar las duelas de protección, se cuidará hacerlo de forma que ni ellas ni el elemento empleado para desclavarlas pueda dañar el cable.

Ejecución del tendido

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

En todo momento, las puntas de los cables deberán estar selladas mediante capuchones termo-retráctiles o cintas auto-vulcanizables para impedir los efectos de la humedad y asegurar la estanquidad de los cables.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y a 15 veces su diámetro una vez instalado. En ningún caso el radio de curvatura del cable debe ser inferior a los valores indicados en las normas UNE correspondientes, relativas a cada tipo de cable.

El deslizamiento del cable se favorecerá con la colocación de rodillos preparados al efecto; estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro, dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impidan que se vuelquen, y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Esta colocación, será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde además de los rodillos que faciliten el deslizamiento, deben disponerse otros verticalmente, para evitar el ceñido del cable contra el borde de la canalización en el cambio de sentido. Igualmente debe vigilarse en las embocaduras de los tubulares donde deben colocarse protecciones adecuadas.

Para evitar el roce del cable contra el suelo a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable.

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 53/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





LIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN CUBIERTA. SITIO CALLE COLOMBIA Nº14, POLIGONO INDUSTRIAL LAS CRUCES, FINES (ALMERIA).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado respondiendo subsistiendo únicamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



En general, el tendido de los cables se realizará mediante dispositivos mecánicos (cabestrante o máquina de tiro y máquina de frenado). Sólo en líneas de pequeña entidad se permitirá el tendido manual y, en cualquier caso, será obligatorio el uso de cables piloto.

Las máquinas de tiro estarán accionadas por un motor autónomo, dispondrán de rebobinadora para los cables piloto y de un dispositivo de parada automática.

Las máquinas de frenado dispondrán de dos tambores en serie con acanaladuras para permitir el enrollamiento en espiral del cable (de aluminio, plástico, neopreno...), cuyo diámetro no sea inferior a 60 veces el del cable que se vaya a tender.

Los cables piloto para el tendido serán flexibles, antigiratorios y estarán dimensionados teniendo en cuenta los esfuerzos de tendido y los coeficientes de seguridad correspondientes para cada tipo de cable. Se unirán mediante manguitos de rotación para impedir la torsión.

Para permitir la fijación del cable a la cuerda piloto del tren de tendido la guía del extremo se colocará una mordaza tiracables a la que se sujetará la cuerda piloto. Estas mordazas, consisten en un disco taladrado por donde se pasan los cables sujetándolos con manguitos mediante tornillos. El conjunto queda protegido por una envolvente, (el disco antes citado va roscado a éste interiormente) que es donde se sujeta el fiador para el tiro.

La tracción para el tendido de los cables será, como mínimo, la necesaria para que venciendo la resistencia de la máquina de freno puedan desplegarse los cables. Deberá mantenerse constante durante el tendido de todos los cables de la serie y no será superior a 3 daN/mm² para cables unipolares de aluminio según las normas HD603-1 y HD603-5X.

Una vez definida la tracción máxima para un cable, se colocará en ese punto el disparo del dinamómetro de la máquina de tiro.

Durante el tendido será necesaria la utilización de dispositivos para medir el esfuerzo de tracción de los cables en los extremos del tramo cabrestante y freno. El del cabrestante habrá de ser de máxima y mínima con dispositivo de parada automática cuando se produzcan elevaciones o disminuciones anormales de las tracciones de tendido.

Cuando los cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán de acuerdo a las instrucciones del fabricante de los empalmes o en su defecto según lo indicado por el técnico encargado de obra.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas. Si involuntariamente se causa alguna avería en dichos servicios, las instalaciones averiadas deberán dejarse en las mismas condiciones que se encontraban primitivamente.

No se pasarán por un mismo tubo más de una terna de cables unipolares.

Los extremos de los tubulares deberán quedar sellados.

1.2.7 Protección mecánica y señalización

En las canalizaciones de LSBT sin hormigonar (cable directamente enterrado o bajo tubo) se colocarán placas de protección normalizadas de plástico sin halógenos (resistencia mínima al impacto 50 J), conformes a la norma UNE-EN 50250, colocadas longitudinalmente al sentido del tendido del cable.

Adicionalmente, todo conjunto de cables deberá estar señalado por una cinta de advertencia de riesgo eléctrico colocada a la distancia indicada en el correspondiente plano. Esta señalización se dispondrá tanto en canalizaciones directamente enterradas como en canalizaciones hormigonadas.

En los correspondientes planos se detalla la colocación de estos dispositivos.

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 54/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





LIEGO DE CONDICIONES

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN CUBIERTA. SITIO CALLE COLOMBIA Nº14, POLIGONO INDUSTRIAL LAS CRUCES, FINES (ALMERIA).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el cumplimiento de los requisitos técnicos, sino que garantiza únicamente la verificación de la documentación que se ha presentado. En caso de haber detectado errores, se comunicará al interesado para su subsanación. El visado no garantiza el cumplimiento de los requisitos técnicos, sino que garantiza únicamente la verificación de la documentación que se ha presentado.



1.2.8 Cierre de zanjas

En las canalizaciones de LSBT sin hormigonar (cable directamente enterrado o bajo tubo) se cubrirán los cables y tubos con arena de río hasta un espesor de al menos 10 cm por encima de estos.

Adicionalmente y en todos los casos, incluso canalizaciones hormigonadas, a continuación se extenderá otra capa de tierra apta para compactar de 20 cm de espesor, apisonada por medios manuales. Esta capa de tierra estará exenta de piedras o cascotes, y en general será tierra nueva⁵. Se continuará el relleno de la zanja por capas de tierra de 15 cm de espesor, debiendo utilizar para su apisonado y compactación medios mecánicos, con el fin de que el terreno quede suficientemente consolidado. En la compactación del relleno debe alcanzar una densidad mínima del 95% sobre el *Proctor* modificado. Se instalará la cinta de señalización que servirá para indicar la presencia de los cables durante eventuales trabajos de excavación según indican los planos constructivos.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizara o lavarà convenientemente si fuera necesario. Siempre se empleará arena de río y las dimensiones de los granos serán de 0,2 a 1 mm. En los casos de dificultad en el acopio de arena el técnico encargado de la obra podrá autorizar el cambio por otro material de similares características.

En las zonas donde se requiera efectuar reposición de pavimentos, se rellenará hasta la altura conveniente que permita la colocación de éstos.

Finalmente se reconstruirá el pavimento, si lo hubiera, del mismo tipo y calidad del existente antes de realizar la apertura.

Los resultados de los diferentes ensayos realizados durante la ejecución de las obras, tales como los referentes a la compactación de las distintas tongadas de relleno ejecutadas se presentarán a e-distribución para su conocimiento.

Si en la excavación de las zanjas, los materiales retirados no reúnen las condiciones necesarias para su empleo como material de relleno con las garantías adecuadas, por contener escombros o productos de desecho, se sustituirán por otros que resulten aceptables para aquella finalidad. En cualquier caso, se atenderá a lo que establezca la Administración competente en sus Ordenanzas o en la licencia de obras (acopio obligatorio de nuevas, etc.).

