HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: JAVIER RODRIGUEZ RODRIGUEZ
Colegio: ANDALUCÍA OCCIDENTAL
Número colegiado/a: 5423
Firma colegiado/a:

SN: CN=31717055D FRANCISCO JAVIER RODRÍGUEZ (C:Q4170003J); G=FRANCISCO JAVIER; SN=RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ; SERIALNUMBER=IDCES-31717055D; T=Nº 5423; OID.2.5.4.97=VATES-Q4170003J; OU=INGENIERO INDUSTRIAL; OU=INGENIERO INDUSTRIAL; O=COLEGIO OFICIAL INGENIEROS INDUSTRIALES ANDALUCÍA OCCIDENTAL; C=ES

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

		11868-PTA-CEO-PV-000	02
		Nº de obra: 11868	ENE-25

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

PORTADA

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	C.I.M.	NOV-24
REVISÓ:	A.M.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	C.I.M.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

-DOCUMENTO 1:

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEXOS

Anexo 1: Relación de bienes y derechos afectados (RBDA)

Anexo 2: Cálculos de cableado

Anexo 3: Estudio de producción

Anexo 4: Fichas técnicas

Anexo 5: Estudio de gestión de residuos

Anexo 6: Plan de desmantelamiento

Anexo 7: Estudio de campos electromagnéticos

-DOCUMENTO 2:

PLANOS

01. Situación y emplazamiento
02. Ocupación parcelaria
03. Accesos
04. Implantación general
05. Afecciones
06. Accesos y caminos tipo
07. Vallado y detalles
08. Trazado Baja tensión – Bloque tipo
09. Trazado de Media tensión
10. Trazado Puesta a tierra
11. Sección tipo de Zanjas
12. Diagrama unifilar Baja tensión
13. Diagrama unifilar Media tensión
14. Arquitectura de control
15. Configuración – Bloque tipo

-DOCUMENTO 3:

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

-DOCUMENTO 4:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

-DOCUMENTO 5:

PRESUPUESTO

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

DOCUMENTO 1:
MEMORIA DESCRIPTIVA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

		11868-PTA-CEO-PV-001	02
		Nº de obra: 11868	ENE-25

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

MEMORIA DESCRIPTIVA

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	G.A.T.	NOV-24
REVISÓ:	A.M.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Índice del documento:

1. OBJETO 6
2. ANTECEDENTES 7
3. MARCO LEGISLATIVO 8
4. TITULARIDAD 11
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 12
5.1. Descripción de la instalación. 12
5.2. Localización y características del emplazamiento 12
5.3. Datos Generales del Proyecto 14
5.4. Ocupación catastral 14
5.5. Estaciones Meteorológicas 15
5.6. Acceso 16
6. FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA 17
6.1. Características generales 17
6.2. Descargas atmosféricas 23
7. EVACUACIÓN 20 kV 26
7.1. Descripción del Trazado de la línea 26
8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 27
8.1. Instalación en Baja tensión 27
8.2. Instalación en Baja Tensión pasa SSAA a AC 29
8.3. Instalación de Puesta a tierra 29
9. INSTALACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 31
10. MONITORIZACIÓN 32
11. SEGURIDAD 34
12. CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN 34
13. INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES 35
14. CANALIZACIONES 35
14.1. Zanjas 35
15. OBRA CIVIL 36
15.1. Retranqueos 36
15.2. Limpieza de vegetación y desbroce 36
15.3. Movimiento de tierras 36
15.4. Terraplenes y terrenos 37
15.5. Empleo de materiales procedentes de excavación 37

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

15.6. Vallado 37
15.7. Sistema de iluminación 38
15.8. Viales 39
15.9. Cimentaciones 41
15.10. Drenajes 41
15.11. Arquetas 43
16. EDIFICIO DE CONTROL 44
17. PROGRAMA DE EJECUCIÓN 44
18. ORGANISMOS AFECTADOS 45

Índice de Figuras:

Figura 1. Ubicación planta solar fotovoltaica. 13
Figura 2. Detalle de Acceso a la Planta “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA” 16
Figura 3. Referencia de Módulo Fotovoltaico del proyecto 18
Figura 4. Características técnicas de Módulo Fotovoltaico del proyecto 18
Figura 5. Esquema de Módulo Fotovoltaico del proyecto. 19
Figura 6. Características técnicas de Inversores del proyecto 20
Figura 7. Inversor del proyecto. 21
Figura 8.Características principales skid. 22
Figura 9.Representación del skid. 22
Figura 10. Trazado de LSMT. 26
Figura 11. Cable solar H1Z2Z2-K 27
Figura 12. Cable XZ1(S) 0,6/1KV(1,8kVDC) (Sección transversal) 28
Figura 13. Cable RH5Z1 18/30 (36) kV (sección transversal) 31
Figura 14. Diagrama unifilar de Media Tensión. 34

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” - info@voltae.com

Índice de tablas:

Tabla 1. Datos de localización de “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA”. 12

Tabla 2. Vértices de Vallado de “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA”..... 13

Tabla 3. Características principales de la planta fotovoltaica “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA”. 14

Tabla 4. Relación de bienes y derechos catastrales afectados. 15

Tabla 5. Características generales de Cable N0 y N1. 27

Tabla 6. Características generales de Cable N2 28

Tabla 7. Características generales de Cable de MT. 31

Tabla 8. Distribución circuitos de MT. 34

Tabla 9. Niveles de iluminación en cada una de las zonas de la subestación. 39

Tabla 10. Programa de ejecución del proyecto “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA”. 44

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” - info@voltae.com

1. OBJETO

Describir la memoria descriptiva del proyecto de Ejecución para obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción de la planta de Generación de energía eléctrica con tecnología fotovoltaica, denominada FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA, con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn, situada en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla - La Mancha. Teniendo por objeto:

- Desde el punto de vista técnico, describir técnicamente las instalaciones y las principales características de los equipos que integrarán la planta fotovoltaica "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA".
- Desde el punto de vista técnico, presentar el cumplimiento de la Reglamentación y normativas vigentes aplicables, especialmente el Artículo 57 "Conexión a la Red de Transporte" del RD 1955/2000 de 1955/2000 de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización administrativa de instalaciones de energía eléctrica.
- Desde el punto de vista eléctrico, describir eléctricamente el funcionamiento de las instalaciones que conforman la planta fotovoltaica que realizará el vertido a la red y que cumplirá con el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobado por el Real Decreto 337/2014, 9 de mayo, B.O.E..:09/06/2014.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

2. ANTECEDENTES

El proceso del aprovechamiento de recurso solar en España, que es acorde con la política de diversificación energética y reducción de emisiones de la Unión Europea, se ha visto apoyado desde las administraciones públicas, en una apuesta decidida para la instalación de energía solar fotovoltaica, de acuerdo con unos criterios de sostenibilidad ambiental, desarrollo económico, y marco legislativo adecuados.

Esta apuesta por la energía solar fotovoltaica tiene como objeto, entre otros, el cumplimiento del PNIEC, y los compromisos de Kioto y París de reducción de emisiones.

La instalación de plantas de energía solar fotovoltaica produce además ventajas socioeconómicas en zonas rurales, repercutiendo en la mejora de infraestructuras (red eléctrica, mejora de accesos), sociales (puestos de trabajo eventuales durante la construcción, y fijos durante la explotación de la planta, lo que permite la estabilidad de la población en el medio rural), y económicos (refuerzo de negocios auxiliares de ámbito local, fijación de población contrabajos estables a largo plazo en zonas rurales con riesgo de despoblación, arrendamientos de terrenos a propietarios, cánones, impuestos, tributos y tasas a ayuntamientos).

Las limitaciones fundamentales de esta energía vienen dadas por la existencia de recurso suficiente para la amortización de las plantas con la tecnología disponible en la actualidad, la necesidad de respeto del medio natural y la capacidad de evacuación a la red eléctrica circundante.

En este sentido, Parque Eólico Cerro de la Oliva S.L. tiene el objetivo de contribuir al cumplimento del PNIEC, desarrolla como titular de la instalación el proyecto FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA de 10,52 MWp/9,24 MWn", con localización correspondiente a los términos municipales de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla - La Mancha.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

3. MARCO LEGISLATIVO

Para el presente proyecto, así como en la ejecución de las instalaciones que conlleva, se deberá tener en cuenta la siguiente Normativa y Reglamentos según su alcance:

Producción eléctrica

- Real Decreto Ley 23/2020 de 23 de junio por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- R.D. 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- R.D. 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.
- R.D. 436/2004, de 12 de marzo, por el que se establece la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- R.D. 2351/2004, de 23 de diciembre, por el que se modifica el procedimiento de resolución de restricciones técnicas y otras normas reglamentarias del mercado eléctrico.
- R.D. 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- R.D.-LEY 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético.
- R.D. 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- 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.
- Ley 15/2012 de 27 de diciembre de medidas fiscales y ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Decreto-Ley 24/2021, de 26 de octubre, de aceleración del despliegue de las energías renovables distribuidas y participadas.

Instalaciones fotovoltaicas

- R.D. 2313/1985, de 8 de noviembre, por el cual se establece la sujeción a especificaciones técnicas de las células y módulos fotovoltaicos (BOE 13-12-85).
- Instrucción de 21 de enero de 2.004, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a red.
- Orden de 26 de marzo de 2007, por la que se aprueban las especificaciones técnicas de las instalaciones fotovoltaicas andaluzas.
- ORDEN ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- Reglamento Unificado de Puntos de Medida de Sistema Eléctrico. R.D.1110/2000

Obra civil

- R.D.314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Documentos Básicos del CTE aplicables.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- R.D. 1247/2008 por el que se aprueba la instrucción técnica de hormigón estructural EHE-08.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 - IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras
- EUROCODIGOS EN-1990 a 1999. FEC0EC9 y sus 58 partes o normas europeas para desarrollarlos.
- PG3 Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes.
- EHE Instrucción Española de Hormigón Estructural.

Instalaciones de baja tensión, generadoras de baja tensión

- R.D. 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. REBT.
- Normas e Instrucciones del M.I.
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 que sustituye a UNE-EN-21435:5 en la que se basa el RD 842/2002
- IEC 60364-5-52 Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems

Instalaciones de baja tensión, interiores SSAA

- R.D. 842/2002 por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. REBT.
- Normas e Instrucciones del M.I.
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 que sustituye a UNE-EN-21435:5 en la que se basa el RD 842/2002.
- Normas UNE 20322 sobre clasificación de zonas de características especiales.

Instalaciones de MT

- 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 ITCRAT 01 a 23.
- Normas e Instrucciones del M.I., incluidas las instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT.
- R.D. 223/2008 por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas. RLAT
- Normas UNE y UNE-EN. Incluida UNE-EN-211435:5 para corrientes máximas para conductores de hasta 30kV
- Recomendaciones UNESA.
- Normas de Enel-Endesa. Condicionado Técnico de Conexión a la Red.
- Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV)

Seguridad Industrial

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- ORDEN de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Partes no derogadas.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción Anexo IV.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entran de riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención
- R.D. 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el R.D. 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- UNE-EN ISO 7010:2012 sobre símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas. Modificación 6 (ISO 7010:2011/Amd 6:2014) (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en enero de 2017.)
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo RIPCI
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, medidas de protección de avifauna.
- Normas y Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Normas UNE y cualquier otra reglamentación nacional, autonómica o local vigente que fuera de aplicación.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

4. TITULARIDAD

- Datos de la empresa promotora de proyectos:

Nombre:	Parque Eólico Cerro de la Oliva S.L.
CIF:	B-84134550
Domicilio:	Calle Ribera del Loira 28, 28042 (Madrid)
Persona de Contacto:	Christian Petrov Baranda
Correo electrónico:	desarrollo.renovable@engie.com
Teléfono:	+34 605979554
Clasificación CNAE:	Producción de energía eléctrica de otros tipos (3519).

- Datos de la empresa redactora de proyecto:

Nombre:	VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U.
Dirección:	C/ Isaac Newton, 3, 41092, Sevilla, España.
Teléfono:	911980001
Correo electrónico:	administracion.es@voltae.com

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

5.1. Descripción de la instalación.

El presente proyecto describe la planta solar fotovoltaica “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA”, con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn, situada en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla - La Mancha.

La planta transformará la radiación solar en energía eléctrica a través de los módulos fotovoltaicos de tecnología bifacial, con cableado CC desde la salida de los módulos fotovoltaicos hasta la Combiner Box donde se centralizará el cableado de los strings, saliendo de esta caja seccionadora cableado CC hasta la entrada de los inversores ubicados con los Centros de transformación, allí se convierte la corriente continua en corriente alterna, y posteriormente a través del transformador de los centros de transformación la tensión es elevada de 600 V a una tensión de 20 kV siendo la energía transportada por medio de cableado en media tensión de 20 kV hacia la subestación elevadora. Finalmente, se evacuará la energía eléctrica hasta la subestación elevadora, donde se elevará la tensión hasta el valor correspondiente para su correcta interconexión con la red eléctrica.

5.2. Localización y características del emplazamiento

El conjunto de las instalaciones diseñadas en el proyecto se encuentra en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla - La Mancha. A continuación, en la Tabla 1 y la Figura 1 se presentan datos de localización y datos meteorológicos del proyecto.

DATOS DE LOCALIZACIÓN Y METEOROLÓGICOS	
País	España
Región	Castilla – La Mancha
Provincia	Toledo
Municipio	Nambroca
Longitud	3°56'11,02"O X: 419.786,38m E
Latitud	39°45'25,32"N Y: 4.401.210,18 m N
Altitud (msnm)	762 msnm
Área (ha)	18,05
Perímetro (m)	1.804
Temperatura Máxima (°C)	40ºC
Temperatura Mínima (°C)	-10ºC
Altitud (msnm)	762 msnm

Tabla 1. Datos de localización de “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA”.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” - info@voltae.com

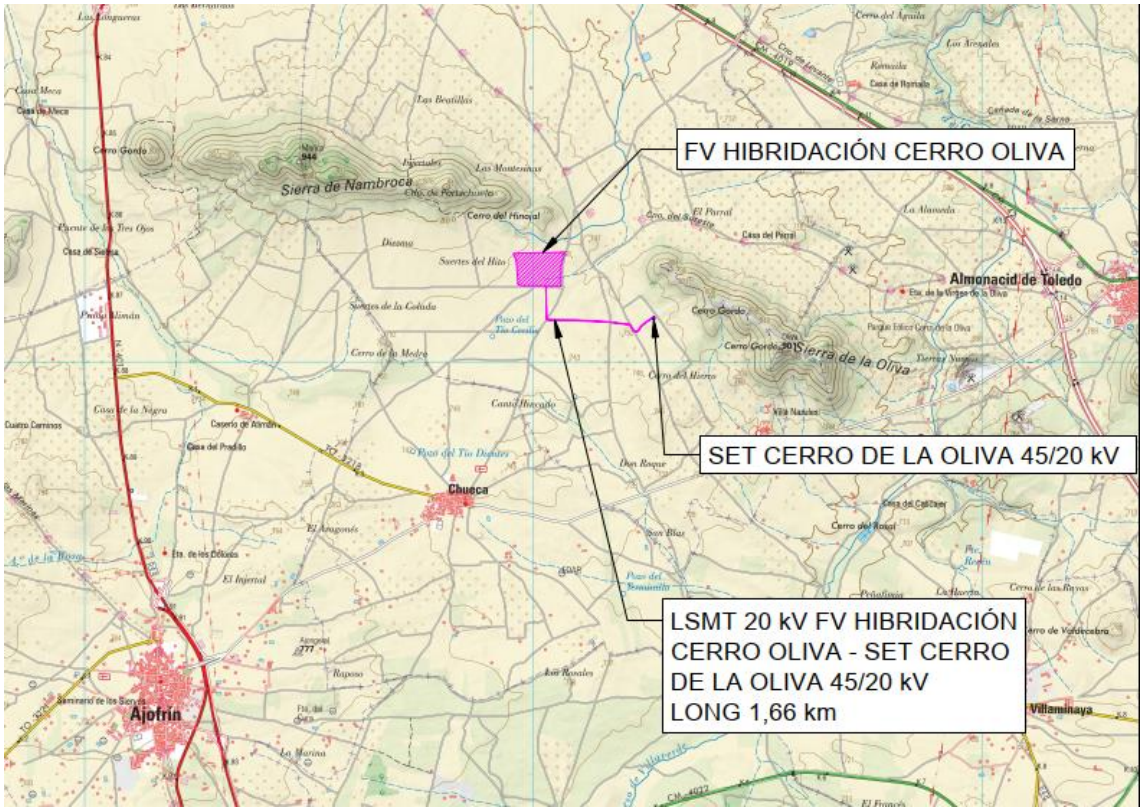


Figura 1. Ubicación planta solar fotovoltaica.

Los límites del "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA" se encuentran definidos por las siguientes coordenadas UTM (DATUM ETRS89 - HUSO 30 N), que se presentan en la Tabla 2. los cuales corresponden a los puntos de referencia del vallado de la planta:

COORDENADAS UTM DATUM ETRS89 - HUSO 30 N		
PUNTO	**COORD. X**	**COORD. Y**
V1.01	419.786,38 m E	4.401.210,18 m N
V1.02	419.821,12 m E	4.401.126,29 m N
V1.03	419.838,46 m E	4.400.847,97 m N
V1.04	420.315,96 m E	4.400.846,83 m N
V1.05	420.317,98 m E	4.401.074,32 m N
V1.06	420.361,39 m E	4.401.220,93 m N

Tabla 2. Vértices de Vallado de "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA".

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

5.3. Datos Generales del Proyecto

El proyecto contempla la instalación de módulos fotovoltaicos, inversores y centro de transformación, las características y las potencias de la planta se detallan en la Tabla 3.

PARÁMETROS	VALOR
N° de módulos	15.240
Tecnología Seguidor	Seguidor a un eje
Nº de estructuras de seguimiento	(1V30) 44
Nº de estructuras de seguimiento	(1V60) 232
Nº de Inversores	3
Potencia Pico (MWp)	10,52
Potencia Nominal (MWn)	9,24
Ratio DC/AC	1,138
Nº de Centros de Transformación	3
Potencia (MVA)	9,24
Configuración Transformador	Dy11

Tabla 3. Características principales de la planta fotovoltaica "FV **HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA"**.

- Instalación de cableado de media tensión desde el centro de transformación hasta la subestación eléctrica elevadora.
- Cableado de distribución de la energía y las protecciones eléctricas necesarias.

En cuanto a obra civil necesaria, ésta se agrupa en los siguientes trabajos:

- Viales de acceso e interiores para acceso a los paneles al centro de transformación.
- Zanjas para las líneas de interconexión de la planta.
- Excavación de línea de evacuación.
- Adecuación de las parcelas para la implantación fotovoltaica y los accesos a las mismas.

5.4. Ocupación catastral

A continuación, se indica la relación de bienes y derechos afectados por la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA", con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn, situada en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla - La Mancha. Así pues, la ocupación parcelaria en su totalidad se distribuye en los siguientes polígonos y parcelas presentados en la Tabla 4, con las siguientes referencias catastrales:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

ID	Referencia Catastral	Parcela	Área parcela (m2)	Área ocupada (m2)	Coordenadas UTM	Provincia	Municipio
1	45108A03100047	47	22933	13	420.414.88 4.400.934,7	Toledo	Nambroca
2	45108A03100048	48	630258	138386	420.038,76 4.401.357,12	Toledo	Nambroca
3	45108A03100049	49	11572	10933	420.156,15 4.401.010,54	Toledo	Nambroca
4	45108A03100050	50	10686	10140	420.185,29 4.401.012,03	Toledo	Nambroca
5	45108A03100051	51	17045	16387	420.089,03 4.401.016,84	Toledo	Nambroca
6	45108A03100052	52	9614	9296	419.944,19 4.401.020,7	Toledo	Nambroca

Tabla 4. Relación de bienes y derechos catastrales afectados.

5.5. Estaciones Meteorológicas

En el parque fotovoltaico "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA", con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn, situada en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla - La Mancha. se deberán instalar estaciones meteorológicas suficientes para medir y registrar las variables meteorológicas, así como un sistema de mediciones secundarias.

Todos los componentes deberán estar preparados para funcionar óptimamente para temperaturas exteriores de -20ºC hasta 60ºC. Todos los componentes ubicados a intemperie deben cumplir como mínimo un grado de protección IP 65.

Los equipos en cada torre meteorológica son los siguientes:

- Dos (2) Piranómetros en módulos.
- Un (1) Piranómetro en plano horizontal.
- Dos (2) Células calibradas.
- Dos (2) Sensor de Temperatura de panel.
- Un (1) Sensor de temperatura ambiental.
- Un (1) higrómetro.
- Un (1) Pluviómetro.
- Un (1) Barómetro.
- Un (1) Anemómetro y una (1) veleta
- Un (1) Data-logger

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

5.6. Acceso

La planta dispondrá de un único acceso como se puede apreciar en la Figura 2. A continuación, se reflejan las coordenadas de los siguientes accesos:



Figura 2. Detalle de Acceso a la Planta **"FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA"**

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

6. FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

6.1. Características generales

Las obras e instalaciones previstas para la ejecución de la planta solar ““FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA”, con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn, son las que a continuación se describen y en su lugar se justifican, dimensionan y valoran, y que en la documentación gráfica adjunta se reflejan convenientemente.

La instalación del sistema de comunicaciones, monitorización y gestión inteligente de la planta y sistema de seguridad y vigilancia mediante CCTV serán objeto de otro proyecto detallado sin eximir de comentario pertinente en la presente memoria.

A continuación, se presenta la información general de los equipos principales de la Planta Fotovoltaica:

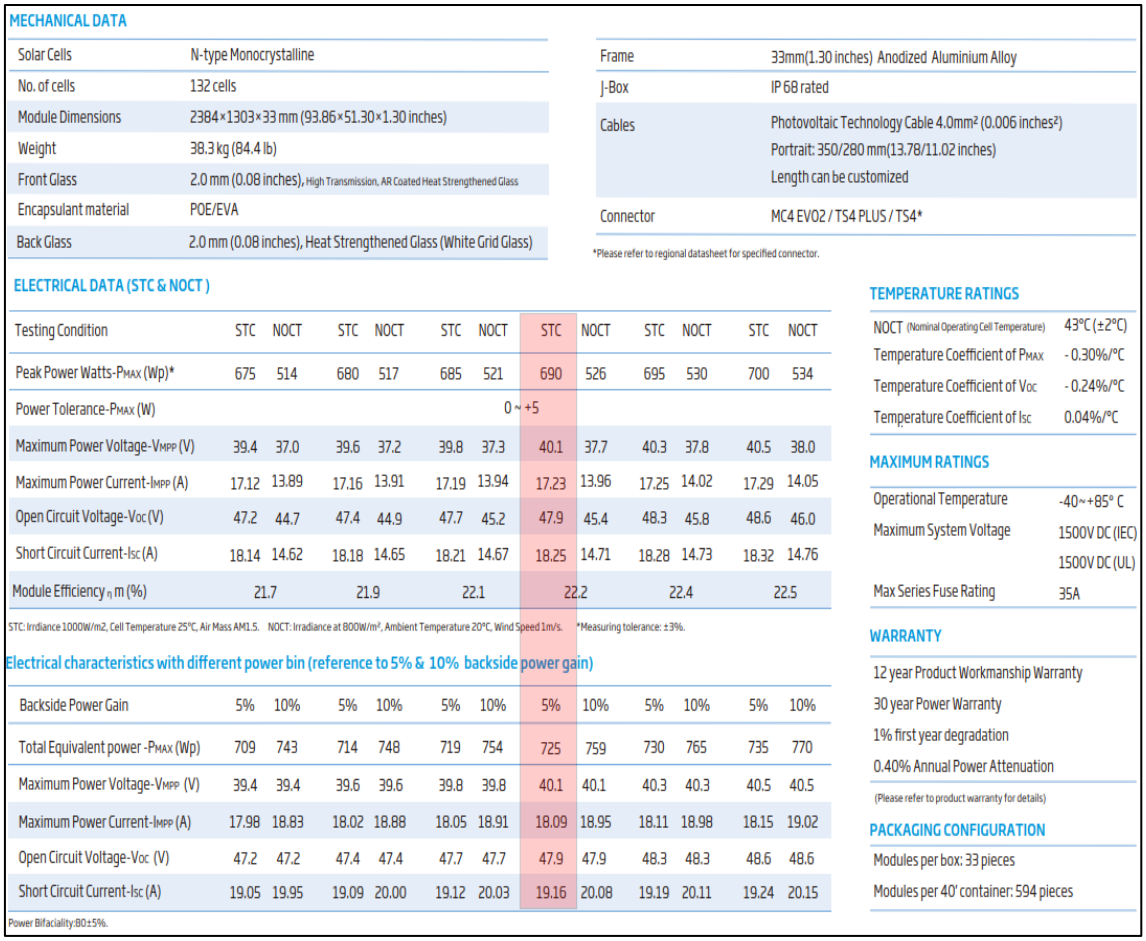
6.1.1. Módulos fotovoltaicos

En la planta fotovoltaica se utilizarán los módulos fotovoltaicos de tecnología bifacial **Trina TSM-690NEG21C.20** o similares, de silicio monocristalino, de 690 Wp. Los módulos tendrán una garantía lineal de hasta 30 años. Los módulos serán bifaciales, aumentando su potencia un 10%. A continuación, se muestran las características del módulo en la Figura 3, Figura 4 y Figura 5:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” - info@voltae.com



Figura 3. Referencia de Módulo Fotovoltaico del proyecto.



MECHANICAL DATA

Solar Cells	N-type Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384×1303×33 mm (93.86×51.30×1.30 inches)
Weight	38.3 kg (84.4 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	POE/EVA
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)

Frame	33mm(1.30 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²) Portrait: 350/280 mm(13.78/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4 PLUS / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

ELECTRICAL DATA (STC & NOCT)

Testing Condition	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Peak Power Watts-P_{MAX} (Wp)*	675	514	680	517	685	521	690	526	695	530	700	534
Power Tolerance-P_{MAX} (W)	0 ~ +5											
Maximum Power Voltage-V_{MPP} (V)	39.4	37.0	39.6	37.2	39.8	37.3	40.1	37.7	40.3	37.8	40.5	38.0
Maximum Power Current-I_{MPP} (A)	17.12	13.89	17.16	13.91	17.19	13.94	17.23	13.96	17.25	14.02	17.29	14.05
Open Circuit Voltage-V_{OC} (V)	47.2	44.7	47.4	44.9	47.7	45.2	47.9	45.4	48.3	45.8	48.6	46.0
Short Circuit Current-I_{SC} (A)	18.14	14.62	18.18	14.65	18.21	14.67	18.25	14.71	18.28	14.73	18.32	14.76
Module Efficiency η m (%)	21.7		21.9		22.1		22.2		22.4		22.5	

STC: Irradiance 1000W/m2, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s. *Measuring tolerance: ±3%.

Electrical characteristics with different power bin (reference to 5% & 10% backside power gain)

Backside Power Gain	5%	10%	5%	10%	5%	10%	5%	10%	5%	10%	5%	10%
Total Equivalent power -P_{MAX} (Wp)	709	743	714	748	719	754	725	759	730	765	735	770
Maximum Power Voltage-V_{MPP} (V)	39.4	39.4	39.6	39.6	39.8	39.8	40.1	40.1	40.3	40.3	40.5	40.5
Maximum Power Current-I_{MPP} (A)	17.98	18.83	18.02	18.88	18.05	18.91	18.09	18.95	18.11	18.98	18.15	19.02
Open Circuit Voltage-V_{OC} (V)	47.2	47.2	47.4	47.4	47.7	47.7	47.9	47.9	48.3	48.3	48.6	48.6
Short Circuit Current-I_{SC} (A)	19.05	19.95	19.09	20.00	19.12	20.03	19.16	20.08	19.19	20.11	19.24	20.15

Power Bifaciality:80±5%.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	-0.30%/°C
Temperature Coefficient of V_{OC}	-0.24%/°C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40~+85° C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC) 1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	35A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
1% first year degradation
0.40% Annual Power Attenuation
(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 33 pieces
Modules per 40' container: 594 pieces

Figura 4. Características técnicas de Módulo Fotovoltaico del proyecto.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

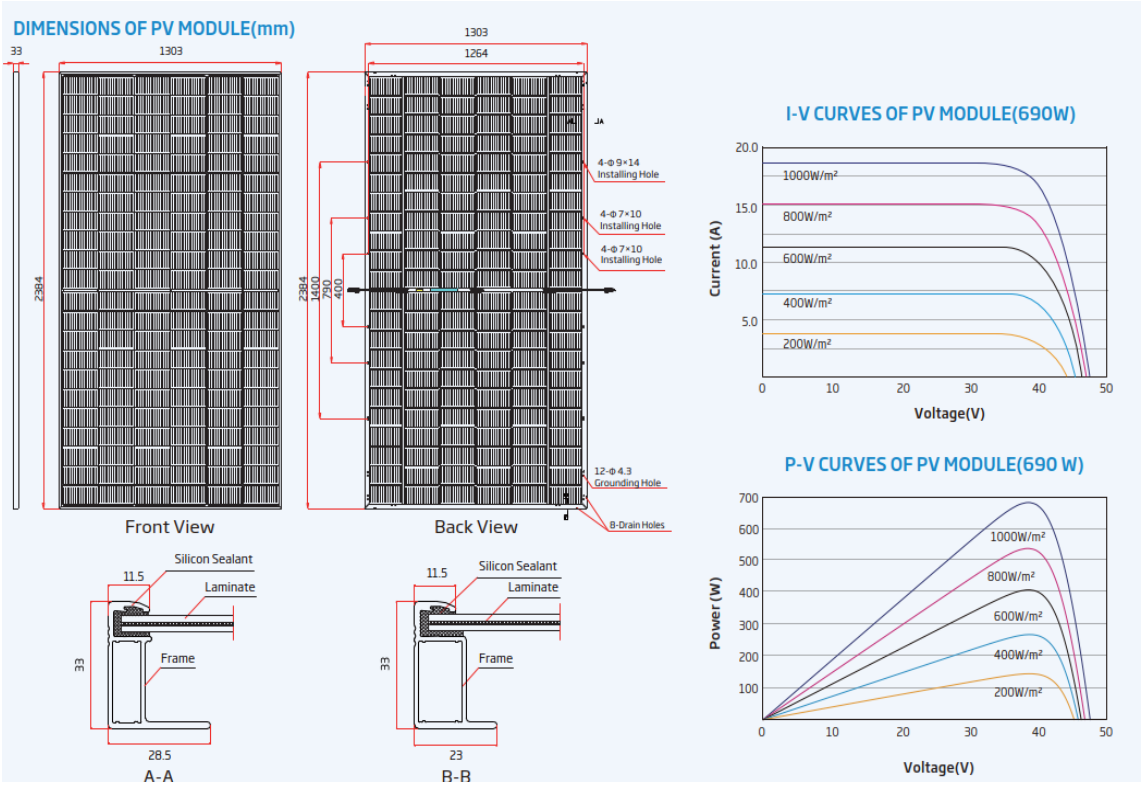


Figura 5. Esquema de Módulo Fotovoltaico del proyecto.

Los módulos fotovoltaicos cumplirán con las siguientes normas:

- UNE-EN 61730, sobre cualificación de la seguridad de los módulos fotovoltaicos,
- UNE-EN 50380:2003, sobre informaciones de las hojas de características para módulos fotovoltaicos.
- UNE-EN IEC 61215: sobre cualificación del diseño y homologación de módulos fotovoltaicos para uso terrestre.

6.1.2. Inversores

Los inversores de corriente son dispositivos encargados de transformar la corriente continua generada por los módulos fotovoltaicos en corriente alterna. Para la planta se propone el inversor HEMK FS3080K de la marca Power Electronics. A continuación, se muestran las características del Inversor en la Figura 6 y Figura 7:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

COMMON FEATURES				
FRAME		**2**	**3**	**4**
AC	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (CosPhi)[1]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive power injection at night		
DC	Maximum DC Voltage	1500V		
	Number of Inputs	Up to 20	Up to 30	Up to 40
	Max. DC Continuous Current (A)[2]	2295	3443	4590
	Max. DC Short Circuit Current (A)[2]	3470	5205	6940
	Number of Freemaq DC/DC[2]	Up to 4		
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	9.8 x 6.5 x 7.2		
	Dimensions [WxDxH] (m)	3.0 x 2.0 x 2.2		
	Weight (lbs)	11465	11795	12125
	Weight (kg)	5200	5350	5500
	Type of Ventilation	Forced air cooling		
ENVIROMENT	Degree of Protection	NEMA 3R / IP55		
	Operating Temperature Range[3]	From -25°C to +60°C, >40°C power derating		
	Operating Relative Humidity Range	From 4% to 100% non-condensing		
	Storage Temperature Range	From -40°C to +60°C		
	Max. Altitude (above sea level)	2000m / >2000m power derating (Max. 4000m)		
CONTROL INTERFACE	Communication Protocol	Modbus TCP		
	Power Plant Controller	Optional		
	Keyed ON/OFF Switch	Standard		
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and isolation monitoring device		
	Humidity Control	Active heating		
	General AC Protection & Disconn.	Circuit breaker		
	General DC Protection & Disconn.	Fuses, Motorized DC disconnect switches		
	Overvoltage Protection	Type 2 protection for AC and DC		
CERTIFICATIONS & STANDARDS	Safety	UL 1741 / CSA 22.2 No.107.1-16 / IEC 62109-1 / IEC 62109-2		
	Installation	NEC 2023 / IEC		
	Utility Interconnect	UL 1741 SA & SB / RULE 21 / RULE 14H / IEEE 1547.1 2020 / IEC 62116:2014		

		690V			660V			645V		
FRAME		**2**	**3**	**4**	**2**	**3**	**4**	**2**	**3**	**4**
REFERENCES		**FS2195K**	**FS3290K**	**FS4390K**	**FS2101K**	**FS3151K**	**FS4200K**	**FS2055K**	**FS3080K**	**FS4105K**
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C [4]	2195	3290	4390	2100	3150	4200	2055	3080	4105
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C [4]	2035	3055	4075	1950	2925	3900	1905	2855	3810
	Operating Grid Voltage (VAC)	690V ±10%			660V ±10%			645V ±10%		
DC	DC Voltage Range[5]	976V - 1500V			934V - 1500V			913V - 1500V		
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η)[6]	98.94%			98.96%			98.81%		
	Euroeta (η)[6]	98.51%			98.53%			98.41%		

Figura 6. Características técnicas de Inversores del proyecto

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com



Figura 7. Inversor del proyecto.

Los inversores cumplirán con las siguientes normas:

- UNE-EN 62109 sobre convertidores de potencia utilizados en sistemas de potencia fotovoltaicos.
- UNE-EN 62093 sobre equipos de conversión de potencia para sistemas fotovoltaicos.
- UNE-EN 62116 sobre inversores fotovoltaicos conectados a la red de las compañías eléctricas.

6.1.3. Centro de Transformación de media tensión

Se trabajará con centros de transformación de media tensión del tipo (Skid) que albergarán 2 PCS descrito en el punto anterior, como al transformador que se encargará de elevar la tensión AC desde baja tensión de 600 V hasta media tensión en 20 kV. Sus características se muestran en la Figura 8:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

RATINGS	Power range @ 40 °C	1910 kVA - 4390 kVA
	Power range @ 50 °C	1775 kVA - 4075 kVA
MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT	MV voltage range	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 13.8 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	LV voltage range	600 V /615 V /630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Transformer cooling	ONAN
	Transformer vector group	Dy11
	Transformer protection	Protection relay for pressure, temperature (two levels) and gassing Monitoring of dielectric level decrease PT100 optional
	Transformer index of protection	IP54
	Transformer losses	IEC standard or IEC Tier-2
	Oil retention tank	Galvanized steel. Integrated with hydrocarbon filter. Optional
	Switchgear configuration	Double feeder (2L)
	Switchgear protection	Circuit breaker (V)
	Switchgear short circuit rating [1]	16 kA 1 s (optionally 20 kA or 25 kA)
	Switchgear IAC [1]	A FLR 16 kA 1 s
CONNECTIONS	LV-MV connections	Close coupled solution (plug & play)
	LV protection	Motorized circuit breaker included in the inverter
	HV AC wiring	MV bridge between transformer and protection switchgear prewired
ENVIRONMENT	Ambient temperature range [2]	-25 °C... +50 °C (T > 50 °C power derating)
	Maximum altitude (above sea level) [1]	Up to 1000 m
	Relative humidity	4% to 95% non condensing
AUXILIARY SERVICES	User cabinet	Integrated in the inverter (by default). Optionally, LV cabinet in the skid
	UPS system [1]	1 kVA/1 kW (12 minutes). Optional
OTHER EQUIPMENT	Safety mechanism	Interlocking system
	Fire suppression system	Transformer oil tank retention accessory. Optional
STANDARDS	Compliance	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

Figura 8.Características principales skid.

En la Figura 9, se puede ver una imagen representativa del modelo de skid:

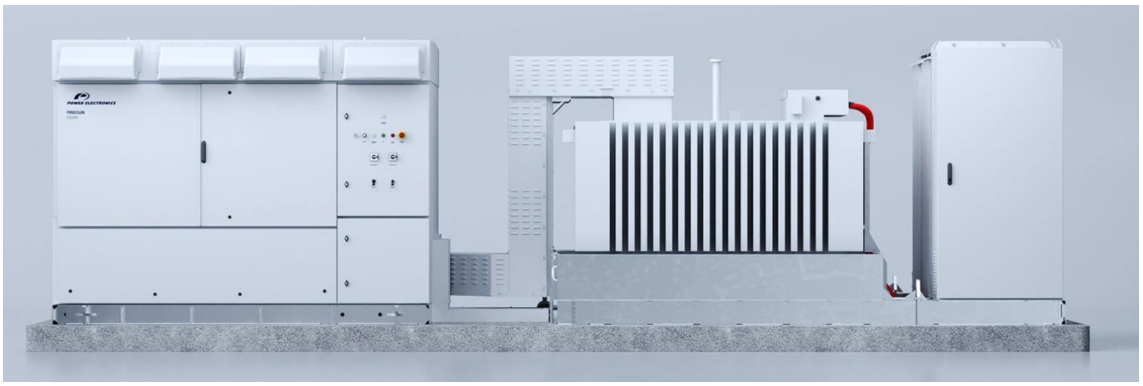


Figura 9.Representación del skid.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

6.1.4. Estructuras de seguimiento

Se utilizará dos estructuras de tipo 1V, que soportará 30 y 60 módulos fotovoltaicos respectivamente distribuidos en una fila de 30 y 60 módulos fotovoltaicos (1V30 y 1V60) con un pitch de 6 metros.