1.2.9 Reposición de pavimentos

La reposición de pavimento, tanto de las calzadas como de aceras, se realizará en condiciones técnicas de plena garantía, recortándose su superficie de forma uniforme y extendiendo su alcance a las zonas limítrofes de las zanjas que pudieran haber sido afectadas por la ejecución de aquellas.

El pavimento se repondrá utilizando el mismo acabado previamente existente, salvo variación aceptada expresamente por e-distribución y por el órgano competente de la Administración.

En los casos de aceras de losetas, éstas se repondrán por unidades completas, no siendo admisible la reposición mediante trozos de baldosas.

En los casos de aceras de aglomerado asfáltico en las que la anchura de las zanjas sea superior al 50% de la anchura de aquéllas, la reposición del pavimento deberá extenderse a la totalidad de la acera.

⁵ Si la tierra extraída de la excavación es adecuada no será necesario aportar tierra nueva.

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 55/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPR4743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





PROYECTO DE CONDICIONES

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA DE 100 KW EN CUBIERTA. SITIO CALLE COLOMBIA Nº14, POLIGONO INDUSTRIAL LAS CRUCES, FINES (ALMERIA).



En Almería, octubre de 2022

Fdo.: José María Pérez Alcolea.
Ingeniero Técnico Industrial
del Colegio Ingenieros Técnicos Industriales de Almería

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento electrónico que garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado respondiendo substancialmente de los datos que figuran su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 57/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figuran en el documento, ni garantiza la ausencia de errores. El responsable de la información contenida en el documento es el autor del mismo. Los datos que figuran en el documento no responden sustituir a los datos que figuran en el expediente de inscripción profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visitado.



P.58-94



DOCUMENTO 04: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO:

NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

Sito en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 58/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



ÍNDICE GENERAL

- 1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.4**
- 1.1 INTRODUCCIÓN.4
- 1.2 DERECHOS Y OBLIGACIONES.....4
- 1.2.1 Derecho a la protección frente a los riesgos laborales.....4
- 1.2.2. Principios de la acción preventiva.4
- 1.2.3 Evaluación de los riesgos.....5
- 1.2.4 Equipos de trabajo y medios de protección.....6
- 1.2.5 Información, consulta y participación de los trabajadores.6
- 1.2.6 Formación de los trabajadores.....6
- 1.2.7 Medidas de emergencia.....6
- 1.2.8 Riesgo grave e inminente.....6
- 1.2.9 Vigilancia de la salud.....7
- 1.2.10 Documentación.....7
- 1.2.11 Coordinación de actividades empresariales.....7
- 1.2.12 Protección de trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos..7
- 1.2.13 Protección de la maternidad.....7
- 1.2.14 Protección de los menores.....7
- 1.2.15 Relaciones de trabajo temporales, de duración determinada y en empresas de trabajo temporal.7
- 1.2.16 Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos.8
- 1.3 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....8
- 1.3.1 Protección y prevención de riesgos profesionales.8
- 1.3.2 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....8
- 1.4 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.....9
- 1.4.1 Consulta de los trabajadores.....9
- 1.4.2 Derechos de participación y representación.....9
- 1.4.3 Delegados de prevención.....9
- 2. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.10**
- 2.1 INTRODUCCIÓN.10
- 2.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....10
- 3 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.11**
- 3.1 INTRODUCCIÓN.11
- 3.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.....11
- 3.2.1 Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo.11
- 3.2.2 Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles.12
- 3.2.3 Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para elevacion de cargas.13
- 3.2.4 Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo para movimiento de tierras y maquinaria pesada en general.....13
- 3.2.5 Disposiciones mínimas adicionales aplicables a la maquinaria herramienta. ...14

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado electrónico responde sustitutoriamente de los datos que surgían su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 59/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





UDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



PROYECTO: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA VACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA. Sitio en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento electrónico que garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado respondiendo substancialmente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



4 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN..... 15

4.1 INTRODUCCIÓN. 15

4.2 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD. 15

 4.2.1 Riesgos más frecuentes en las obras de construcción. 15

 4.2.2 Medidas preventivas de carácter general..... 16

 4.2.3 Medidas preventivas de carácter particular para cada oficio..... 18

 4.2.4 Medidas específicas para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas en alta tensión.20

4.3 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.21

5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....22

5.1 INTRODUCCIÓN. 22

5.2 OBLIGACIONES GENERALES DEL EMPRESARIO..... 22

 5.2.1. Protectores de la cabeza..... 22

 5.2.2. Protectores de manos y brazos..... 22

 5.2.3. Protectores de pies y piernas. 22

 5.2.4. Protectores del cuerpo. 23

 5.2.5. Equipos adicionales de protección para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión.23

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 60/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



1 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

1.1 INTRODUCCIÓN.

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.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 61/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Las firmas que figuran en el documento han sido verificadas y se garantiza su autenticidad. En caso de haber sido sustituido, se responderá subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado.



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 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.
- 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:

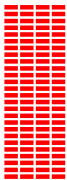
- Movimientos de rotación. Son aquellos movimientos sobre un eje con independencia de la inclinación del mismo y aún cuando giren lentamente. Se clasifican en los siguientes grupos:
 - Elementos considerados aisladamente tales como árboles de transmisión, vástagos, brocas, acoplamientos.
 - Puntos de 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 dotadas de este tipo de movimientos.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 62/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado, responderá subsistiendo únicamente de los datos que figura su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



- 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 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

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 63/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



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.

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.

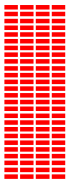
Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado electrónico no garantiza el cumplimiento de los requisitos legales, sino que responde subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 64/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un acto administrativo que garantiza la veracidad de los datos que se han visado, respondiendo subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



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.

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.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 65/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza ni responde sustancialmente de los daños que tengan su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



1.4 CONSULTA Y PARTICIPACIÓN 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:

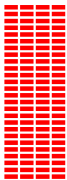
- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención.
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención.
- De 501 a 1000 trabajadores: 4 Delegados de Prevención.
- De 1001 a 2000 trabajadores: 5 Delegados de Prevención.
- De 2001 a 3000 trabajadores: 6 Delegados de Prevención.
- De 3001 a 4000 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.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 66/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza ni responde sustancialmente de los datos que originan en defectos que habrán de ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que quedan reflejados en los elementos que se han visado.



2. DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

2.1 INTRODUCCIÓN.

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

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

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

2.2 OBLIGACIÓN 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.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 67/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPR743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento que garantiza el origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que quedan reflejados en el elemento que se ha visado respondiendo subsistiendo únicamente los datos que originan el defecto que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que quedan reflejados en el elemento que se ha visado.



3 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

3.1 INTRODUCCIÓN.

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

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Por todo lo expuesto, el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio de 1.997 establece las **disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo**, entendiéndose como tales cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

3.2 OBLIGACIÓN GENERAL DEL EMPRESARIO.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos.

Deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

Para la elección de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

Adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas. Todas las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo se 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.

-

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 68/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPR743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el cumplimiento de los requisitos técnicos, legales, administrativos, ni responde sustancialmente de los daños que originen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



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.

3.2.2 Disposiciones mínimas adicionales aplicables a los equipos de trabajo móviles.

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.

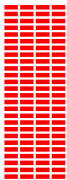
Las carretillas elevadoras deberán estar acondicionadas mediante la instalación de una cabina para el conductor, una estructura que impida que la carretilla vuelque, una estructura que garantice que, en caso de vuelco, quede espacio suficiente para el trabajador entre el suelo y determinadas partes de 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.

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 69/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48
 Este visado es un documento electrónico que garantiza su origen en el momento de su emisión y que garantiza la integridad de los datos que se han visado.



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, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con "señales de peligro", para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.

Si se produjese contacto con líneas eléctricas el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. De ser posible el salto sin riesgo de 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.

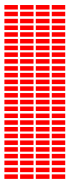
Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 70/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figuran en él, ni responde sustituir al responsable de los datos que originan los defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



No se debe fumar cuando se abastezca de combustible la máquina, pues podría inflamarse. Al realizar dicha tarea el motor deberá permanecer parado.

Se prohíbe realizar trabajos en un radio de 10 m entorno a las máquinas de hinca, en prevención de golpes y atropellos.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de pasillo lateral de visita de 60 cm de anchura y barandillas de protección de éste de 90 cm de altura. Estarán dotadas de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales. Bajo las cintas, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos.

Los compresores serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir el nivel de ruido. La zona dedicada para la ubicación del compresor quedará acordonada en un radio de 4 m. Las mangueras estarán en perfectas condiciones de uso, es decir, sin grietas ni desgastes que puedan producir un reventón.

Cada tajo con martillos neumáticos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones. Los 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 antiruido 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

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 71/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que se han visado, ni responde sustituir al responsable de los datos que originan los defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.

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 MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

4.1 INTRODUCCIÓN.

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

De acuerdo con el artículo 6 de dicha ley, serán las **normas reglamentarias** las que fijarán las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran 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.

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, entendiéndose 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 BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

4.2.1 Riesgos más frecuentes en las obras de construcción.

Los Oficios más comunes en la obra en proyecto son los siguientes:

- Movimiento de tierras. Excavación de pozos y zanjas.
- Relleno de tierras.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 72/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPR743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado respondiendo subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



- 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).

-

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 73/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



REGlamento de CONDICIONES

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con las elementos que se han visitado respondiendo subsistiendo únicamente de los datos que figura en el visado.



Se procurará que los trabajos se realicen en superficies secas y limpias, utilizando los elementos de protección personal, fundamentalmente calzado antideslizante reforzado para protección de golpes en los pies, casco de protección para la cabeza y cinturón de seguridad.

El transporte aéreo de materiales y útiles se hará suspendiéndolos desde dos puntos mediante eslingas, y se guiarán por tres operarios, dos de ellos guiarán la carga y el tercero ordenará las maniobras.

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).

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 74/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



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 gardabarros.
- 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.
- 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 limite 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.

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.

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visitado respondiendo subsistiendo únicamente de responsabilidad del autor del trabajo.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 75/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





REGlamento de CONDICIONES

PROYECTO: LÍNEA SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza ni responde sustancialmente de los datos que originan en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegial visor el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



- 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 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.

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:

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 76/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado, respondiendo subsidiariamente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



- 300 mA. Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA. Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA. Para las instalaciones eléctricas de alumbrado.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.

El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

4.2.4 Medidas específicas para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas en alta tensión.

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.

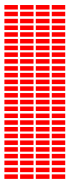
Las Medidas Preventivas de carácter general se describen a continuación.

- 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

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 77/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que habrán de ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado respondiendo subsistiendo el origen en defectos que habrán de ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.



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
- 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).
- 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 ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que será un técnico competente integrado en la dirección facultativa.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones de éste serán asumidas por la dirección facultativa.

En aplicación del estudio 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.

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 78/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza el origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado, responderá subsiguientemente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado.

5 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

5.1 INTRODUCCIÓN.

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.

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 79/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado no garantiza la veracidad de los datos que figura su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado respondiendo subsistiendo únicamente de los datos que figura su origen en defectos que habrían debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardan relación directa con los elementos que se han visado.

- Botas dieléctricas para B.T.
- Botas de protección impermeables.
- Polainas de soldador.
- Rodilleras.

5.2.4. Protectores del cuerpo.

- Crema de protección y pomadas.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para protección de las agresiones mecánicas.
- Traje impermeable de trabajo.
- Cinturón de seguridad, de sujeción y caída, clase A.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Pértiga de B.T.
- Banqueta aislante clase I para maniobra de B.T.
- Linterna individual de situación.
- Comprobador de tensión.
-

5.2.5. Equipos adicionales de protección para trabajos en la proximidad de instalaciones eléctricas de alta tensión.

- 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

En Almería, octubre de 2022

Fdo.: José María Pérez Alcolea.

Ingeniero Técnico Industrial (I) del Colegio Ingenieros Técnicos Industriales de Almería



	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 80/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Presupuesto