La función principal de la estructura soporte será la de servir de soporte y fijación segura de los módulos fotovoltaicos, proporcionándoles la inclinación y orientación óptimas, con objeto de maximizar la generación de energía eléctrica.

La estructura dispondrá de seguimiento solar, con el fin de aumentar la captación solar. Esto permitirá aumentar la producción de energía eléctrica de la planta.

Los seguidores permitirán una pendiente máxima del terreno de Norte a Sur del 17%.

Las estructuras dispondrán de una garantía de 10 años, mientras que el motor y la electrónica de esta tendrán una garantía de 5 años.

6.2. Descargas atmosféricas

Debido a las extensas superficies que ocupan las instalaciones fotovoltaicas, éstas se encuentran expuestas a las consecuencias de impactos directos e indirectos de rayos. Un sistema fotovoltaico, implica, necesariamente, una conexión con la instalación eléctrica. Así, los efectos de una eventual descarga de rayo en una instalación fotovoltaica pueden afectar también a la red. El riesgo potencial depende de diferentes factores, p. ej. la extensión de la propia instalación fotovoltaica, la frecuencia de tormentas en la zona o el nivel de exposición de la instalación a impactos directos.

Las sobretensiones ocasionadas por los rayos pueden clasificarse básicamente en dos grupos:

- Aquellas producidas por descargas directas en la instalación.
- Aquellas producidas por descargas lejanas o en el entorno.

Como primera etapa de protección se precisa un elemento que sea capaz de soportar la mayor parte de la corriente de rayo y crear un entorno soportable para los descargadores conectados posteriormente. Este objetivo lo cumplen los descargadores de Clase I que se instalan en los puntos de conexión con la red o acometida

La segunda etapa de protección tiene que derivar la parte restante de la onda de corriente de choque 8/20, reduciendo las tensiones a valores tolerables para la instalación. El elemento de protección es un dispositivo de Clase II que se instalará en la distribución.

6.2.1. Descarga directa a la instalación

En una descarga directa del rayo, la corriente se derivará a tierra por el recorrido menos resistivo: bien a través de los derivadores del sistema de protección contra el rayo (S.P.C.R.), o en ausencia de este, a través de caminos alternativos como la instalación eléctrica, cables de antena, etc. con grave riesgo de deterioro o destrucción de estos.

Como consecuencia de la descarga directa del rayo se producen dos situaciones diferentes: aparición de sobretensiones/corrientes de rayo a través de la toma de tierra (1a,

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

de la figura) y aparición de sobretensiones a causa de los efectos inductivos en los bucles de las instalaciones (1b).

6.2.1. Descarga no directa a la instalación

En cuanto a los efectos derivados de una descarga no directa, se pueden considerar los siguientes casos:

- Descarga del rayo sobre la línea aérea de alta tensión, propagándose la onda a través de la línea (2a)
- Descarga de rayo entre nubes, que generan sobretensiones inducidas (2b)
- Descarga de rayo en las proximidades, resultando de ellas acoplamientos e inducciones (2c)

6.2.2. Categorías de descargadores para instalaciones de baja tensión

Los dispositivos de protección necesarios para proteger adecuadamente la instalación eléctrica y los equipos conectados a la misma están descritos en las normas IEC 61.643, IEC 61.312-1; E DIN VDE 0675 parte 6, etc. Dichos dispositivos se clasifican en función de los requerimientos exigidos según la carga energética a los que se van a someter. Es importante que los fabricantes de protecciones especifiquen con qué tipo de onda trabajan sus equipos. No basta con especificar la capacidad descarga máxima ya que como veremos a continuación no es lo mismo 100 kA (10/350) que 100 kA (8/20). Lo fundamental es la energía del impulso.

Es imprescindible distinguir claramente entre dos grandes categorías de descargadores:

Descargadores de corrientes de rayo, diseñados para hacer frente a perturbaciones con forma de onda de corriente de rayo 10/350 (IEC 1024). Se caracterizan por tener un gran poder de derivación y valores de carga elevados con un tiempo de respuesta muy rápido. Es una protección basta.

Descargadores de sobretensiones, diseñados para hacer frente a perturbaciones con forma de onda 8/20. Estos dispositivos realizan una doble tarea: por un lado, complementan la acción del descargador de corriente de rayo haciéndose cargo de la tensión residual del mismo, y por otro lado, protegen a los consumidores frente a picos de sobretensión que pudieran afectarles. Su poder de derivación es menor que el descargador de corriente de rayo y aportan un nivel de protección mucho más fino.

6.2.3. Principio de protección escalonada

La protección contra sobretensiones consiste básicamente en disponer una protección escalonada. La normativa internacional recoge y consagra este principio a la hora de diseñar un sistema correcto y eficaz de protección.

Como primera etapa de protección se precisa un elemento que sea capaz de soportar la mayor parte de la corriente de rayo y crear un entorno soportable para los descargadores conectados posteriormente. Este objetivo lo cumplen los descargadores de Clase I que se instalan en los puntos de conexión con la red o acometida.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

La segunda etapa de protección tiene que derivar la parte restante de la onda de corriente de choque 8/20, reduciendo las tensiones a valores tolerables para la instalación. El elemento de protección es un dispositivo de Clase II que se instalará en la distribución.

En la tercera etapa de protección se limitan las sobretensiones que pueden ocasionarse como consecuencia de conmutación y de inducciones. Se instalará en esta zona un dispositivo de Clase III lo más cerca posible del equipo a proteger.

De acuerdo con el principio de coordinación energética es necesario que entre el descargador de corriente de rayo y el de sobretensiones exista un desacoplo. Este desacoplo se consigue instalando ambos niveles de protección separados con una distancia eléctrica de 5 o 15 metros según los casos. Cuando esto no es posible se dispondrá un descargador combinado Clase I + Clase II que integra, en un solo elemento, ambos niveles de protección o se recurrirá a descargadores coordinados de Clase I, que permiten instalar descargadores de Clase II sin mantener distancias.

6.2.4. Protecciones del lado DC

La solución que se adopta para proteger a las personas frente a derivaciones en el lado DC del sistema se compone de dos medidas:

Configuración flotante del Generador: Los dos polos están aislados de tierra. Al no existir un camino de retorno para la corriente, esta medida garantiza una protección en el caso de un primer defecto. Esta situación es equivalente a la que se logra con el interruptor diferencial, aunque tiene la notoria ventaja de que no precisa aparellaje alguno, puesto que la protección es una característica intrínseca de esta configuración. El único requisito que exige su implantación es que la resistencia de aislamiento, R_{ISO}, entre generador y tierra, anterior a la ocurrencia de la derivación, sea tan alta como para limitar la corriente de derivación a un máximo de 100 mA. En la práctica esto es equivalente a imponer que R_{ISO} > 1.25*Voc/100 mA. Esta condición es no sólo muy fácil de cumplir (las resistencias de aislamiento en generadores reales suelen ser del orden de los MOhm), sino también muy fácil de comprobar, por lo que el recurso a ella es altamente recomendable.

Vigilancia permanente del aislamiento: Consiste en la incorporación de un dispositivo capaz de medir el valor de RISO y de avisar en caso de que, por ocurrencia de algún defecto en la instalación, no se cumpla la condición de seguridad definida en el párrafo anterior. De esta forma, el defecto puede ser reparado antes de que ocurra un segundo defecto que, ahora sí, podría resultar fatal, ya que el primer defecto representa un camino por el que la corriente de retorno podría circular con comodidad. Los inversores elegidos cuentan con un vigilante de aislamiento integrado.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

7. EVACUACIÓN 20 kV

7.1. Descripción del Trazado de la línea

La evacuación de la energía generada en la planta fotovoltaica "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA" se realizará mediante una línea subterránea en 20 kV, que discurrirá desde el centro de transformación de la planta más cercano a la "SET CERRO DE LA OLVIA 45/20 KV".

La línea, denominada "LSMT 20 kV FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA- SET CERRO DE LA OLIVA 45/20 kV", dispondrá de un tramo subterráneo de una longitud de 1658 m, esta distancia corresponde con el trazado de la línea de Media Tensión desde la salida de la poligonal de la planta fotovoltaica hasta la subestación. En la Figura 10 se presenta el trazado de esta, siendo la distancia indicada de 1658 m la representada a partir de la salida de la poligonal de la planta fotovoltaica:

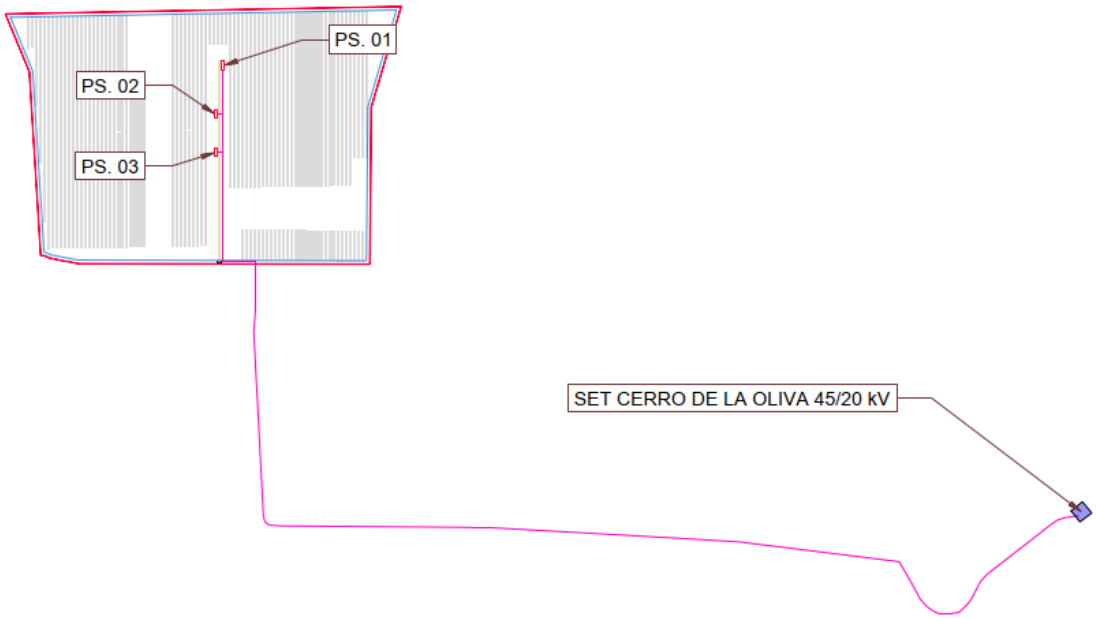


Figura 10. Trazado de LSMT.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

8. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

8.1. Instalación en Baja tensión

El tendido de Baja Tensión corresponde al cableado que comprende la conexión desde los módulos fotovoltaicos hasta la entrada del inversor con un nivel de tensión máximo de 1500 Vdc, el cual estará dividido en tres niveles de cableado:

- Cableado de Nivel 0 (N0): corresponde al cosido entre módulos los cuales serán conformados por string (cadena) de 1V30 y 1V60 módulos.
- Cableado de Nivel 1 (N1): Al final del string se conectará un cable que ira en un calibre hasta la caja seccionadora (Combiner Box) y sale de ahí en un calibre mayor hasta la entrada de los inversores.
- Cableado de Nivel 2 (N2): A la salida del inversor se dispondrá de un cable de aluminio que conectará el inversor con el centro de transformación que le corresponda.

8.1.1. Características técnicas de cable N0 y N1

En la Tabla 5, se presentan las características generales del cable N0 y N1. Asimismo, en la Figura 11 se presenta el esquema del cable.

PARÁMETROS	VALOR
Tensión CC:	1,5/1,5 kV (Tensión máxima de 1,8 kV)
Tensión CA:	1,0/1,0 kV (U0/U)
Rango de temperatura ambiente:	-40 °C a 90 ºC
Temperatura máxima del conductor:	120 ºC (20.000 horas)
Temperatura máxima en cortocircuito:	250 °C (máximo 5 s)
Radio de curvatura (instalación fija):	5 x Ø exterior
No propagación de la llama:	según EN 60332-1/ IEC 60332-1
No propagación del incendio:	según EN 50399
Reacción al fuego CPR:	Cca-s1b, d2, a1
Reacción al fuego CPR:	Cca-s1b, d2, a1 según EN 50575
Libre de halógenos:	según EN 50525-1 (Anexo B)
Resistencia UV:	según EN 50618
AD8 Inmersión:	según UNE 20460-3

Tabla 5. Características generales de Cable N0 y N1.

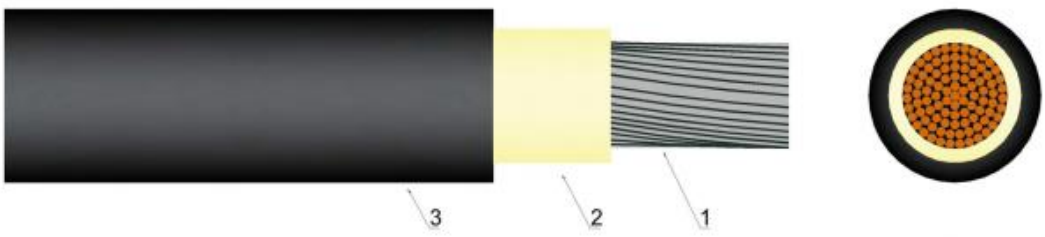


Figura 11. Cable solar H1Z2Z2-K

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- Conductor flexible de hilos de cobre electrolítico recocido y estañado, formación clase 5 según EN 60228/ IEC 60228.
- Aislamiento de goma libre de halógenos. Los requisitos del aislamiento se ajustan a la tabla B.1 en el Anexo B de la norma EN 50618 e IEC 62930.
- Cubierta exterior de goma libre de halógenos. Los requisitos de la cubierta se ajustan a la tabla B.1 en el Anexo B de la norma EN 50618 e IEC 62930. Color rojo o negro.

8.1.2. Características técnicas de cable N2

En la Tabla 6, se presentan las características generales del cable N2. Asimismo, en la Figura 12 se presenta el esquema del cable.

Tensión nominal:	0,6/1 kV (1,8 kV DC)
Rango de temperatura ambiente:	0 °C a 90 ºC
Temperatura máxima en cortocircuito:	250 °C (máximo 5 s)

Tabla 6. Características generales de Cable N2

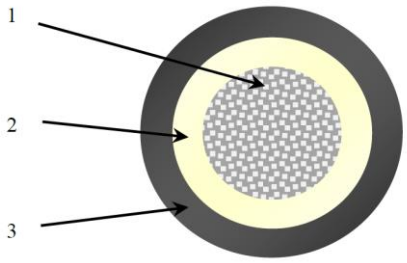


Figura 12. Cable XZ1(S) 0,6/1KV(1,8kVDC) (Sección transversal)

Normativa aplicable:

- UNE-HD 603 S1 Parte 5X /
- UNE-EN 60332-1 /
- UNE-EN 50267-1 /
- UNE-EN 50267-2 /
- UNE-EN 61034 /UNE-HD 605/ UNE-EN 60811

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

8.2. Instalación en Baja Tensión pasa SSAA a AC

El cableado de SSAA corresponde a los cables de alimentación y comunicaciones que suministrara energía a todos los equipos adicionales principalmente de monitorización como lo son, estaciones meteorológicas, alimentación de Gateway de comunicaciones de trackers, alimentación de Gateway de comunicaciones CCTV y otros equipos adicionales que permitan el control, comunicaciones y monitorización. Para estas cargas se dispondrá de un transformador con la capacidad suficiente para satisfacer el suministro de energía en los periodos de tiempo necesarios para su funcionamiento. Cabe mencionar que el cableado de alimentación ira acompañado en la mayoría de la trayectoria de un cableado de comunicaciones los cuales nunca compartirán la misma canalización.

8.2.1. Cuadro general de baja tensión

Se instalará un primer cuadro de reparto a la salida del transformador de SSAA con salidas trifásicas protegidas con un interruptor automático extraíble. Los Cuadros de Baja Tensión para protección y mando de la instalación se distribuirán por la planta centralizando los circuitos por las diferentes zonas de consumo.

Siempre se situarán fuera de la manipulación de personal no autorizado, o se impedirá su apertura por medios mecánicos. En su interior se montará la aparamenta necesaria y suficiente para dotar del nivel de seguridad admisible a la instalación. De él partirán los circuitos principales de la instalación que alimentarán todos los receptores.

El cuadro de Baja Tensión de SSAA en el centro de Transformación alimentará y protegerán los siguientes circuitos:

- Servicios propios CT
- Comunicaciones
- Seguridad
- Reservas

En cada Cuadro se instala Interruptor Automático de Corte Omnipolar con protección de sobrecarga, cortocircuito y sobretensiones. Se procederá a proteger todos los circuitos de forma particular.

8.3. Instalación de Puesta a tierra

La instalación de puesta tierra cumplirá con lo dispuesto en la IEEE-80 para disponer de un sistema de puesta a tierra diseñado de tal forma que en ningún punto normalmente accesible de la instalación eléctrica las personas puedan estar sometidas a una tensión peligrosa durante cualquier defecto. Por tanto, se proyectará un sistema de puesta a tierra apropiado para obtener una resistencia de puesta tierra del parque fotovoltaico que garantice la seguridad y la correcta operación de los equipos y dispositivos de protección contra contactos indirectos, esta red cumplirá con las tensiones de paso y contacto necesarias para la seguridad de las personas.

El adecuado diseño de un sistema de puesta a tierra es importante para mantener la seguridad del personal que opera o transita por las instalaciones, manteniendo las

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

tensiones de paso y contacto por debajo de los valores indicados en la IEEE-80. Estos valores serán verificados sobre el terreno antes de la puesta en marcha de las instalaciones.

La puesta a tierra general de la planta será un punto común entre la unión de las estructuras, inversores fotovoltaicos, estaciones meteorológicas, etc. En definitiva, todas las partes metálicas de los elementos de la planta deberán conectarse a dicha red. Las líneas de tierra se dispondrán entre otras a lo largo de todas las zanjas de cables para evitar la creación de lazos de corriente y generación de sobretensiones.

La red general de puesta a tierra dispondrá de cable de cobre desnudo de 35 mm² y el anillo de puesta a tierra de los centros de transformación con cable de cobre desnudo de 50 mm^2

En los centros de transformación, así como en el edificio de control se tendrá un anillo de cable de cobre desnudo de sección 50 mm² como mínimo y serán verificados según los cálculos.

No se pretende instalar arquetas de inspección para las picas de puesta a tierra.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

9. INSTALACIÓN EN MEDIA TENSIÓN

El cableado de media tensión corresponde al sistema colector del parque fotovoltaico que inicia en las celdas de media tensión ubicadas en el centro de transformación con un nivel de tensión de 20 kV y a través de cables instalados directamente enterrados en el terreno se conectará en configuración radial, circuitos de centro de transformación a centro de transformación, hasta el cuarto de celdas de media tensión ubicado en la subestación eléctrica elevadora.

Los cables de Media Tensión serán de aluminio con la siguiente designación RH5Z1 18/30 (36) kV, 90°C; compuesto de conductor de aluminio, con pantalla concéntrica aplicada en la capa semiconductora externa, aislamiento de polietileno reticulado, con un nivel de aislamiento de 36 kV, 90ºC en continuo, 130ºC en emergencia y 250ºC en cortocircuito, cinta semiconductora y cubierta exterior de DMZ1, y serán válidos para ir directamente enterrados.

9.1.1. Características técnicas de cable para media tensión

En la Tabla 7, se presentan las características generales del cable N0 y N1. Asimismo, en la Figura 13 se presenta el esquema del cable.

Tensión nominal:	18/30 (36) kV
Temperatura máxima en cortocircuito:	250 °C (máximo 1 s)

Tabla 7. Características generales de Cable de MT.

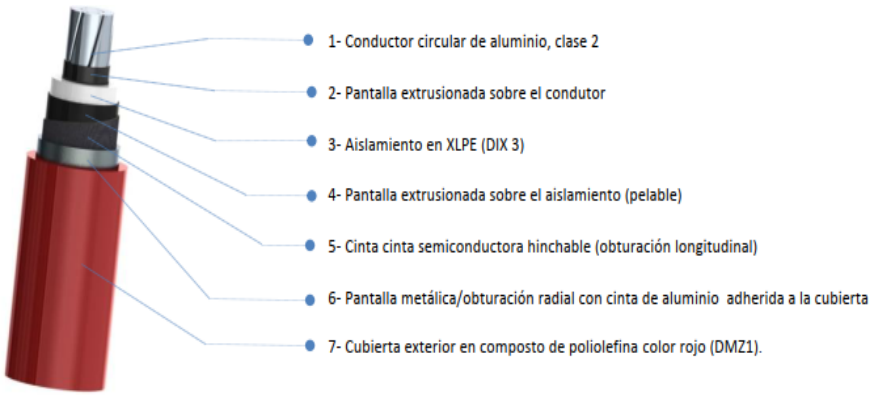


Figura 13. Cable RH5Z1 18/30 (36) kV (sección transversal)

Normativa aplicable:

- IEC 60502-2 - Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 20 kV (Um = 36 kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 20 kV (Um = 36 kV).
- IEC 60287-3-1 - Calculation of the current rating

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

10. MONITORIZACIÓN

El sistema de monitorización de cada proyecto deberá cumplir, como mínimo, lo siguiente:

- Estación de trabajo de interfaz hombre-máquina (HMI) para operar la planta dentro del edificio de control. El sistema permitirá la supervisión de la instalación en tiempo real a todos los niveles y almacenará los datos en un sistema central local sin interrupciones debidas a caídas de tensión o fallos de comunicación.
- Las alarmas se mostrarán con ventanas emergentes y podrán registrarse cronológicamente en un registro histórico. Las alarmas se notificarán por correo electrónico, SMS o similar.
- El sistema se diseñará de conformidad con la norma IEC 61724 y todas las demás normas de ingeniería pertinentes.
- El sistema de seguimiento ofrecerá la opción de transferir datos históricos y en tiempo real al servidor o a la nube de terceros.
- El sistema de monitorización debe permitir el acceso remoto y operar a distancia ciertos elementos de la planta (al menos, puesta en marcha y parada de los inversores, y cambio de su régimen de producción).
- El sistema tendrá un acceso local, independientemente de si la red de comunicación externa (internet) funciona o no, y también debe tener un acceso externo a través de un portal web.
- La infraestructura de red se basará en dispositivos capaces de conectarse directamente a la red o a través de convertidores de medios (serie 232 o 485) a Ethernet. Es muy recomendable basar la infraestructura de red en un anillo de fibra para mejorar la tolerancia a fallos.
- Los dispositivos de adquisición de datos serán equipos industriales. Deberán tener separación galvánica tanto en las entradas analógicas y digitales como en los puertos de comunicación.
- El registrador de datos recopilará datos de inversores, medidores de energía, dispositivos meteorológicos, relés de protección MV, disyuntores, seccionadores de interruptores y rastreadores. Todas las mediciones deben registrarse con una granularidad mínima de 15 minutos. Se debe mantener el registro de datos históricos al menos de los últimos 5 años de información en vivo. El resto de la información se puede almacenar en copias de seguridad disponibles para su procesamiento.
- El datalogger podrá recopilar datos hasta 1 mes si no es posible la comunicación con el servidor. Una alarma avisará si la comunicación con el servidor se pierde durante más de 30 minutos.
- Todos los equipos de adquisición de datos deben tener protocolos estándar (no privados o sujetos a las condiciones del fabricante), como MODBUS TCP/IP.
- Los puntos de medición que se mostrarán y registrarán son, como mínimo:
    - Energía, potencia, tensión e intensidad en las líneas de entrada de CC del inversor
    - Energía, potencia, tensión e intensidad en las líneas de salida de CA del inversor.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

  - En medidores de producción: Energía activa/reactiva (4Q), potencia, tensión, intensidad, frecuencia de red, cos phi
  - En estaciones meteorológicas: sensores de irradiación según la arquitectura de la Planta, piranómetros, anemómetros, sensores de temperatura de ambiente y módulos, pluviometría, etc.
- Las mediciones deberán ser capturadas por el equipo de adquisición de datos y presentadas al sistema con un ciclo máximo de 20 segundos. Las alarmas de señales digitales (activación de protección, etc.) deberán capturarse en menos de 10 segundos de retraso desde que se activa la alarma hasta que se presenta al sistema.
- Se debe hacer una copia de seguridad diaria de la base de datos del sistema, y al menos una vez a la semana, los datos deben cargarse en un lugar seguro, fuera de la instalación (nube o centro de control).
- El servidor cumplirá los siguientes requisitos:
  - Extinción automática de incendios
  - Vigilancia Ambiental
  - Videovigilancia
  - Sistema de alarma
  - Acondicionamiento de aire
  - Generador de respaldo o UPS
  - El sistema de seguimiento incluirá controles de seguridad que permitan mitigar los riesgos a los que está expuesto el sistema. La propuesta consistirá en la instalación de controles de seguridad preventivos y controles de seguridad para limitar la conexión y detectar los ataques o intrusiones.
  - Los usuarios deberán estar sujetos a un sistema de contraseñas y permisos, que realizará un seguimiento de todas las operaciones.
  - Firewall con capacidad UTM, que incluye antivirus, anti-spyware, anti-spam, firewall de red, detección y prevención de intrusiones y prevención de fugas, para permitir la conexión a los identificados como necesarios.
  - Red privada virtual (VPN). La VPN podrá configurarse dinámicamente (cliente a puerta de enlace) y estáticamente (puerta de enlace a puerta de enlace).
  - El sistema deberá disponer, en caso de uso de dispositivos Wi-Fi, protocolos WPA2 y únicamente para la visualización de datos, pero no para su funcionamiento y administración.

Los interruptores de cada central eléctrica o inversor estarán interconectados formando un anillo de fibra óptica junto con el Edificio de Control. La red óptica será de tipo redundante y se basará en la tecnología Ethernet. Aquí habrá al menos un anillo por circuito y el cable de fibra óptica se colocará en conductos de PVC.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

11. SEGURIDAD

El sistema de seguridad se basará en un análisis de vídeo de alto rendimiento, con funciones que permitan una detección fiable y la eliminación de una falsa alarma.

El sistema de seguridad incluirá, entre otros, lo siguiente:

- El 100% del Perímetro estará protegido con cámaras térmicas IP con su analizador de vídeo asociado para completar el sistema de CCTV para el análisis de vídeo. Las cámaras térmicas se instalarán a lo largo de todo el perímetro de la planta fotovoltaica de manera que no existan "puntos ciegos".
- Cámaras CCTV o Domo instaladas a lo largo de todas las áreas relevantes, como oficinas, subestaciones, puertas de acceso.
- Detección de intrusos en edificios (sensores volumétricos y magnéticos de puertas)
- El CCTV estará conectado a una estación central remota y a un servidor para la copia de seguridad de los datos.
- El CCTV también podrá funcionar en caso de cortes de la red.
- Una alarma advertirá al operador en caso de presencia de un intruso.
- El SAI permitirá un funcionamiento completo del sistema hasta seis horas.

12. CIRCUITOS DE MEDIA TENSIÓN

- Cada centro de transformación tipo (skid) realiza la transformación de nivel de tensión de 0,60 kV a 20 kV para posteriormente conectar con las celdas de media tensión de la subestación mediante circuitos directamente enterrados
- Los circuitos de MT se han diseñado para que estén distribuidos en un anillo de 3 CT´s estará conectados como se muestra en la Tabla 8 y en la Figura 14:

CIRCUITOS	CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
CIRCUITO No.1	CT01 – CT02 – CT03

Tabla 8. Distribución circuitos de MT.

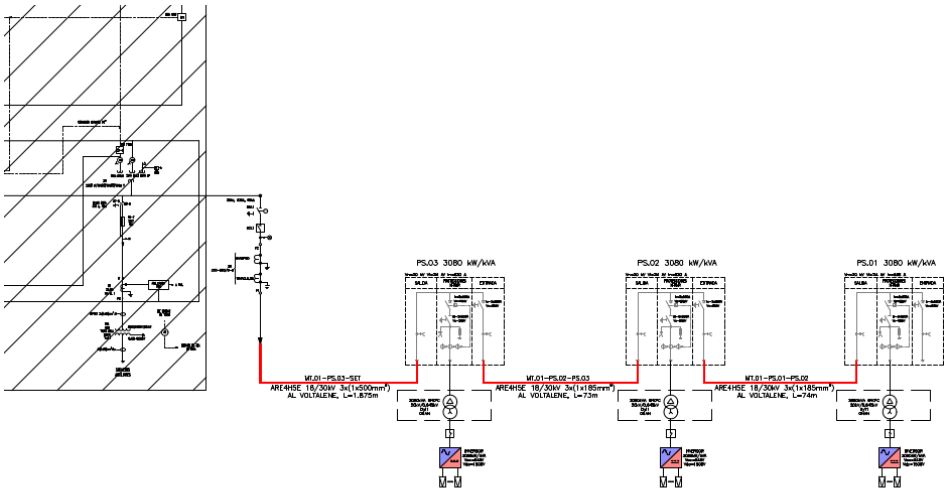


Figura 14. Diagrama unifilar de Media Tensión.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

13. INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES

- La comunicación de la planta fotovoltaica se realizará a través de una red de anillos de fibra óptica que conectan los centros de transformación existentes en la instalación con el armario SCADA ubicado en la subestación
- Para el control de cada conjunto de CT (skid), Inversores y generación en módulos, este se realiza de manera centralizada a través un gabinete de comunicaciones que se encuentra ubicado próximo o interno en cada CT.
- El control y comunicaciones de los NCU y estaciones meteorológicas se lleva a cabo mediante un sistema de comunicaciones en ethernet, mientras que las comunicaciones de los CT's al centro de control se realizan con fibra óptica.
- El protocolo de comunicaciones será Modbus TCP/IP para asegurar y facilitar la comunicación mediante un sistema genérico, siendo por tanto la arquitectura del sistema de comunicaciones cuestión de la programación de este.

Nota. Estas consideraciones se deberán validar durante la ingeniera y según características de los proveedores de los equipos de comunicaciones.

14. CANALIZACIONES

14.1. Zanjas

En la instalación se distinguen las zanjas de baja tensión, zanjas de media tensión y zanjas de puesta a tierra. A continuación, se describen los principales tipos de zanjas usadas en el diseño.

Zanjas de Baja Tensión

Las zanjas de BT se componen de una cinta de señalización a 30 cm de profundidad, y cables DC (Cable N1, N2) alojados directamente enterrados a una distancia mínima según cálculos eléctricos.

Zanjas de Media Tensión

Las zanjas de MT se componen de una cinta de señalización a 30 cm de profundidad, tubo de SSAA y tubo de comunicaciones a 40 cm de profundidad, y los cables de MT situados bajo tierra a una distancia mínima según cálculos eléctricos. Los circuitos de MT irán directamente enterrados. En caso de cruzamientos de las zanjas de MT con viales se colocará una losa de hormigón de 20 cm para la protección mecánica del cableado.

Zanjas de puesta a tierra

Las zanjas de puesta a tierra se componen de una cinta de señalización a 30 cm de profundidad, y cable de puesta a tierra a 60 cm de profundidad lo cual se verificará en etapa de ingeniería.

Todas las zanjas se compondrán de una parte superior con material producto de la excavación y una parte inferior con arena producto de la excavación donde se alojarán los cables.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

15. OBRA CIVIL

15.1. Retranqueos

Se han definido los siguientes criterios de retranqueos, o espacios entre las infraestructuras existentes y la planta.

- Separación entre el vallado y caminos públicos: distancia mínima de 15 metros desde el eje.
- Separación entre el vallado y carreteras convencionales: distancia mínima de 25 metros desde el eje.
- Separación entre el vallado y la línea eléctrica existente: distancia mínima de 25 metros.
- Separación entre el vallado y módulos e instalaciones interiores: 5,0 metros. Esta distancia podrá ser modificada por necesidades de geometría de la parcela, con un mínimo de 5,0 metros, teniendo en cuenta las siguientes cuestiones:
- La sombra del vallado perimetral no interferirá sobre los módulos fotovoltaicos.
- La separación será suficiente para el paso de vehículos.
- La separación será suficiente para la instalación de servicios de vigilancia.
- Separación entre trackers necesaria para la ejecución de caminos interiores de la P.F.V. La separación tendrá en cuenta ancho de caminos, cunetas de drenaje y zanjas existentes.

En cuanto a las interferencias con terraplenes, se cumplirá:

- Altura mínima en vertical de 0,40 metros entre panel inclinado y terraplén.

15.2. Limpieza de vegetación y desbroce

Se considera necesario ejecutar las labores de limpieza de todos los recintos en los cuales se diseña la implantación de los elementos que conforman la planta fotovoltaica, de manera que se disponga de terrenos totalmente libres de obstáculos, maleza, árboles, tocones, raíces o cualquier otro elemento que pueda condicionar el inicio de otros trabajos necesarios.

15.3. Movimiento de tierras

El criterio principal consiste en la ejecución del movimiento de tierras mínimo necesario que garantice el correcto funcionamiento de la planta fotovoltaica, de manera que se puedan disponer los módulos en las orientaciones más favorables, minimizando en la manera de lo posible la generación de sombras, así como pendientes excesivamente elevadas que dificulten la disposición de las estructuras, cumpliendo en todo momento con las especificaciones del fabricante de estas.

En toda el área de la planta deberá retirarse la capa vegetal para posteriormente realizar una limpieza en la cual se retirarán las piedras más grandes, con el propósito de que no interfieran con posteriores trabajos de penetración, hincado o excavación.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

En el caso de tala de especies arbustivas, los arbustos se cortarán manualmente para su posterior eliminación por medios mecánicos, el material vegetal será retirado y trasladado a un relleno sanitario autorizado, de acuerdo con los permisos ambientales.

En caso que topográficamente el terreno presenta desniveles suaves, el impacto del movimiento de tierras no será significativo y se hará siempre cumpliendo con los criterios descritos en la DIA, realizándose movimientos de tierras solo en las zonas necesarias, como viales, plataformas para la ubicación de los centros de transformación, zanjas y en aquellos puntos necesarios para la implantación de la estructura, donde sea necesario un movimiento de tierras para cumplir con las especificaciones técnicas del fabricante.

15.4. Terraplenes y terrenos

En las áreas del parque donde se ejecuten terraplenes o rellenos se retirará la tierra vegetal existente o topsoil estimada 0,25 m. Se escarificarán los últimos 20 cm de terreno natural, y posteriormente se compactará al 95% de la densidad Proctor de referencia.

Asimismo, también se retirará la tierra vegetal en las siguientes zonas:

En caminos:

- En explanaciones donde se ubican los centros de transformación.
- En zonas de ejecución de cimentaciones superficiales.

Las explanaciones se conformarán con el material más adecuado proveniente de la excavación en caso de permitirlo el estudio geotécnico, en estructuras o para las zanjas en vías, este se deberá colocar y compactar al 95% del Proctor modificado en capas no mayores de 15 cm.

Los suelos deberán ser inorgánicos, libres de materia vegetal, material inadecuado, escombros, basuras, materiales congelados, terrones, trozos de roca o bolones degradables o deleznables, o trozos cementados de tamaño superior al especificado.

15.5. Empleo de materiales procedentes de excavación

El material procedente de la remoción de la capa vegetal, así como el residuo de la limpieza de rocas grandes sobre el área de la planta no se podrá reutilizar para la instalación de la planta, y deberá ser dispuesto en un relleno autorizado, de acuerdo con lo señalado en los permisos ambientales. Se podrá emplear los materiales procedentes de excavación en núcleos de rellenos y terraplenes, siempre y cuando no interfieran con los criterios indicados en este mismo párrafo o el apartado anterior, y según lo indicado en informe mecánica de suelos.

15.6. Vallado

La zona de implantación de la Planta Fotovoltaica estará delimitada perimetralmente por un vallado. Se considerará como área útil de implantación un retranqueo mínimo de 5 m hacia el interior del vallado en donde no se instalarán paneles fotovoltaicos y se garantizará el acceso a cualquier punto del vallado de la Planta. Asimismo, este pasillo perimetral permitirá la instalación del sistema de seguridad (cámaras, infrarrojos etc. alumbrado) y de

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

la canalización de baja tensión necesaria para dar servicio a dicho sistema si fuera necesario.

Se utilizará un vallado cinegético tipo malla cinegética con las siguientes consideraciones geométricas de diseño marcadas por la DIA:

- Tipo: Malla anudada tipo bisagra de acero galvanizado.
- Altura: 2 m.
- Cuadrícula: 15 x 30 cm a nivel de suelo.
- Diámetro de alambre: 2.7 mm.

|El vallado no estará anclado al suelo en puntos diferentes a los postes y no dispondrá de cable tensor inferior, voladizo o visera superior, ni ningún elemento cortante o punzante.

Se planearán gateras en aquellas zonas reconocidas como corredores de fauna que se hayan identificado a lo largo del seguimiento ambiental del proyecto.

Se definirán señalizaciones en el cerramiento mediante placas con placas de color blanco y acabado mate de 25x25 cm instaladas cada tres vanos en la parte superior del cerramiento para hacerlo más visible para las aves esteparias y evitar así riesgos de colisión.

Los postes del vallado serán de tipo tubular, en acero galvanizado (color verde oscuro o tonos ocre según DIA), con una altura mínima de 2 metros.

Las puertas de los accesos principales para vehículos serán motorizadas y se incorporarán en cada uno de los cerramientos proyectados. Las puertas de acceso vehicular tendrán un ancho libre igual a la del camino de acceso. Contiguamente a cada puerta motorizada se dispondrá un acceso peatonal de accionamiento manual y automático con características similares a las puertas motorizadas. El acabado de las puertas de acceso será similar al de los postes de vallado (verde oscuro o tonos ocre).

15.7. Sistema de iluminación

El sistema de iluminación de la subestación se diseñará considerando lo establecido en la publicación CIE 129-1998 Guía para Iluminación de Áreas de Trabajo Exteriores.

El diseño sistema de iluminación se realizará de forma que sea de tipo sorpresivo, teniendo en cuenta que el nivel de iluminación en cada una de las zonas de la subestación cumpla con los niveles mínimos que se definen en la Tabla 9.

ZONA	ILUMINANCIA MEDIA (Uo) [Lux]	ALTURA A LA QUE SE DEBE CUMPLIR EL NIVEL DE ILUMINACIÓN [m]	UNIFORMIDAD DE LA ILUMINANCIA (Uo/g1)
ILUMINACIÓN PARA ZONAS DE MANTENIMIENTO			
Zona de Aparamenta	20	0,85	0,25
Zona de Grupo Electrógeno	20	0,85	0,25
ILUMINACIÓN PARA VIALES Y EXTERIOR DEL EDIFICIO DE CONTROL			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Zona de Viales y exterior del Edificio de Control	10	0	0,25
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA			
Iluminación de Emergencia*	1	0	No aplica

Tabla 9. Niveles de iluminación en cada una de las zonas de la subestación.