Artículo	Ud	Resumen	CanPres	PrPres	ImpPres
1		OBRA CIVIL	1		6.774,50
001.01	m	CANALIZACIÓN PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN 2T 160MM2 (ACOMETIDA) Comprende la realización de canalización subterránea para 2 tubos o circuitos según secciones normalizadas, para tubo de 160 mm de diámetro en acerado, con una anchura de hasta 0,4 m y profundidad hasta 1,00 m medido a fondo de zanja, incluyendo el desmontaje del pavimento existente con fines de reutilización en propia obra, la excavación, el vallado, el nivelado del lecho, la aportación y colocación de tubos y accesorios, el homigon para el prisma de los tubos , la protección y señalización, y la reposición hasta cota de pavimentación. esta unidad no incluye la reconstrucción del pavimento, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.	20,00	31,15	623,00
001.02	m	CANALIZACIÓN PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN 6T 160MM2 (PERPENDICULAR A CALZADA) Comprende la realización de canalización subterránea para 6 tubos o circuitos según secciones normalizadas, para tubo de 160 mm de diámetro bajo a calzada, con una anchura de hasta 0,6 m y profundidad hasta 1,10 m medido a fondo de zanja, incluyendo el desmontaje del pavimento existente con fines de reutilización en propia obra, la excavación, el vallado, el nivelado del lecho, la aportación y colocación de tubos y accesorios, el homigon para el prisma de los tubos , la protección y señalización, y la reposición hasta cota de pavimentación. esta unidad no incluye la reconstrucción del pavimento, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.	8,00	47,52	380,16
001.03	m	CANALIZACIÓN PARA DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN 6T 160MM2 (PARALELA A CALZADA) Comprende la realización de canalización subterránea para 6 tubos o circuitos según secciones normalizadas, para tubo de 160 mm de diámetro en acerado, con una anchura de hasta 0,6 m y profundidad hasta 1,10 m medido a fondo de zanja, incluyendo el desmontaje del pavimento existente con fines de reutilización en propia obra, la excavación, el vallado, el nivelado del lecho, la aportación y colocación de tubos y accesorios, la arena para el prisma de los tubos , la protección y señalización, y la reposición hasta cota de pavimentación. esta unidad no incluye la reconstrucción del pavimento, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.	105,00	44,33	4.654,65
001.04	m2	REPOSICIÓN PAVIMENTO AGLOMERADO ASFALTICO Formación de pavimento de 8 cm de espesor, realizado con mezcla bituminosa en frío de composición densa, tipo DF12, con árido granítico y emulsión bituminosa. Incluso p/p de comprobación de la nivelación de la superficie soporte, replanteo del espesor del pavimento y limpieza final. Sin incluir la preparación de la capa base existente.	3,2	8,60	27,52
001.05	u	ARQUETA DE REGISTRO TIPO A1 SEGUN NORMATIVA DE EDE Construcción de una arqueta de tipo A1 de hormigón prefabricado según normas EDE. relleno y compactación del perímetro de la arqueta mediante árido recuperado de la extracción, tratado o de nueva aportación en el caso de acera. Incluye el recibido de los tubulares mediante mortero de hormigón en la arqueta, y su corte a ras de la misma, recibido de marco metálico en arqueta mediante el empotrado de las garras en la solería mediante mortero de cemento. Incluye la reposición superficial del pavimento de cualquier tipo y la tapa de arqueta. Medida la unidad totalmente ejecutada y según normativa vigente.	1,00	228,59	228,59
001.06	u	ARQUETA DE REGISTRO TIPO A2 SEGUN NORMATIVA DE EDE Construcción de una arqueta de tipo A2 de hormigón prefabricado según normas EDE. relleno y compactación del perímetro de la arqueta mediante árido recuperado de la extracción, tratado o de nueva aportación en el caso de acera. Incluye el recibido de los tubulares mediante mortero de hormigón en la arqueta, y su corte a ras de la misma, recibido de marco metálico en arqueta mediante el empotrado de las garras en la solería mediante mortero de cemento. Incluye la reposición superficial del pavimento de cualquier tipo y la tapa de arqueta. Medida la unidad totalmente ejecutada y según normativa vigente.	2,00	430,29	860,58
TOTAL CAPÍTULO 001-----OBRA CIVIL			1		6.774,50

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con el ASADO electrónico número VIS-0024833/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C39-C6DB499EDD48. En caso de cualquier incidencia, responderá subsiguientemente de los daños que tengan su origen en defectos que hubieran sido detectados por este colegio profesional y que guarden relación con los elementos que se han visitado.

Nº Reg. Entrada: 2022999014594189. Fecha/Hora: 19/12/2022 18:35:01



002	1	INSTALACIÓN ELECTRICA	1		20.705,07
m		CIRCUITO ELÉC. C. ALUM. 3x240+1x150 mm2 BAJO T. PVC	600,00	24,44	14.664,00
Circuito eléctrico bajo canalización existente, instalado con cable de aluminio de 3 conductores de 240 mm2 y 1 conductor de 150 mm2 de sección nominal mínima en fases y aislamiento termoplástico para 1000 V, colocado bajo tubería de PVC ligera de 160 mm de diámetro, protegido con hormigón HM-20, incluso conexiones, señalización y ayudas de albañilería; construido según REBT. Medida la longitud ejecutada.					
u		PUESTA A TIERRA NEUTRO	5,00	60,23	301,15
Comprende todos los trabajos, materiales y medios necesarios para el hincado del electrodo, tendido del cable de tierra protegido con tubo, conexionado del cable y colocación de la grapa al electrodo. Se aportara el resultados de la medición de la puesta a tierra. Incluye la aportacion de todos los pequeños materiales necesarios, como grapa, cinta plastica, terminal de cobre, tubo aislante y pica lisa para la puesta a tierra. segun las ntp de Endesa.					
u		CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN TIPO 7, 400 AMPERIOS	4,00	295,98	1.183,92
Caja general de protección, para una intensidad nominal de 400 A, construida con material aislante autoextinguible, con orificios para conductores, conteniendo tres cortacircuitos fusibles de 400 A de intensidad nominal, seccionador de neutro y barnes de conexión, colocada en nicho mural, incluso punto de puesta a tierra, puerta con cerradura normalizada, pequeño material, montaje y ayudas de albañilería; construida según REBT y normas de la compañía suministradora. Medida la cantidad ejecutada.					
u		MODULO DE MEDIDA INDIRECTA	4,00	1.139,00	4.556,00
Suministro e instalación de equipo de medida en indirecta según normativa de compañía distribuidora, incluso protecciones de línea, transformadores de intensidad y envolventes. Incluidos trabajos de modificación de instalación existente en cuarto de contadores, conexionado de cables, puesta a tierra, canalizaciones y tramitaciones con la compañía distribuidora. Totalmente montado y comprobado y según normativa vigente.					
TOTAL CAPÍTULO 002-----INSTALACIÓN ELECTRICA			1		20.705,07
003	1	SEGURIDAD Y SALUD	1	0,00	689,99
u		P.A. Seguridad y Salud	1,00	689,99	689,99
Partida alzada reservada para el capítulo de seguridad y salud, según estudio básico de seguridad y salud e indicaciones de la D.F.					
TOTAL CAPÍTULO 003-----SEGURIDAD Y SALUD			1	689,99	689,99
004	1	GESTIÓN DE RESIDUOS	1	0,00	274,80
u		P.A. Gestión de Residuos	1,00	274,80	274,80
Partida Alzada referente al conjunto de gastos por la gestión de los residuos de construcción y demolición, conforme al Estudio de Gestión de Residuos anexo al proyecto, incluyendo: Servicio de entrega, alquiler, recogida y transporte de contenedor de residuos de construcción y demolición mezclados, producidos en obras de construcción y/o demolición, hasta vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos o centro de valorización o eliminación situado a <20km de distancia, considerando el coste de vertido, según R.D. 105/2008.					
TOTAL CAPÍTULO 004-----GESTIÓN DE RESIDUOS			1	274,80	274,80
005	1	CONTROL DE CALIDAD	1	0,00	274,80
u		P.A. Control de Calidad	1,00	274,80	274,80
Partida alzada de Control de Calidad incluyendo los ensayos de materiales y control de ejecución marcados en la normativa vigente. Se aportará documentación relativa de dichos ensayos y pruebas de megado.					
TOTAL CAPÍTULO 005-----CONTROL DE CALIDAD			1	274,80	274,80
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL			1	28.719,16	28.719,16
			Gastos generales (13 %)	3733,4908	
			Beneficio Industrial (6 %)	1723,1496	
			SUMA G.G. Y B.I.		5.456,64
			I.V.A 16%		5.468,13
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL					39.643,93

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-00248322-01. Fecha de emisión: 07/11/2022. Este documento es una copia digitalizada de un documento original que puede contener errores de transcripción. Para más información, consulte el sitio web del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria.



JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 83/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



de el presupuesto general, a la cantidad de NUEVE MIL CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CENTIMOS DE EURO

En Almería, octubre de 2.022

El promotor:

La Dirección Facultativa:

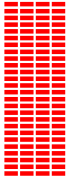
Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado es un documento electrónico que garantiza la autenticidad de los datos que integran su origen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado.