(*) Las luminarias utilizadas en la iluminación de emergencia estarán respaldadas por una batería que en caso de falla del suministro de energía permitan el reconocimiento y uso de las rutas de evacuación, La autonomía de estas luminarias será de al menos una hora.

Los cálculos de iluminación se realizarán considerando un factor de mantenimiento de 0,8.

- La tensión de alimentación del sistema de iluminación será 400/230 Vac.
- Iluminación en zona de Aparamenta y Grupo Electrógeno. Las lámparas que conformarán el sistema de iluminación en la zona de aparamenta y grupo electrógeno se instalarán preferentemente en las estructuras del pórtico de la subestación, o bien en estructuras que sirven como soporte de embarrados de la subestación, o en aquellas otras estructuras que por su tamaño puedan ser empleadas para este fin. Adicionalmente, y de forma complementaria, se podrán usar postes prefabricados para instalar algunas lámparas para la iluminación en esta zona.
- Iluminación en zona de Viales y exterior del Edificio de Control. Las lámparas que conformarán el sistema de iluminación en la zona de viales y exterior del Edificio de Control se instalarán preferentemente en postes prefabricados, convenientemente distribuidos a lo largo de los viales de la subestación. Adicionalmente, y de forma complementaria, se podrán usar las estructuras del pórtico de la subestación, o algunas otras estructuras que estén cerca de los viales, y que por su tamaño puedan ser empleadas para este fin.
- Iluminación de Emergencia. Las lámparas que conformarán el sistema de iluminación de emergencia se instalarán preferentemente en los postes prefabricados donde se instalen las lámparas del sistema de Iluminación en zona de Viales y exterior del Edificio de Control. Adicionalmente, y de forma complementaria, se podrán usar las estructuras del pórtico de la subestación, o algunas otras estructuras que estén cerca de los viales, y que por su tamaño puedan ser empleadas para este fin.
- La iluminación de emergencia se encenderá automáticamente cuando se produzca un fallo en el alumbrado general o cuando la tensión de este último descienda al menos un 70% de su valor nominal.

15.8. Viales

El estudio de firmes se hará de acuerdo con lo dispuesto en la guía metodológica para la elaboración de proyectos de caminos naturales.

La zahorra utilizada podrá ser natural o artificial, valorándose su uso de acuerdo con el artículo 500 del PG-3 PG3 de la Orden Ministerial 31-07-1986.

La caracterización de materiales se realizará siguiendo las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Además, los viales interiores se diseñarán teniendo en cuenta el estudio hidrológico, así como la topografía de la planta fotovoltaica, pudiéndose dividir en distintos tipos de viales, de acuerdo con la sección y ubicación.

15.8.1. Viales internos

La anchura será mayor o igual a 4 metros.

Las características de los mismo serán definidas de acuerdo con los vehículos que circularán por ellos y las características geológicas del terreno.

Las características de los materiales usados como capa de rodadura, subbase y base de los viales deberán cumplir con las prescripciones del PG3.

15.8.2. Viales Externos

Los accesos con anchos de 4m deberán ser dejados en buenas condiciones al final de los trabajos, nivelados y compactados, con el fin de evitar la formación de encharcamientos en los mismos.

Deberá respectarse su capacidad de carga y cualquier daño debe ser reparado en sitio.

Tanto para desmonte como para terraplén, se utilizará un talud de 1H:1V. La compactación mínima de los materiales de construcción de viales será:

Capa al 98% de Proctor modificado a base de zahorra

Capa al 95% de Proctor modificado de material para terraplenado

Para la definición de las características de los caminos se ha utilizado el vehículo de diseño considerado como “camión articulado patrón de 16.50m” de la norma 3.1-IC considerando las dimensiones y características definidas en la misma, esto deberá ser aprobado por el constructor y el tracker para saber si es suficiente este tipo de camión o considerar uno de menor o mayor dimensión.

Se estima un radio mínimo de será según la deflexión de giro. Permitiendo en todo momento realizar las maniobras a los vehículos de transporte de los módulos fotovoltaicos ya sea en caminos de acceso y el camino principal del parque.

Las pendientes de los caminos se adecuarán en todo lo posible al terreno existente, intentando reducir los movimientos de tierras. Se fija una pendiente mínima del 0,5%, para asegurar en todo punto de la calzada un drenaje eficiente de las aguas superficiales.

El criterio en el diseño del alineamiento vertical de la rasante consistirá en buscar que la rasante quede 10cm por arriba del terreno natural.

Se fija además una pendiente máxima de caminos del 6%, por encima de la cual se deberá analizar de manera particular para garantizar el correcto acceso de los diferentes vehículos que fueran a circular por el vial.

El bombeo de los caminos será del 2.5% para principales como para secundarios. Existirá una separación a los módulos de 2 m a cada lado del vial en los casos en los que discurra

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” - info@voltae.com

una zanja en paralelo, o donde el sistema de drenaje o los taludes resultantes del movimiento de tierras puedan afectar a la disposición de los módulos. Dichas separaciones podrán ser menores por falta de espacio. No obstante, siempre se garantizará el espacio suficiente para el discurrir del camino y zanjas.

El camino de acceso externo deberá ser de 4.00m de ancho, cumpliendo las especificaciones de los párrafos anteriores.

15.9. Cimentaciones

Para el cálculo de las cimentaciones debe seguirse en todo momento lo indicado en el Código Técnico de la Edificación (CTE), así como las cargas indicadas por los suministradores de los respectivos equipos y las características del terreno evaluadas en el Geotécnico. Se debe considerar el Nivel Freático a una distancia de 2.20 m.

De los centros de transformación se componen de los siguientes equipos principales:

- Transformador elevador de potencia.
- Transformador de Servicios Auxiliares.
- Celdas de MT.
- Cuadros eléctricos AC.

Estos equipos se apoyan sobre una losa maciza de hormigón armado, que a su vez se apoya en el terreno, previamente eliminando la capa vegetal y compactando; se ejecutará una base de encachado de piedra de 20 cm de espesor bajo la losa.

Se dispondrán huecos en la losa en base a la disposición de los equipos del centro de transformación y la recepción de ductos y canalizaciones.

Para el cálculo de las cimentaciones se aplicarán las siguientes cargas y el diseño será en base al código “CÓDIGO ESTRUCTURAL”, Real Decreto 470/2021, de 29 de junio (BOE del 10 de agosto de 2021), utilizando CYPE como software de apoyo.

- Peso propio de cada uno de los elementos.

Se seguirán también las indicaciones proporcionadas por los siguientes reglamentos:

- NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente

15.10. Drenajes

El sistema de drenajes de la planta se basará en cunetas triangulares superficiales, adyacentes a los caminos, que aprovechen la pendiente natural del terreno para el drenaje de agua de lluvia. Las cunetas serán en terreno natural, revestidas si fuese necesario por criterios de velocidad del agua o caudales.

La normativa de referencia será la siguiente:

- "Instrucción 5.2-IC 'Drenaje Superficial' (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero. Ministerio de Fomento"

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” - info@voltae.com

De manera genérica debe diseñarse un sistema de drenajes que permita que el agua atraviese la planta con el menor impacto posible.

Se diseñarán drenajes longitudinales, consistentes en cunetas para los caudales generados por los caminos recogiendo el agua precipitada sobre las cuencas diseñadas según la normativa vigente.

Se dispondrán obras transversales de drenaje longitudinal (ODTLs), cuando se agote la capacidad hidráulica de las cunetas o cuando se llegue a un punto bajo de la rasante y sea necesario verter al lado opuesto de los caminos. En estos casos se ejecutarán vados o tubos en función de los requisitos hidráulicos del proyecto en cada caso.

En la memoria de cálculo de drenaje se especificarán las medidas que se tomarán para evitar las erosiones en los puntos de vertido de los drenajes.

El sistema de drenaje se diseñará y construirá para asegurarse que el agua es evacuada eficientemente, previniendo cualquier inundación o degradación/erosión del resto de trabajos civiles y cualquier otra estructura en el parque. El periodo de retorno a usar para hacer el diseño hidráulico del drenaje será de 50 años. Se considerará un periodo de retorno de 100 años para el cálculo de inundabilidad de todo el parque solar, incluidos los módulos fotovoltaicos, los inversores, los centros de transformación y edificios permanentes.

Las velocidades máximas admisibles en las cunetas vendrán dadas según la tabla indicada en la IC-5-2:

Las velocidades máximas admisibles en las cunetas serán las siguientes:

- Cunetas en tierra: 0.75 m/s
- Cunetas con hidrosiembra: 1.5 m/s
- Cunetas con hormigón: 6m/s

El diseño hidráulico comienza con el análisis y distribución de cuencas y subcuencas que afectan a las diferentes áreas de la planta, y se calcularán los caudales resultantes según Norma 5.2 - IC "Drenaje Superficial".

Las pendientes de las cunetas y su empleo dependerán de la topografía por donde se proyecte el camino, siendo posible que se requieran cunetas a ambos lados del camino, únicamente de un lado o por la dirección de la escorrentía existan caminos que no requieran de cunetas.

Las cunetas cuyo cálculo muestre que requieren de un revestimiento de hormigón en masa, se realizarán con 10 cm de espesor y resistencia f'c=200kg/cm².

El drenaje transversal de los caminos internos utilizará principalmente vados de hormigón armado en aquellos puntos donde se crucen las cunetas pertenecientes a la red de drenaje con los caminos o en caso de que resulte técnicamente más viable se emplearan alcantarillas. En dichos puntos se implementarán protecciones a base de empedrados. El flujo a través de los vados debe permitir ininterrumpidamente la circulación de los vehículos durante un evento de precipitación en el que se alcance su tirante máximo.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

En los encuentros de las cunetas de los caminos internos con las zonas de los centros de transformación, se ejecutarán cunetas perimetrales para bordear las mismas.

Para los casos de cunetas en los que hay un cambio brusco de pendiente debida a la morfología del terreno, la zona de transición se protegerá con empedrados, con el fin de reducir la velocidad del agua y evitar la erosión.

15.11. Arquetas

Las arquetas eléctricas serán prefabricadas. El fabricante deberá asegurar el cumplimiento de las normativas nacionales e internacionales.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

16. EDIFICIO DE CONTROL

El edificio de operación y mantenimiento (O&M) se construirá usando contenedores modulares para alcanzar unas características mínimas para el tamaño de la planta.

Este edificio incluirá, al menos:

- Sala de control
- Baños
- Aseo y vestuario
- Almacén
- Sala de recogida de aceites
- Taller

Para la definición de espacios se empleará la normativa estatal y las normas de disposición de equipos eléctricos necesarias para la correcta operación de estos, una vez definido el espacio se realizará el proyecto arquitectónico, acabados e instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Para el sistema estructural se evaluará las limitaciones ante acciones accidentales y se definirá el sistema estructural adecuado, para disminuir la descarga al terreno y optimizar la cimentación de la edificación.

17. PROGRAMA DE EJECUCIÓN

En la Tabla 10, se presenta una previsión de los hitos y tiempos que se consideran para la ejecución de la actuación de la actuación del presente proyecto.

ETAPAS DE PROYECTO	Mes 01	Mes 02	Mes 03	Mes 04	Mes 05	Mes 06	Mes 07	Mes 08	Mes 09	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13
1. Inicio de construcción													
2. Habilitación de la instalación de faenas													
3. Ingreso de maquinaria													
4. Acceso													
5. Obra civil													
6. Perforación													
7. Hincado de perfiles													
8. Montaje del seguidor													
9. Montaje de módulos													
10. Instalación baja tensión													
11. Instalación media tensión													
12. Instalaciones de seguridad													
13. Instalación CTs													
14. Instalaciones comunicación													
15. Instalación infraestructura de evacuación													
16. Implementación SCADA													
17. Fin de obra y desmontaje de obras temporales													
18. Pruebas y puesta en marcha													

Tabla 10. Programa de ejecución del proyecto **"FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA".**

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

18.ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayuntamiento de Nambroca
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico.
- Consejería Desarrollo Sostenible Castilla – La Mancha
- Confederación Hidrográfica del Tajo
- Iberdrola I-DE.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

ANEXOS A LA MEMORIA

		11868-PTA-CEO-PV-001	02
		Nº de obra: 11868	ENE-25

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

ANEXOS A LA MEMORIA

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	C.I.M.	NOV-24
REVISÓ:	A.M.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	C.I.M.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

ANEXOS

Anexo 1: Relación de bienes y derechos afectados (RBDA)

Anexo 2: Cálculos de cableado

Anexo 3: Estudio de producción

Anexo 4: Fichas técnicas

Anexo 5: Estudio de gestión de residuos

Anexo 6: Plan de desmantelamiento

Anexo 7: Estudio de campos electromagnéticos

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

ANEXO 1:
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

		11868-PTA-CEO-PV-002	02
		Nº de obra: 11868	NOV-24

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	C.I.M.	NOV-24
REVISÓ:	A.M.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	C.I.M.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Índice del documento:

1. OBJETO 4
2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO 4
3. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 6

Índice de tablas:

Tabla 1. Datos de localización de “FV Hibridación CERRO OLIVA”. 4
Tabla 2. Relación de bienes y derechos afectados por la Planta Fotovoltaica. 6
Tabla 3. Relación de bienes y derechos afectados por la LSMT. 7

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” - info@voltae.com

1. OBJETO

El objeto de este documento es describir la relación de bienes y derechos afectados por la planta fotovoltaica "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA" de 10,52 MWp / 9,24 MWn en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla – La Mancha, en la provincia de Toledo.

2. LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL EMPLAZAMIENTO

El conjunto de las instalaciones diseñadas en el proyecto se encuentra en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla – La Mancha, en la provincia de Toledo. A continuación, en la Tabla 1, la Figura 1 y Figura 2 se presentan datos de localización y datos meteorológicos del proyecto.

DATOS DE LOCALIZACIÓN Y METEOROLÓGICOS	
País	España
Provincia	Toledo
Municipio	Nambroca
Longitud	3°56'11,02" O / X: 419.786,38
Latitud	39°45'25,32" N / Y: 4.401.210,18
Altitud (msnm)	762 msnm
Área (ha)	18,50
Perímetro (m)	1.804,16
Temperatura Máxima (°C)	40ºC
Temperatura Mínima (°C)	-10ºC

Tabla 1. Datos de localización de "FV Hibridación CERRO OLIVA".

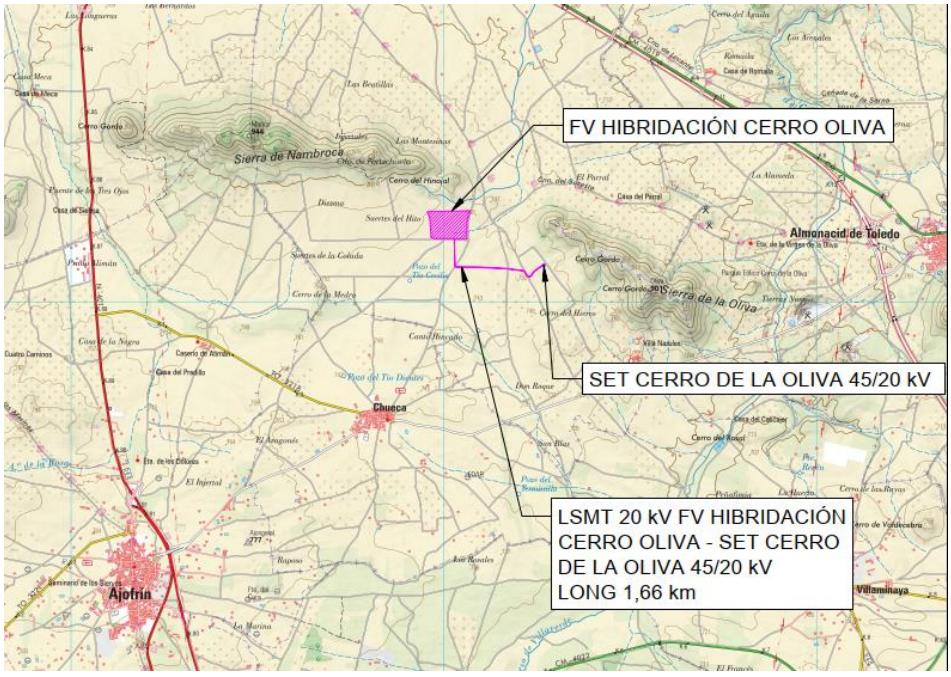


Figura 1. Ubicación planta solar fotovoltaica.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com



Figura 2. Ubicación general del Proyecto

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

3. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A continuación, en la Tabla 2, se indica la relación de bienes y derechos afectados por la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA", Así pues, la ocupación parcelaria en su totalidad se distribuye en los siguientes polígonos y parcelas con sus referencias catastrales:

ID	REFERENCIA CATASTRAL	PARCELA	ÁREA PARCELA (M2)	ÁREA OCUPADA (M2)	COORDENADAS UTM	PROVINCIA	MUNICIPIO
1	45108A03100047	47	22.933	13	420.414,88 4.400.934,7	Toledo	Nambroca
2	45108A03100048	48	630.258	138.386	420.038,76 4.401.357,12	Toledo	Nambroca
3	45108A03100049	49	11.572	10.933	420.156,15 4.401.010,54	Toledo	Nambroca
4	45108A03100050	50	10.686	10.140	420.185,29 4.401.012,03	Toledo	Nambroca
5	45108A03100051	51	17.045	16.387	420.089,03 4.401.016,84	Toledo	Nambroca
6	45108A03100052	52	9.614	9.296	419.944,19 4.401.020,7	Toledo	Nambroca

Tabla 2. Relación de bienes y derechos afectados por la Planta Fotovoltaica.

A continuación, en la Tabla 3, se indica la relación de bienes y derechos afectados por la LSMT para la evacuación de la energía generada en 20 kV. Así pues, la ocupación parcelaria en su totalidad se distribuye en los siguientes polígonos y parcelas con sus referencias catastrales.

ID	REFERENCIA CATASTRAL	PARCELA	ÁREA PARCELA (M2)	ÁREA OCUPADA PERMANENTEMENTE (M2)	ÁREA OCUPADA TEMPORAL (M2)	COORDENADAS UTM	PROVINCIA	MUNICIPIO
1	45108A02500194	194	27613	410	1639	421348.19 4400469.38	Toledo	Nambroca
2	45108A02500195	195	38788	0	2	421212.09 4400490.86	Toledo	Nambroca
3	45108A02800001	1	87530	328	1292	420899.74 4400611.57	Toledo	Nambroca
4	45108A02800002	2	11983	63	227	420976.83 4400335.52	Toledo	Nambroca
5	45108A02800003	3	19623	12	69	420981.15 4400277.56	Toledo	Nambroca
6	45108A02900017	17	75246	1089	4355	420556.72 4400498.22	Toledo	Nambroca
7	45108A03000019	19	33967	118	371	420051.00 4400710.43	Toledo	Nambroca
8	45108A03000020	20	4697	0	100	420180.38 4400784.26	Toledo	Nambroca
9	45108A03000021	21	20392	116	465	420069.67 4400565.07	Toledo	Nambroca
10	45108A03000022	22	40361	265	1059	420143.62 4400552.17	Toledo	Nambroca
11	45108A03100049	49	11572	29	115	420156.15 4401010.54	Toledo	Nambroca

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

12	45108A02809003	9003	10483	38	176	421337.83 4399913.8	Toledo	Nambroca
13	45108A02909001	9001	8383	6	25	420843.96 4400169.81	Toledo	Nambroca
14	45108A03009002	9002	6200	9	37	420029.03 4400283.11	Toledo	Nambroca
15	45108A03109007	9007	9141	6	24	419686.52 4400590.11	Toledo	Nambroca

Tabla 3. Relación de bienes y derechos afectados por la LSMT.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

ANEXO 2:
CÁLCULOS DE CABLEADO

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV HIBRIDACIÓN EL VALLE

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

CÁLCULO DE CABLEADO

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	E.F.C.	NOV-24
REVISÓ:	J.O.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	E.F.C.	J.O.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	E.F.C.	J.O.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	E.F.C.	J.O.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

Contenido:

1. ANTECEDENTES 4
2. OBJETO 4
3. REGLAMENTOS, LEYES Y NORMAS 5
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE BAJA TENSIÓN 6
4.1 Características técnicas cable N0 6
4.2 Características técnicas cable N1 7
4.3 Características técnicas de cable N2 8
5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN 10
6. CÁLCULO DE CABLEADO N1 11
6.1 Criterio de intensidad admisible 11
6.2 Criterio de caída de tensión 15
6.3 Pérdidas N1 16
7. CÁLCULO DE CABLEADO N2 17
7.1 Criterio de intensidad admisible 17
7.2 Criterio de caída de tensión 21
7.3 Pérdidas N2 22
8. Cálculo de cables de MT 23
8.1 Intensidad admisible MT 23
8.2 Caída de tensión MT 27
8.3 Cortocircuito MT 28
9. CÓDIGO CABLEADO 29
9.1 Codificación cableado Nivel 1 29
9.2 Codificación cableado Nivel 2 29
9.3 Codificación cableado MT 29
10. LONGITUDES TOTALES 30
11. RESULTADOS 31
11.1 Cableado de Baja Tensión 31
11.2 Cableado de Media Tensión 35

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

1. ANTECEDENTES

El proceso del aprovechamiento de recurso solar en España, que es acorde con la política de diversificación energética y reducción de emisiones de la Unión Europea, se ha visto apoyado desde las administraciones públicas, en una apuesta decidida para la instalación de energía solar fotovoltaica, de acuerdo con unos criterios de sostenibilidad ambiental, desarrollo económico, y marco legislativo adecuados.

Esta apuesta por la energía solar fotovoltaica tiene como objeto, entre otros, el cumplimiento del PNIEC, y los compromisos de Kioto y París de reducción de emisiones.

La instalación de plantas de energía solar fotovoltaica produce además ventajas socioeconómicas en zonas rurales, repercutiendo en la mejora de infraestructuras (red eléctrica, mejora de accesos), sociales (puestos de trabajo eventuales durante la construcción, y fijos durante la explotación de la planta, lo que permite la estabilidad de la población en el medio rural), y económicos (refuerzo de negocios auxiliares de ámbito local, fijación de población contrabajos estables a largo plazo en zonas rurales con riesgo de despoblación, arrendamientos de terrenos a propietarios, cánones, impuestos, tributos y tasas a ayuntamientos).

Las limitaciones fundamentales de esta energía vienen dadas por la existencia de recurso suficiente para la amortización de las plantas con la tecnología disponible en la actualidad, la necesidad de respeto del medio natural y la capacidad de evacuación a la red eléctrica circundante.

En este sentido, Parque Eólico Cerro de la Oliva S.L. con el objetivo de contribuir al cumplimento del PNIEC, desarrolla como titular de la instalación el proyecto "FV CERRO OLIVA 10,52 MWp / 9,24 MWn", con localización correspondiente a los términos municipales de Nambroca, provincia de Toledo, comunidad autónoma de Castilla - La Mancha.

2. OBJETO

Se redacta la relación de bienes y derechos afectados por el Proyecto de Ejecución para obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción de la planta de generación de energía eléctrica con tecnología fotovoltaica, denominada "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA 10,52 MWp / 9,24 MWn".

Para realizar el cálculo y selección de cableado de Baja Tensión de Corriente Continua y Corriente Alterna se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Criterio de intensidad admisible.
- Criterio de caída de tensión.
- Criterio de pérdidas

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

3. REGLAMENTOS, LEYES Y NORMAS

Se deberá cumplir con todas las Leyes, Normas y Reglamentos Oficiales de obligado cumplimiento, tanto nacionales como autonómicas y locales, así como aquellas otras que expresamente se indique, siempre en su última edición en vigor.

Cuando se produzcan discrepancias entre las diversas normas, o entre éstas y la presente especificación, se aplicará la más exigente. En otro caso se informará al Titular, que decidirá la norma aplicable.

Para los criterios de diseño eléctrico se tendrán en cuenta los siguientes Códigos y Normas que se indican a continuación:

- IEC 60364-5-52 Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- EC 60364-7-712 Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-712: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV).
- IEC 60269-1:2006 Fusibles de baja tensión. Requerimientos generales.
- IEC 60269-6:2010 Fusibles de baja tensión. Requisitos suplementarios para los cartuchos fusibles utilizados para la protección de sistemas de energía solar fotovoltaica.
- IEC 60891:2009 Procedimiento de corrección con la temperatura y la irradiancia de la característica I-V de dispositivos fotovoltaicos.
- IEC 60947-3:2008 Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores seccionadores y combinados fusibles.
- IEC 60228:2004 Conductores de cables aislados.
- IEC 62930:2017 Electric cables for photovoltaic systems with a voltage rating of 1,5 kV DC
- IEC 61238-1-1:2018 Compression and mechanical connectors for power cables - Part 1-1

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE BAJA TENSIÓN

El cable de BT corresponde al cable para conectar los módulos fotovoltaicos entre sí con una tensión máxima de 1500 Vdc hasta la entrada de los cables en sus correspondientes Centros de Transformación (CT) con un nivel de tensión de 645 Vac. Para una rápida identificación, se han definido tres niveles de cableado:

- Cables de nivel 0 (N0): corresponde a la conexión entre módulos, que formarán una cadena de 30 módulos con un nivel de tensión máximo de 1500 Vdc.
- Cables de nivel 1 (N1): corresponde al cable que sale al final de la cadena y entra en la caja de agrupación con un nivel de tensión máximo de 1500 Vdc.
- Cables de nivel 2 (N2): corresponde al cable que sale de la caja de agrupación y se instalará directamente enterrado hasta la entrada en los armarios de BT del Centro de Transformación, con un nivel de tensión máximo de 1500 Vdc.

Todas las uniones de los cables enterrados deben contar con fundas de plástico resistentes a los rayos UV, y ambas salidas deben sellarse adecuadamente con espuma a base de agua, resistente a los rayos UV y a prueba de roedores, sobre la que se debe aplicar Quelfire QF 1 o un agente similar, hasta una distancia de 20 cm de la entrada del cable.

4.1 Características técnicas cable N0

Los cables utilizados para realizar esta conexión son los conductores indicados por el fabricante de los módulos y no deben ser manipulados, cortados o empalmados. Se considera que la longitud del cable del módulo fotovoltaico es de 1,4 m (1,4 m para el cable con polaridad positiva y 1,4 m para el cable con polaridad negativa).

Se agruparán en series de 30 paneles fotovoltaicos para formar los Strings. Deben conectarse teniendo en cuenta la polaridad de sus terminales de la siguiente manera.

El terminal negativo del primer módulo con el terminal positivo del tercero (configuración "salto de rana"). Para reducir la longitud del cable, los módulos se invertirán, es decir, + -, - +, + -, - +...

La siguiente imagen muestra el tipo de conexión de las cadenas, donde las líneas rosas representan el cable que sale del terminal positivo y llega al terminal negativo del tercer módulo.



Ilustración 1. Configuración N0 "salto de rana"

En los puentes entre las estructuras, los cables deben estar alojados en tuberías. Las tuberías expuestas a la intemperie deben tener protección UV.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

4.2 Características técnicas cable N1

La trayectoria de cableado de baja tensión de nivel 1 comprende desde el final de la cadena hasta la llegada a la caja de agrupación.

Cuando el cable N1 se estira en el aire, debe fijarse a la estructura mediante bridas. En el caso de un cruce de zanja y hasta la caja de agrupación, los cables deben enterrarse en una tubería. Las tuberías expuestas a la intemperie deben protegerse de los rayos UV y sellarse con espuma.

El cable que conecta el polo positivo o negativo de la cadena al inversor de cadena debe ser un conductor de cobre con una sección transversal comprendida de 10 mm2, H1Z2Z2-K Cu 1/1 (1,2) kV AC 1,5 / 1,5 (1,8) kV DC.

Tanto para el cable de N0 como de N1 las características del cable solar deberán ser las siguientes:

Tensión CC:	1,5/1,5 kV (Tensión máxima de 1,8 kV)
Tensión CA:	1,0/1,0 kV (U0/U)
Rango de temperatura ambiente:	-40 °C a 90 ºC
Temperatura máxima del conductor:	120 ºC (20.000 horas)
Temperatura máxima en cortocircuito:	250 °C (máximo 5 s)
Radio de curvatura (instalación fija):	5 x Ø exterior
No propagación de la llama:	según EN 60332-1/ IEC 60332-1
No propagación del incendio:	según EN 50399
Reacción al fuego CPR: Cca-s1b, d2,a1	según EN 50575
Libre de halógenos: según	EN 50525-1 (Anexo B)
Resistencia UV:	según EN 50618
AD8 Inmersión:	según UNE 20460-3

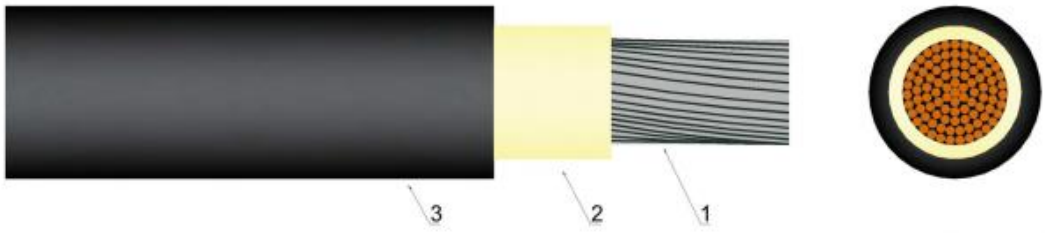


Ilustración 2. Cable solar H1Z2Z2-K

- Conductor flexible de hilos de cobre electrolítico recocido y estañado, formación clase 5 según EN 60228/ IEC 60228.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Aislamiento de goma libre de halógenos. Los requisitos del aislamiento se ajustan a la tabla B.1 en el Anexo B de la norma EN 50618 e IEC 62930.
- Cubierta exterior de goma libre de halógenos. Los requisitos de la cubierta se ajustan a la tabla B.1 en el Anexo B de la norma EN 50618 e IEC 62930. Color rojo o negro.

4.3 Características técnicas de cable N2

La trayectoria del cableado de baja tensión de nivel 2 es desde la caja de agrupación hasta el Centro de Transformación.

Los cables expuestos a la intemperie deben protegerse de los rayos UV y roedores. Cuando el cable N2 sube hasta la caja de agrupación, se debe instalar un tubo corrugado, que debe ser de tamaño suficiente para acomodar los cables y protegerlos mecánicamente.

Una vez que el cable N2 sale del tubo, se coloca directamente en la zanja que llega al CT. Esta zanja puede contener cables de N1 y de N2.

El cable N2 será un conductor de aluminio directamente enterrado con secciones transversales de hasta 500 mm2 tipo XZ1(S) 0,6/1 kV (1,8 kV DC). Además del cable, hay que tener en cuenta los terminales situados en el lateral del armario BT del CT. Los terminales del inversor son suministrados por el fabricante.

Tensión nominal: 0,6/1 kV (1,8 kV DC)

Rango de temperatura ambiente: 0 °C a 90 ºC

Temperatura máxima de cortocircuito: 250 °C (máx. 5 s)

Normativa aplicable:

- UNE-HD 603 S1 Parte 5X /
- UNE-EN 60332-1 /
- UNE-EN 50267-1 /
- UNE-EN 50267-2 /
- UNE-EN 61034 /UNE-HD 605/ UNE-EN 60811



Descripción / *Description:*

1. **Conductor**: Aluminio clase 2 de acuerdo con IEC 60228.
   ***Conductor**: Aluminum class 2 according to IEC 60228.*
2. **Aislamiento:** Mezcla polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX 3 según HD 603-1.
   ***Insulation:** Thermosetting XLPE type DIX 3 according to HD 603-1.*
3. **Cubierta Externa:** mezcla LSOH tipo flamex DMO 1, según UNE HD 603-1. Color negro o rojo.
   ***Outer sheath:** LSOH compound type DMO 1, according to UNE HD 603-1. Black or red colour.*

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

La siguiente tabla muestra las corrientes y los detalles de los parámetros eléctricos proporcionados por el fabricante del cable:

Características técnicas / Technical Data

Sección / Size	Ø cond. *	Espesor de aislam. / Insulacion Thickness	Espesor de cubierta / Sheath thckness**	Diámetro exterior / Outer diameter*	Radio de curvatura / Bending radius	Peso / Weight aprox.	Intensidad de corriente / Permissible current*** in air (1)		Permissible current*** buried (2)		Resistencia del cond. / Cond. resistance at 20°C dc	Max. caída de tension cc máx / Máx. voltage drop dc (90 °C)
[mm²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg/km]	2 cables [A]	3 cables [A]	2 cables [A]	3 cables [A]	[Ω/km]	[V/(A·km)]
1x16	4,65	0,7	0,9	8,3	33,2	85	95	76	76	64	1,910	4,496
1x25	5,85	0,9	1,0	9,9	39,6	124	121	103	98	82	1,200	2,878
1x35	6,75	0,9	1,1	10,8	43,2	153	150	129	117	98	0,868	2,055
1x50	8,0	1	1,2	12,4	49,6	200	184	159	139	117	0,641	1,439
1x70	10,0	1,1	1,2	14,6	58,4	275	237	206	170	144	0,443	1,028
1x95	11,2	1,1	1,3	16,0	64	360	289	253	204	172	0,320	0,757
1x120	12,6	1,2	1,3	17,6	70,4	435	337	296	233	197	0,253	0,600
1x150	13,85	1,4	1,4	19,5	78	545	389	343	261	220	0,206	0,480
1x185	16,0	1,6	1,6	22	88	680	447	395	296	250	0,164	0,389
1x240	18,0	1,7	1,7	24,8	99,2	880	530	471	343	290	0,125	0,300
1x300	20,0	1,8	1,7	27,2	136	1085	613	547	386	326	0,100	0,234
1x400	22,6	2,0	1,7	30,2	151	1.320	740	663	445	370	0.0778	0,180
1x500	26,0	2,2	1,7	33,8	169	1.710	856	770	510	420	0.0605	0,121

Tabla 1. Características técnicas cable N2

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN

El circuito de media tensión (MT) conectará los centros de transformación de los diferentes bloques entre sí. El tendido del cableado se instalará directamente enterrado.

Los cables de MT serán de aluminio con la siguiente designación RH5Z1 18/30 (36) kV, 90°C; compuesto de conductor de aluminio, con pantalla concéntrica aplicada en la capa semiconductora externa, de sección de 185 mm^2 y de 500 mm^2 aislamiento de polietileno reticulado, con cinta semiconductora y cubierta exterior de DMZ1, y serán válidos para ir directamente enterrados.

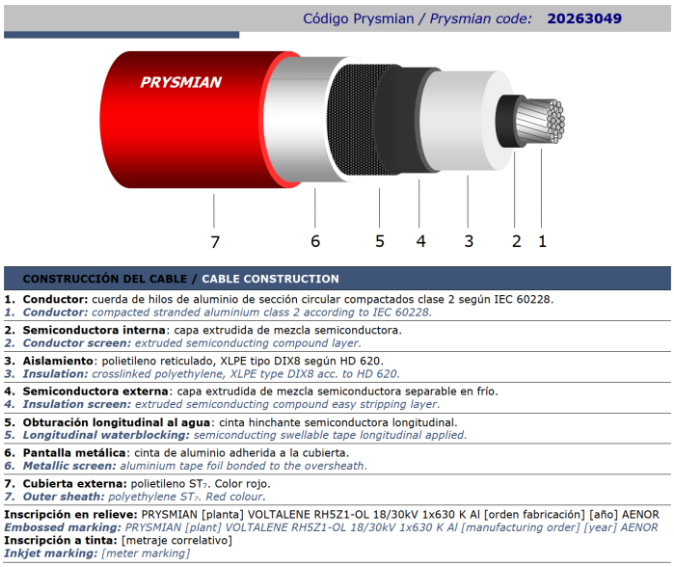


Ilustración 3.Cable de MT RH5Z1-OL 18/30 (36) o similar

Todos los cables deberán cumplir con las siguientes normativas:

- IEC 60502-2 - Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) – Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV).
- IEC 60287-3-1 - Calculation of the current rating

El cable de media tensión cumplirá con la normativa y estándares vigentes en la actualidad, además de cumplir con las especificaciones técnicas y requerimientos indicados.

Donde existan diferencias entre normas y estándares, prevalecerá el más restrictivo. A menos que se indique lo contrario, las ediciones de los estándares mencionados serán las vigentes y más actualizadas en el momento en el que el acuerdo de compra entre en vigor.

Donde la normativa no rija características específicas de equipos o sistemas, aplicarán las especificaciones del fabricante y los estándares de la industria.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

6. CÁLCULO DE CABLEADO N1

Los cables se dimensionan de tal forma que cumplan los siguientes criterios:

- Criterio de intensidad admisible.
- Criterio de caída de tensión.
- Criterio de pérdidas

Los parámetros para considerar en el cálculo de cableado de BT son los siguientes:

- Resistividad térmica. 1 °K*m/W.
- Temperatura del terreno: 20°C.
- Temperatura ambiente: 30ºC.
- Profundidad de enterramiento: 60 cm.
- Separación entre circuitos: 0,25 m

6.1 Criterio de intensidad admisible

En este apartado se desarrollará el estudio de intensidad máxima admisible según la IEC 60364 al completo.

La intensidad máxima que se ha de considerar en el cálculo de los circuitos de BT viene dado por la siguiente expresión:

$$I_n = 1.25 \cdot N \cdot I_{sc} \cdot F_{bifacialidad}$$

Donde:

N =	Número de strings
I_{sc} =	Corriente de corto circuito según ficha técnica del módulo FV
$F_{bifacialidad}$ =	Factor de bifacialidad.

El factor de bifacialidad se obtiene a través de la siguiente fórmula:

$$F_{bifacialidad} = (\%Albedo * \%bifacialidad\ módulos + 1)$$

Tras obtener el valor de la intensidad máxima, ésta debe de ser comparada con la intensidad admisible corregida del cable seleccionado. Si finalmente la intensidad máxima admisible del conductor es mayor que la intensidad de diseño estaremos cumpliendo con el criterio.

La intensidad admisible corregida viene determinada por la siguiente expresión:

$$I_C^* = \mathrm{I_{adm}} \cdot \mathrm{k_a} \cdot \mathrm{k_{ae}} \cdot \mathrm{k_t} \cdot \mathrm{k_r}$$

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

El método de instalación empleado en el cálculo del cableado de N1 es el directamente enterrado bajo tubo (D1).

La intensidad admisible empleada en los cálculos para los cables de cobre de secciones 6mm2, 10mm2 o similar, se ha sacado de la IEC 60364-5-52.

Nominal cross-sectional area of conductor mm²	Installation methods of Table B.52.1						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
1	2	3	4	5	6	7	8
Copper							
1,5	19	18,5	23	22	24	25	27
2,5	26	25	31	30	33	33	35
4	35	33	42	40	45	43	46
6	45	42	54	51	58	53	58
10	61	57	75	69	80	71	77
16	81	76	100	91	107	91	100
25	106	99	133	119	138	116	129
35	131	121	164	146	171	139	155
50	158	145	198	175	209	164	183
70	200	183	253	221	269	203	225
95	241	220	306	265	328	239	270
120	278	253	354	305	382	271	306
150	318	290	393	334	441	306	343
185	362	329	449	384	506	343	387
240	424	386	528	459	599	395	448
300	486	442	603	532	693	446	502

Tabla 2. Valores intensidad admisible cables de cobre IEC 60364-5-52

Los factores de corrección se aplican según el circuito en base a la IEC 60364-5-52, y son los siguientes:

- Kt: Factor de corrección por temperatura.
- Kr: Factor de corrección por resistencia térmica.
- Ka: Factor de corrección por agrupación de más de un circuito por fase.
- Kae: Factor de corrección de agrupación de circuitos.
- Kp: Factor de corrección por profundidad.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

1) Kt: Factor de corrección por temperatura.

– En verde: factores kt para cables enterrados en el presente proyecto.

Table B.52.15 – Correction factors for ambient ground temperatures other than 20 °C to be applied to the current-carrying capacities for cables in ducts in the ground

Ground temperature	Insulation	
°C	PVC	XLPE and EPR
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	–	0,60
70	–	0,53
75	–	0,46
80	–	0,38

Tabla 3. Factor de corrección por temperatura

2) Kr: Factor de corrección por Resistencia térmica.

– En verde: factor kr para cables enterrados.

Table B.52.16 – Correction factors for cables buried direct in the ground or in buried ducts for soil thermal resistivities other than 2,5 K·m/W to be applied to the current-carrying capacities for reference method D

Thermal resistivity, K·m/W	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3
Correction factor for cables in buried ducts	1,28	1,20	1,18	1,1	1,05	1	0,96
Correction factor for direct buried cables	1,88	1,62	1,5	1,28	1,12	1	0,90

NOTE 1 The correction factors given have been averaged over the range of conductor sizes and types of installation included in Tables B.52.2 to B.52.5. The overall accuracy of correction factors is within ±5 %.

NOTE 2 The correction factors are applicable to cables drawn into buried ducts; for cables laid direct in the ground the correction factors for thermal resistivities less than 2,5 K·m/W will be higher. Where more precise values are required they may be calculated by methods given in the IEC 60287 series.

NOTE 3 The correction factors are applicable to ducts buried at depths of up to 0,8 m.

NOTE 4 It is assumed that the soil properties are uniform. No allowance had been made for the possibility of moisture migration which can lead to a region of high thermal resistivity around the cable. If partial drying out of the soil is foreseen, the permissible current rating should be derived by the methods specified in the IEC 60287 series.

Tabla 4. Factor de corrección por Resistencia térmica

3) Ka: Factor de corrección por agrupación de más de un circuito por fase.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

– En verde: factores de corrección posibles de ka en el presente proyecto.

Table B.52.17 – Reduction factors for one circuit or one multi-core cable or for a group of more than one circuit, or more than one multi-core cable, to be used with current-carrying capacities of Tables B.52.2 to B.52.13

Item	Arrangement (cables touching)	Number of circuits or multi-core cables											To be used with current-carrying capacities, reference
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20	
1	Bunched in air, on a surface, embedded or enclosed	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38	B.52.2 to B.52.13 Methods A to F
2	Single layer on wall, floor or unperforated cable tray systems	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	No further reduction factor for more than nine circuits or multicore cables			B.52.2 to B.52.7 Method C
3	Single layer fixed directly under a wooden ceiling	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61				
4	Single layer on a perforated horizontal or vertical cable tray systems	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72				B.52.8 to B.52.13 Methods E and F
5	Single layer on cable ladder systems or cleats etc.,	1,00	0,87	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78				

NOTE 1 These factors are applicable to uniform groups of cables, equally loaded.

NOTE 2 Where horizontal clearances between adjacent cables exceeds twice their overall diameter, no reduction factor need be applied.

NOTE 3 The same factors are applied to:
– groups of two or three single-core cables;
– multi-core cables.

NOTE 4 If a system consists of both two- and three-core cables, the total number of cables is taken as the number of circuits, and the corresponding factor is applied to the tables for two loaded conductors for the two-core cables, and to the tables for three loaded conductors for the three-core cables.

NOTE 5 If a group consists of *n* single-core cables it may either be considered as *n*/2 circuits of two loaded conductors or *n*/3 circuits of three loaded conductors.

NOTE 6 The values given have been averaged over the range of conductor sizes and types of installation included in Tables B.52.2 to B.52.13 the overall accuracy of tabulated values is within 5 %.

NOTE 7 For some installations and for other methods not provided for in the above table, it may be appropriate to use factors calculated for specific cases, see for example Tables B.52.20 and B.52.21.

Tabla 5. Factor de corrección por agrupación de más de un circuito por fase.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

4) **Kp Factor de corrección por profundidad**

Adicionalmente, la UNE 211435 recoge el factor de corrección por profundidad que se ha considerado de 0,97 para el nivel N1.

- En verde: factor de corrección por profundidad empleados en el proyecto.

Cables de 0,6/1 kV. Profundidad tipo 0,7 m		
Profundidad, m	**Soterrados**	**En tubular**
0,50	1,04	1,03
0,60	1,02	1,01
0,70	1,00	1,00
0,80	0,99	0,99
1,00	0,97	0,97
1,25	0,95	0,96
1,50	0,93	0,95
1,75	0,92	0,94
2,00	0,91	0,93
2,50	0,89	0,91
3,00	0,88	0,90

Tabla 6. Factor de corrección por profundidad.

6.2 Criterio de caída de tensión

Para el cálculo de caída de tensión, se ha establecido un valor máximo de un 1,5% para todos los circuitos DC de baja tensión y un valor máximo de 0,5% para los circuitos de AC de media tensión.

Para el cálculo de caída de tensión según la normativa, se utilizará la siguiente fórmula:

$$e\%\ N1 = R \cdot \frac{2 * I_n * L}{U_L}$$

Donde:

- $e\%\ N1$: Caída de tensión expresada en %
- In: Intensidad de corriente en el circuito, en A
- R: Resistencia total del conductor, en Ω/km
- L: Longitud en km
- UL: Tensión de línea en V. Esta tensión del sistema se calcula de la siguiente forma:

$$Vl = Umpp * Nºmódulos\ por\ string$$

La ecuación para calcular la conductividad es:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

$$T = T_0 + (T_{MAX} - T_0) \cdot \left(\frac{In}{I_c}\right)^2$$

Donde:

- T: Temperatura real estimada del conductor en ºC.
- T0: Temperatura ambiente en ºC.
- TMAX: temperatura máxima admisible por el aislante (90ºC).
- In: Intensidad bifacial a través del cable en A.
- I_c: Intensidad de conductor admisible (aplicando factores de corrección) en A.

La ecuación para calcular la conductividad es:

$$\gamma_T = \frac{\gamma_{20}}{(1 + \alpha \cdot (T - 20))}$$

Donde las conductividades del cobre y aluminio son:

- γCu, 20ºC 58 m/(Ω·mm2)
- γAl, 20ºC 35 m/(Ω·mm2)

Los coeficientes de variación de la resistencia por temperatura son:

- αCu 0,00393 °C-1
- αAl 0,00403 °C-1

La ecuación para calcular la resistencia:

$$R = \frac{1}{\gamma_T \cdot A}$$

Donde:

A: Sección total del conductor, expresada en mm2

γT: Conductividad del cable ajustada en base a la temperatura de operación

6.3 Pérdidas N1

Las pérdidas totales del circuito desde el string hasta la caja de agrupación debe verificarse mediante la fórmula siguiente:

$$\Delta P = 2 \cdot In^2 \cdot R \cdot L$$

ΔP = Potencia perdida por efecto Joule (W).

%P = Porcentaje de pérdida de potencia.

R = Resistencia del cable (Ω/m).

In = Intensidad nominal del cable (A)

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

L = Longitud del cable (m)

7. CÁLCULO DE CABLEADO N2

Los cables se dimensionan de tal forma que cumplan los criterios siguientes:

- Criterio de intensidad admisible.
- Criterio de caída de tensión.
- Criterio de pérdidas

Los parámetros a considerar en el cálculo de cableado de BT son los siguientes:

- Resistividad térmica. 1 °K*m/W.
- Temperatura del terreno: 20°C.
- Temperatura ambiente: 30ºC.
- Profundidad de enterramiento: 80 cm para cable N2.
- Separación entre circuitos: 0,25 m

7.1 Criterio de intensidad admisible

Para el criterio de selección de conductores por intensidad admisible primero se determinará la intensidad nominal del circuito según la siguiente fórmula:

$$I_n = \frac{S_{AC}}{\sqrt{3} * U}$$

Donde:

I_n = Intensidad nominal

S_{AC} = Potencia AC de salida del inversor

U = Tensión nominal AC de salida del inversor.

Esta intensidad calculada debe coincidir con la indicada en el datasheet del inversor centralizado.

Una vez calculada la intensidad nominal, se debe comparar con la intensidad máxima del cable elegido para determinar que es capaz de soportar la intensidad del circuito.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Para obtener dicha intensidad se utilizará la tabla B.52.5 de la IEC 60364-5-52, donde se indican las intensidades y parámetros eléctricos detallados para el cable de aluminio directamente enterrado.

Table B.52.5 – Current-carrying capacities in amperes for methods of installation in Table B.52.1 – XLPE or EPR insulation, three loaded conductors/copper or aluminium – Conductor temperature: 90 °C, ambient temperature: 30 °C in air, 20 °C in ground

Nominal cross-sectional area of conductor mm²	Installation methods of Table B.52.1						
	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2
							
1	2	3	4	5	6	7	8
Copper							
1,5	17	16,5	20	19,5	22	21	23
2,5	23	22	28	26	30	28	30
4	31	30	37	35	40	36	39
6	40	38	48	44	52	44	49
10	54	51	66	60	71	58	65
16	73	68	88	80	96	75	84
25	95	89	117	105	119	96	107
35	117	109	144	128	147	115	129
50	141	130	175	154	179	135	153
70	179	164	222	194	229	167	188
95	216	197	269	233	278	197	226
120	249	227	312	268	322	223	257
150	285	259	342	300	371	251	287
185	324	295	384	340	424	281	324
240	380	346	450	398	500	324	375
300	435	396	514	455	576	365	419
Aluminium							
2,5	19	18	22	21	24	22	
4	25	24	29	28	32	28	
6	32	31	38	35	41	35	
10	44	41	52	48	57	46	
16	58	55	71	64	76	59	64
25	76	71	93	84	90	75	82
35	94	87	116	103	112	90	98
50	113	104	140	124	136	106	117
70	142	131	179	156	174	130	144
95	171	157	217	188	211	154	172
120	197	180	251	216	245	174	197
150	226	206	267	240	283	197	220
185	256	233	300	272	323	220	250
240	300	273	351	318	382	253	290
300	344	313	402	364	440	286	326

NOTE In columns 3, 5, 6, 7 and 8, circular conductors are assumed for sizes up to and including 16 mm². Values for larger sizes relate to shaped conductors and may safely be applied to circular conductors.

Tabla 7. Intensidad máxima admisible para el cálculo N2.

Para ello, se deben aplicar factores de corrección según las condiciones de instalación. Los factores de corrección serán obtenidos de las tablas de la IEC 60364-5-52.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

5) Kt: Factor de corrección por temperatura.

– En verde: factores kt para cables enterrados en el presente proyecto.

Table B.52.15 – Correction factors for ambient ground temperatures other than 20 °C to be applied to the current-carrying capacities for cables in ducts in the ground

Ground temperature	Insulation	
°C	PVC	XLPE and EPR
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65
65	–	0,60
70	–	0,53
75	–	0,46
80	–	0,38

Tabla 8. Factor de corrección por temperatura

6) Kr: Factor de corrección por Resistencia térmica.

– En verde: factor kr para cables enterrados.

Table B.52.16 – Correction factors for cables buried direct in the ground or in buried ducts for soil thermal resistivities other than 2,5 K·m/W to be applied to the current-carrying capacities for reference method D

Thermal resistivity, K·m/W	0,5	0,7	1	1,5	2	2,5	3
Correction factor for cables in buried ducts	1,28	1,20	1,18	1,1	1,05	1	0,96
Correction factor for direct buried cables	1,88	1,62	1,5	1,28	1,12	1	0,90

NOTE 1 The correction factors given have been averaged over the range of conductor sizes and types of installation included in Tables B.52.2 to B.52.5. The overall accuracy of correction factors is within ±5 %.

NOTE 2 The correction factors are applicable to cables drawn into buried ducts; for cables laid direct in the ground the correction factors for thermal resistivities less than 2,5 K·m/W will be higher. Where more precise values are required they may be calculated by methods given in the IEC 60287 series.

NOTE 3 The correction factors are applicable to ducts buried at depths of up to 0,8 m.

NOTE 4 It is assumed that the soil properties are uniform. No allowance had been made for the possibility of moisture migration which can lead to a region of high thermal resistivity around the cable. If partial drying out of the soil is foreseen, the permissible current rating should be derived by the methods specified in the IEC 60287 series.

Tabla 9. Factor de corrección por Resistencia térmica

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

7) <u>Ka: Factor de corrección de agrupación de circuitos en la misma zanja.</u>

– En verde: factores de corrección posibles de kae para circuitos directamente enterrados en el presente proyecto.

Table B.52.18 – Reduction factors for more than one circuit, cables laid directly in the ground – Installation method D2 in Tables B.52.2 to B.52.5 – Single-core or multi-core cables

Number of circuits	Cable to cable clearance[a]				
	Nil (cables touching)	One cable diameter	0,125 m	0,25 m	0,5 m
2	0,75	0,80	0,85	0,90	0,90
3	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
4	0,60	0,60	0,70	0,75	0,80
5	0,55	0,55	0,65	0,70	0,80
6	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80
7	0,45	0,51	0,59	0,67	0,76
8	0,43	0,48	0,57	0,65	0,75
9	0,41	0,46	0,55	0,63	0,74
12	0,36	0,42	0,51	0,59	0,71
16	0,32	0,38	0,47	0,56	0,38
20	0,29	0,35	0,44	0,53	0,66

Tabla 10. Factor de corrección de agrupación de circuitos.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

8) **Kp Factor de corrección por profundidad**

Adicionalmente, la UNE 211435 recoge el factor de corrección por profundidad que se ha considerado de 0.97 para el nivel N2.

- En verde: factor de corrección por profundidad empleados en el proyecto.

Cables de 0,6/1 kV. Profundidad tipo 0,7 m		
Profundidad, m	**Soterrados**	**En tubular**
0,50	1,04	1,03
0,60	1,02	1,01
0,70	1,00	1,00
0,80	0,99	0,99
1,00	0,97	0,97
1,25	0,95	0,96
1,50	0,93	0,95
1,75	0,92	0,94
2,00	0,91	0,93
2,50	0,89	0,91
3,00	0,88	0,90

Tabla 11. Factor de corrección por profundidad.

7.2 Criterio de caída de tensión

Se establece un valor máximo de 1,5% máximo para cada circuito, considerando el circuito de BT desde la caja de agrupación hasta la llegada al armario de BT en la PS.

Para la obtención de la caída de tensión se utiliza la siguiente fórmula:

$$e\%\ N2 = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot L \cdot (R\ cos\ \theta + X_L\ sin\ \theta)$$

Donde

- $e\%\ N2$: Caída de tensión %.
- I_n: Intensidad nominal en el circuito (A).
- R: Resistencia del cable (Ω/km).
- Xl: Reactancia inductiva del cable (Ω/km) (según fabricante).
- L: Longitud del cable (km).
- U_L: Tensión de línea (V).

Para el cálculo de la temperatura del cable en función de la corriente:

$$T = T_0 + (T_{MAX} - T_0)\left(\frac{In}{I_c}\right)^2$$

La ecuación para calcular la conductividad es:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

$$\gamma_T = \frac{\gamma_{20}}{(1 + \alpha \cdot (T - 20))}$$

Donde las conductividades del cobre y aluminio son:

- γCu, 20ºC 58 m/(Ω·mm2)
- γAl, 20ºC 35 m/(Ω·mm2)

Los coeficientes de variación de la resistencia por temperatura son:

- αCu 0,00393 °C-1
- αAl 0,00403 °C-1

La ecuación para calcular la resistencia:

$$R = \frac{1}{\gamma_T \cdot A}$$

Donde:

A: Sección total del conductor, expresada en mm2

γT: Conductividad del cable ajustada en base a la temperatura de operación

7.3 Pérdidas N2

Las pérdidas totales del circuito desde la caja de agrupación hasta las PS se deben verificar mediante esta fórmula:

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

- ΔP = Potencia perdida por efecto Joule (W).
- %P = Porcentaje de pérdida de potencia.
- R = Resistencia del cable (Ω/m).
- I = Intensidad del cable (A)
- L = Longitud del cable (m)

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

8. Cálculo de cables de MT

La selección de conductores se calculará según los siguientes métodos:

- Criterio de intensidad admisible.
- Criterio de caída de tensión.
- Criterio de pérdidas.
- Criterio de cortocircuito.
- Comprobación del conductor de sección de pantalla metálica.

Se comprobarán los cálculos también en el punto más restrictivo del circuito, que es en las perforaciones dirigidas.

8.1 Intensidad admisible MT

Para el criterio de selección de conductores por intensidad admisible primero se determinará la corriente nominal del circuito según lo descrito en la norma IEC 60502 y como se indica en la siguiente fórmula.

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

Donde:

I_n = Intensidad nominal (A)
S = Potencia aparente (VA)
U = Tensión nominal V

Una vez calculada la intensidad nominal, se debe comparar con la intensidad máxima según las condiciones de instalación del cable elegido para determinar que es capaz de soportar la intensidad del circuito.

La intensidad máxima admisible se obtendrá de la Tabla B.3 de la mencionada IEC 60502 presentada a continuación la cual estará modificada en función del tipo de instalación, ya que se calculará según el caso más desfavorable.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Table B.3 – Current ratings for single-core cables with XLPE insulation – Rated voltage 3,6/6 kV to 18/30 kV * – Aluminium conductor

Nominal area of conductor	Buried direct in the ground		In single-way ducts		In air		
	Trefoil	Flat spaced	Trefoil ducts	Flat touching ducts	Trefoil	Flat touching	Flat spaced
							
mm²	A	A	A	A	A	A	A
16	84	88	80	81	97	99	116
25	108	112	102	103	127	130	153
35	129	134	122	123	154	157	185
50	152	157	144	146	184	189	222
70	186	192	176	178	230	236	278
95	221	229	210	213	280	287	338
120	252	260	240	242	324	332	391
150	281	288	267	271	368	376	440
185	317	324	303	307	424	432	504
240	367	373	351	356	502	511	593
300	414	419	397	402	577	586	677
400	470	466	451	457	673	676	769
Maximum conductor temperature			90 °C				
Ambient air temperature			30 °C				
Ground temperature			20 °C				
Depth of laying			0,8 m				
Thermal resistivity of soil			1,5 K·m/W				
Thermal resistivity of earthenware ducts			1,2 K·m/W				
Screens bonded at both ends.							
* Current rating calculated for cables having a rated voltage of 6/10 kV.							

Tabla 12. Intensidad máxima admisible para el cálculo MT.

Los factores de corrección a aplicar a los circuitos de Media Tensión serán los obtenidos de las tablas correspondientes de la IEC 60502.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- **Kt: factor de temperatura de terreno**. Para fines de cálculo se considerará de 30°C, el factor de corrección se obtendrá de la siguiente tabla.

Table B.11 – Correction factors for ambient ground temperatures other than 20 °C

Maximum conductor temperature °C	Ambient ground temperature °C							
	10	15	25	30	35	40	45	50
90	1,07	1,04	0,96	0,93	0,89	0,85	0,80	0,76

Tabla 13. Factor de corrección por temperatura del terreno.

- **Kr: factor de resistividad térmica**. Para fines de cálculo se considerará de 1°K*m/W. y el factor de corrección se obtendrá de la siguiente tabla.

Table B.14 – Correction factors for soil thermal resistivities other than 1,5 K·m/W for direct buried single-core cables

Nominal area of conductor mm²	Values of soil thermal resistivity K·m/W						
	0,7	0,8	0,9	1	2	2,5	3
16	1,29	1,24	1,19	1,15	0,89	0,82	0,75
25	1,30	1,25	1,20	1,16	0,89	0,81	0,75
35	1,30	1,25	1,21	1,16	0,89	0,81	0,75
50	1,32	1,26	1,21	1,16	0,89	0,81	0,74
70	1,33	1,27	1,22	1,17	0,89	0,81	0,74
95	1,34	1,28	1,22	1,18	0,89	0,80	0,74
120	1,34	1,28	1,22	1,18	0,88	0,80	0,74
150	1,35	1,28	1,23	1,18	0,88	0,80	0,74
185	1,35	1,29	1,23	1,18	0,88	0,80	0,74
240	1,36	1,29	1,23	1,18	0,88	0,80	0,73
300	1,36	1,30	1,24	1,19	0,88	0,80	0,73
400	1,37	1,30	1,24	1,19	0,88	0,79	0,73

Tabla 14. Factor de corrección por resistividad térmica del terreno.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- **Ka: factor de agrupación y separación de circuitos**. La cual se considera 20 cm de separación entre circuitos.

Table B.19 – Correction factors for groups of three-phase circuits of single-core cables laid direct in the ground

Number of cables in group	Spacing between group centres mm				
	Touching	200	400	600	800
2	0,73	0,83	0,88	0,90	0,92
3	0,60	0,73	0,79	0,83	0,86
4	0,54	0,68	0,75	0,80	0,84
5	0,49	0,63	0,72	0,78	0,82
6	0,46	0,61	0,70	0,76	0,81
7	0,43	0,58	0,68	0,75	0,80
8	0,41	0,57	0,67	0,74	-
9	0,39	0,55	0,66	0,73	-
10	0,37	0,54	0,65	-	-
11	0,36	0,53	0,64	-	-
12	0,35	0,52	0,64	-	-

- *Tabla 15. Factor de corrección por agrupación de circuitos.*

- **Kp: factor de profundidad**. Se considera 1 m de profundidad. Por lo que el factor estará en función de la sección del cable.

Table B.12 – Correction factors for depths of laying other than 0,8 m for direct buried cables

Depth of laying m	Single-core cables		Three-core cables
	Nominal conductor size mm^2		
	≤185 mm^2	>185 mm^2	
0,5	1,04	1,06	1,04
0,6	1,02	1,04	1,03
1	0,98	0,97	0,98
1,25	0,96	0,95	0,96
1,5	0,95	0,93	0,95
1,75	0,94	0,91	0,94
2	0,93	0,90	0,93
2,5	0,91	0,88	0,91
3	0,90	0,86	0,90

Tabla 16. Factor de corrección por profundidad.

Una vez calculados todos los factores de corrección, la corriente máxima del cable será:

$$I_C = I_{Cable} * K_t * K_r * K_a * K_p$$

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Para que el cable cumpla por intensidad máxima la siguiente expresión debe cumplirse:

$$I_n < I_c$$

8.2 Caída de tensión MT

La caída de tensión máxima en el sistema de MT no debe exceder del 0,5% según las especificaciones del cliente final.

El cálculo de la caída de tensión se realizará mediante la norma IEC 60502. Para la obtención de la caída de tensión se utiliza los siguientes parámetros:

Para el cálculo de la temperatura del cable en función de la intensidad.

$$T = T_0 + (T_{MAX} - T_0)\left(\frac{In}{I_c}\right)^2$$

Donde

- T: Temperatura real del conductor en ºC en función de la corriente a transportar.
- T_0: Temperatura ambiente en ºC
- T_{MAX}: Temperatura máxima del aislamiento del cable (90 ºC para XLPE).
- In: Intensidad bifacial a través del cable en A.
- I_c: Intensidad de conductor admisible (aplicando factores de corrección) en A.

La ecuación para calcular la resistividad es:

$$\rho' = \rho_{Al\ 20°C} \cdot (1 + \alpha \cdot (T - 20))$$

Donde

Las resistividades del cobre y del aluminio son:

- ρ Al 20ºC= 0,029 Ω·mm²/m

Los coeficientes de variación de la resistencia por temperatura son:

- αAl = 0,00403 °C-1

La ecuación para calcular la resistencia expresada en Ω/m

$$\Delta V = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R\cos\theta + X_L \sin\theta)\ [V]$$

$$\%V = \frac{\Delta V}{V_{L-L}} \bullet 100\ [\%]$$

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Donde:

- X_L= Reactancia Inductiva
- I = Intensidad nominal
- L = Longitud del circuito.
- ΔV = Caída de tensión.
- $\%V$ = Porcentaje de caída de tensión.
- θ=Ángulo asociado al factor de potencia.

8.3 Cortocircuito MT

En este cálculo se verifica la capacidad térmica del conductor en caso de falla por cortocircuito. El objetivo es determinar el valor de cortocircuito que el conductor puede soportar en un determinado lapso sin exceder las temperaturas a las que está diseñado el conductor.

Para el cálculo preliminar del corto circuito se obtendrá de la siguiente formula, hasta tener el definitivo del estudio de cortocircuito del proyecto:

$$I_{cc} = \frac{MVA}{V_{L-L} * \sqrt{3} * Z\%}$$

- Icc = corriente de cortocircuito máxima que se podría presentar en el sistema (kA).
- MVA = Capacidad del transformador de potencia de la SET (MVA)
- V_{L-L} = Voltaje entre fases (kV)
- Z% = impedancia de corto circuito.

Para la selección del cable se estima una duración de cortocircuito de 0,5 segundos. Estos datos deberán ser actualizados con el Estudio de Cortocircuito definitivo.

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{tcc}}$$

- Icc = corriente de cortocircuito que soporta el cable (kA)
- S= Sección del conductor (mm2)
- K = Coeficiente que depende de la naturaleza del conductor y de las temperaturas al inicio y final del cortocircuito.
- tcc= Tiempo durante el cual circula la corriente de cortocircuito por el conductor expresado en s

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

9. CÓDIGO CABLEADO

El código de identificación que se emplea en el proyecto para el cableado de nivel 1 y nivel 2 es el siguiente:

9.1 Codificación cableado Nivel 1

PS.XX-CB.YY-S.ZZ

Donde:

- PS.XX: Número de estación de potencia.
- CB.YY: Caja de agrupamiento asociada al circuito.
- S.ZZ: String asociado al circuito

9.2 Codificación cableado Nivel 2

PS.XX-CB.YY

Donde:

- PS.XX: Número de estación de potencia.
- CB.YY: Caja de agrupación asociada al circuito.

9.3 Codificación cableado MT

MV.X-PS.YY-PS.WW

Donde:

- MV.X: Circuito de Media tensión asignado.
- PS.YY: Número de equipo de entrada.
- PS.WW: Número de equipo de salida.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

10. LONGITUDES TOTALES

Cableado de Baja Tensión:

El cálculo para la baja tensión que se detalla corresponde con los cálculos de un centro de transformación tipo. Puesto que en la planta existen 3 centros de transformación se ha de extrapolar dichos resultados para obtener resultados totales de la planta.

Totales			Longitud mayorada (*1.05)
N1(+/-)(m)	10 mm^2	8.172 m	54.873 m
N2(+/-)(m)	500 mm^2	8.581 m	1.529 m

Cableado de Media Tensión:

Totales		
Sección	Longitud de cableado (m)	Longitud mayorada (m) (*1.05)
185 mm^2	441	464
500 mm^2	5.625	5.907

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

11.RESULTADOS

11.1 Cableado de Baja Tensión

NOMENCLATURA DE CIRCUITOS			LONGITUDES		STRINGS	CARACTERÍSTICAS DEL CABLE ELEGIDO						S CORRECTORES - CRITERIO DE INTENSIDA						CRITERIO DE INTENSIDAD MÁXIMA						CRITERIO DE CAÍDA DE TENSIÓN						CRITERIO DE PÉRDIDA	
Nombre del circuito	PS	NVERSO	L Medición [m]	L Totale [m]	# Strings	Sección transversal	# Cables por fase	# Circuitos por grupo	Potencia [kVA]	Método de instalación	# Cables por zanjas	kt	kr	ka	kae	kprof	kglob	I corr [A]	I nom [A]	I máxima [A]	Comprobación: ¿cumple?	% Cargabilidad	I. nominal (A)	T (ºC)	γt [m/Ohm*mm2]	R [Ohm/km]	cdt por nivel [V]	cdt por nivel [%]	cdt max n1+n2 [%]	Pérdida Joule [W]	Pérdida Joule [%]
PS.01-CB.01	PS CB	1	13,00	13,00	14	500 mm2	1	3	289,8	D2	6	1,00	1,50	0,70	0,70	0,98	0,72	367,35	255,50	319,38	SI	87%	241,22 A	50,18	31,204	0,064	0,20	0,02%	0,28%	108,79	0,04%
PS.01-CB.01-S.01	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%
PS.01-CB.01-S.02	PS CB	1	51,00	51,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,69	0,14%		65,29	0,32%
PS.01-CB.01-S.03	PS CB	1	57,00	57,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,89	0,16%		72,97	0,35%
PS.01-CB.01-S.04	PS CB	1	63,00	63,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,09	0,17%		80,65	0,39%
PS.01-CB.01-S.05	PS CB	1	70,00	70,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,32	0,19%		89,62	0,43%
PS.01-CB.01-S.06	PS CB	1	76,00	76,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,52	0,21%		97,30	0,47%
PS.01-CB.01-S.07	PS CB	1	82,00	82,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,72	0,23%		104,98	0,51%
PS.01-CB.01-S.08	PS CB	1	88,00	88,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,91	0,24%		112,66	0,54%
PS.01-CB.01-S.09	PS CB	1	3,00	3,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,10	0,01%		3,84	0,02%
PS.01-CB.01-S.10	PS CB	1	9,00	9,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,30	0,02%		11,52	0,06%
PS.01-CB.01-S.11	PS CB	1	15,00	15,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,50	0,04%		19,20	0,09%
PS.01-CB.01-S.12	PS CB	1	21,00	21,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,70	0,06%		26,88	0,13%
PS.01-CB.01-S.13	PS CB	1	27,00	27,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,89	0,07%		34,57	0,17%
PS.01-CB.01-S.14	PS CB	1	33,00	33,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,09	0,09%		42,25	0,20%
PS.01-CB.01-S.15	PS CB	1	39,00	39,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,29	0,11%		49,93	0,24%
PS.01-CB.01-S.16	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%
PS.01-CB.02	PS CB	1	61,00	61,00	14	500 mm2	1	3	289,8	D2	6	1,00	1,50	0,70	0,70	0,98	0,72	367,35	255,50	319,38	SI	87%	241,22 A	50,18	31,204	0,064	0,94	0,08%	0,34%	510,45	0,18%
PS.01-CB.02-S.01	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%
PS.01-CB.02-S.02	PS CB	1	51,00	51,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,69	0,14%		65,29	0,32%
PS.01-CB.02-S.03	PS CB	1	57,00	57,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,89	0,16%		72,97	0,35%
PS.01-CB.02-S.04	PS CB	1	63,00	63,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,09	0,17%		80,65	0,39%
PS.01-CB.02-S.05	PS CB	1	70,00	70,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,32	0,19%		89,62	0,43%
PS.01-CB.02-S.06	PS CB	1	76,00	76,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,52	0,21%		97,30	0,47%
PS.01-CB.02-S.07	PS CB	1	82,00	82,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,72	0,23%		104,98	0,51%
PS.01-CB.02-S.08	PS CB	1	88,00	88,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,91	0,24%		112,66	0,54%
PS.01-CB.02-S.09	PS CB	1	3,00	3,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,10	0,01%		3,84	0,02%
PS.01-CB.02-S.10	PS CB	1	9,00	9,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,30	0,02%		11,52	0,06%
PS.01-CB.02-S.11	PS CB	1	15,00	15,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,50	0,04%		19,20	0,09%
PS.01-CB.02-S.12	PS CB	1	21,00	21,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,70	0,06%		26,88	0,13%
PS.01-CB.02-S.13	PS CB	1	27,00	27,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,89	0,07%		34,57	0,17%
PS.01-CB.02-S.14	PS CB	1	33,00	33,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,09	0,09%		42,25	0,20%
PS.01-CB.02-S.15	PS CB	1	39,00	39,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,29	0,11%		49,93	0,24%
PS.01-CB.02-S.16	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%
PS.01-CB.03	PS CB	1	109,00	109,00	14	500 mm2	1	3	289,8	D2	6	1,00	1,50	0,70	0,70	0,98	0,72	367,35	255,50	319,38	SI	87%	241,22 A	50,18	31,204	0,064	1,69	0,14%	0,40%	912,12	0,31%
PS.01-CB.03-S.01	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%
PS.01-CB.03-S.02	PS CB	1	51,00	51,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,69	0,14%		65,29	0,32%
PS.01-CB.03-S.03	PS CB	1	57,00	57,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,89	0,16%		72,97	0,35%
PS.01-CB.03-S.04	PS CB	1	63,00	63,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,09	0,17%		80,65	0,39%
PS.01-CB.03-S.05	PS CB	1	70,00	70,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,32	0,19%		89,62	0,43%
PS.01-CB.03-S.06	PS CB	1	76,00	76,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,52	0,21%		97,30	0,47%
PS.01-CB.03-S.07	PS CB	1	82,00	82,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,72	0,23%		104,98	0,51%
PS.01-CB.03-S.08	PS CB	1	87,00	87,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,88	0,24%		111,38	0,54%
PS.01-CB.03-S.09	PS CB	1	94,00	94,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	3,11	0,26%		120,34	0,58%
PS.01-CB.03-S.10	PS CB	1	3,00	3,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,10	0,01%		3,84	0,02%
PS.01-CB.03-S.11	PS CB	1	9,00	9,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,30	0,02%		11,52	0,06%
PS.01-CB.03-S.12	PS CB	1	15,00	15,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,50	0,04%		19,20	0,09%
PS.01-CB.03-S.13	PS CB	1	21,00	21,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,70	0,06%		26,88	0,13%
PS.01-CB.03-S.14	PS CB	1	27,00	27,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,89	0,07%		34,57	0,17%
PS.01-CB.03-S.15	PS CB	1	33,00	33,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,09	0,09%		42,25	0,20%
PS.01-CB.03-S.16	PS CB	1	39,00	39,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,29	0,11%		49,93	0,24%
PS.01-CB.03-S.17	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%
PS.01-CB.03-S.18	PS CB	1	51,00	51,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,69	0,14%		65,29	0,32%

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

NOMENCLATURA DE CIRCUITOS			LONGITUDES		STRINGS	CARACTERÍSTICAS DEL CABLE ELEGIDO						S CORRECTORES - CRITERIO DE INTENSIDA						CRITERIO DE INTENSIDAD MÁXIMA							CRITERIO DE CAÍDA DE TENSIÓN						CRITERIO DE PÉRDIDA	
Nombre del circuito	PS	NVERSOI	L Medición [m]	L Totale [m]	# Strings	Sección transversal	# Cables por fase	# Circuitos por grupo	Potencia [kVA]	Método de instalación	# Cables por zanjas	kt	kr	ka	kae	kprof	kglob	I corr [A]	I nom [A]	I máxima [A]	Comprobación: ¿cumple?	% Cargabilidad	I. nominal (A)	T (ºC)	γt [m/Ohm*mm2)	R [Ohm/km]	cdt por nivel [V]	cdt por nivel [%]	cdt max n1+n2 [%]	Pérdida Joule [W]	Pérdida Joule [%]
PS.01-CB.04	PS CB	1	163,00	163,00	14	500 mm2	1	3	289,8	D2	6	1,00	1,50	0,70	0,70	0,98	0,72	367,35	255,50	319,38	SI	87%	241,22 A	50,18	31,204	0,064	2,52	0,21%	0,47%	1364,00	0,47%
PS.01-CB.04-S.01	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%
PS.01-CB.04-S.02	PS CB	1	51,00	51,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,69	0,14%		65,29	0,32%
PS.01-CB.04-S.03	PS CB	1	57,00	57,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,89	0,16%		72,97	0,35%
PS.01-CB.04-S.04	PS CB	1	63,00	63,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,09	0,17%		80,65	0,39%
PS.01-CB.04-S.05	PS CB	1	70,00	70,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,32	0,19%		89,62	0,43%
PS.01-CB.04-S.06	PS CB	1	76,00	76,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,52	0,21%		97,30	0,47%
PS.01-CB.04-S.07	PS CB	1	82,00	82,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,72	0,23%		104,98	0,51%
PS.01-CB.04-S.08	PS CB	1	87,00	87,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,88	0,24%		111,38	0,54%
PS.01-CB.04-S.09	PS CB	1	94,00	94,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	3,11	0,26%		120,34	0,58%
PS.01-CB.04-S.10	PS CB	1	3,00	3,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,10	0,01%		3,84	0,02%
PS.01-CB.04-S.11	PS CB	1	9,00	9,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,30	0,02%		11,52	0,06%
PS.01-CB.04-S.12	PS CB	1	15,00	15,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,50	0,04%		19,20	0,09%
PS.01-CB.04-S.13	PS CB	1	21,00	21,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,70	0,06%		26,88	0,13%
PS.01-CB.04-S.14	PS CB	1	27,00	27,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,89	0,07%		34,57	0,17%
PS.01-CB.04-S.15	PS CB	1	33,00	33,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,09	0,09%		42,25	0,20%
PS.01-CB.04-S.16	PS CB	1	39,00	39,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,29	0,11%		49,93	0,24%
PS.01-CB.04-S.17	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%
PS.01-CB.04-S.18	PS CB	1	51,00	51,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,69	0,14%		65,29	0,32%
PS.01-CB.05	PS CB	1	99,00	99,00	14	500 mm2	1	3	289,8	D2	6	1,00	1,50	0,70	0,70	0,98	0,72	367,35	255,50	319,38	SI	87%	241,22 A	50,18	31,204	0,064	1,53	0,13%	0,39%	828,44	0,29%
PS.01-CB.05-S.01	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%
PS.01-CB.05-S.02	PS CB	1	51,00	51,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,69	0,14%		65,29	0,32%
PS.01-CB.05-S.03	PS CB	1	57,00	57,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,89	0,16%		72,97	0,35%
PS.01-CB.05-S.04	PS CB	1	63,00	63,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,09	0,17%		80,65	0,39%
PS.01-CB.05-S.05	PS CB	1	70,00	70,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,32	0,19%		89,62	0,43%
PS.01-CB.05-S.06	PS CB	1	76,00	76,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,52	0,21%		97,30	0,47%
PS.01-CB.05-S.07	PS CB	1	82,00	82,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,72	0,23%		104,98	0,51%
PS.01-CB.05-S.08	PS CB	1	88,00	88,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,91	0,24%		112,66	0,54%
PS.01-CB.05-S.09	PS CB	1	3,00	3,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,10	0,01%		3,84	0,02%
PS.01-CB.05-S.10	PS CB	1	9,00	9,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,30	0,02%		11,52	0,06%
PS.01-CB.05-S.11	PS CB	1	15,00	15,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,50	0,04%		19,20	0,09%
PS.01-CB.05-S.12	PS CB	1	21,00	21,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,70	0,06%		26,88	0,13%
PS.01-CB.05-S.13	PS CB	1	27,00	27,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,89	0,07%		34,57	0,17%
PS.01-CB.05-S.14	PS CB	1	33,00	33,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,09	0,09%		42,25	0,20%
PS.01-CB.05-S.15	PS CB	1	39,00	39,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,29	0,11%		49,93	0,24%
PS.01-CB.05-S.16	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%
PS.01-CB.06	PS CB	1	147,00	147,00	14	500 mm2	1	3	289,8	D2	6	1,00	1,50	0,70	0,70	0,98	0,72	367,35	255,50	319,38	SI	87%	241,22 A	50,18	31,204	0,064	2,27	0,19%	0,45%	1230,11	0,42%
PS.01-CB.06-S.01	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%
PS.01-CB.06-S.02	PS CB	1	51,00	51,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,69	0,14%		65,29	0,32%
PS.01-CB.06-S.03	PS CB	1	57,00	57,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,89	0,16%		72,97	0,35%
PS.01-CB.06-S.04	PS CB	1	63,00	63,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,09	0,17%		80,65	0,39%
PS.01-CB.06-S.05	PS CB	1	70,00	70,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,32	0,19%		89,62	0,43%
PS.01-CB.06-S.06	PS CB	1	76,00	76,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,52	0,21%		97,30	0,47%
PS.01-CB.06-S.07	PS CB	1	82,00	82,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,72	0,23%		104,98	0,51%
PS.01-CB.06-S.08	PS CB	1	88,00	88,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,91	0,24%		112,66	0,54%
PS.01-CB.06-S.09	PS CB	1	3,00	3,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,10	0,01%		3,84	0,02%
PS.01-CB.06-S.10	PS CB	1	9,00	9,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,30	0,02%		11,52	0,06%
PS.01-CB.06-S.11	PS CB	1	15,00	15,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,50	0,04%		19,20	0,09%
PS.01-CB.06-S.12	PS CB	1	21,00	21,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,70	0,06%		26,88	0,13%
PS.01-CB.06-S.13	PS CB	1	27,00	27,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,89	0,07%		34,57	0,17%
PS.01-CB.06-S.14	PS CB	1	33,00	33,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,09	0,09%		42,25	0,20%
PS.01-CB.06-S.15	PS CB	1	39,00	39,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,29	0,11%		49,93	0,24%
PS.01-CB.06-S.16	PS CB	1	45,00	45,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,49	0,12%		57,61	0,28%