P.84-94

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 84/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B604C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado responde sustancialmente de los datos que figuran en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio profesional y que garantizarían la correcta ejecución de los trabajos que se han visitado.



Nº Reg. Entrada: 2022999014594189. Fecha/Hora: 19/12/2022 18:35:01

DOCUMENTO 07: PLANOS

PROYECTO:

NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSION PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA.

Sito en Paraje El Rulaor Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería).

P.85-94

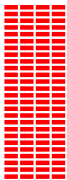
	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 85/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	



Planos

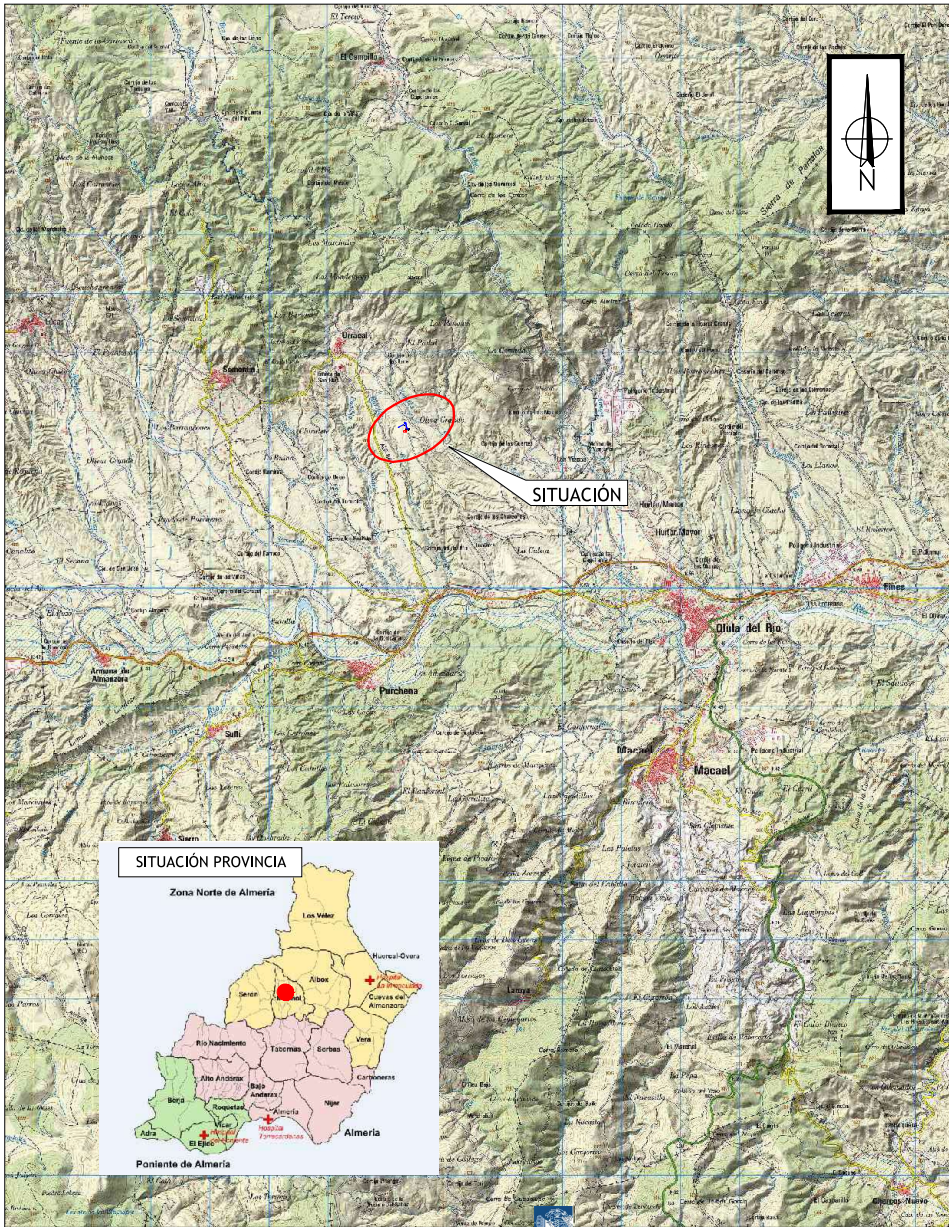
- Plano N° 01: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- Plano N° 02: TRAZADO CANALIZACIÓN PARA BAJA TENSIÓN.
- Plano N° 03: TRAZADO CONDUCTOR Y ESQUEMA UNIFILAR L.S.B.T.
- Plano N° 04: DETALLE SECCIÓN CANALIZACIÓN.
- Plano N° 05: DETALLES DE ARQUETAS.
- Plano N° 06: DETALLES TAPAS DE ARQUETAS.
- Plano N° 07: DETALLES ESQUEMA DE CONEXIÓN SEGÚN NORMAS EDE.

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B604C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado de conformidad responde a los datos que figuran en los documentos que se han visado, respondiendo substancialmente de los datos que figuran en los documentos que se han visado, respondiendo substancialmente de los datos que figuran en los documentos que se han visado.



	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 86/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





ESTUDIO DE INGENIERÍA	PROYECTO DE:	NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ENERGÍA GENERADA POR...
	PROMOTOR:	VARI...
INGETECH	EMPLAZAMIENTO:	Sito Paraje El Rulao, Polígono 2
	SITUACIÓN Y E	
Huércal Overa (ALMERÍA) Teléfono: 637817965 e-mail: jose.ingetech@gmail.com	REF: 07/11/2022	FECHA: 28/12/2022

	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 87/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPR4743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





LEYENDA

- C. TRANSFORMACIÓN EXISTENTE
- ARQUETA A1 NUEVA
- ARQUETA A2 NUEVA
- ARQUETA A1 EXISTENTE
- ARQUETA A2 EXISTENTE

PROYECTO DE:
NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ENERGÍA GENERADA POR...