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

NOMENCLATURA DE CIRCUITOS			LONGITUDES		STRINGS	CARACTERÍSTICAS DEL CABLE ELEGIDO						S CORRECTORES - CRITERIO DE INTENSIDA						CRITERIO DE INTENSIDAD MÁXIMA						CRITERIO DE CAÍDA DE TENSIÓN						CRITERIO DE PÉRDIDA	
Nombre del circuito	PS	NVERSOI	L Medición [m]	L Totale [m]	# Strings	Sección transversal	# Cables por fase	# Circuitos por grupo	Potencia [kVA]	Método de instalación	# Cables por zanjas	kt	kr	ka	kae	kprof	kglob	I corr [A]	I nom [A]	I máxima [A]	Comprobación: ¿cumple?	% Cargabilidad	I nominal (A)	T (ºC)	yt [m/Ohm*mm2)	R [Ohm/km]	cdt por nivel [V]	cdt por nivel [%]	cdt max n1+n2 [%]	Pérdida Joule [W]	Pérdida Joule [%]
PS.01-CB.07	PS CB	1	195,00	195,00	14	500 mm2	1	3	289,8	D2	6	1,00	1,50	0,70	0,70	0,98	0,72	367,35	255,50	319,38	SI	87%	241,22 A	50,18	31,204	0,064	3,01	0,25%	0,51%	1631,78	0,56%
PS.01-CB.07-S.01	PS CB	1	47,00	47,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,56	0,13%		60,17	0,29%
PS.01-CB.07-S.02	PS CB	1	53,00	53,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,76	0,15%		67,85	0,33%
PS.01-CB.07-S.03	PS CB	1	59,00	59,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,95	0,16%		75,53	0,36%
PS.01-CB.07-S.04	PS CB	1	65,00	65,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,15	0,18%		83,21	0,40%
PS.01-CB.07-S.05	PS CB	1	71,00	71,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,35	0,20%		90,90	0,44%
PS.01-CB.07-S.06	PS CB	1	77,00	77,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,55	0,21%		98,58	0,48%
PS.01-CB.07-S.07	PS CB	1	83,00	83,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,75	0,23%		106,26	0,51%
PS.01-CB.07-S.08	PS CB	1	89,00	89,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,95	0,24%		113,94	0,55%
PS.01-CB.07-S.09	PS CB	1	95,00	95,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	3,15	0,26%		121,62	0,59%
PS.01-CB.07-S.10	PS CB	1	5,00	5,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,17	0,01%		6,40	0,03%
PS.01-CB.07-S.11	PS CB	1	11,00	11,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,36	0,03%		14,08	0,07%
PS.01-CB.07-S.12	PS CB	1	17,00	17,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,56	0,05%		21,76	0,11%
PS.01-CB.07-S.13	PS CB	1	23,00	23,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,76	0,06%		29,45	0,14%
PS.01-CB.07-S.14	PS CB	1	29,00	29,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,96	0,08%		37,13	0,18%
PS.01-CB.07-S.15	PS CB	1	35,00	35,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,16	0,10%		44,81	0,22%
PS.01-CB.07-S.16	PS CB	1	41,00	41,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,36	0,11%		52,49	0,25%
PS.01-CB.07-S.17	PS CB	1	47,00	47,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,56	0,13%		60,17	0,29%
PS.01-CB.07-S.18	PS CB	1	53,00	53,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,76	0,15%		67,85	0,33%
PS.01-CB.08	PS CB	1	249,00	249,00	14	500 mm2	1	3	289,8	D2	6	1,00	1,50	0,70	0,70	0,98	0,72	367,35	255,50	319,38	SI	87%	241,22 A	50,18	31,204	0,064	3,85	0,32%	0,58%	2083,65	0,72%
PS.01-CB.08-S.01	PS CB	1	47,00	47,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,56	0,13%		60,17	0,29%
PS.01-CB.08-S.02	PS CB	1	53,00	53,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,76	0,15%		67,85	0,33%
PS.01-CB.08-S.03	PS CB	1	59,00	59,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,95	0,16%		75,53	0,36%
PS.01-CB.08-S.04	PS CB	1	65,00	65,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,15	0,18%		83,21	0,40%
PS.01-CB.08-S.05	PS CB	1	71,00	71,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,35	0,20%		90,90	0,44%
PS.01-CB.08-S.06	PS CB	1	77,00	77,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,55	0,21%		98,58	0,48%
PS.01-CB.08-S.07	PS CB	1	83,00	83,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,75	0,23%		106,26	0,51%
PS.01-CB.08-S.08	PS CB	1	89,00	89,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,95	0,24%		113,94	0,55%
PS.01-CB.08-S.09	PS CB	1	95,00	95,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	3,15	0,26%		121,62	0,59%
PS.01-CB.08-S.10	PS CB	1	5,00	5,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,17	0,01%		6,40	0,03%
PS.01-CB.08-S.11	PS CB	1	11,00	11,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,36	0,03%		14,08	0,07%
PS.01-CB.08-S.12	PS CB	1	17,00	17,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,56	0,05%		21,76	0,11%
PS.01-CB.08-S.13	PS CB	1	23,00	23,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,76	0,06%		29,45	0,14%
PS.01-CB.08-S.14	PS CB	1	29,00	29,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,96	0,08%		37,13	0,18%
PS.01-CB.08-S.15	PS CB	1	35,00	35,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,16	0,10%		44,81	0,22%
PS.01-CB.08-S.16	PS CB	1	41,00	41,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,36	0,11%		52,49	0,25%
PS.01-CB.08-S.17	PS CB	1	47,00	47,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,56	0,13%		60,17	0,29%
PS.01-CB.08-S.18	PS CB	1	53,00	53,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,76	0,15%		67,85	0,33%
PS.01-CB.09	PS CB	1	183,00	183,00	14	500 mm2	1	3	289,8	D2	6	1,00	1,50	0,70	0,70	0,98	0,72	367,35	255,50	319,38	SI	87%	241,22 A	50,18	31,204	0,064	2,83	0,24%	0,50%	1531,36	0,53%
PS.01-CB.09-S.01	PS CB	1	5,00	5,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,17	0,01%		6,40	0,03%
PS.01-CB.09-S.02	PS CB	1	11,00	11,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,36	0,03%		14,08	0,07%
PS.01-CB.09-S.03	PS CB	1	17,00	17,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,56	0,05%		21,76	0,11%
PS.01-CB.09-S.04	PS CB	1	23,00	23,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,76	0,06%		29,45	0,14%
PS.01-CB.09-S.05	PS CB	1	29,00	29,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,96	0,08%		37,13	0,18%
PS.01-CB.09-S.06	PS CB	1	35,00	35,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,16	0,10%		44,81	0,22%
PS.01-CB.09-S.07	PS CB	1	41,00	41,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,36	0,11%		52,49	0,25%
PS.01-CB.09-S.08	PS CB	1	47,00	47,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,56	0,13%		60,17	0,29%
PS.01-CB.09-S.09	PS CB	1	53,00	53,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,76	0,15%		67,85	0,33%
PS.01-CB.09-S.10	PS CB	1	47,00	47,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,56	0,13%		60,17	0,29%
PS.01-CB.09-S.11	PS CB	1	53,00	53,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,76	0,15%		67,85	0,33%
PS.01-CB.09-S.12	PS CB	1	59,00	59,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,95	0,16%		75,53	0,36%
PS.01-CB.09-S.13	PS CB	1	65,00	65,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,15	0,18%		83,21	0,40%
PS.01-CB.09-S.14	PS CB	1	71,00	71,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,35	0,20%		90,90	0,44%
PS.01-CB.09-S.15	PS CB	1	77,00	77,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,55	0,21%		98,58	0,48%
PS.01-CB.09-S.16	PS CB	1	83,00	83,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,75	0,23%		106,26	0,51%
PS.01-CB.09-S.17	PS CB	1	89,00	89,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,95	0,24%		113,94	0,55%
PS.01-CB.09-S.18	PS CB	1	95,00	95,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	3,15	0,26%		121,62	0,59%

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

NOMENCLATURA DE CIRCUITOS			LONGITUDES		STRINGS	CARACTERÍSTICAS DEL CABLE ELEGIDO						S CORRECTORES - CRITERIO DE INTENSIDA						CRITERIO DE INTENSIDAD MÁXIMA						CRITERIO DE CAÍDA DE TENSIÓN						CRITERIO DE PÉRDIDA	
Nombre del circuito	PS	\IVERSO\	L Medición [m]	L Totale [m]	# Strings	Sección transversal	# Cables por fase	# Circuitos por grupo	Potencia [kVA]	Método de instalación	# Cables por zanjas	kt	kr	ka	kae	kprof	kglob	I corr [A]	I nom [A]	I máxima [A]	Comprobación: ¿cumple?	% Cargabilidad	I. nominal (A)	T (ºC)	yt [m/Ohm*mm2)	R [Ohm/km]	cdt por nivel [V]	cdt por nivel [%]	cdt max n1+n2 [%]	Pérdida Joule [W]	Pérdida Joule [%]
PS.01-CB.10	PS CB	1	237,00	237,00	14	500 mm2	1	3	289,8	D2	6	1,00	1,50	0,70	0,70	0,98	0,72	367,35	255,50	319,38	SI	87%	241,22 A	50,18	31,204	0,064	3,66	0,30%	0,53%	1983,23	0,68%
PS.01-CB.10-S.01	PS CB	1	5,00	5,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,17	0,01%		6,40	0,03%
PS.01-CB.10-S.02	PS CB	1	11,00	11,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,36	0,03%		14,08	0,07%
PS.01-CB.10-S.03	PS CB	1	17,00	17,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,56	0,05%		21,76	0,11%
PS.01-CB.10-S.04	PS CB	1	23,00	23,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,76	0,06%		29,45	0,14%
PS.01-CB.10-S.05	PS CB	1	29,00	29,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	0,96	0,08%		37,13	0,18%
PS.01-CB.10-S.06	PS CB	1	35,00	35,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,16	0,10%		44,81	0,22%
PS.01-CB.10-S.07	PS CB	1	41,00	41,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,36	0,11%		52,49	0,25%
PS.01-CB.10-S.08	PS CB	1	47,00	47,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,56	0,13%		60,17	0,29%
PS.01-CB.10-S.09	PS CB	1	53,00	53,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,76	0,15%		67,85	0,33%
PS.01-CB.10-S.10	PS CB	1	59,00	59,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,95	0,16%		75,53	0,36%
PS.01-CB.10-S.11	PS CB	1	65,00	65,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,15	0,18%		83,21	0,40%
PS.01-CB.10-S.12	PS CB	1	47,00	47,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,56	0,13%		60,17	0,29%
PS.01-CB.10-S.13	PS CB	1	53,00	53,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,76	0,15%		67,85	0,33%
PS.01-CB.10-S.14	PS CB	1	59,00	59,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	1,95	0,16%		75,53	0,36%
PS.01-CB.10-S.15	PS CB	1	65,00	65,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,15	0,18%		83,21	0,40%
PS.01-CB.10-S.16	PS CB	1	71,00	71,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,35	0,20%		90,90	0,44%
PS.01-CB.10-S.17	PS CB	1	77,00	77,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,55	0,21%		98,58	0,48%
PS.01-CB.10-S.18	PS CB	1	83,00	83,00	1	10 mm2	1	9	20,7	D1	18	1,00	1,18	0,50	0,65	0,98	0,38	26,68	18,25	22,81	SI	85%	17,23 A	49,19	52,032	1,922	2,75	0,23%		106,26	0,51%

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

11.2 Cableado de Media Tensión

CIRCUITO MV1	Longitud total por tirada (m)	Longitud total por circuito (m)	V (V)	S (kVA) (potencia máxima)	Cable		Zanjas		Factor de Temperatura Kt	Factor de Resistividad de terreno Kr	Factor de Agrupación en zanja Ka	Factor de Profundidad de enterramiento Kp	Imáx admisible (A)	Criterio Imax admisible		Caída de tensión	
					cables por fase	Sección	Profundidad en zanja	Nº ternas en zanja						Iadm>=Imax?	Cargabilidad (Imax/Iadm)	V	%
PS.01 - PS.02	74	222	20.000	3.080	3 x 1 x	185	1	1	0,93	1,18	1,00	0,98	340,9	Sí	26%	1,97500	0,00988
PS.02 - PS.03	73	219	20.000	6.160	3 x 1 x	185	1	1	0,93	1,18	1,00	0,98	340,9	Sí	52%	4,07856	0,02039

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

ANEXO 3:
ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

		11868-PTA-CEO-PV-004	02
		Nº de obra: 11868	ENE-25

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

ESTUDIO PRODUCCIÓN

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	C.I.M.	NOV -24
REVISÓ:	A.M.C.	NOV -24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV -24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV -24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	C.I.M.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	C.I.M.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	C.I.M.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Contenido:

1. OBJETO 4
2. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN 4

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

1. OBJETO

Se redacta el estudio de producción del Proyecto de Ejecución para obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción de la planta de generación de energía eléctrica con tecnología fotovoltaica, denominada "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA" de 10,52 MWp / 9,24 MWn en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla – La Mancha, en la provincia de Toledo.

2. ESTUDIO DE PRODUCCIÓN

A continuación, se presenta el Estudio de Producción realizado en este caso con el software PVSyst.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

Version 7.4.8

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Variant: 11866-PTA-VALL-PV-004_Rev00_ESTUDIO_PRODUCCIÓN

No 3D scene defined, no shadings

System power: 10.52 MWp

Nambroca - Spain

Author

VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA SLU (Spain)

PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
14/11/24 15:59
with V7.4.8

Project summary

Geographical Site
Nambroca
Spain

Situation

Latitude	39.80 °N
Longitude	-3.92 °W
Altitude	682 m
Time zone	UTC+1

Project settings
Albedo 0.20

Weather data
Nambroca
PVGIS api TMY

System summary

Grid-Connected System
Simulation for year no 1

No 3D scene defined, no shadings

PV Field Orientation
Orientation
Tracking plane, horizontal N-S axis
Axis azimuth 0 °

Tracking algorithm
Astronomic calculation

Near Shadings
No Shadings

System information

PV Array		Inverters	
Nb. of modules	15240 units	Nb. of units	3 units
Pnom total	10.52 MWp	Pnom total	9240 kWac
		Pnom ratio	1.138

User's needs
Unlimited load (grid)

Results summary

Produced Energy	23269560 kWh/year	Specific production	2213 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR	86.12 %

Table of contents

Project and results summary 2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses 3
Horizon definition 5
Main results 6
Loss diagram 7
Predef. graphs 8
P50 - P90 evaluation 9
Single-line diagram 10

PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
14/11/24 15:59
with V7.4.8

General parameters

Grid-Connected System — **No 3D scene defined, no shadings**

PV Field Orientation

Orientation		Tracking algorithm	Trackers configuration
Tracking plane, horizontal N-S axis		Astronomic calculation	No 3D scene defined
Axis azimuth	0 °		

Models used

Transposition	Perez
Diffuse	Imported
Circumsolar	separate

Horizon		Near Shadings	User's needs
Average Height	1.5 °	No Shadings	Unlimited load (grid)

PV Array Characteristics

PV module

Manufacturer	Trina Solar
Model	TSM-690NEG21C.20
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	690 Wp
Number of PV modules	15240 units
Nominal (STC)	10.52 MWp
Modules	508 string x 30 In series
At operating cond. (50°C)	
Pmpp	9746 kWp
U mpp	1096 V
I mpp	8893 A

Inverter

Manufacturer	Power Electronics
Model	FreeSun FS3080 HEMK
(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	3080 kWac
Number of inverters	3 units
Total power	9240 kWac
Operating voltage	913-1500 V
Pnom ratio (DC:AC)	1.14

Total PV power

Nominal (STC)	10516 kWp
Total	15240 modules
Module area	47341 m²
Cell area	44358 m²

Total inverter power

Total power	9240 kWac
Number of inverters	3 units
Pnom ratio	1.14

Array losses

Array Soiling Losses
Loss Fraction 2.0 %

Thermal Loss factor
Module temperature according to irradiance
Uc (const) 29.0 W/m²K
Uv (wind) 0.0 W/m²K/m/s

DC wiring losses
Global array res. 2.0 mΩ
Loss Fraction 1.5 % at STC

LID - Light Induced Degradation
Loss Fraction 0.6 %

Module Quality Loss
Loss Fraction -0.1 %

Module mismatch losses
Loss Fraction 1.0 % at MPP

Strings Mismatch loss
Loss Fraction 0.3 %

Module average degradation
Year no 1
Loss factor 0.4 %/year
Mismatch due to degradation
Imp RMS dispersion 0.4 %/year
Vmp RMS dispersion 0.4 %/year

IAM loss factor
Incidence effect (IAM): User defined profile

0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	0.999	0.994	0.969	0.928	0.829	0.585	0.000

System losses

Unavailability of the system
Time fraction 1.0 %
3.7 days,
3 periods

Auxiliaries loss
Proportional to Power 1.0 W/kW
0.0 kW from Power thresh.

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo
Inverter voltage 645 Vac tri
Loss Fraction 0.00 % at STC
Inverter: FreeSun FS3080 HEMK
Wire section (3 Inv.) Copper 3 x 3 x 2000 mm²
Average wires length 0 m

AC losses in transformers

MV transfo
Medium voltage 20 kV

One transfo parameters
Nominal power at STC 3.35 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion) 3.08 kVA
Iron loss fraction 0.09 % at STC
Copper loss 36.39 kVA
Copper loss fraction 1.09 % at STC
Coils equivalent resistance 3 x 1.35 mΩ

Operating losses at STC (full system)
Nb. identical MV transfos 3
Nominal power at STC 10.04 MVA
Iron loss (24/24 Connexion) 9.24 kVA
Copper loss 109.18 kVA

PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
14/11/24 15:59
with V7.4.8

Horizon definition

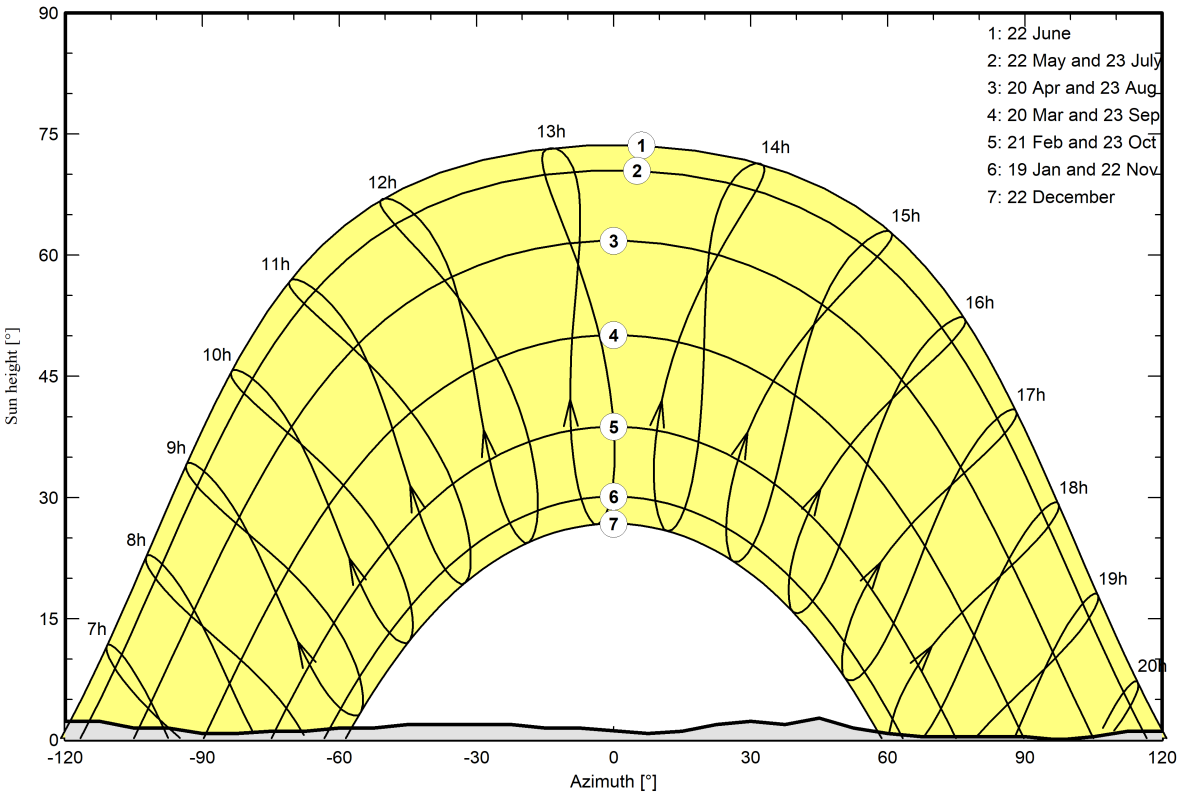
Horizon from PVGIS website API, Lat=39°48'10", Long=-3°54'59", Alt=682m

Average Height	1.5 °	Albedo Factor	0.00
Diffuse Factor	1.00	Albedo Fraction	100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-165	-158	-128	-120	-113	-105	-98	-90	-83	-75	-68	-60
Height [°]	2.3	2.3	1.9	1.9	2.3	2.3	1.5	1.5	0.8	0.8	1.1	1.1	1.5
Azimuth [°]	-53	-45	-23	-15	-8	8	15	23	30	38	45	53	60
Height [°]	1.5	1.9	1.9	1.5	1.5	0.8	1.1	1.9	2.3	1.9	2.7	1.5	0.8
Azimuth [°]	68	90	98	105	113	128	135	143	150	165	173	180	
Height [°]	0.4	0.4	0.0	0.4	1.1	1.1	1.5	1.5	1.9	1.9	2.3	2.3	

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)



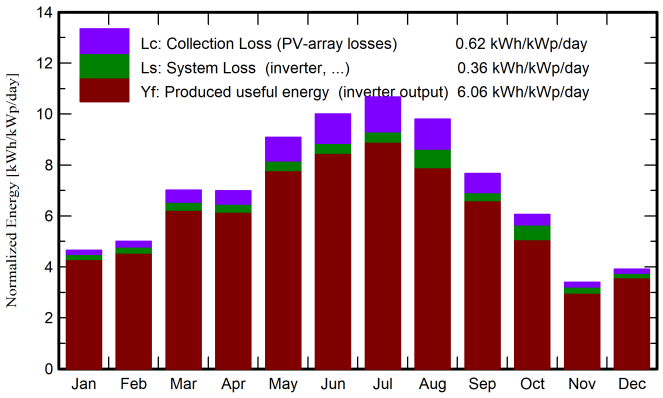
PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
14/11/24 15:59
with V7.4.8

Main results

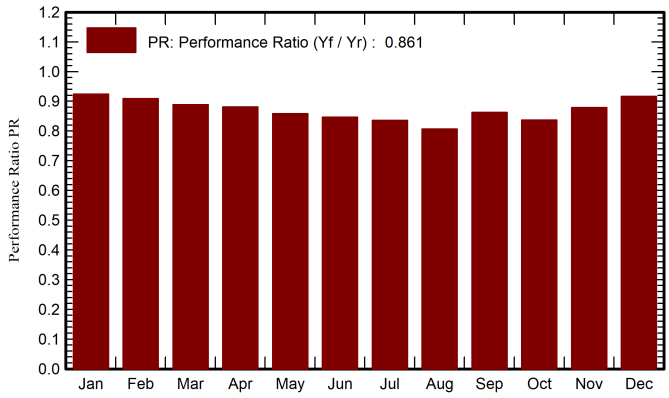
System Production

Produced Energy	23269560 kWh/year	Specific production	2213 kWh/kWp/year
		Perf. Ratio PR	86.12 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

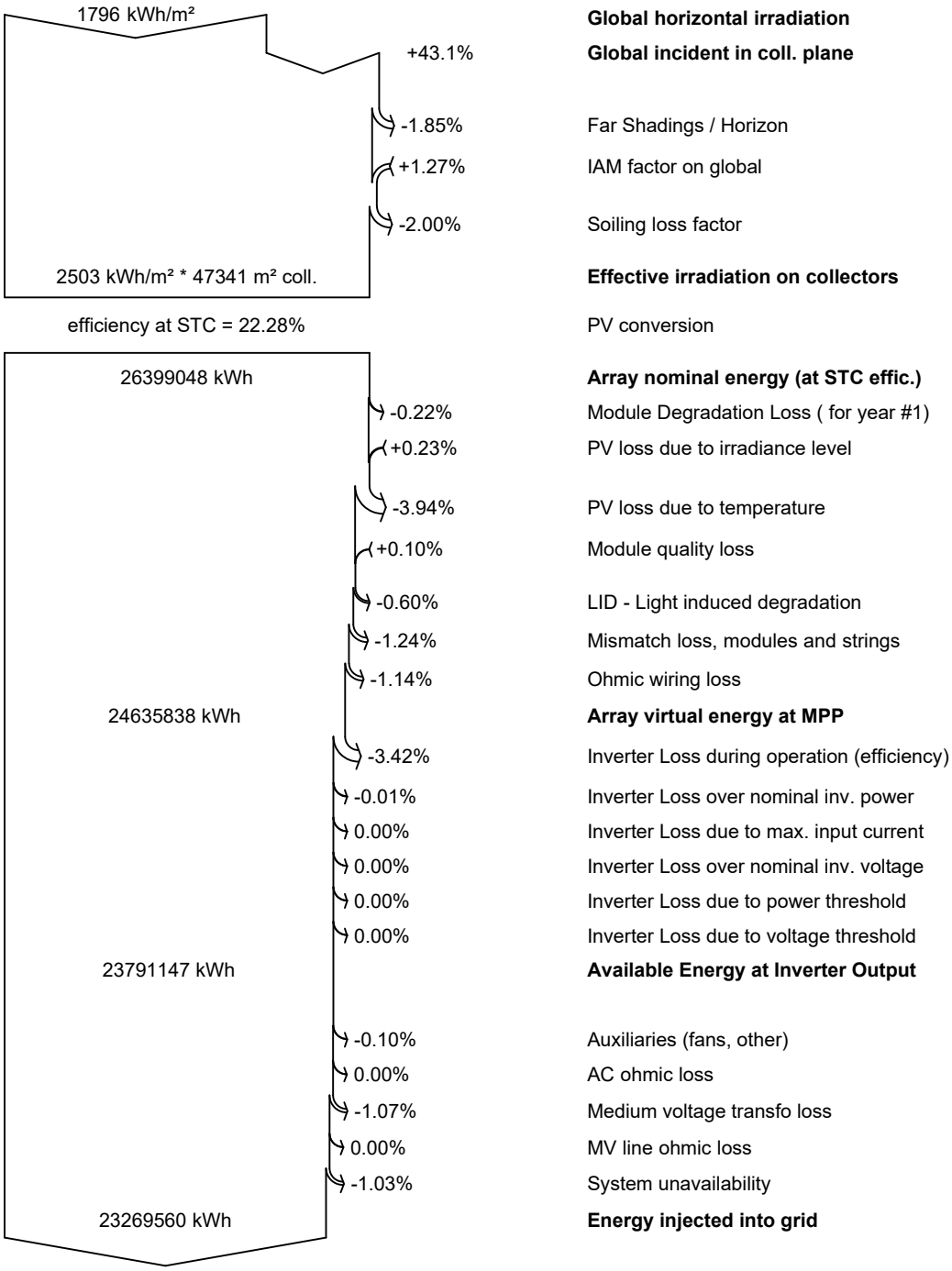
	GlobHor kWh/m²	DiffHor kWh/m²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m²	GlobEff kWh/m²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	87.9	21.28	4.60	144.2	140.1	1467665	1402137	0.925
February	92.6	29.01	5.07	140.1	136.2	1409805	1338891	0.909
March	149.3	47.82	10.97	217.6	212.4	2133687	2032406	0.888
April	155.9	66.90	11.63	209.7	204.3	2042919	1943549	0.881
May	209.0	70.97	19.06	281.6	275.0	2661727	2541223	0.858
June	221.4	71.50	23.11	300.1	292.4	2796804	2671687	0.847
July	239.1	62.67	27.07	330.8	322.5	3036446	2906347	0.836
August	213.0	56.06	25.91	304.0	297.0	2814670	2578237	0.807
September	160.8	47.96	20.45	230.1	224.5	2186045	2087691	0.863
October	124.2	38.96	13.76	188.0	183.2	1843807	1655010	0.837
November	70.3	29.48	10.92	101.9	98.7	1014609	942062	0.879
December	72.1	21.06	5.72	121.4	116.8	1225670	1170319	0.917
Year	1795.5	563.66	14.92	2569.6	2502.8	24633855	23269560	0.861

Legends

GlobHor	Global horizontal irradiation
DiffHor	Horizontal diffuse irradiation
T_Amb	Ambient Temperature
GlobInc	Global incident in coll. plane
GlobEff	Effective Global, corr. for IAM and shadings
EArray	Effective energy at the output of the array
E_Grid	Energy injected into grid
PR	Performance Ratio

PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
14/11/24 15:59
with V7.4.8

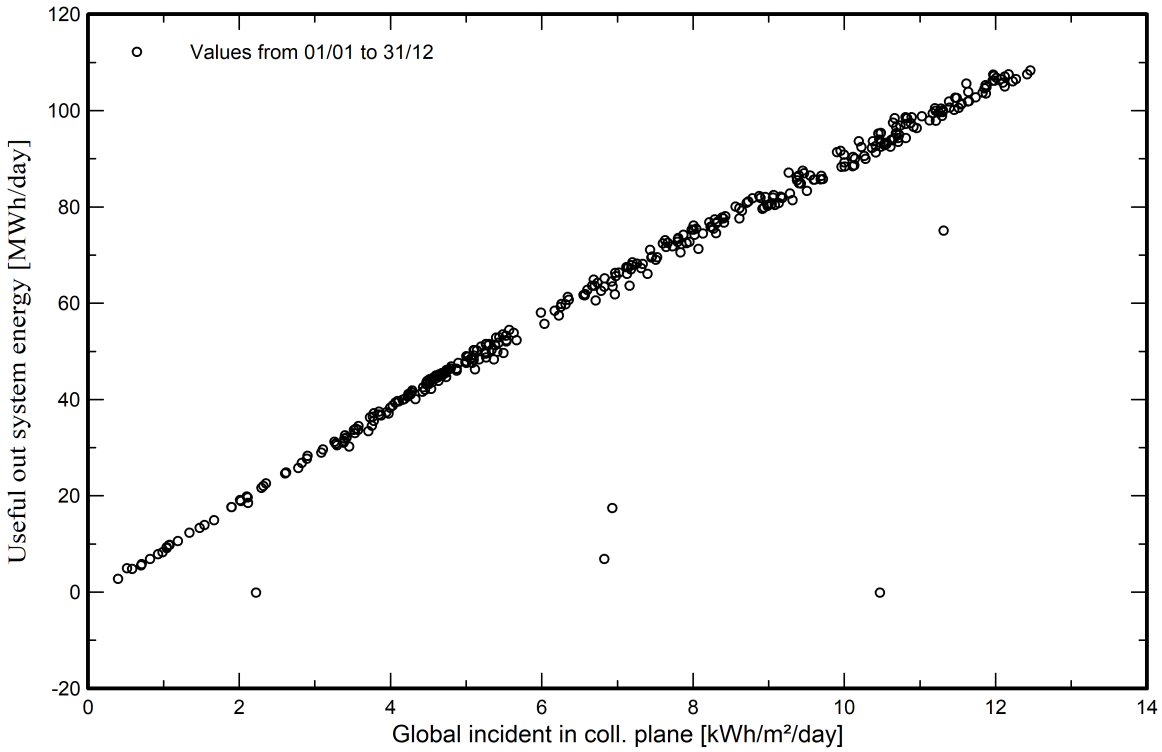
Loss diagram



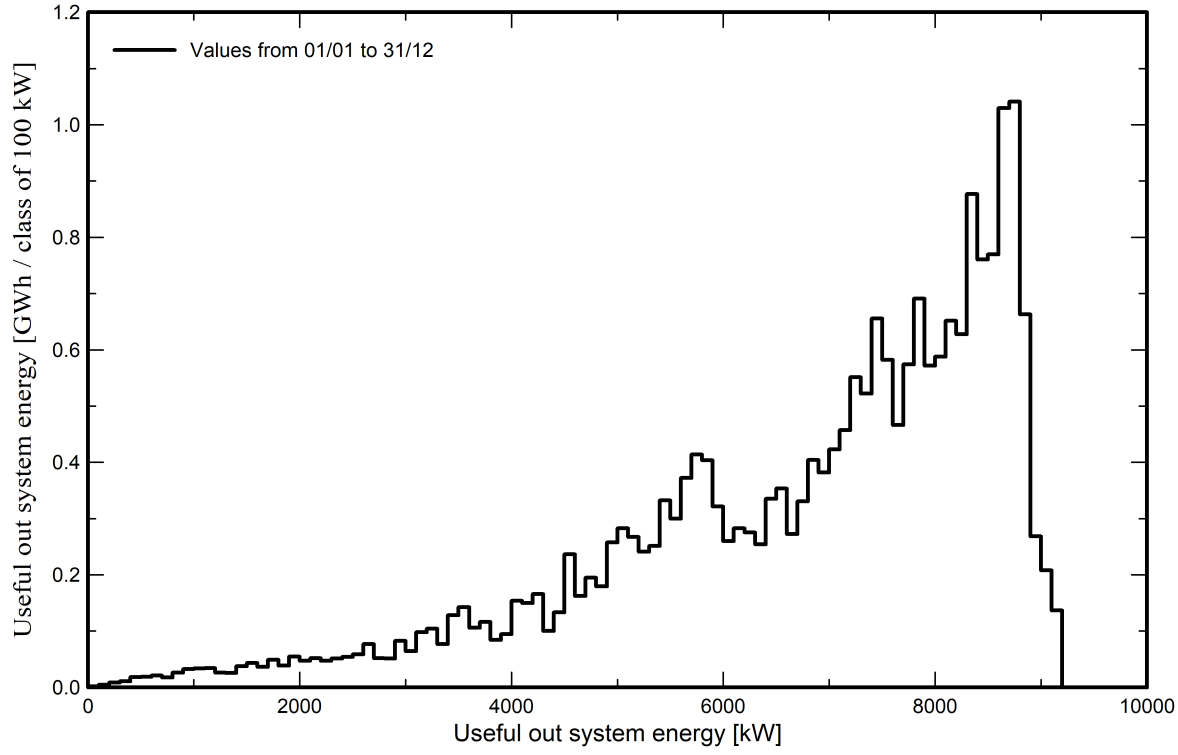
PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
14/11/24 15:59
with V7.4.8

Predef. graphs

Diagrama entrada/salida diaria



Distribución de potencia de salida del sistema



PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
14/11/24 15:59
with V7.4.8

P50 - P90 evaluation

Weather data

Source	PVGIS api TMY
Kind	TMY, multi-year
Year-to-year variability(Variance)	2.5 %
Specified Deviation	
Climate change	0.0 %

Simulation and parameters uncertainties

PV module modelling/parameters	1.0 %
Inverter efficiency uncertainty	0.5 %
Soiling and mismatch uncertainties	1.0 %
Degradation uncertainty	1.0 %

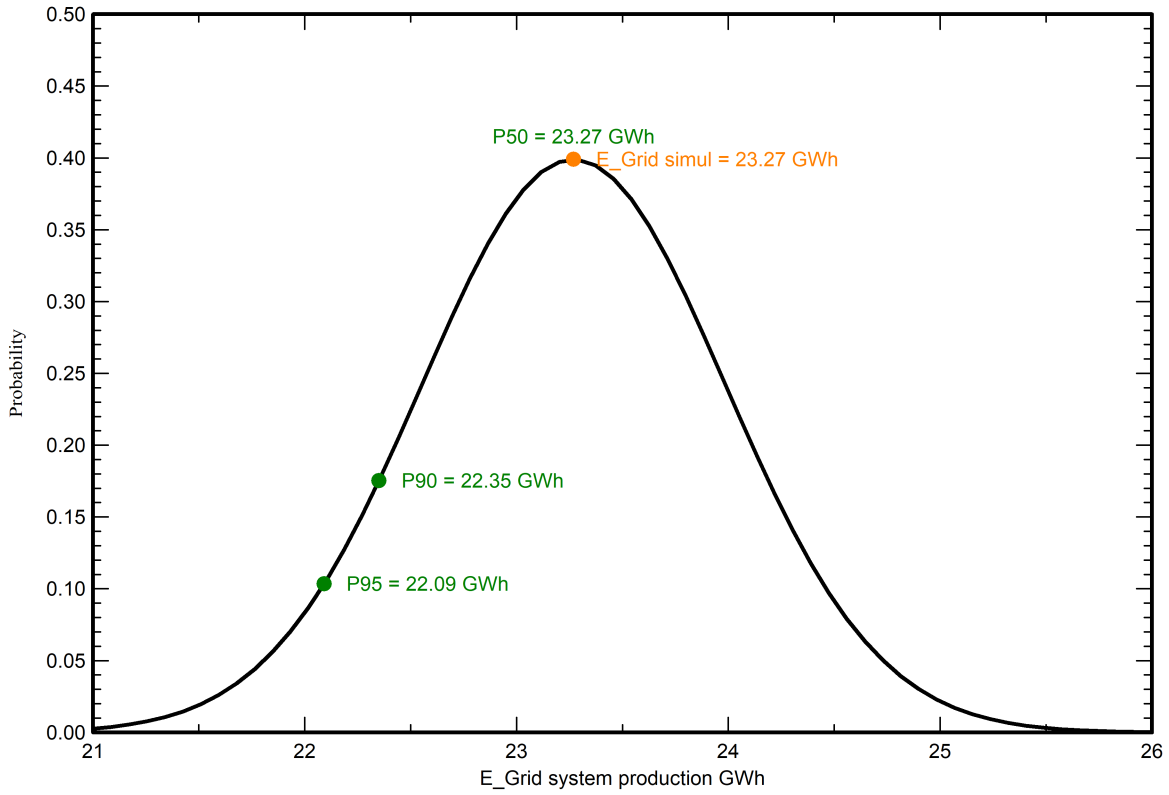
Global variability (weather data + system)

Variability (Quadratic sum)	3.1 %

Annual production probability

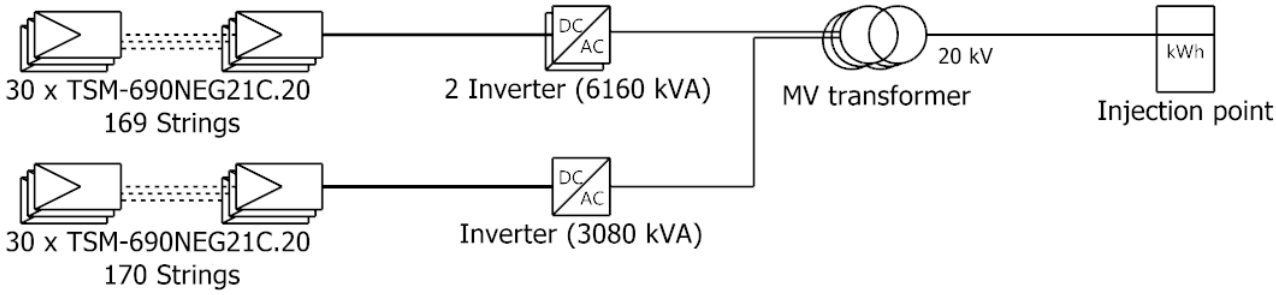
Variability	0.72 GWh
P50	23.27 GWh
P90	22.35 GWh
P95	22.09 GWh

Probability distribution



Single-line diagram

PVsyst V7.4.8
VC0, Simulation date:
14/11/24 15:59
with V7.4.8



PV module	TSM-690NEG21C.20
Inverter	FreeSun FS3080 HEMK
String	30 x TSM-690NEG21C.20

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA	VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍ
VC0 : 11866-PTA-VALL-PV-004_Rev00 _ESTUDIO_PRODUCCIÓN	14/11/24

ANEXO 4:
FICHAS TÉCNICAS

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

		11868-PTA-CEO-PV-005	02
		Nº de obra: 11868	NOV-24

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

FICHAS TÉCNICAS

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	G.A.T.	NOV-24
REVISÓ:	A.M.C.	NOV -24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV -24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV -24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE -25
01	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE -25
00	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV -24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Contenido:

1. OBJETO 4
2. FICHAS TÉCNICAS 5
2.1 Módulo fotovoltaico 5
2.2 Inversor DC/AC 7
2.3 Centro de transformación Skid 9
2.4 Cableado Baja Tensión 10
2.5 Cableado Media Tensión 17

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

1. OBJETO

Se redacta el presente anexo de fichas técnicas de los equipos principales involucrados en el Proyecto de Ejecución para obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción de la planta de generación de energía eléctrica con tecnología fotovoltaica, denominada "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA", con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn, situada en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla – La Mancha.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

2. FICHAS TÉCNICAS

2.1 Módulo fotovoltaico

A continuación, se presenta la Figura 1, con la información general del módulo fotovoltaicos utilizado en el dimensionamiento de la Planta fotovoltaica con una potencia de 690 Wp y la Figura 2 se presenta las especificaciones técnicas y eléctricas de los módulos.

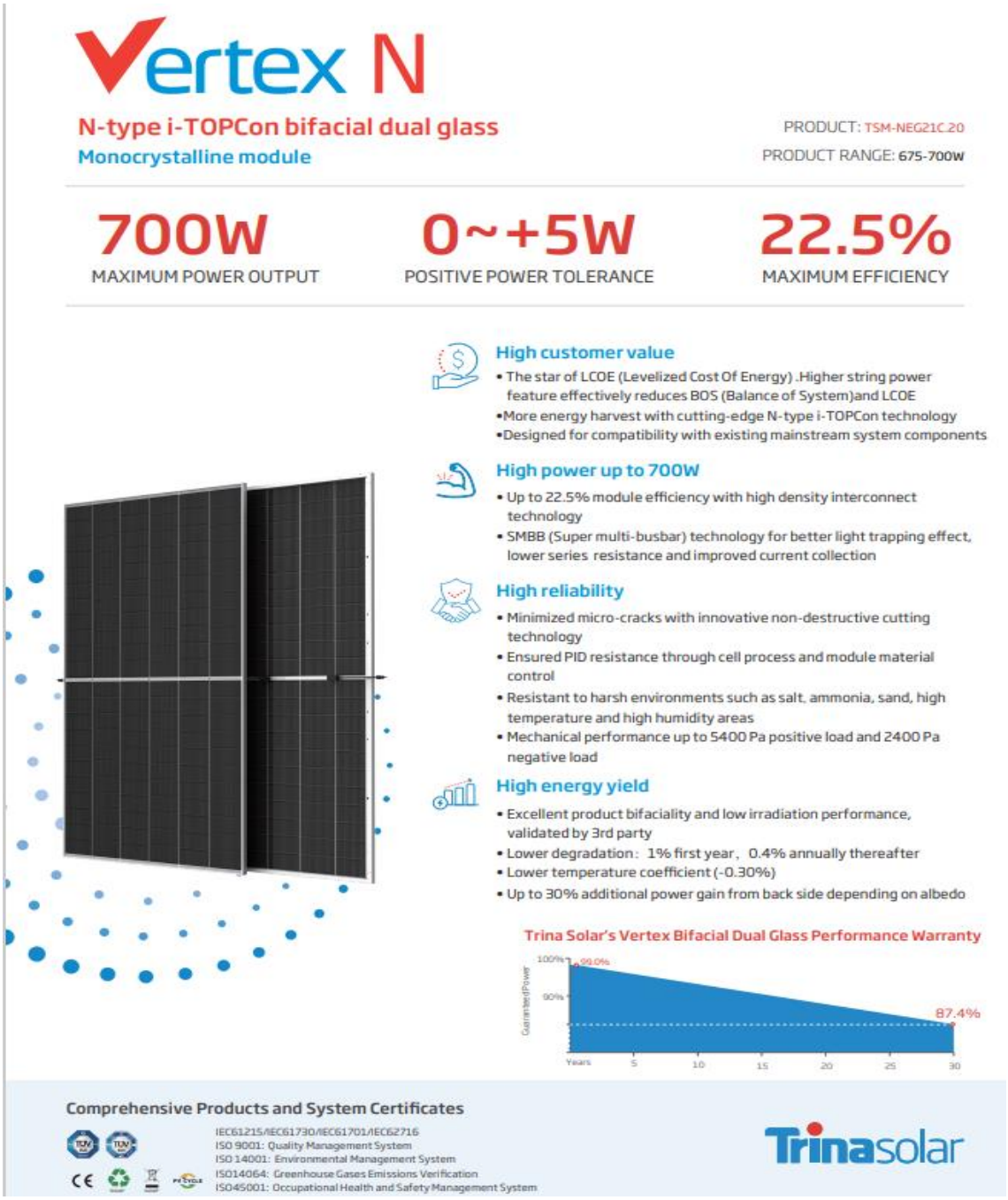


Figura 1. Ficha general del Modulo Fotovoltaico.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

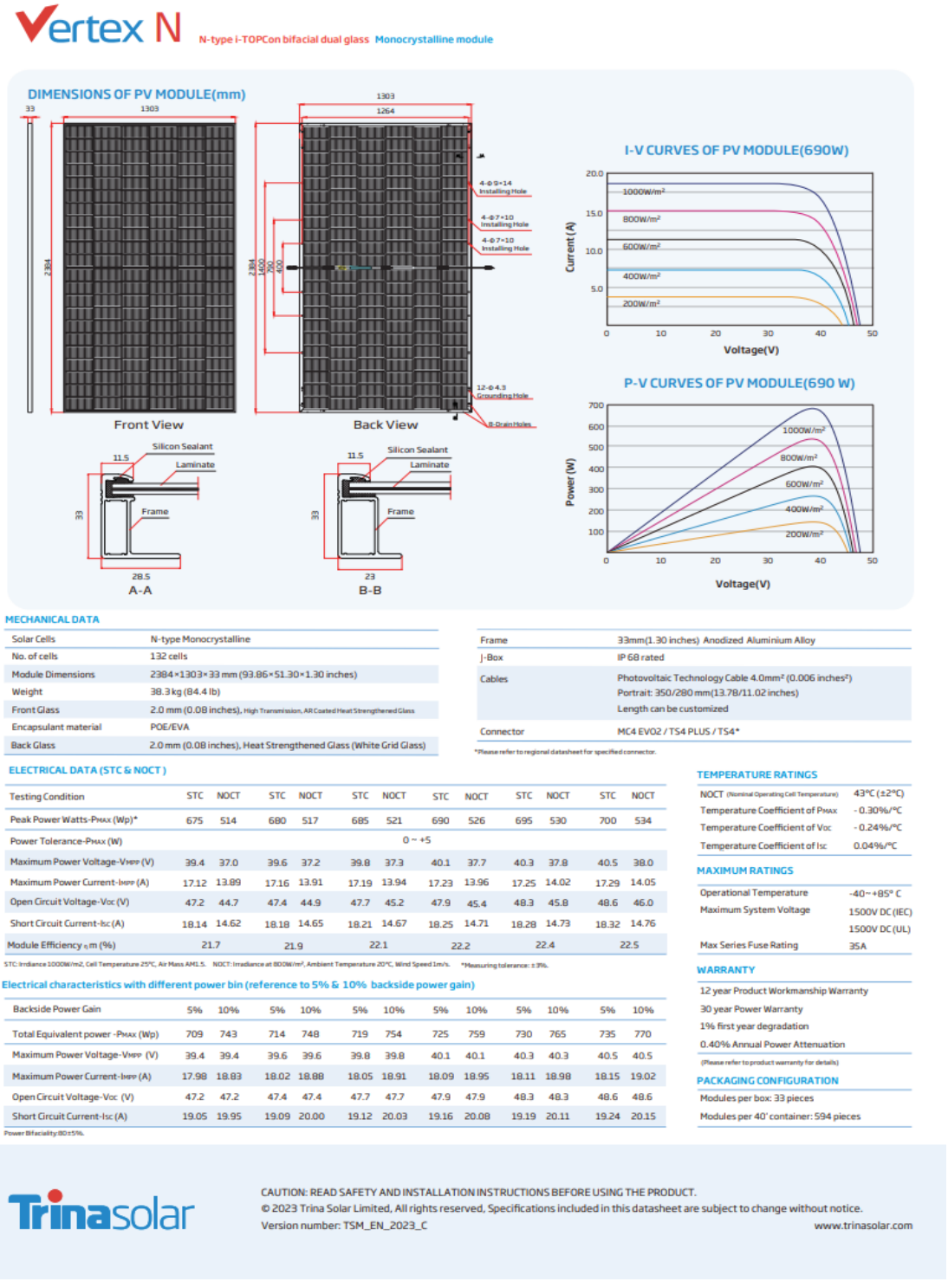


Figura 2 Especificaciones técnicas del Módulo Fotovoltaico.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

2.2 Inversor DC/AC

A continuación, se presenta la Figura 3, con la información general de los inversores utilizado en el dimensionamiento de la Planta fotovoltaica con una potencia de 3080 kVA y la Figura 4 se presenta las especificaciones técnicas y eléctricas de los inversores.



Figura 3. Ficha general de los Inversores

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

COMMON FEATURES				
FRAME		**2**	**3**	**4**
AC	Max. AC Output Current (A) @40°C	1837	2756	3674
	Operating Grid Frequency (Hz)	50/60Hz		
	Current Harmonic Distortion (THDi)	< 3% per IEEE519		
	Power Factor (CosPhi) [1]	0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive power injection at night		
DC	Maximum DC Voltage	1500V		
	Number of Inputs	Up to 20	Up to 30	Up to 40
	Max. DC Continuous Current (A) [2]	2295	3443	4590
	Max. DC Short Circuit Current (A) [2]	3470	5205	6940
	Number of Freemaq DC/DC [2]	Up to 4		
CABINET	Dimensions [WxDxH] (ft)	9.8 x 6.5 x 7.2		
	Dimensions [WxDxH] (m)	3.0 x 2.0 x 2.2		
	Weight (lbs)	11465	11795	12125
	Weight (kg)	5200	5350	5500
	Type of Ventilation	Forced air cooling		
ENVIROMENT	Degree of Protection	NEMA 3R / IP55		
	Operating Temperature Range [3]	From -25°C to +60°C, >40°C power derating		
	Operating Relative Humidity Range	From 4% to 100% non-condensing		
	Storage Temperature Range	From -40°C to +60°C		
	Max. Altitude (above sea level)	2000m / >2000m power derating (Max. 4000m)		
CONTROL INTERFACE	Communication Protocol	Modbus TCP		
	Power Plant Controller	Optional		
	Keyed ON/OFF Switch	Standard		
PROTECTIONS	Ground Fault Protection	GFDI and isolation monitoring device		
	Humidity Control	Active heating		
	General AC Protection & Disconn.	Circuit breaker		
	General DC Protection & Disconn.	Fuses, Motorized DC disconnect switches		
	Overvoltage Protection	Type 2 protection for AC and DC		
CERTIFICATIONS & STANDARDS	Safety	UL 1741 / CSA 22.2 No.107.1-16 / IEC 62109-1 / IEC 62109-2		
	Installation	NEC 2023 / IEC		
	Utility Interconnect	UL 1741 SA & SB / RULE 21 / RULE 14H / IEEE 1547.1 2020 / IEC 62116:2014		

		690V			**660V**			**645V**		
FRAME		**2**	**3**	**4**	**2**	**3**	**4**	**2**	**3**	**4**
REFERENCES		**FS2195K**	**FS3290K**	**FS4390K**	**FS2101K**	**FS3151K**	**FS4200K**	**FS2055K**	**FS3080K**	**FS4105K**
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C [4]	2195	3290	4390	2100	3150	4200	2055	3080	4105
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C [4]	2035	3055	4075	1950	2925	3900	1905	2855	3810
	Operating Grid Voltage (VAC)	690V ±10%			660V ±10%			645V ±10%		
DC	DC Voltage Range [5]	976V - 1500V			934V - 1500V			913V - 1500V		
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η) [6]	98.94%			98.96%			98.81%		
	Euroeta (η) [6]	98.51%			98.53%			98.41%		
		630 V			**615 V**			**600 V**		
FRAME		**2**	**3**	**4**	**2**	**3**	**4**	**2**	**3**	**4**
REFERENCES		**FS2005K**	**FS3005K**	**FS4010K**	**FS1955K**	**FS2935K**	**FS3915K**	**FS1910K**	**FS2865K**	**FS3820K**
AC	AC Output Power (kVA/kW) @40°C [4]	2005	3005	4010	1955	2935	3915	1910	2865	3820
	AC Output Power (kVA/kW) @50°C [4]	1860	2790	3720	1815	2725	3635	1775	2660	3545
	Operating Grid Voltage (VAC)	630V ±10%			615V ±10%			600V ±10%		
DC	DC Voltage Range [5]	891V - 1500V			870V - 1500V			849V - 1500V		
EFFICIENCY	Efficiency (Max) (η) [6]	98.88%			98.77%			98.78%		
	Euroeta (η) [6]	98.45%			98.37%			98.35%		

Figura 4. Especificaciones técnicas de los Inversores

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

2.3 Centro de transformación Skid

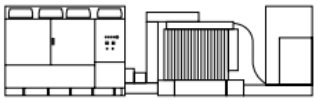
A continuación, se presenta la Figura 1, con la información general de los centros de transformación tipo (SKID) utilizado en el dimensionamiento de la Planta fotovoltaica con una potencia de ficha de 3080 kVA y la Figura 2 se presenta las especificaciones técnicas y eléctricas de los Skid.



Figura 5 Ficha general de los SKID

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

MV Skid Compact



RATINGS	Power range @ 40 °C	1910 kVA - 4390 kVA
	Power range @ 50 °C	1775 kVA - 4075 kVA
MEDIUM VOLTAGE EQUIPMENT	MV voltage range	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 13.8 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	LV voltage range	600 V /615 V /630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Transformer cooling	ONAN
	Transformer vector group	Dy11
	Transformer protection	Protection relay for pressure, temperature (two levels) and gassing Monitoring of dielectric level decrease PT100 optional
	Transformer index of protection	IP54
	Transformer losses	IEC standard or IEC Tier-2
	Oil retention tank	Galvanized steel. Integrated with hydrocarbon filter. Optional
	Switchgear configuration	Double feeder (2L)
	Switchgear protection	Circuit breaker (V)
	Switchgear short circuit rating [1]	16 kA 1 s (optionally 20 kA or 25 kA)
	Switchgear IAC [1]	A FLR 16 kA 1 s
CONNECTIONS	LV-MV connections	Close coupled solution (plug & play)
	LV protection	Motorized circuit breaker included in the inverter
	HV AC wiring	MV bridge between transformer and protection switchgear prewired
ENVIRONMENT	Ambient temperature range [2]	-25 °C... +50 °C (T > 50 °C power derating)
	Maximum altitude (above sea level) [1]	Up to 1000 m
	Relative humidity	4% to 95% non condensing
AUXILIARY SERVICES	User cabinet	Integrated in the inverter (by default). Optionally, LV cabinet in the skid
	UPS system [1]	1 kVA/1 kW (12 minutes). Optional
OTHER EQUIPMENT	Safety mechanism	Interlocking system
	Fire suppression system	Transformer oil tank retention accessory. Optional
STANDARDS	Compliance	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

Figura 6. Especificaciones técnicas de los SKID

2.4 Cableado Baja Tensión

Cableado N0 y N1

A continuación se presenta la Figura 7 y Figura 8, con la información general del cable utilizado en el dimensionamiento de la Planta fotovoltaica para los niveles N0 y N1.En la Figura 9 y Figura 10 se presenta las especificaciones técnicas y eléctricas de los cables.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com



1. Object

This document defines the design and manufacturing characteristics of the cables type TOP SOLAR PV H1Z2Z2-K manufactured by Top Cable.

2. Design

This type of cables are designed, manufactured and tested according to the latest revision of EN 50618 standard.

Approvals available:

EN 50618

3. Applications

Low smoke halogen-free, flexible, single-core power cables with cross-linked insulation and sheath. In particular for use at direct current (d.c.) side of photovoltaic systems, with a nominal d.c. voltage of 1,5 kV between conductors and between conductor and earth.

The cables are suitable to be used with Class II equipment.

The cables are designed to operate at a normal maximum conductor temperature of 90 ºC, but for a maximum of 20 000 hours a max. conductor temperature of 120 ºC at a max. ambient temperature of 90 ºC is permitted. The expected period of use under normal usage conditions as specified in the standard EN 50618 is at least 25 years.

Suitable for submerged installations (AD8).

4. Characteristics

Rated voltage:

DC voltage: nominal 1,5 kV, both between conductors as well between conductors and earth. The maximum permitted operating d.c. voltage of the systems shall not exceed 1,8 kV.

AC voltage: voltage rating is 1,0/1,0 kV (U_0/U). U_0 is the r.m.s. value between any insulated conductor an earth. U is the r.m.s. value between any two phases.

Ambient temperature range: -40 °C to + 90 °C

Maximum conductor temperature: 120 °C

Maximum short-circuit temperature: 250 °C (maximum 5 s)

Minimum bending radius (fixed): 5 x cable Ø

No flame propagation: EN 60332-1-2

Halogen free: according to EN 50525-1 (Annex B)
HCl content < 0,5%
pH > 4,3
conductivity < 10 µS/mm

1

Figura 7. Ficha general del cable N0 y N1

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

Top Cable

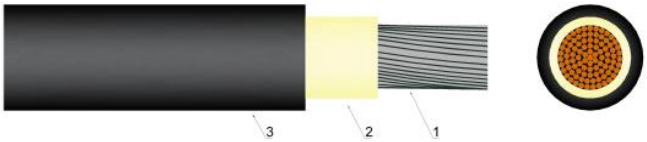
Rev.4 7 - February - 2017

Issued: J. Arjona Morente

Approved: F. Díaz Rubio

TOPSOLAR PV H1Z2Z2-K

5. General make-up of the cable



5.1 Conductor (1)

Electrolytic annealed tinned copper conductor, class 5 according to EN 60228.

5.2 Insulation (2)

Halogen free cross-linked rubber insulation. Requirements of insulation of table B.1 in Annex B of EN 50618.

5.3 Outer sheath (3)

Halogen free cross-linked rubber outer sheath. Requirements of sheath of table B.1 in Annex B of EN 50618. Black or red colour.

6. Current-carrying capacities

6.1 Nominal current-carrying capacities

Table 1 show the current-carrying capacities and electric parameters detailed for every cable.

Current-carrying capacities, in amperes, are according to HD 60364-5-52, and for the following conditions:

- Single cables free in air installation: one single-core cable and ambient temperature of 60 °C; with adequate ventilation (supported by cleats and hangers or on perforated tray).
- Single cable on surfaces installation: one single-core cable directly on a wall with low thermal conductivity, ambient temperature of 60 °C.
- To cables adjacent on surfaces installation: ambient temperature of 60 °C.
- In all cases it is supposed a direct current circuit.

Voltage drop is calculated with conductor temperature of 120 ºC.

For conditions other than this apply the adequate correction factors (point 6.2).

2

Figura 8. Ficha general del cable N0 y N1

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

Top Cable

Rev.4 7 - February - 2017

Issued: J. Arjona Morente

Approved: F. Díaz Rubio

TOPSOLAR PV H1Z2Z2-K

Cross-section mm²	Single cable free in air A	Single cable on surfaces A	To cables adjacent on surface A	Voltage drop V/A·km
1 x 1,5	30	29	24	38,2
1 x 2,5	41	39	33	23,0
1 x 4	55	52	44	14,3
1 x 6	70	67	57	9,49
1 x 10	98	93	79	5,46
1 x 16	132	125	107	3,47
1 x 25	176	167	142	2,23
1 x 35	218	207	176	1,58
1 x 50	276	262	221	1,10
1 x 70	347	330	278	0,772
1 x 95	416	395	333	0,585
1 x 120	488	464	390	0,457
1 x 150	566	538	453	0,368
1 x 185	644	612	515	0,301
1 x 240	775	736	620	0,228

Table 1

6.2 Correction factors

The current-carrying capacities must be multiplied with the adequate correction factor when the installation conditions differs from point 6.1

Correction factors for air temperatures other than 60°C.

Air Temp. (°C)	Up to 60	70	80	90
Factor	1	0,92	0,84	0,75

Table 2

6.3 Groups

For groups reduction factors according to IEC 60364-5-52, Table A.52-17 shall apply.

3

Figura 9. Especificaciones técnicas del cable N0 y N1

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com



7. Dimensions

Table 3 show diameters and weight detailed for every cable.

Cross-section mm^2	Outer Ø (1) mm	Weight kg/km
1 x 1,5	4,6	35
1 x 2,5	5,0	45
1 x 4	5,5	60
1 x 6	6,1	80
1 x 10	7,0	120
1 x 16	8,2	180
1 x 25	10,2	280
1 x 35	11,5	375
1 x 50	13,3	525
1 x 70	15,0	720
1 x 95	17,0	930
1 x 120	18,7	1.175
1 x 150	21,0	1.475
1 x 185	23,5	1.805
1 x 240	26,3	2.345

Table 3

(1) The tolerances on the nominal outer diameters are:

Cables with outer diameter d ≤ 7 mm. → -0,1 +0,2 mm
Cables with outer diameter 7 < d < 10 mm. → -0,1 +0,3 mm
Cables with outer diameter d ≥ 10 mm. → -0,2 +0,4 mm

4

Figura 10. Especificaciones técnicas del cable N0 y N1

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

Cableado N2

A continuación, se presenta la Figura 11 y Figura 12, con la información general y especificaciones técnicas del cable utilizado en el dimensionamiento de la Planta fotovoltaica el nivel N2.

SolidAl Conductores Eléctricos, S.A.

Cables Aislados de Baja Tensión en Aluminio
XZ1(S) 0,6/1 kV (1,8 kV DC)

Construcción



1- Conductor circular de aluminio, clase 2

2- Aislamiento en Polietileno reticulado (XLPE)

3- Poliolefina ignifugada, de color negro, libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio y con resistencia a las radiaciones ultravioleta

Utilización

Cables de distribución de energía de baja tensión especialmente concebido para instalaciones interiores, exteriores, entubadas y/o directamente enterradas.

Temperatura máxima del conductor: 90ºC; Temperatura máxima en cortocircuito: 250ºC (máximo 5 s); Temperatura mínima, tendido: 0 ºC

Normas aplicables

UNE-HD 603 S1 Parte 5X / UNE-EN 60332-1 / UNE-EN 50267-1 / UNE-EN 50267-2 / UNE-EN 61034 /UNE-HD 605/ UNE-EN 60811.

Características dimensionales de los Cables

	Codigo Produto	Designación	Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor nominal del aislamiento	Diametro sobre el aislamiento	Espesor min. en un punto de la	Diametro exterior del cable	Peso aprox. del cable
	-	-	mm^2	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
0,6/1 kV (1,8 kV DC)	C81570	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x16 Al	16	4,7	0,7	6,3	0,91	8,5	0,09
	C81571	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x25 Al	25	5,9	1,0	8,1	0,91	10,3	0,13
	C81716	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x35 Al	35	6,8	1,0	9,0	0,91	11,2	0,16
	C81572	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x50 Al	50	7,9	1,0	10,1	0,91	12,3	0,20
	C82677	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x70 Al	70	9,7	1,1	12,1	0,91	14,3	0,27
	C81573	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x95 Al	95	11,2	1,1	13,6	0,99	16,0	0,35
	C81668	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x120 Al	120	12,6	1,2	15,2	0,99	17,6	0,43
	C81574	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x150 Al	150	14,0	1,4	17,0	0,99	19,4	0,52
	C85764	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x185 Al	185	15,6	1,6	19,0	1,08	21,6	0,66
	C81575	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x240 Al	240	18,0	1,7	21,6	1,08	24,2	0,84
	C85765	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x300 Al	300	20,3	1,8	24,1	1,16	26,9	1,03
	C91613	XZ1(S) 0,6/1 kV 1x400 Al	400	22,9	2,0	27,1	1,25	30,1	1,32

Características Eléctricas

Sección Nominal	Resistencia Eléctrica		Capacidad	Reatância 50Hz	Intensidad en régimen permanente			Caída de tensión	
	a 20°C (c.c.)	a 90°C (c.a.)	C	XL	Subterránia (1)	Bajo tubo (2)	Al aire (3)	(cos φ =0,8)	(cos φ =1,0)
mm^2	Ω/Km		(µF/km)	Ω/Km	A		A	V/A.km	
16	1,91	2,45	0,47	0,10	100		78	3,50	4,24
25	1,20	1,54	0,44	0,09	128		106	2,23	2,67
35	0,868	1,110	0,50	0,09	153		130	1,63	1,92
50	0,641	0,820	0,57	0,09	181		159	1,23	1,42
70	0,443	0,568	0,63	0,08	221		203	0,87	0,98
95	0,320	0,410	0,72	0,08	264		251	0,65	0,71
120	0,253	0,325	0,74	0,08	300		294	0,53	0,56
150	0,206	0,265	0,72	0,08	336		338	0,45	0,46
185	0,164	0,210	0,70	0,08	381		395	0,37	0,36
240	0,125	0,162	0,76	0,08	442	404	474	0,31	0,28
300	0,100	0,130	0,81	0,08	500	458	553	0,26	0,23
400	0,0778	0,102	0,82	0,08	572		653	0,22	0,18

(1) - Profundidad de la instalación 0,7 m; resistividad térmica del terreno 1,0 K.m.W^{-1}; temperatura del terreno 20°C.

(2) - Profundidad de la instalación 0,7 m; resistividad térmica del terreno 1,0 K.m.W^{-1}; temperatura del terreno 25°C; tubos espaciados 10cm.

(3) - Temperatura máxima al aire libre 30°C.

Marcado

Ex. SOLIDAL XZ1(S) 0,6/1 kV 1x50 Al Eca ___ (1) __(2) ___ (3)

(1) - las dos últimas cifras del año de fabricación.

(2) - Marca de conformidad AENOR

(3) - Marcado metro a metro

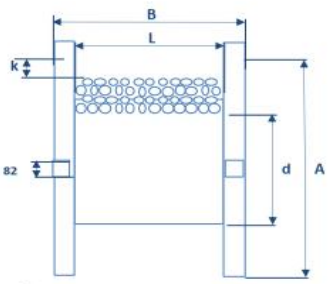
Las cifras son sólo indicativas. Indicación de las características de otras composiciones o tensiones, apreciamos el contacto con los servicios comerciales de Solidal.

Tecnología do Produto: 18/01/2021 Documento Técnico - 062-ESP-06/SOLIDAL/21 - pág. 1/2

Figura 11. Especificaciones técnicas del Cable N2

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

Embalaje







Capacidad máxima

BOBINA TIPO	06	08	10	12	14	16	18 S	20 S	22 S	25
A (mm)	630	800	1000	1250	1400	1600	1800	2000	2240	2500
d (mm)	315	400	500	630	710	900	1120	1250	1400	1500
L (mm)	370	520	610	710	810	980	960	960	1210	1190
e (mm)	40	40	50	50	60	60	70	70	80	80
B (mm)	470	620	730	830	950	1120	1120	1120	1390	1370
Tara (kg)	30	50	85	130	185	250	345	415	595	715
Cubicagem (m^3)	0,19	0,40	0,73	1,30	1,86	2,87	3,63	4,48	6,97	8,56
Carga útil (Kgs)	1000	1500	2000	1000	1500	2000	3000	4000	5000	5000

Diámetro mínimo del tambor (d) de la bobina de 15xD [1]

	K (mm)		50		80		80		50		80		80		80		80		100		100	
	mm^2	D mm	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs
0,6/1 kV (1,8 kV DC)	16	8,5	800	90	1 500	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	25	10,3	500	90	1 000	170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	35	11,2	400	90	900	190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	12,3	300	80	700	180	1 500	370	3 700	850	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	70	14,3	200	80	500	180	1 100	380	2 700	850	3 500	1 130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	95	16,0	200	100	400	190	900	400	2 200	900	2 800	1 170	4 200	1 730	-	-	-	-	-	-	-	-
	120	17,6	100	70	300	170	700	380	1 800	900	2 300	1 170	3 400	1 720	-	-	-	-	-	-	-	-
	150	19,4	100	80	300	200	600	390	1 500	910	1 900	1 170	2 800	1 700	3 100	1 960	-	-	-	-	-	-
	185	21,6	-	-	200	180	500	410	1 200	920	1 500	1 170	2 300	1 770	2 500	2 000	3 200	2 530	-	-	-	-
	240	24,2	-	-	100	130	400	410	900	880	1 200	1 180	1 800	1 750	2 000	2 010	2 500	2 500	-	-	-	-
	300	26,9	-	-	-	-	300	390	700	840	1 000	1 210	1 400	1 680	1 600	1 980	2 100	2 560	3 200	3 870	4 300	5 120
	400	30,1	-	-	-	-	200	340	600	920	800	1 240	1 100	1 700	1 300	2 060	1 600	2 530	2 500	3 900	3 400	5 210

Reglas de Instalación

			Radio mínimo de Curvatura (mm)		Esfuerzo tracción (N)	Recomendaciones de transporte
	mm^2	mm	Posición final [1]	Durante el tendido	Aluminio	
0,6/1 kV (1,8 kV DC)	16	8,5	70	130	480	-Extremos del cable deben fijarse firmemente a la bobina. -Bobinas con un diámetro de más de 1 m deben transportarse en posición vertical (eje de tambor en posición horizontal). -Sólo utilice equipo adecuado
	25	10,3	90	160	750	
	35	11,2	90	170	1 050	
	50	12,3	100	190	1 500	
	70	14,3	120	220	2 100	
	95	16,0	130	240	2 850	
	120	17,6	150	270	3 600	
	150	19,4	160	300	4 500	
	185	21,6	180	330	5 550	
	240	24,2	200	370	7 200	
	300	26,9	220	410	9 000	
	400	30,1	250	460	12 000	

[1] -puesto: la curvatura es única; trabajo llevado a cabo por personal calificado; cable calentado a 30° C; doblar el cable sobre un garabit.

Tecnologia do Produto: 18/01/2021

Documento Técnico - 062-ESP-06/SOLIDAL/21 - pág. 2/2

Figura 12. Especificaciones técnicas del Cable N2

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

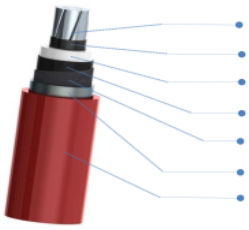
2.5 Cableado Media Tensión

A continuación, se presenta la Figura *13* y Figura *14*, con la información general y especificaciones técnicas del cable utilizado en el dimensionamiento de la Planta fotovoltaica para la media tensión.

SolidAl

Cables Aislados de Media Tensión
RH5Z1 18/30 (36) kV

Construcción



1- Conductor circular de aluminio, clase 2
2- Pantalla extrusionada sobre el conductor
3- Aislamiento en XLPE (DIX 3)
4- Pantalla extrusionada sobre el aislamiento (pelable)
5- Cinta cinta semiconductora hinchable (obturación longitudinal)
6- Pantalla metálica/obturación radial con cinta de aluminio adherida a la cubierta
7- Cubierta exterior en composto de poliolefina color roja (DMZ1).

Utilización

Red de distribución en media tensión, conexión a la estación transformadora y líneas aéreas. Canalizaciones en zanja, en tubo y en galería.

Normas aplicables

UNE 211620; GSC 001

Características Eléctricas y dimensionales de los Cables

	Codigo Produto	Sección Nominal	Diámetro del conductor	Espesor mín. en un punto aislamiento	Diametro sobre el aislamiento	Sección de la pantalla metálica aluminio	Espesor de la Pantalla Metálica aluminio	Espesor mín. en un punto de la cubierta exterior	Diametro exterior del cable	Peso aprox. del cable	Capacidad C	Inductância L	Reatância XL
		mm²	mm	mm	mm	mm²	mm	mm	mm	kg/m	µF/km	mH/km	Ω/km
18/30 kV	C104964	50	7,9	6,4	22,7	28,5	0,3	2,0	30	0,81	0,14	0,43	0,134
	C110856	70	9,7		24,5	30,0		2,0	32	0,93	0,16	0,40	0,127
	C85115	95	11,2		26,0	31,5		2,0	34	1,05	0,17	0,39	0,122
	C104965	120	12,6		27,4	33,0		2,0	35	1,16	0,19	0,37	0,118
	C85116	150	14,0		28,8	33,0		2,0	37	1,27	0,20	0,36	0,114
	C104966	185	15,6		30,4	34,5		2,0	38	1,43	0,22	0,35	0,111
	C85117	240	18,0		32,8	37,5		2,0	41	1,66	0,24	0,34	0,106
	C93176	300	20,3		35,1	39,0		2,0	43	1,88	0,26	0,33	0,102
	C85999	400	22,9		37,7	42,0		2,0	46	2,21	0,29	0,32	0,099
	C93177	500	26,1		40,9	45,0		2,0	49	2,60	0,32	0,30	0,095
	C104498	630	30,0		44,8	48,0		2,0	53	3,13	0,36	0,29	0,092
	C114592	800	34,0		48,8	54,0		2,0	57	3,77	0,39	0,28	0,089

Sección Nominal	Máx. intensidad admisible de cortocircuito (1 s)		Resistencia Eléctrica		Intensidad en régimen permanente (A)		Caída de tensión (cos φ =0,8)
	Conductor (250°C)	Pantalla (240°C)	DC a 20°C	AC a 90°C	Subterránia (1)	Al aire (2)	
mm²	kA	kA	Ω/km	Ω/km	A	A	V/A.km
50	4,7	2,8	0,641	0,822	151	188	1,28
70	6,6	2,9	0,443	0,568	184	235	0,92
95	8,9	3,1	0,320	0,410	219	284	0,70
120	11,3	3,2	0,253	0,324	248	327	0,57
150	14,1	3,2	0,206	0,264	277	371	0,48
185	17,4	3,4	0,164	0,210	313	426	0,41
240	22,6	3,7	0,125	0,160	363	504	0,33
300	28,2	3,8	0,100	0,128	409	578	0,28
400	37,6	4,1	0,0778	0,0997	466	673	0,24
500	47,0	4,4	0,0605	0,0776	530	785	0,21
630	59,2	4,7	0,0469	0,060	603	916	0,18
800	75,2	5,3	0,0367	0,047	676	1054	0,16

(1) - Profundidad de la instalación 0,8 m; resistividad térmica del terreno 1,5 K.m.W^{-1}; temperatura del terreno 20°C.
(2) - Temperatura máxima al aire libre 30°C.
Configuración del cable: Puesto a tierra en los extremos.
Las intensidades y caídas de tensión son indicadas para una canalización trifásica (terna de cables unipolares).