PROMOTOR: VARIO

EMPLAZAMIENTO:
 Sitio Paraje El Rulao, Polígono 2

TRAZADO CANAL

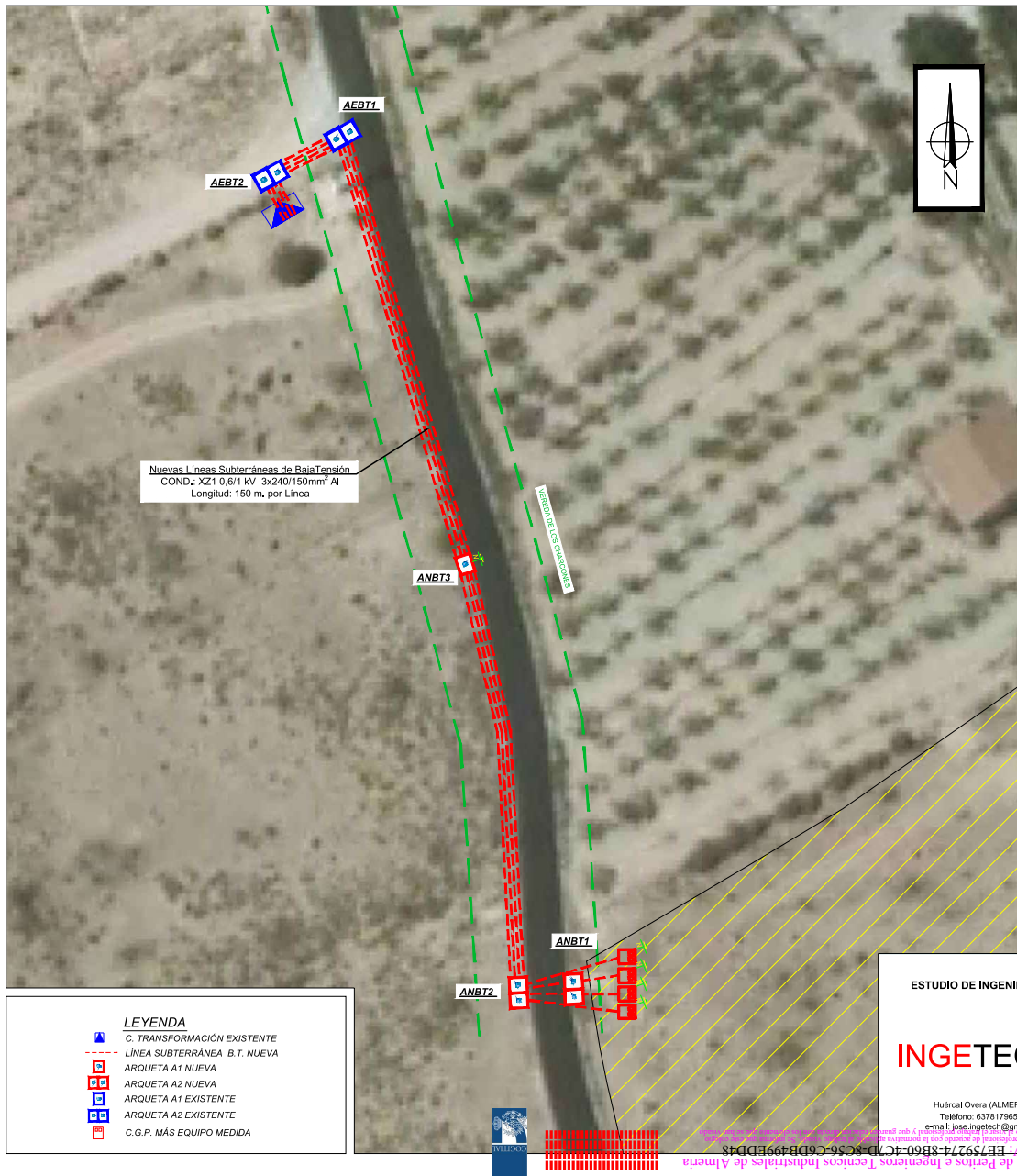
ESTUDIO DE INGENIERÍA

INGETECH

Huércal Overa (ALMERÍA)
 Teléfono: 037017965
 e-mail: jose.ingetech@gmail.com

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 88/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	





Nuevas Líneas Subterráneas de Baja Tensión
COND.: XZ1 0,6/1 KV. 3x240/150mm² Al
Longitud: 150 m, por Línea

LEYENDA

- C. TRANSFORMACIÓN EXISTENTE
- LÍNEA SUBTERRÁNEA B.T. NUEVA
- ARQUETA A1 NUEVA
- ARQUETA A2 NUEVA
- ARQUETA A1 EXISTENTE
- ARQUETA A2 EXISTENTE
- C.G.P. MÁS EQUIPO MEDIDA

ESQUEMA

CD 107866

NUEVA L.S.B. 3x240/150mm² Al
Cada una de las líneas tiene una longitud de 150 m.

NUEVA EQUIPACIÓN

ESTUDIO DE INGENIERÍA

INGETECH

Huércal Overa (ALMERÍA)
Teléfono: 037817965
e-mail: jose.ingetech@gmail.com

PROYECTO DE: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA ENERGÍA GENERADA POR EL SOL

PROMOTOR: VARIACIONES S.L.

EMPLAZAMIENTO: Sitio Paraje El Rulao, Polígono 2

TRAZADO CONDUCTOR

REF: 07/11/2022 C.S.V. EE/59274-8860-4-CD-8056-CDDB499EDD48

FECHA: 19/12/2022

JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA		19/12/2022 18:34	PÁGINA 89/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

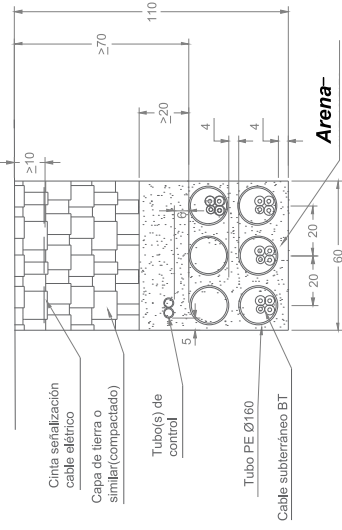


VERIFICACIÓN	PEGVEGPR743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/
	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34
		PÁGINA 90/94

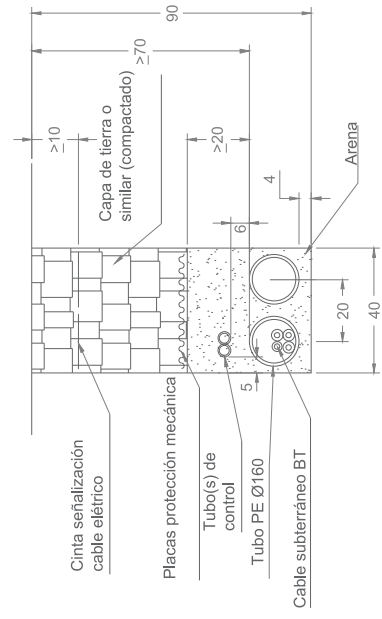


Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-00248322 de 07/11/2022 CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499ED48
 Este visado acredita la identidad y habilitación profesional del autor y la correcta asignación formal de la documentación del trabajo profesional por parte del autor, el titular profesional y que garantiza la veracidad de los datos que se han facilitado.
 Propietario: José María Pérez Alcolea. Dirección: Calle de Andalucía, 10. 04101 Almería. Teléfono: 950 00 00 00. Email: josemaria@peritosalmeria.com

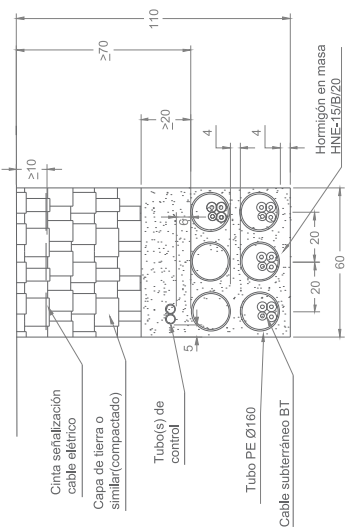
CAVALIZACIÓN 6 TUBOS (TIERRA) PARALELA CALZADA