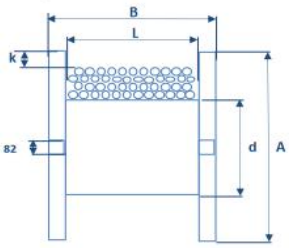
Las cifras son sólo indicativas. Indicación de las características de otras composiciones o tensiones, apreciamos el contacto con los servicios comerciales de Solidal.

Tecnología do Produto: 25/10/2021 — Documento Técnico - 048-ESP-06/SOLIDAL/21 - pág. 1/2

Figura 13. Especificaciones técnicas del Cable de media tensión

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

Embalaje





Capacidad máxima

BOBINA TIPO	12	14	16	18 S	18	20 S	20	22 S	22	25
A (mm)	1250	1400	1600	1800	1800	2000	2000	2240	2240	2500
d (mm)	630	710	900	1000	1120	1000	1250	1000	1400	1500
L (mm)	710	810	980	960	960	960	960	1210	1210	1190
e (mm)	50	60	60	70	70	70	70	80	80	80
B (mm)	830	950	1120	1120	1120	1120	1120	1390	1390	1370
Tara (kg)	130	185	250	340	345	400	415	555	595	715
Cubicagem (m^3)	1,30	1,86	2,87	3,63	3,63	4,48	4,48	6,97	6,97	8,56
Carga útil (Kgs)	1000	1500	2000	3000	3000	4000	4000	5000	5000	5000
K (mm)	50	80	80	80	80	80	80	100	100	100

Diámetro mínimo del tambor (d) de la bobina de 18xD (1)

	mm^2	D mm	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs	m	kgs
18/30 kV	50	30	600	610	700	740	1 100	1 130	1 500	1 540	1 300	1 390	2 100	2 090	1 600	1 700	3 600	3 450	2 500	2 610	3 400	3 450
	70	32	500	590	600	740	1 000	1 170	1 300	1 540	1 100	1 360	1 900	2 160	1 400	1 710	3 100	3 430	2 200	2 630	3 000	3 490
	95	34	400	540	600	810	900	1 190	1 200	1 590	1 000	1 390	1 700	2 170	1 300	1 770	2 900	3 580	2 000	2 680	2 700	3 530
	120	35	-	-	500	760	800	1 170	1 100	1 610	900	1 380	1 600	2 250	1 200	1 800	2 600	3 560	1 800	2 670	2 500	3 610
	150	37	-	-	500	810	800	1 260	1 000	1 600	800	1 350	1 400	2 170	1 100	1 800	2 400	3 590	1 700	2 750	2 300	3 630
	185	38	-	-	400	750	700	1 250	900	1 620	800	1 480	1 300	2 250	1 000	1 840	2 200	3 700	1 500	2 740	2 100	3 710
	240	41	-	-	-	-	600	1 240	800	1 660	700	1 500	1 200	2 380	900	1 900	2 000	3 860	1 400	2 910	1 900	3 860
	300	43	-	-	-	-	500	1 190	700	1 650	600	1 470	1 000	2 280	800	1 920	1 800	3 940	1 200	2 850	1 700	3 910
	400	46	-	-	-	-	500	1 350	600	1 660	500	1 450	900	2 390	700	1 960	1 600	4 090	1 100	3 030	1 500	4 030
	500	49	-	-	-	-	400	1 280	500	1 630	500	1 640	800	2 470	600	1 970	1 400	4 180	900	2 930	1 300	4 080
	630	53	-	-	-	-	-	-	500	1 900	400	1 590	700	2 590	500	1 970	1 200	4 300	800	3 090	1 100	4 150
	800	57	-	-	-	-	-	-	-	-	300	1 470	-	-	400	1 920	-	-	700	3 230	900	4 100

(1) - En el caso de cable trimonopolares considerar un diámetro mínimo del tambor de 15xD (diámetro del cable trimonopolar).

Reglas de Instalación

		Radio mínimo de Curvatura monopolares (mm)		Esfuerzo tracción	Recomendaciones de transporte
	mm^2	mm	Permanencia	Durante el tendido	N	
18/30 kV	50	30	460	610	1 500	-Extremos del cable deben fijarse firmemente a la bobina. -Bobinas con un diámetro de más de 1 m deben transportarse en posición vertical (eje de tambor en posición horizontal). -Sólo utilice equipo adecuado
	70	32	490	650	2 100	
	95	34	510	680	2 850	
	120	35	530	710	3 600	
	150	37	550	740	4 500	
	185	38	580	770	5 550	
	240	41	610	820	7 200	
	300	43	650	860	9 000	
	400	46	690	920	12 000	
	500	49	740	980	15 000	
	630	53	790	1 060	18 900	
	800	57	850	1 140	24 000	

Temperatura mínima para el tendido del cable 0°C.

Fijación del cable: distancia máxima horizontal entre abrazaderas de 20xD* (máximo 80 cm). Distancia máxima certical entre abrazaderas 150 cm.

*-diámetro exterior del cable

Tecnologia do Produto: 25/10/2021

Documento Técnico - 048-ESP-06/SOLDA/21 - pág. 2/2

Figura 14. Especificaciones técnicas del cable de media tensión

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

ANEXO 5:
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

		11868-PTA-CEO-PV-006	02
		Nº de obra: 11868	ENE-25

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	G.A.T.	NOV-24
REVISÓ:	A.M.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Índice del documento:

1. GESTIÓN DE RESIDUOS 4
1.1. Objeto 4
1.2. Estimación de los residuos a generar 4
1.2.1. Identificación de los residuos (Código LER) 4
1.2.2. Estimación de la cantidad de residuos generados 7
1.3. Medidas para la prevención de residuos 8
1.4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación 9
1.4.1. Medidas de reutilización o valoración 9
1.4.2. Medidas para la separación de los residuos en la obra 9
1.4.3. Medidas para la reutilización de o valoración externa a la obra 9
1.4.4. Planos de las instalaciones previstas 10
1.4.5. Prescripciones técnicas para la gestión de RCD 11
1.4.6. Presupuesto estimado del coste de la gestión de RCD 13

Índice de Figuras:

Figura 1.Zona de almacenamiento de residuos 10
Figura 2. Almacén de residuos peligrosos 10

Índice de tablas:

Tabla 1. Identificación de los residuos 6
Tabla 2. Cantidades de residuos generados 7
Tabla 3. Medidas de prevención de residuos 8
Tabla 4. Medidas de separación de residuos en obra 9
Tabla 5. Medida de reutilización 9
Tabla 6. Detalles gráficos 10
Tabla 7. Prescripciones de aplicación 12
Tabla 8. Presupuesto parcial de Gestión de Residuos 13
Tabla 9. Presupuesto Total de EGR 14

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

1. GESTIÓN DE RESIDUOS

1.1. Objeto

Se redacta esta sección en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

1.2. Estimación de los residuos a generar

1.2.1. Identificación de los residuos (Código LER)

La identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, se realiza marcando en la siguiente tabla cada tipo de RCD que se generará en la obra.

- Materiales (no contaminados) procedentes de la excavación de la obra, como excedentes de los movimientos de tierra.
- Residuos generados por las actividades propias de la construcción.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

A continuación, se presenta en la Tabla 1, los RCD que se generarían en la construcción.

RCD: NATURALEZA PÉTREA		
1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	X
Residuos de arena y arcillas	01 04 09	X
2. Hormigón		
Hormigón	17 01 01	X
Mezcla de Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta de las especificaciones en el código 07 01 06	17 01 07	X
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	
Mezcla de Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta de las especificaciones en el código 07 01 06	17 01 07	X
4. Piedra		
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	17 09 04	X
RCD: NATURALEZA PÉTREA		
1. Asfalto		
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	17 03 02	
2. Madera		
Madera	17 02 01	
3. Metales (Incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	X
Aluminio	17 04 02	X
Plomo	17 04 03	X
Zinc	17 04 04	X
Hierro y Acero	17 04 05	X
Estaño	17 04 06	X
Metales mezclados	17 04 07	X
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	X
4. Papel		
Papel	20 01 01	X
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	X
6. Vidrio		
Vidrio	17 02 02	
7. Yeso		
Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	17 08 02	
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		
1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	X
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	X
2. Potencialmente peligrosos y otros		
Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	170106	X
Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	170204	X

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	170301	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	170303	X
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	170409	X
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	170410	
Materiales de aislamiento que contienen amianto	170601	
Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	170603	
Materiales de construcción que contienen amianto	170605	
Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	170801	
Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	170901	
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	170902	
Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	170903	X
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	170604	
Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	170503	
Lodos de dragado que contienen sustancias peligrosas	170505	
Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	170507	
Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	150202	X
Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	130205	X
Filtros de aceite	160107	
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	200121	
Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	160604	
Pilas que contienen mercurio	160603	
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	150110	X
Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa	150111	X
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas	80111	X
Otros disolventes y mezclas de disolventes	140603	X
Sobrantes de barnices	80111	X
Sobrantes de desencofrantes	70701	X
aerosoles vacíos	150111	X
Baterías de plomo	160601	
Hidrocarburos con agua	130703	
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	170904	X

Tabla 1. Identificación de los residuos

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

1.2.2. Estimación de la cantidad de residuos generados

De cara al volumen de residuos generados, se han considerado los movimientos de tierra correspondientes y otros residuos. En la Tabla 2 se presenta la información aplicable.

Tipo de residuo	Código LER	Densidad (t/m3)	Cantidad (t)	Volumen (m3)
RESIDUOS PELIGROSOS				
Envases de plástico o metálicos que han contenido sustancias peligrosas	15.01.10*	0,6	0,00305734	0,005
Envases metálicos incluidos los recipientes a presión vacíos que contengan una matriz sólida y porosa (Aerosoles vacíos)	15 01 10*	0,6	0,0011759	0,0020
Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	15.02.02*	0,9	0,0856054	0,095
Aceites minerales no clorados de motos, de Transmisión mecánica y lubricante	13.02.05*	0,6	0,039275	0,065
Tierras contaminadas	17.05.03*	1,2	0,26222532	0,219
RESIDUOS NO PELIGROSOS				
Restos de hormigón	17.01.01	2,2	0,42050123	0,19
Metales	17.04.01/17.04.02/ 17.04.05/17.04.07	2,7	3,02699737	1,12
Tierras de excavación	17.05.04	1,5	2486,94069	1657,96
Papel y cartón	20.01.01	0,5	14,3683012	28,74
Maderas	17.02.01	0,47	55,4527763	117,98
Plásticos (envases y embalajes)	17.02.03	0,9	2,6093183	2,90
Restos residuos asimilables a urbanos (RSU)	20.03.01	0,2	1,81370552	9,07
Residuos vegetales (podas y talas)	20.02.01	0,2	1773,46369	8867,32

Tabla 2. Cantidades de residuos generados

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

1.3. Medidas para la prevención de residuos

La primera prioridad respecto a la gestión de residuos es la reducción de la cantidad que se genere como se presenta en la Tabla 3. De entre las siguientes medidas de prevención, se han seleccionado aquellas que se han tenido en cuenta en la fase de diseño y las que se deberán emplear durante la fase de ejecución:

☒	Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
☐	Se utilizarán técnicas constructivas “en seco”.
☒	Utilización de elementos prefabricados.
☒	El acopio de los materiales se realiza de forma ordenada, controlando en todo momento la disponibilidad de los distintos materiales de construcción y evitando posibles desperfectos por golpes, derribos...
☒	Las arenas y gravas se acopian en sobre una base dura para reducir desperdicios.
☒	Los materiales que endurecen con agua se protegerán de la humedad del suelo y se acopiarán en zonas sin humedad.
☒	Las piezas prefabricadas se almacenarán en su embalaje original, en zonas delimitadas para las que esté prohibida la circulación de vehículos.
☒	Se realizarán modificaciones de proyecto para favorecer la compensación de tierras o la reutilización de estas.
☒	Proteger los elementos de vidrio que llegan a la obra para evitar las roturas de los mismos. Una vez colocadas las ventanas con los vidrios, se mantendrán abiertas, con una fijación para evitar el cerramiento violento que pueda romper los vidrios.
☒	Los productos líquidos en uso se dispondrán en zonas con poco tránsito para evitar el derrame por vuelco de los envases.

Tabla 3. Medidas de prevención de residuos

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” - info@voltae.com

1.4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

1.4.1. Medidas de reutilización o valoración

En un principio por las características de la obra, está prevista la reutilización o valorización "in situ" de los residuos que se generarán en la obra para su empleo como rellenos o áridos.

Se llevará a cabo la separación selectiva de los residuos que se generen para favorecer su reutilización o valorización en obra.

1.4.2. Medidas para la separación de los residuos en la obra

A continuación, en la Tabla 4 se presentan las medidas previstas para la separación de los residuos en la obra.

MEDIDAS PREVISTAS	
☒	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
☒	Segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plástico + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...)
☒	Recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado" y posterior tratamiento en planta.
☐	Separación in situ de los RCD marcados en el art. 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
☒	Idem punto anterior, aunque no se superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
☐	Separación por agente externo de los RCD marcados en el art. 5.5 que superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
☐	Idem punto anterior, aunque no se superen en la estimación inicial las cantidades limitantes.
☐	Se separarán in situ o por agente externo otras fracciones de RCD no marcadas en el artículo 5.5

Tabla 4. Medidas de separación de residuos en obra

1.4.3. Medidas para la reutilización de o valoración externa a la obra

Mediante la separación de las distintas fracciones de residuos se facilitará la gestión posterior, en la Tabla 5 se presenta lo previsto para el destino para cada una de ellas:

TIPO DE RCD	DESTINO PREVISTO
RCD de naturaleza pétrea, tierras de excavación, metales, plásticos, maderas, papel y vidrio.	Plantas de reciclaje / Depósito controlado de RCD Entrega a Gestor autorizado de residuos no peligrosos
Potencialmente peligrosos y otros	Entrega a Gestor autorizado de residuos no peligrosos
Basuras	Gestión a través de los servicios de recogida municipal

Tabla 5. Medida de reutilización

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

1.4.4. Planos de las instalaciones previstas

A continuación, en la Tabla 6 se presentan las medidas previstas para la separación de los residuos en la obra.

DETALLES GRÁFICOS ELABORADOS	
☐	Bajantes de escombros.
☒	Acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCDs (pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios,).
☐	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.
☒	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
☐	Contenedores para residuos urbanos.
☐	Ubicación de planta móvil de reciclaje “in situ”.
☐	Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
☐	Otros (indicar)

Tabla 6. Detalles gráficos

En la Figura 1 y Figura 2 se muestra el detalle de zona de almacenamiento de residuos y el detalle de almacén de residuos peligrosos.

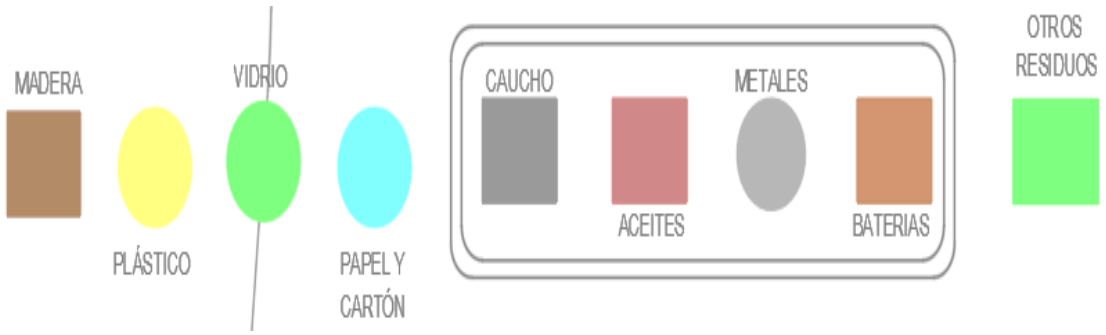


Figura 1.Zona de almacenamiento de residuos

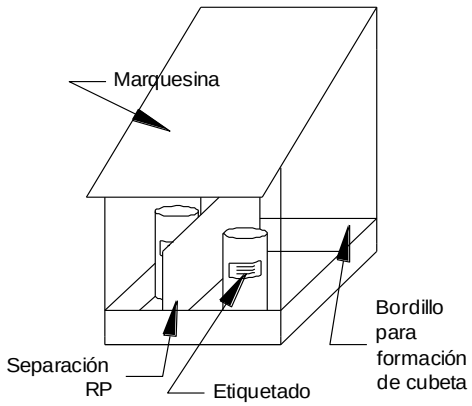


Figura 2. Almacén de residuos peligrosos

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” - info@voltae.com

1.4.5. Prescripciones técnicas para la gestión de RCD

A continuación, en la Tabla 7. Prescripciones de aplicaciónse señalan aquellas prescripciones de aplicación.

☒	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y / o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles……). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
☒	El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
☒	El depósito temporal para RCD's valorizables (maderas, plásticos, chatarra…), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
☒	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
☒	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
☒	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
☒	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera ……) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo, se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCD's (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

☒	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Decreto 283/1995, Ley 7/2007) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
☒	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, *por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto,* así como la legislación laboral de aplicación.
☒	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
☒	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
☐	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

Tabla 7. Prescripciones de aplicación

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

1.4.6. Presupuesto estimado del coste de la gestión de RCD

El costo de ejecución material de la gestión de los materiales procedentes de las demoliciones y excavaciones se ha incluido en las partidas presupuestarias correspondientes, incluyendo la retirada y depósito en vertedero autorizado, en la Tabla 8 se presentan estos costos.

- Tratamiento de tierras de procedente de la excavación previa acreditación de entrega al gestor de residuos.

Tipo de residuos	Código LER	Cantidades (Tm)	Precio unitario (€/u)	Coste estimado gestión (€)
Residuos no peligrosos				
Tierras de excavación	17.05.01	2486,941	58	14424,26
Restos de hormigón	17.01.01	0,420501	58	2,44
Papel y cartón	20.01.01	14,3683	33,13	476,02
Maderas	17.02.01	55,45278	20,1	1114,60
Plásticos (envases y embalajes)	17.02.03	2,609318	85,22	222,37
Metales	17.04.01 / 17.04.02 / 17.04.05 / 17.04.07	3,026997	46,02	139,30
Restos residuos asimilables a urbanos	20.03.01	1,813706	135,36	245,50
Residuos vegetales (podas y talas)	20.02.01	1773,464	58	10286,09
Residuos Peligrosos				
Envases que han contenido sustancias peligrosas	15.01.10* / 15.01.11*	0,003528	207,96	0,73
Trapos impregnados	15.02.02*	0,085605	484,72	41,49
Tierras contaminadas	15.05.03*	0,262225	307,4	80,61
Residuos de aceites y combustibles líquidos	13.02.05*	0,039275	138,5	5,44
Aerosoles contaminados	15 01 10*	0,000706	1334,72	0,94
Gestión	-	-	1	40,38

Tabla 8. Presupuesto parcial de Gestión de Residuos

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

A continuación, en la

Descripción	Precio Total (€)
Residuos no peligrosos	26.910,58
Residuos peligrosos	169,59
TOTAL	27.080,17

Tabla 9 se presenta los costos totales de la Gestión de Residuos según la información presentada anteriormente.

Descripción	Precio Total (€)
Residuos no peligrosos	26.910,58
Residuos peligrosos	169,59
TOTAL	27.080,17

Tabla 9. Presupuesto Total de EGR.

El presupuesto total del Estudio de Gestión de Residuos tiene un valor de (VEINTISIETE MIL OCHENTA EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS).

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

ANEXO 6:
PROYECTO DE DESMATELAMIENTO

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

		11868-PTA-CEO-PV-007	02
		Nº de obra: 11868	ENE-25

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

PROYECTO DE DESMATELAMIENTO

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	G.A.T.	NOV-24
REVISÓ:	A.M.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Índice del documento:

1. OBJETO 4
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN 5
3. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN 6
4. DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA 6
4.1. Desmantelamiento de la instalación eléctrica 6
4.2. Desconexión de la instalación de BT 7
4.3. Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y estructuras de soporte 7
4.4. Desmantelamiento de la instalación de MT y Centros de transformación. 7
4.5. Contaminación Atmosférica 8
4.6. Contaminación Acústica 8
4.7. Suelo 8
4.8. Vegetación 8
4.9. Paisaje 9
5. JUSTIFICACION DEL RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 10
5.1. Descripción de los procesos generadores de residuos. 10
5.2. Estimación de la cantidad de residuos. 11
5.3. Condiciones de almacenamiento y operaciones de tratamiento previstas. 11
5.4. Medidas de prevención de generación de residuos. 11
5.5. Medidas de separación, manejo y almacenamiento en obra 12
5.6. Destino final de los residuos generados. 14
6. PRESUPUESTO 15

Índice de Figuras:

Figura 1. Diagrama de flujo de proceso de generadores de residuos 10

Índice de tablas:

Tabla 1. Balance de entradas y salidas. 10
Tabla 2. Datos de residuos durante desmantelamiento. 11
Tabla 3. Cantidades de Residuos Generados 15

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

1. OBJETO

Se redacta el plan de desmantelamiento de la planta fotovoltaica para obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción de la planta de generación de energía eléctrica con tecnología fotovoltaica, denominada "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA, con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn, situada en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla - La Mancha.

El desmantelamiento de la instalación se realizará una vez cese la actividad de la planta. A efectos de este proyecto se indexa la vida útil al periodo previsto para las plantas de generación, esto es, 30 años desde su puesta en servicio, sin perjuicio de reconversiones tecnológicas de las plantas de generación que alarguen su vida útil.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación.
- Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas UNE que sean de aplicación.
- Normas CEI que sean de aplicación.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.
- Resto de normas relativas a Construcción y Protección Contra Incendios aplicables a Instalaciones Eléctricas de Alta y Baja Tensión.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.

En materia de prevención de riesgos laborales se cumplirá con la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales, y resto de normas y reglamentos relativos a la seguridad y salud en las obras de construcción, que estén vigentes en el momento de ejecución de las obras. A título enunciativo, se relacionan:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Usamos estas leyes o actualizaciones de estas, y en caso de contradicción se usa la más restrictiva.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

3. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Es objeto del proyecto la implantación de la planta solar fotovoltaica, así como todos los subsistemas que conllevan las instalaciones.

Las tareas principales por realizar son:

- Tala, poda, destoconado, rellenos, cizallado, carga y transporte de aquellas especies arbóreas aprobadas para la retirada.
- Actuaciones sobre el terreno, desbroce superficial.
- Obra civil para formación de viales y drenajes del terreno.
- Obra civil para montaje de seguidores solares.
- Levantamiento de las estructuras y montaje de paneles.
- Obra civil de vallado perimetral simple torsión.
- Obra civil de ejecución de Centros de transformación.
- Obra civil consistente en estructura hincada para soportar los inversores.
- Obra civil de zanjas para canalización de instalaciones.
- Instalación eléctrica de BT en corriente continua de las unidades de producción.
- Instalación eléctrica de BT en corriente alterna.
- Instalación eléctrica de MT, Centros de transformación y ejecución de circuitos en anillo de MT.
- La instalación del sistema de comunicaciones, monitorización y gestión inteligente de la planta y sistema de seguridad.

4. DESMANTELAMIENTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA

Las fases de las obras de desmantelamiento son las siguientes:

- Desconexión de la instalación eléctrica.
- Desmantelamiento de la instalación eléctrica de BT.
- Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y estructuras de soporte.
- Restauración vegetal y paisajística.

4.1. Desmantelamiento de la instalación eléctrica

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica consistirán en:

- Recuperación y transporte a vertedero autorizado de cableado eléctrico instalado en arquetas bajo tubo. Acopio en camión y transporte a vertedero autorizado o, al igual que en el caso anterior, a otro emplazamiento para su posterior reutilización/reciclado.
- Desconexión y desmontaje de elementos de conexión y protección y acopio en camión de transporte.

Otro trabajo que forma parte del desmantelamiento de la instalación eléctrica es el desmantelamiento de las zanjas por las que discurre el cableado eléctrico de las instalaciones. De acuerdo con esto, con posterioridad al desmontaje de las estructuras soporte y de sus cimentaciones se llevarán a cabo estos trabajos. Para ello, se recuperarán todas las arquetas y se trasladarán, en camiones, a vertederos autorizados. Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno mediante relleno de zanjas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

4.2. Desconexión de la instalación de BT

La instalación eléctrica se realiza en distintos tramos: un primer tramo de interconexión entre módulos con cables fijos a la estructura, un segundo tramo, una red de canalizaciones o zanjas subterráneas hasta el inversor y la conexión hacia el Centro de transformación (circuito AC), fijos sobre los cuadros de Baja Tensión situados dentro del Centro de transformación.

Los trabajos de desmantelamiento de la instalación eléctrica consistirán en:

- Desconexión de cableado de interconexión de módulos. Acopio en camión para transporte, ya sea a vertedero autorizado o a otro emplazamiento para su posterior reciclado/reutilización.
- Recuperación y transporte a vertedero autorizado de cableado eléctrico instalado en zanjas bajo tierra. Acopio en camión y transporte a vertedero autorizado o, al igual que en el caso anterior, a otro emplazamiento para su posterior reutilización/reciclado.
- Desconexión y desmontaje de elementos de conexión y protección y acopio en camión de transporte.

Otro trabajo que forma parte del desmantelamiento de la instalación eléctrica es el desmantelamiento de las zanjas por las que discurre el cableado eléctrico de las instalaciones. De acuerdo con esto, con posterioridad al desmontaje de las estructuras soporte de las instalaciones fotovoltaicas se llevarán a cabo estos trabajos. Para ello, se recuperarán todas las arquetas y se trasladarán, en camiones, a vertederos autorizados. Por último, habrá que restituir las zonas afectadas del terreno mediante relleno de zanjas.

4.3. Desmantelamiento de los módulos fotovoltaicos y estructuras de soporte

Para llevar a cabo el desmontaje de los módulos que constituyen la planta fotovoltaica, hay que tener en cuenta que éstos están unidos a la estructura soporte mediante tornillería, en las cuatro esquinas de su marco.

Una vez desmontados, los módulos se trasladarán a un camión, haciendo uso para ello de una carretilla elevadora y grúa.

En caso de la no reutilización de los módulos fotovoltaicos se podrán utilizar medios mecánicos para el achatarramiento y compactación de estos, con objeto de minimizar el volumen. En cualquier caso, los módulos fotovoltaicos constituyen un sustrato completamente inerte y se puede considerar como material de construcción, por lo que no requerirán ningún tratamiento específico previo a su vertido en emplazamientos autorizados.

4.4. Desmantelamiento de la instalación de MT y Centros de transformación.

Antes de comenzar el desmontaje deberá desconectarse en ambos extremos de la instalación. Es decir, en las celdas de 20 kV en el edificio de control de la subestación elevadora y en los cuadros de control y mando a la salida de cada uno de los inversores.

En segundo lugar, habrá que proceder al desmontaje de todos los edificios Centros de transformación.

Para realizar los trabajos anteriores, se hará uso de un camión grúa en el que se acopiarán todos los materiales y, a continuación, se transportarán a vertedero autorizado.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

4.5. Contaminación Atmosférica

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

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

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

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

4.6. Contaminación Acústica

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

- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Empleo de revestimiento de goma en maquinaria pesada, grúas, etc.
- Optimizar el tiempo empleado en las actuaciones, siendo reducido el mismo en la medida de lo posible.
- Protección del personal adscrito a la obra según el Plan de Seguridad y Salud.

4.7. Suelo

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

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

4.8. Vegetación

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

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

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

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

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

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

4.9. Paisaje

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

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

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

5. JUSTIFICACION DEL RD 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

5.1. Descripción de los procesos generadores de residuos.

Los procesos generadores de residuos peligrosos están íntimamente ligados al proceso productivo. Para definirlo, es necesario realizar un análisis de este, identificando los residuos peligrosos producidos y los puntos o fases del proceso que los generan. Para ello puede seguir el siguiente esquema de trabajo:

- Identificación de los distintos procesos.
- Determinación y cuantificación, en cada proceso, de los flujos de entrada de materias primas y auxiliares y de los flujos de salida de productos y residuos.
- Realización de un esquema del proceso productivo mediante un diagrama de flujo. En él se detallarán las diferentes etapas y los residuos peligrosos que se generan en cada una de ellas.

La forma más habitual de representar la actividad es mediante un diagrama de flujo:



Figura 1. Diagrama de flujo de proceso de generadores de residuos

Una vez analizado el proceso productivo, se trasladan los datos como se presentan en la Tabla 1, indicando el balance de entradas y salidas, es decir, que sustancias o materias primas se necesitan en esa fase del proceso de desmantelamiento. Después indicamos los residuos que generamos, en este caso sólo indicamos los residuos peligrosos.

Nº DE PROCESO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	SALIDA RESIDUOS
1	Desmantelamiento	Desmantelamiento de instalaciones en parque FV	Aceites minerales usados, Aluminio, Cobre, Hierro y hormigón

Tabla 1. Balance de entradas y salidas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

5.2. Estimación de la cantidad de residuos.

A continuación, en la Tabla 2 se enumeran los residuos peligrosos generados en las instalaciones durante el desmantelamiento, relacionando cada uno de ellos con los procesos generadores, indicando el código LER y cantidad estimada:

FASE DE DESMANTELAMIENTO				
NOMBRE DEL RESIDUO	CÓD. LER	CANTIDAD ESTIMADA	PROCEDENCIA	PROCESO
Aceites	15 02 08	2811,97	Aceites usados en Centro de Transformación	1
Cobre	17 04 01	237,2	Resto de cables	1
Aluminio	17 04 02	372,9	Resto de cables y estructuras	1
Hierro	17 04 15	410,0	Hierros de estructuras de apoyos	1
Hormigón	17 01 01	755.155	Hormigón de Centro de transformación	1

Tabla 2. Datos de residuos durante desmantelamiento.

Durante la fase del desmantelamiento de la planta el único residuo peligroso será el de los aceites dieléctricos provenientes de los transformadores de los Centros de transformación.

Estos aceites serán evacuados de la planta FV durante la fase de desmantelamiento, por empresas gestoras de residuos homologadas para tal fin.

5.3. Condiciones de almacenamiento y operaciones de tratamiento previstas.

Durante la fase de desmantelamiento se realizará el transporte a vertido de forma inmediata. La acumulación de material será mínima. Se habilitarán contenedores temporales para cada uno de los materiales descritos en tabla anterior.

5.4. Medidas de prevención de generación de residuos.

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

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

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

5.4.1. Medios auxiliares (paletas de madera), envases y embalajes:

- Utilizar materiales cuyos envases/embalajes procedan de material reciclado.
- No separar el embalaje hasta que no vayan a ser utilizados los materiales.
- Guardar los embalajes que puedan ser reutilizados inmediatamente después de separarlo del producto. Gestionar la devolución al proveedor en el caso de ser

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

este el procedimiento establecido (ej. Botellas de SF6 vacías o medio llenas).
- Los pallets de madera se han de reutilizar cuantas veces sea posible.

5.4.2. Medios auxiliares (paletas de madera), envases y embalajes:

- Separarlos y almacenarlos adecuadamente para facilitar su reciclado.

5.4.3. Aceites y grasas:

- Realizar el mantenimiento de la maquinaria y cambios de aceite en talleres autorizados.
- Si es imprescindible llevar a cabo alguna operación de aceites y grasas en la obra, utilizar los accesorios necesarios para evitar posibles vertidos al suelo (recipiente de recogida de aceite y superficie impermeable).
- Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido.

5.4.4. Tierras contaminadas:

- Establecer las medidas preventivas para evitar derrames de sustancias peligrosas.
- Disponer de bandeja metálica para almacenamiento de combustibles.
- Resguardar de la lluvia las zonas de almacenamiento (mediante techado o uso de lona impermeable), para evitar que las bandejas se llenen de agua.
- Disponer de grupos electrógenos cuyo tanque de almacenamiento principal tenga doble pared y cuyas tuberías vayan encamisadas. Si no es así colocar en una bandeja estanca o losa de hormigón impermeabilizada y con bordillo.
- Controlar al máximo las operaciones de llenado de equipos con aceites para evitar que se produzca cualquier vertido. No realizar llenados de máquinas de potencia sin estar operativos los fosos de recogida de aceite. Colocar recipientes o material absorbente debajo de todos los empalmes de tubos utilizados durante la maniobra, para la recogida de posibles pérdidas.
- Buenas prácticas en los trasiegos.

5.4.5. Residuos vegetales:

- Respetar todos los ejemplares arbóreos que no sean incompatibles con el desarrollo del proyecto.
- Facilitar la entrega de los restos de podas/talas a sus propietarios.

5.5. Medidas de separación, manejo y almacenamiento en obra

Los requisitos en cuanto a la segregación, almacenamiento, manejo y gestión de los residuos en obra están incluidos en las especificaciones ambientales, formando así parte de las prescripciones técnicas del proyecto.

Para que se pueda desarrollar una correcta segregación y almacenamiento de residuos en la obra, todo el personal implicado deberá estar adecuadamente formado sobre cómo separar y almacenar cualquier tipo de residuos que pueda derivarse de los trabajos.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

5.5.1. Segregación

Para una correcta valorización o eliminación se realizará una segregación previa a los residuos, separando aquellos que por su no peligrosidad (residuos urbanos y asimilables urbanos) y por su cantidad puedan ser depositados en los contenedores específicos colocados por el correspondiente ayuntamiento, por lo que deban ser llevados a vertedero controlado y de los que deban ser entregados a un gestor autorizado (residuos peligrosos). Para la segregación se utilizarán bolsas o contenedores que impidan o dificulten la alteración de las características de cada tipo de residuo.

La segregación de residuos en obra ha de ser la máxima posible, para facilitar la reutilización de los materiales y que el tratamiento final sea el más adecuado según el tipo de residuo.

En ningún caso no resultará técnicamente viable la segregación en origen, el poseedor (contratista) podrá encomendar la separación de fracciones de los distintos residuos no peligrosos a un gestor de residuos externo a la obra, teniendo que presentar en este caso, la correspondiente documentación acreditativa conforme el gestor ha realizado los trabajos.

En el campamento de obra, se procurará además segregar los RSU en las distintas fracciones (envases y embalajes, papel, vidrio y resto).

5.5.2. Almacenamiento.

Desde la generación de los residuos hasta su eliminación o valorización final, éstos serán almacenados de forma separada en el lugar de trabajo, según vaya a ser su gestión final, como se ha indicado en el punto anterior.

Para las zonas de almacenamiento se cumplirán los siguientes criterios:

- Serán seleccionadas, siempre que sea posible, de forma que no sean visibles desde carreteras o lugares de tránsito de personas, pero con facilidad de acceso para poder proceder a la recogida de estos.
- Estarán debidamente señalizadas mediante marcas en el suelo, carteles, etc. Para que cualquier persona que trabaje en la obra sepa su ubicación.
- Los contenedores de residuos peligrosos estarán identificados según se indica en la legislación aplicable (RD 833/1988 y Ley 10/98), con etiquetas o carteles resistentes a las distintas condiciones meteorológicas, colocados en un lugar visible y que proporcionen la siguiente información: descripción del residuo, icono de riesgo, código del residuo, datos del productor y fecha de almacenamiento.
- Las zonas de almacenamiento de residuos peligrosos estarán protegidas de la lluvia y contarán con suelo impermeabilizado o bandejas de recogida de derrames accidentales.
- Los residuos que por sus características puedan ser arrastrados por el viento, como plásticos (embalajes, bolsas…), papeles (sacos de mortero) etc, deberán ser almacenados en contenedores cerrados, a fin de evitar su diseminación por la zona de obra y el exterior del recinto.
- Se evitará el almacenamiento de excedentes de excavación en cauces y sus zonas de policía.
- Además de las zonas definidas, el campamento de obra deberá disponer de uno o más contenedores, con su correspondiente tapadera (para evitar la entrada del agua de lluvia) para los residuos sólidos urbanos (restos de comidas, envases de bebida, etc) que generen las personas que trabajan en la obra. Estos contenedores deberán estar claramente identificados, de forma que

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

todo el personal de la obra sepa donde se almacena cada tipo de residuo.

5.6. Destino final de los residuos generados.

La gestión de los residuos se realizará según lo establecido en la legislación específica vigente. Siempre se favorecerá el reciclado y valoración de los residuos frente a la eliminación en vertedero controlado de los mismos.

5.6.1. Residuos no peligrosos.

RSU: Lo residuos sólidos urbanos y asimilables (papel, cartón, vidrio, envases de plástico) separados en distintas fracciones serán llevados a un vertedero autorizado o recogidos por gestores autorizados. En el caso de no ser posible la recogida por gestor autorizado y de tratarse de pequeñas cantidades, se podrán depositar en los distintos contenedores que existan en el Ayuntamiento más próximo.

Restos vegetales: La eliminación de los residuos vegetales deberá hacerse de forma simultánea a las labores de talas y desbroce. Los residuos obtenidos se apilarán y retirarán de la zona con la mayor brevedad, evitando así que se conviertan en un foco de infección por hongos, o que suponga un incremento del riesgo de incendios.

Los residuos forestales generados se gestionarán según indique la autoridad ambiental competente. Con carácter general, y si no hubiera indicaciones, preferiblemente se entregarán a sus propietarios. Si no es posible se gestionará su entrega en una planta de compostaje y en último caso se trasladarán a vertedero controlado.

Chatarra: Se entregará a gestor autorizado para que proceda al reciclado de las distintas fracciones.

5.6.2. Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos se gestionarán mediante gestor autorizado. Se dará preferencia a aquellos gestores que ofrezcan la posibilidad de reciclaje y valorización como destinos finales frente a la eliminación.

Antes del inicio de las obras los contratistas están obligados a programar la gestión de residuos que prevé generar. En el Plan de gestión de residuos de construcción se reflejará la gestión prevista para cada tipo de residuo: planes para la reutilización de excedentes de excavación u hormigón, retirada a vertedero y gestiones a través de gestor autorizado (determinando los gestores autorizados), indicando el tratamiento final que se llevará a cabo en cada caso.

Como anexo a dicho Plan, el contratista deberá presentar la documentación legal necesaria a llevar a cabo las distintas actividades de gestión de residuos:

- Acreditación como productor de residuos en la Comunidad Autónoma en la que se llevan a cabo los trabajos.
- Autorizaciones de los transportistas y gestores de residuos (las correspondientes según se trate de residuos peligrosos y no peligrosos).
- Autorizaciones de vertederos y depósitos.
- Documentos de Aceptación de los residuos que se prevé generar (residuos peligrosos).