CAVALIZACIÓN 2 TUBOS ACOMETIDA



CAVALIZACIÓN 6 TUBOS (HORMIGONADOS) BAJO CALZADA



ESTUDIO DE INGENIERIA
INGETECH
 Ingrid Ojeda (ALMERIA)
 Teléfono: 637817865
 e-mail: jose.ingetech@gmail.com

PROYECTO DE: **04**
 NUEVAS LINEAS SUBTERRANEAS DE BAJA TENSION PARA LA EVACUACION DE ENERGIA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

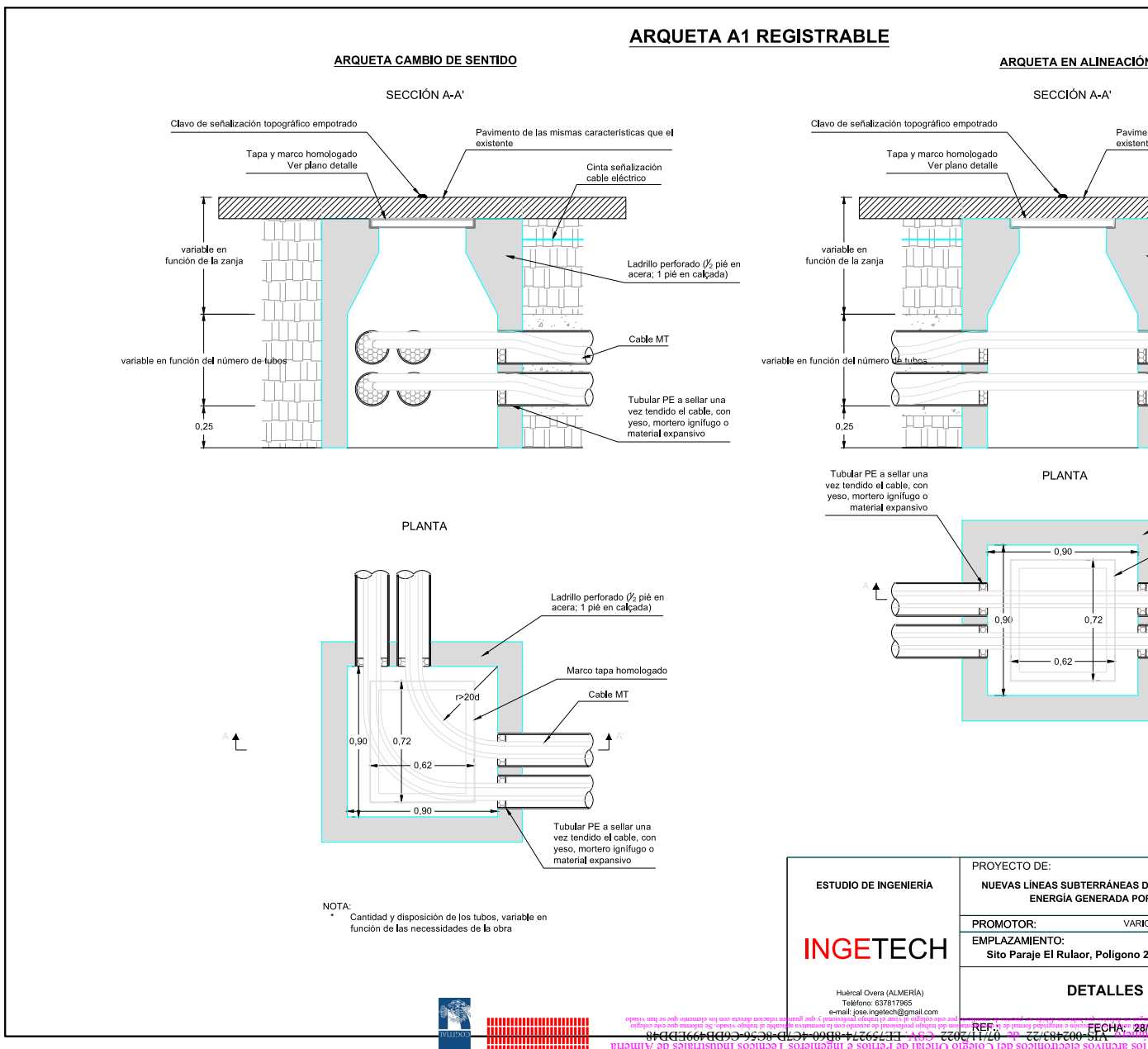
PROMOTOR: VARIOS

EMPLAZAMIENTO: **Site Paraje El Rujaor, Poligono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería)**

DETALLE SECCIÓN CANALIZACIÓN

REF.: **FECHA: 28/10/22 SUSTITUYE: -/-/- ESCALA: SE**

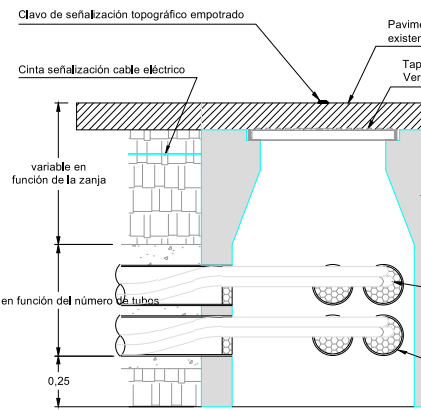
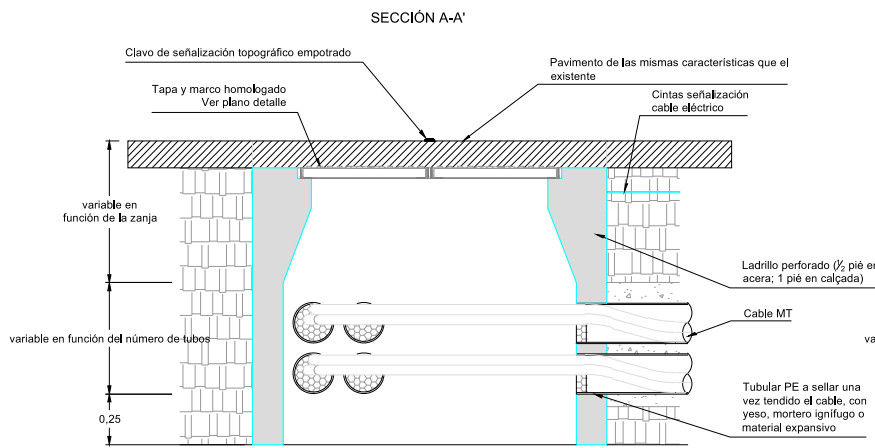
JOSE M. PÉREZ ALCOLEA



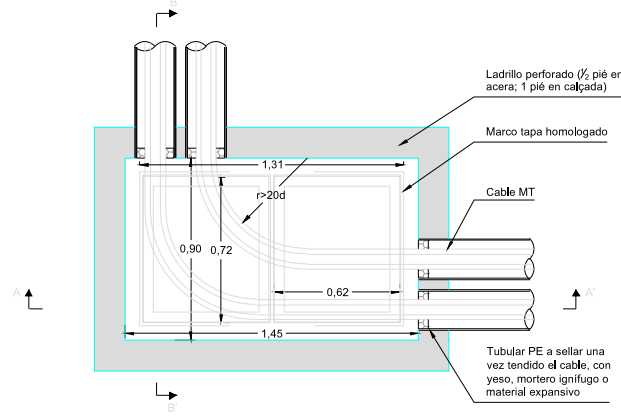
ESTUDIO DE INGENIERÍA Huércal Overa (ALMERÍA) Teléfono: 637817965 e-mail: jose.ingetech@gmail.com	PROYECTO DE:	NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ENERGÍA GENERADA POR...
	PROMOTOR:	VARIACIONES...
	EMPLAZAMIENTO:	Sito Paraje El Rulaor, Polígono 2...
	DETALLES	
REF: 11720		FECHA: 28/11/2022

ARQUETA A2 REGISTRABLE

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO



PLANTA

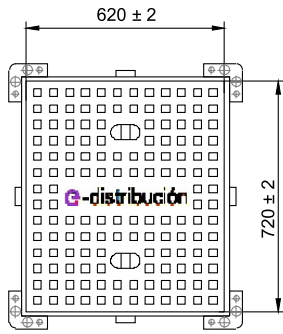


NOTA:
Cantidad y disposición de los tubos, variable en función de las necesidades de la obra

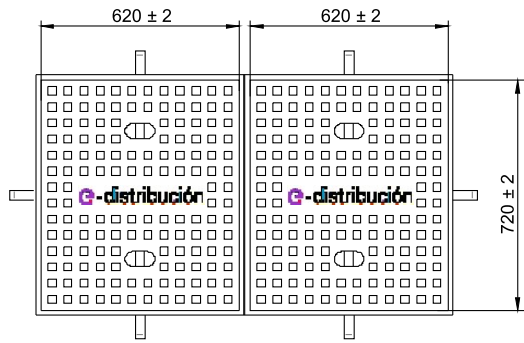
ESTUDIO DE INGENIERÍA Huércal Overa (ALMERÍA) Teléfono: 637817965 e-mail: jose.ingetech@gmail.com	PROYECTO DE: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE ENERGÍA GENERADA POR...
	PROMOTOR: VARIO
	EMPLAZAMIENTO: Sito Paraje El Rulaor, Polígono 2
DETALLES	

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Tecnicos Industriales de Almeria con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48
 responderá subsidiariamente de los daños que originen en defectos que hubieran debido ser puestos de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guarden relación directa con los elementos que se han visado

PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETAS TIPO A1



PLANTA TAPA DE FUNDICIÓN PARA ARQUETAS TIPO A2



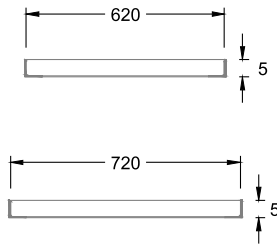
DETALLE SECCIÓN TAPA



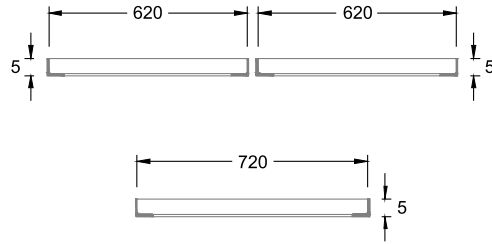
DETALLE SECCIÓN TAPA



SECCIÓN MARCO A-1



SECCIÓN MARCO A-2



Cotas en milímetros

ESTUDIO DE INGENIERÍA Huércal Overa (ALMERÍA) Teléfono: 637817965 e-mail: jose.ingetech@gmail.com	PROYECTO DE: NUEVAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN PARA LA EVACUACIÓN DE ENERGÍA GENERADA POR PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA	07	
	PROMOTOR: VARIOS EMPLAZAMIENTO: Sitio Paraje El Rulaor, Polígono 2, Parcela 89, T.M. Urrácal (Almería)		
	DETALLES TAPAS DE ARQUETA		 JOSÉ M. PÉREZ ALCOLEA
	REF.:	FECHA: 28/10/22	



HOJA DE CONTROL DE FIRMAS VISADO



El Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería ha realizado esta trámite administrativo siguiendo los procedimientos del los Sistemas de Gestión de calidad UNE-EN ISO 9001 y Medioambiental UNE-EN ISO 14001, comprobándose los siguientes puntos:

1. El Ingeniero está Colegiado.
2. El Ingeniero tiene titulación declarada.
3. No consta que el Ingeniero haya sido inhabilitado profesionalmente, ni judicialmente.
4. El Ingeniero ha declarado que tiene seguro de responsabilidad civil profesional.
5. El Ingeniero ha declarado estar dado de alta para el ejercicio de la profesión.
6. La corrección e integridad formal de la documentación del trabajo profesional de acuerdo con la normativa aplicable.

DATOS DEL TRABAJO

Título PROYECTO LÍNEAS SUB. BAJA TENSIÓN EVACUACIÓN P. SOLAR FOTOV.
 Dirección PG 2 PCL 89
 Población URRÁCAL
 Provincia ALMERIA N.I.F./D.N.I.
 Cliente ROSARIO TORREGOSA SÁEZ

Firma institución

Firma institución



Firmado digitalmente por el C.O.I.T.I. de Almería

Visado - VIS-002483/22
 07/11/2022 13:34 +01:00

PROYECTO LÍNEAS SUB.
 BAJA TENSIÓN
 EVACUACIÓN P. SOLAR

Firma institución

Firma institución

VERIFICADOR: la validez puede COMPROBARSE en la web <https://cogital.es/verificador>

COLEGIADOS

* Colegiado que realiza el trámite

Nombre JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA
 Colegio Of. Peritos e Ingenieros Téc. Industriales Almería
 Número de colegiado

Nombre
 Colegio Of. Peritos e Ingenieros Téc. Industriales Almería
 Número de colegiado

PEREZ
 ALCOLEA
 JOSE MARIA

Nombre
 Colegio Of. Peritos e Ingenieros Téc. Industriales Almería
 Número de colegiado

Nombre
 Colegio Of. Peritos e Ingenieros Téc. Industriales Almería
 Número de colegiado



	JOSE MARIA PEREZ ALCOLEA	19/12/2022 18:34	PÁGINA 94/94
VERIFICACIÓN	PEGVEGPRA743DZ64M9G29CXT33JBPT	https://ws050.juntadeandalucia.es:443/verificarFirma/	

Documento original depositado en los archivos electrónicos del Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Almería con VISADO electrónico número VIS-002483/22 de 07/11/2022. CSV: EE759274-8B60-4C7D-8C56-C6DB499EDD48. Este visado garantiza la autenticidad de los datos que integran su origen en defectos que hubieran debido ser puestas de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardará relación directa con los elementos que se han visado respondiendo subsiguientemente de los datos que integran su origen en defectos que hubieran debido ser puestas de manifiesto por este colegio al visar el trabajo profesional y que guardará relación directa con los elementos que se han visado.