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Al final de los trabajos las gestiones de residuos realizadas quedarán registradas en una ficha de "Gestión de residuos generados en las obras de construcción ". Además de cumplimentar la ficha el contratista proporcionará la documentación acreditativa de las gestiones realizadas:

- Documentos de Control y Seguimiento (Residuos Peligrosos).
- Notificación de traslado (Residuos Peligrosos).
- Albaranes de retirada o documentación de entrega de residuos no peligrosos.
- Permisos de vertido/reutilización de excedentes de excavación.

6. PRESUPUESTO

En la Tabla 3 se incluye una estimación de los costes de la gestión de los residuos. Se resalta que el coste es aproximado, pues los precios están sometidos a bastante variación en función de los transportistas y gestores utilizados y las cantidades estimadas en este estado del proyecto también se irán ajustando con el desarrollo de este.

	MSRP	RNP (In)	RNP	RAU	TOTAL
Ejecución de acopio/s	300 €	300 €	100 €	50 €	750 €
Alquiler / compra de contenedores	370 €	270 €	200 €	30 €	870 €
Transportes de obra a punto de Gestión	600 €	550 €	230 €	0,00 €	1380 €
Caracterización de materiales	0 €	500 €	0 €	0€	500 €
Gestión / tratamiento	300 €	275 €	280 €	0,00 €	855 €
Gestión documental	370 €	210 €	150 €	0 €	730,00 €
					5085 €

MSRP	Materiales sobrantes susceptibles de ser peligrosos
RNP (In)	Residuos no peligrosos (Inertes)
RNP	Residuos no peligrosos (No Inertes)
RAU	Residuos asimilables a urbanos

Tabla 3. Cantidades de Residuos Generados

El presupuesto final del estudio de Gestión de residuos es de CINCO MIL OCHENTA Y CINCO EUROS.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

ANEXO 7:
CÁLCULOS ELECTROMAGNÉTICOS

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

		11868-PTA-CEO-PV-008	02
		Nº de obra: 11868	ENE-25

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

CÁLCULOS ELECTROMAGNÉTICOS

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	C.I.M.	NOV-24
REVISÓ:	A.M.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	C.I.M.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	C.I.M.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	C.I.M.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Índice del documento:

1. OBJETO 5
2. NORMATIVA 5
3. DESCRIPCIÓN GENERAL 5
3.1. Definiciones 6
3.2. Medidas para limitar las emisiones 7
4. CÁLCULO DE CAMPOS MÁGNETICOS 8
4.1. Consideraciones de cálculo 8
4.2. Cableado en el transformador de potencia 8
4.2.1. Punto PE1 10
4.2.2. Punto PE2. 12
4.2.3. Punto PE3 13
4.2.4. Punto PE4. 15
4.3. Campo Electromagnéticos de los conductores de media tensión 16
5. CONCLUSIONES 18

Índice de Figuras:

Figura 1. Puntos de estudio para los tramos de cables conectados al transformador. ... 10
Figura 2. Expresión grafica de formulación PE1. 10
Figura 3. Tramos de cables que afectan al PE1. 11
Figura 4. Expresión grafica de formulación PE2. 12
Figura 5. Tramos de cables que afectan al PE2. 13
Figura 6. Expresión formulación de PE3. 14
Figura 7. Tramos de cables que afectan al PE3. 14
Figura 8. Expresión formulación de PE4. 15
Figura 9. Tramos de cables que afectan al PE 4. 16
Figura 10. Representación de la vista sección canalización de MT. 17

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Índice de tablas:

Tabla 1. Restricciones electromagnéticas aplicables 6

Tabla 2. Niveles de referencia para frecuencia. 6

Tabla 3. Resultado de cálculos de PE1 12

Tabla 4. Resultados cálculos PE2 13

Tabla 5. Resultados cálculos de PE3. 15

Tabla 6. Resultados cálculos de PE4. 16

Tabla 7.Resultados cálculos de PE5. 17

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

1. OBJETO

En este documento se realiza el análisis de las emisiones magnéticas en el entorno próximo a los centros de transformación de la planta de generación de energía eléctrica con tecnología fotovoltaica, denominada "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA" de 10,52 MWp / 9,24 MWn en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla – La Mancha, en la provincia de Toledo.

A continuación, se realiza el análisis de las emisiones magnéticas en el entorno próximo a un centro de transformación tipo. Este informe es para dar cumplimiento al RD 337/2014 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión), donde se indica que se deberán realizar cálculos para comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001.

El alcance comprende el cálculo de los niveles máximos del campo electromagnético que puedan alcanzarse en dicho entorno haciendo una evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente, para asegurar las condiciones de protección a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitarias establecidas en dicha normativa.

2. NORMATIVA

RD 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

RD 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC - RAT 01 a 23.

3. DESCRIPCIÓN GENERAL

Los límites establecidos se cumplirán en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas y en la exposición a las emisiones de los equipos terminales.

En cuanto a las restricciones básicas dependiendo de la frecuencia, se emplearán las siguientes cantidades físicas:

- Entre 0 y 1 Hz se proporcionan restricciones básicas de la inducción magnética para campos magnéticos estáticos (0 Hz) y de la densidad de corriente para campos variables en el tiempo de 1 Hz, con el fin de prevenir los efectos sobre el sistema cardiovascular y el sistema nervioso.
- Entre 1 Hz y 10 MHz se proporciona restricciones básicas de la densidad de corriente para prevenir los efectos sobre las funciones del sistema nervioso. Este es el ámbito de aplicación de nuestro estudio ya que la frecuencia de la corriente generada son 50 Hz.

En la Tabla 1 se presentan las restricciones básicas para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos dentro del ámbito de la instalación estudiada es el siguiente:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

GAMA DE FRECUENCIA	DENSIDAD DE CORRIENTE (MA/M2) RMS	SAR MEDIO DE CUERPO ENTERO (W/KG)	SAR LOCALIZADO (CABEZA Y TRONCO W/KG)	SAR LOCALIZADO (MIEMBROS) (W/KG)	DENSIDAD DE POTENCIA S (W/M2)
4-1.000 Hz	2	-	-	-	-

Tabla 1. Restricciones electromagnéticas aplicables

Los niveles de referencia para limitar la exposición se obtienen a partir de las restricciones básicas, presuponiendo un acoplamiento máximo del campo con el individuo expuesto, con lo que se obtiene un máximo de protección.

En la Tabla 2, se presentan los Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos aplicables:

GAMA DE FRECUENCIA	INTENSIDAD DE CAMPO E (V/M)	INTENSIDAD DE CAMPO H (A/M)	CAMPO B (µT)
0,025-0.8 kHz	250/f	4/f	5/f

Tabla 2. Niveles de referencia para frecuencia.

La densidad de flujo magnético o inducción magnética es una magnitud vectorial (B) que da lugar a una fuerza que actúa sobre cargas en movimiento, y se expresa en (T).

En espacios libre y en materiales biológicos, la densidad de flujo o inducción magnética y la intensidad de campo magnético se pueden intercambiar utilizando la equivalencia de 1 T = 4π10-7 A/m. Para el caso que nos ocupa y considerando que la frecuencia de red es de 50 Hz, los límites máximos de referencia son los siguientes:

- Intensidad de campo Eléctrico E = 5000 V/m
- Intensidad de campo Magnético H = 80 A/m
- Campo Magnético B = 100 µT

3.1. Definiciones

Los campos eléctricos tienen su origen en diferencias de voltaje, cuanto más elevado sea el voltaje, más fuerte será el campo resultante. Un campo eléctrico existe, aunque no haya corriente. El campo eléctrico E se expresa en voltios por metro (V/m), o su múltiplo en kV/m.

Los campos magnéticos tienen su origen en las corrientes eléctricas, una corriente más fuerte da como resultado un campo magnético más fuerte. También se pueden producir campos magnéticos con imanes permanentes. La intensidad de campo magnético H en un punto dado del espacio se define como la fuerza que se ejerce sobre un elemento de corriente situado en dicho punto, y se expresa en amperios por metro (A/m).

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Así pues, el campo eléctrico existe siempre que haya cargas eléctricas, mientras que sólo hay campo magnético cuando esas cargas están en movimiento, es decir, cuando hay un flujo de corriente eléctrica. Es más habitual representar el campo magnético mediante la inducción magnética o densidad de flujo magnético B.

Este término se relaciona con H mediante la permeabilidad magnética μ:

$$B = \mu H$$

La unidad de medida del campo magnético en el Sistema Internacional de unidades es el Tesla (T) o sus fracciones, en particular el micro tesla (μT). En algunos países se utiliza también el Gauss (G). Las equivalencias son las siguientes:

1 T = 10.000 G

Una de las propiedades del campo electromagnético es transmitir energía a grandes distancias por medio de ondas, en ausencia de cualquier medio material. Esta energía se asocia con el producto vectorial del campo eléctrico y del magnético. Dicho producto se denomina vector de Poynting (S) y representa la densidad de flujo de energía de una onda electromagnética por unidad de tiempo.

La longitud de onda y la frecuencia determinan otra característica importante de los campos electromagnéticos. Las ondas electromagnéticas son transportadas por partículas llamadas cuantos de luz. Los cuantos de luz de ondas con frecuencias más altas (longitudes de onda más cortas) transportan más energía que los de las ondas de menor frecuencia (longitudes de onda más largas).

El sistema eléctrico funciona a una frecuencia extremadamente baja 50 Hz, lo que se denomina 'frecuencia industrial', dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. Además, a frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse, lo que implica que desaparece a corta distancia de la fuente que lo genera.

3.2. Medidas para limitar las emisiones

En el diseño de la instalación se consideran los siguientes aspectos que producen una reducción en las emisiones con respecto a no tenerlos en cuenta. Son los siguientes:

- Transformadores intemperie separados del cerramiento exterior para evitar emisiones al exterior.
- Las zanjas de cables se plantean por el interior de la instalación, alejadas en lo posible de los cerramientos para reducir el campo trasladado al exterior.
- En la medida de lo posible se distribuirán las acometidas de los cables en diferentes puntos para evitar concentraciones de campo.

Los cables subterráneos salientes cuentan con una pantalla metálica que atenúa su campo eléctrico, y se agruparán por ternas de forma que el campo magnético generado se compense.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

4. CÁLCULO DE CAMPOS MÁGNETICOS

4.1. Consideraciones de cálculo

El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas dependerá de la intensidad que discurre por los diferentes tipos de cableado. En el Centro de transformación, se encuentran principalmente las siguientes tipologías de cableado susceptibles de generar un campo electromagnético relevante:

- Cableado de Media Tensión entre las celdas y el transformador.
- Cableado de Baja Tensión entre el transformador y el cuadro de Baja Tensión.
- Cableado de Baja Tensión en zanja con mayor número de circuitos en CC.
- Cableado de Media Tensión en zanja con mayor número de circuitos en AC.

Para la obtención de los resultados se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El estudio se realiza para un centro de transformación tipo.
- Se consideran como fuentes principales de campo magnético los equipos y cables eléctricos existentes dentro del cerramiento de la sala, no considerándose los equipos eléctricos o instalaciones ajenas o exteriores al recinto de la sala, salvo las correspondientes a la propia instalación.
- Se considera un grado de carga del 100% de las instalaciones en el nivel de 20 kV, de forma que se analice el caso más desfavorable de emisión de campos, aun cuando esta situación no está prevista que se dé durante la explotación habitual de la instalación, ni físicamente posible por el balance de las cargas consideradas en la actualidad.
- Se aplica el principio de superposición, para conocer el campo magnético generado por dos o más elementos, es decir para obtener el campo magnético en un punto, se sumará vectorialmente la aportación de cada uno de los elementos calculados individualmente.

Para considerar el caso más desfavorable, se desprecian las pérdidas en los equipos y líneas y a la potencia nominal, aun cuando no se prevea su funcionamiento en este régimen.

4.2. Cableado en el transformador de potencia

En este apartado se procederá a calcular la energía radiada en forma de campo electromagnético para los cables que acometen al transformador de potencia.

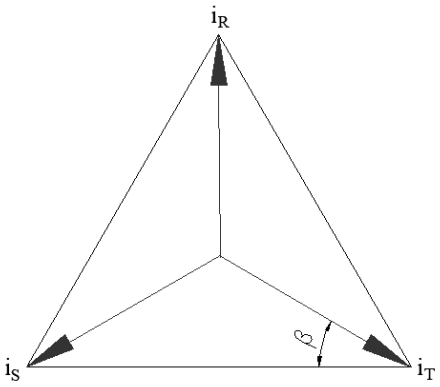
Se deberá calcular la corriente en los conductores de salida y entrada al transformador para los niveles de tensión de 20 kV y 645 V, y una potencia máxima de 3.08 MVA.

$$I_{20\,kV} = \frac{3.08\,MVA}{20\,kV \cdot \sqrt{3}} = 88{,}91\,A$$

$$I_{645\,V} = \frac{3.08\,MVA}{645\,V \cdot \sqrt{3}} / 1\,circuito = 2756{,}95\,A$$

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Además, para cada caso se deberá considerar que las intensidades se encuentran desfasadas y pertenecen a un circuito equilibrado, por lo que se tiene que.



Teniendo en cuenta que $\beta = 30º$:

$$i_S = i_T = -i_R \times \sin 30 = -\frac{i_R}{2}$$

$$i_S = i_T = -\frac{i_R}{2} = \left(-\frac{2756{,}95}{2}\right) = -1378{,}47\ A$$

Se considerarán en este caso 4 puntos de estudio como se presenta en la Figura 1. Puntos de estudio para los tramos de cables conectados al transformador. Figura 1, los cuales servirán para determinar las afecciones electromagnéticas de los diferentes tramos de cables:

- Punto PE1.
- Punto PE2.
- Punto PE3.
- Punto PE4.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

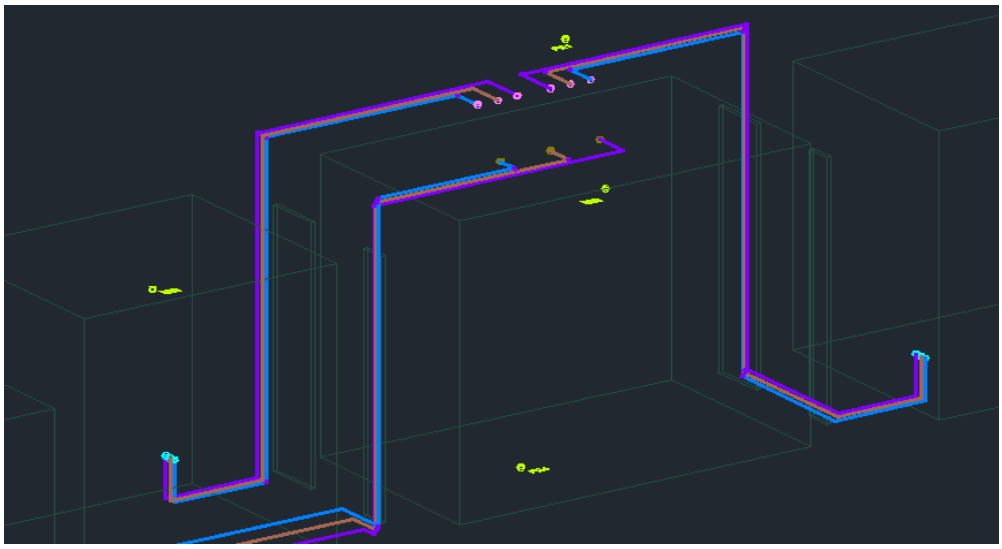


Figura 1. Puntos de estudio para los tramos de cables conectados al transformador.

Se procede, a continuación, a realizar los análisis correspondientes para cada caso.

4.2.1. Punto PE1

Un Punto PE1 para la medición del campo magnético localizado a 300 mm sobre el centro geométrico del transformador de potencia.

Para poder analizar la influencia del cableado en los diferentes tramos, se debe considerar que se trata de tramos de longitud definida como se representan en la Figura 2, empleando la siguiente fórmula:

$$B = \frac{\mu_0 * I}{4\pi r}(\sin\alpha_2 - \sin\alpha_1)$$

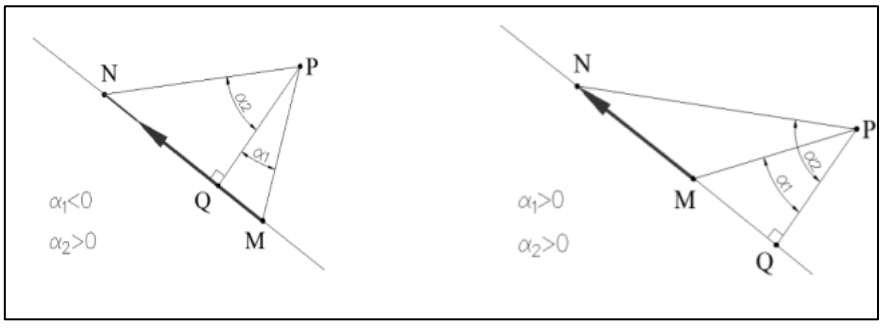


Figura 2. Expresión grafica de formulación PE1.

Donde:

- μ_0 : Coeficiente de permeabilidad.
- I: Intensidad que circula por los conductores.
- r: Distancia del punto de estudio al tramo.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- α_1 y α_2: Ángulos desde el punto de estudio a inicio y fin de cada tramo.

Esta fórmula se obtiene como resultado de la integración con cambio de variable de la ecuación de Biot y Savart. Su desarrollo no es objeto del presente cálculo.

En la Figura 3, se presenta la vista en planta del modelo 3D realizado puede observarse a continuación, se muestra que hay una afectación directa de ambos niveles de tensión por lo que se consideran los tramos 1, 2, 4, 5, 7 y 8:

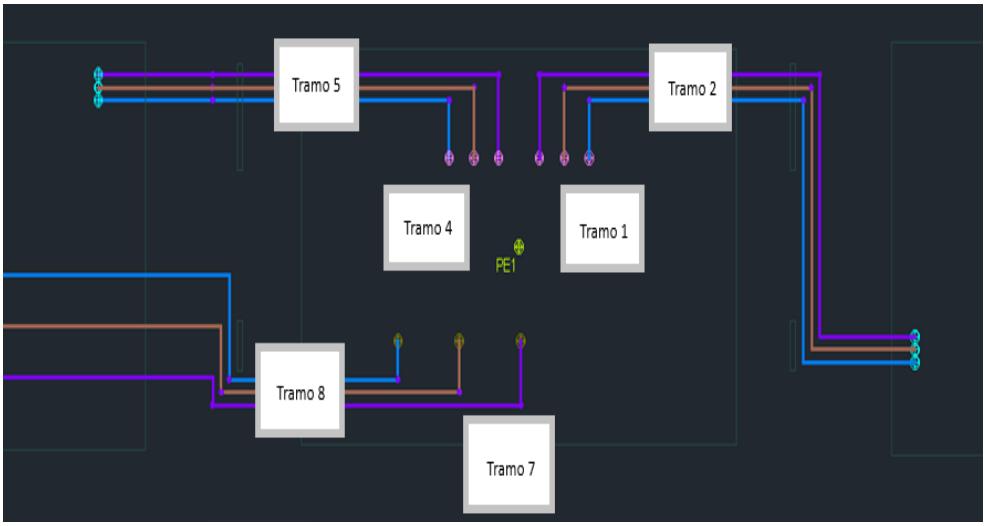


Figura 3. Tramos de cables que afectan al PE1.

A continuación, se presenta en la Tabla 3 los resultados del cálculo son los siguientes correspondientes al PE1:

PUNTO DE ESTUDIO	TRAMO	FASE	CORRIENTE (A)	DISTANCIA (M)	α_1	α_2	CAMPO B (µT)	CASO
1	1	R	2757,0	0,22	32	51	312,748	A
		S	-1378,5	0,17	30	46	-176,867	A
		T	-1378,5	0,13	27	40	-208,263	A
	2	R	2757,0	1,15	8	65	183,803	A
		S	-1378,5	1,09	18	65	-75,351	A
		T	-1378,5	1,01	28	65	-59,935	A
	5	R	2757,0	1,18	8	65	178,982	A
		S	-1378,5	1,17	18	66	-71,245	A
		T	-1378,5	1,13	28	67	-55,086	A
	4	R	2757,0	0,22	32	51	312,748	A
		S	-1378,5	0,17	30	46	-176,867	A
		T	-1378,5	0,13	27	40	-208,263	A
	7	R	88,9	0,15	29	43	11,930	A
		S	-44,5	0,11	26	37	-6,922	A
		T	-44,5	0,06	20	27	-8,163	A
	8	R	88,9	1,16	-1	64	7,025	A

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

PUNTO DE ESTUDIO	TRAMO	FASE	CORRIENTE (A)	DISTANCIA (M)	α_1	α_2	CAMPO B (µT)	CASO
		S	-44,5	1,06	22	64	-2,195	A
		T	-44,5	0,83	64	41	1,297	A
							-40,623	

Tabla 3. Resultado de cálculos de PE1.

Confirmándose que, en un Punto PE1 localizado a 300 mm sobre el centro geométrico del transformador de potencia, el campo electromagnético es menor de 100 µT.

4.2.2. Punto PE2.

Un Punto PE2 para medición del campo magnético localizado a 1 metro sobre la bancada en la parte trasera izquierda del transformador de potencia.

Para poder analizar la influencia del cableado en los diferentes tramos, se debe considerar que se trata de tramos de longitud definida como se representan en la Figura 4, empleando la siguiente fórmula:

$$B = \frac{\mu_0 * I}{4\pi r}(\sin\alpha_2 - \sin\alpha_1)$$

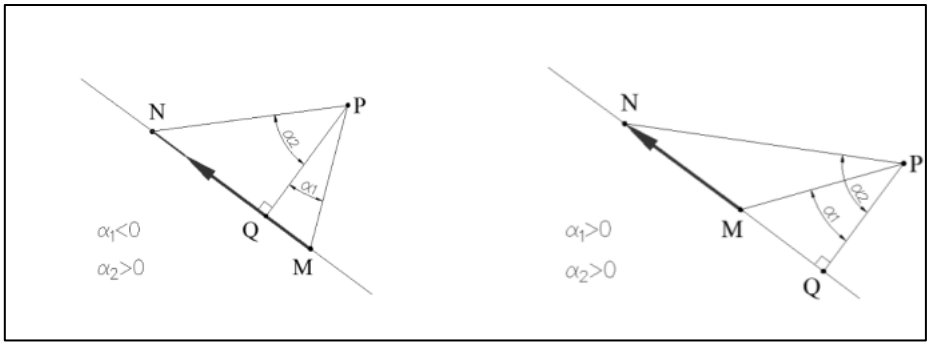


Figura 4. Expresión grafica de formulación PE2.

En la Figura 5, se presenta la vista en planta del modelo 3D realizado puede observarse a continuación, se muestra que hay una afectación directa de ambos niveles de tensión con el punto de estudio 2, por lo que se consideran los tramos 5 y 6:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

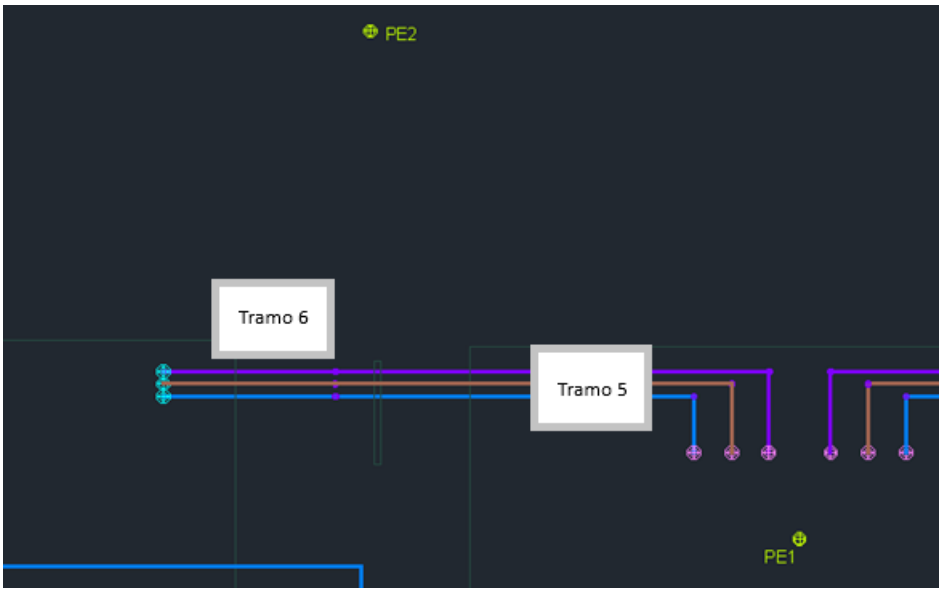


Figura 5. Tramos de cables que afectan al PE2.

A continuación, se presenta en la Tabla 4 los resultados del cálculo son los siguientes correspondientes al PE2:

PUNTO DE ESTUDIO	TRAMO	FASE	CORRIENTE (A)	DISTANCIA (M)	α_1	α_2	CAMPO B (µT)	CASO
2	5	R	2757,0	0,51	-4	36	352,790	B
		S	-1378,5	0,42	-4	33	-199,806	B
		T	-1378,5	0,34	-3	30	-223,344	B
	6	R	2757,0	0,53	-36	52	715,870	B
		S	-1378,5	0,52	-35	51	-358,169	B
		T	-1378,5	0,51	-34	50	-357,601	B
							-70,261	

Tabla 4. Resultados cálculos PE2.

Confirmándose que, en un Punto PE2 localizado a 1 metro sobre la bancada en la parte trasera izquierda del transformador de potencia, el campo electromagnético es menor de 100 µT.

4.2.3. Punto PE3

Un Punto PE3 para medición del campo magnético localizado a 1 metro sobre la bancada en la parte trasera derecha del transformador de potencia.

Para poder analizar la influencia del cableado en los diferentes tramos, se debe considerar que se trata de tramos de longitud definida como se representan en la Figura 6. Expresión formulación de PE3., empleando la siguiente fórmula:

$$B = \frac{\mu_0 * I}{4\pi r}(\sin\alpha_2 - \sin\alpha_1)$$

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

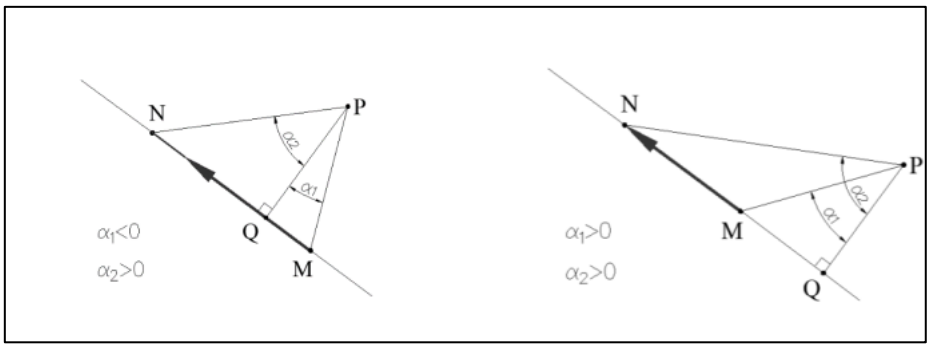


Figura 6. Expresión formulación de PE3.

Esta fórmula se obtiene como resultado de la integración con cambio de variable de la ecuación de Biot y Savart. Su desarrollo no es objeto del presente cálculo.

En la Figura 7, se presenta la vista en planta del modelo 3D realizado puede observarse a continuación, se muestra que hay una afectación directa de ambos niveles de tensión con el punto de estudio 3, por lo que se consideran los tramos 2 y 3:

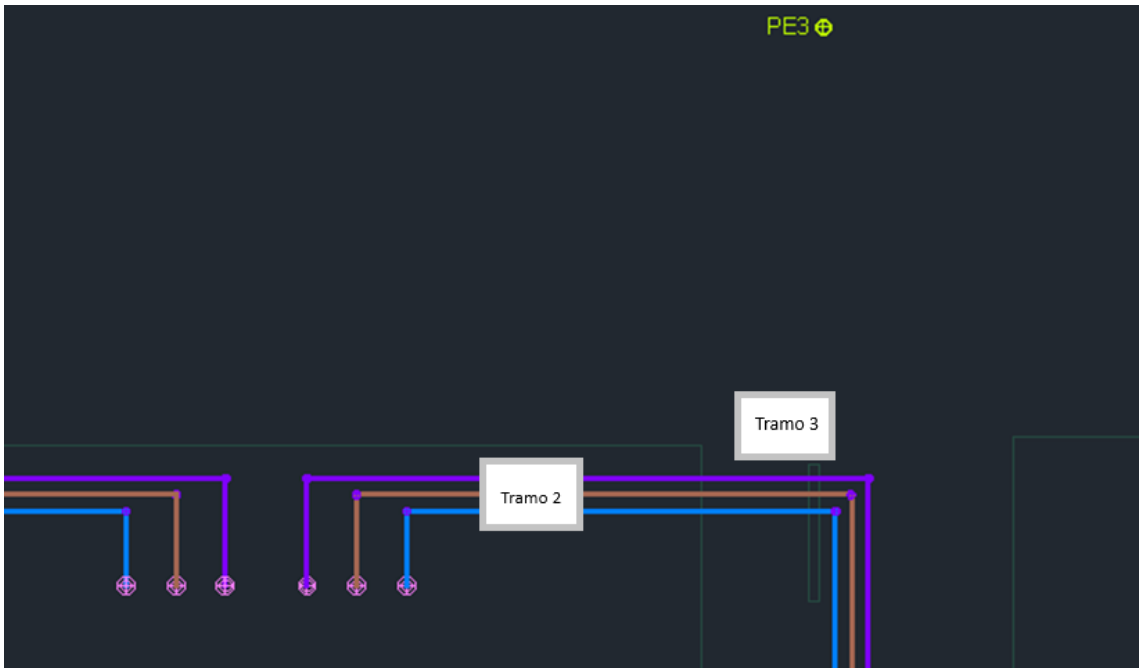


Figura 7. Tramos de cables que afectan al PE3.

A continuación, se presenta en la Tabla **5** los resultados del cálculo son los siguientes correspondientes al PE3:

PUNTO DE ESTUDIO	TRAMO	FASE	CORRIENTE (A)	DISTANCIA (m)	α_1	α_2	Campo B (μT)	CASO
3	2	R	2757,0	0,49	-4	35	359,141	B
		S	-1378,5	0,41	-2	32	-190,886	B
		T	-1378,5	0,33	-1	29	-211,791	B

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

	3	R	2757,0	0,53	-36	52	715,870	B
		S	-1378,5	0,52	-35	51	-358,169	B
		T	-1378,5	0,51	-34	50	-356,902	B
							-42,739	

Tabla 5. Resultados cálculos de PE3.

Confirmándose que, en un Punto PE3 localizado a 1 metro sobre la bancada en la parte trasera derecha del transformador de potencia, el campo electromagnético es menor de 100 µT.

4.2.4. Punto PE4.

Un Punto PE4 para medición del campo magnético localizado a 1 metro sobre la bancada en la parte posterior izquierda del transformador de potencia.

Para poder analizar la influencia del cableado en los diferentes tramos, se debe considerar que se trata de tramos de longitud definida como se representan en la Figura 8, empleando la siguiente fórmula:

$$B = \frac{\mu_0 * I}{4\pi r}(\sin\alpha_2 - \sin\alpha_1)$$

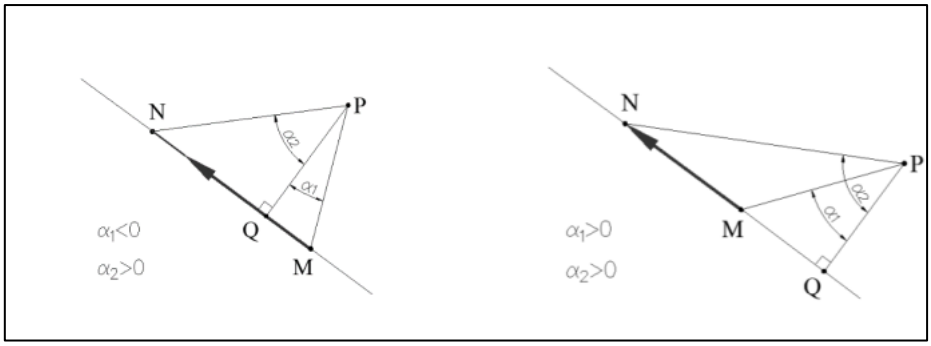


Figura 8. Expresión formulación de PE4.

Esta fórmula se obtiene como resultado de la integración con cambio de variable de la ecuación de Biot y Savart. Su desarrollo no es objeto del presente cálculo.

En la Figura 9, se presenta la vista en planta del modelo 3D realizado puede observarse a continuación, se muestra que hay una afectación directa de ambos niveles de tensión con el punto de estudio 4, por lo que se consideran los tramos 8 y 9:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com



Figura 9. Tramos de cables que afectan al PE 4.

A continuación, se presenta en la Tabla 6 los resultados del cálculo son los siguientes correspondientes al PE3:

PUNTO DE ESTUDIO	TRAMO	FASE	CORRIENTE (A)	DISTANCIA (MM)	α_1	α_2	CAMPO B (µT)	CASO
4	8	R	88,9	0,61	-4	39	10,209	B
		S	-44,5	0,39	-2	32	-6,457	B
		T	-44,5	0,21	-1	24	-8,982	B
	9	R	88,9	0,42	-34	48	27,710	B
		S	-44,5	0,41	-34	47	-13,963	B
		T	-44,5	0,40	-33	46	-13,913	B
							-5,396	

Tabla 6. Resultados cálculos de PE4.

Confirmándose que, en un Punto PE4 para medición del campo magnético localizado a 1 metro sobre la bancada en la parte posterior izquierda del transformador de potencia, el campo electromagnético es menor de 100 µT.

4.3. Campo Electromagnéticos de los conductores de media tensión

Se realiza un Punto PE5 para medición del campo electromagnético del cableado de media tensión en zanjas con la mayor agrupación de circuitos, ubicando el punto de estudio a nivel del suelo.

Las ternas de cables unipolares que acometen a cada transformador son un cable por cada fase (1x3), se analizará el caso del tramo de canalización que contiene las ternas de media tensión de 1 circuito.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Se ha considerado una sección perpendicular al trazado de los circuitos subterráneos de 20 kV que une los transformadores con su respectiva celda de protección. La canalización de media tensión consiste en 1 (una) terna de cables de aluminio por cada alimentación de celdas de llegada de transformador.

Las vistas sección de la canalización de cables tipo A respecto a un punto de estudio situado en la superficie de la canalización que contiene las tres ternas pueden observarse a continuación en la Figura 10. Representación de la vista sección canalización de MT. :

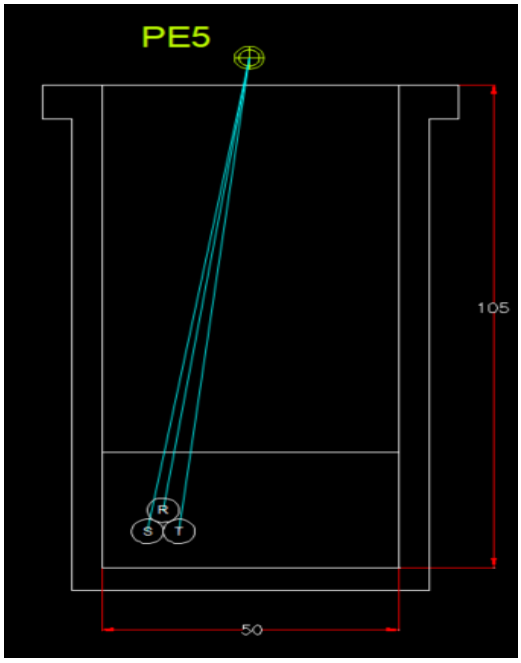


Figura 10. Representación de la vista sección canalización de MT.

A continuación, se presenta en la Tabla 7 los resultados del cálculo son los siguientes correspondientes al PE5:

TERNA	FASE	DISTANCIA (mm)	INTENSIDAD (A)	CAMPO B (µT)
1	R	1,00	266,74	53,6
	S	1,05	-133,37	-25,5
	T	1,04	-133,37	-25,5
				2,36

Tabla 7.Resultados cálculos de PE5.

$$B_{Total} = B_1 + B_2 + B_3 = 2{,}36\ \mu T$$

Confirmándose que, en un punto P situado en la superficie de la canalización, el campo electromagnético es menor de 100 µT.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

5. CONCLUSIONES

Habiendo realizado los análisis pertinentes en cuanto a la actividad electromagnética de uno de los centros de transformación de la planta fotovoltaica “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA” de 10,52 MWp / 9,24 MWn, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, se ha llegado a la conclusión de que los valores de radiación emitidos están por debajo de los límites técnicos admisibles, cumpliendo por tanto las normativas nacional e internacional en lo relativo a emisiones magnéticas en el exterior de las instalaciones.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” - info@voltae.com

DOCUMENTO 2:
PLANOS

		11868-PTA-CEO-PV-001	02
		Nº de obra: 11868	ENE-25

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

PLANOS

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	C.I.M.	NOV-24
REVISÓ:	A.M.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

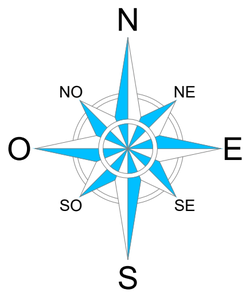
02	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	C.I.M.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

DOCUMENTO 2:

PLANOS

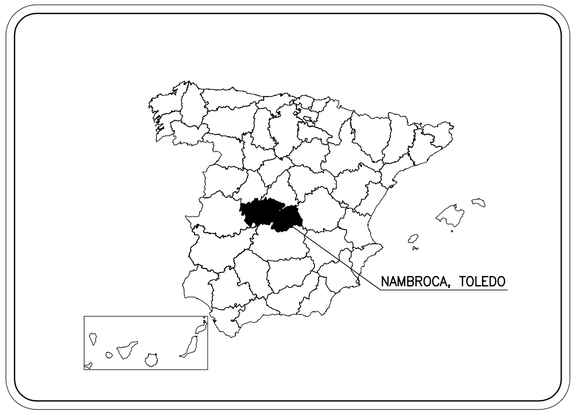
01. Situación y emplazamiento
02. Ocupación parcelaria
03. Accesos
04. Implantación general
05. Afecciones
06. Accesos y caminos tipo
07. Vallado y detalles
08. Trazado Baja tensión – Bloque tipo
09. Trazado de Media tensión
10. Trazado Puesta a tierra
11. Sección tipo de Zanjas
12. Diagrama unifilar Baja tensión
13. Diagrama unifilar Media tensión
14. Arquitectura de control
15. Configuración – Bloque tipo

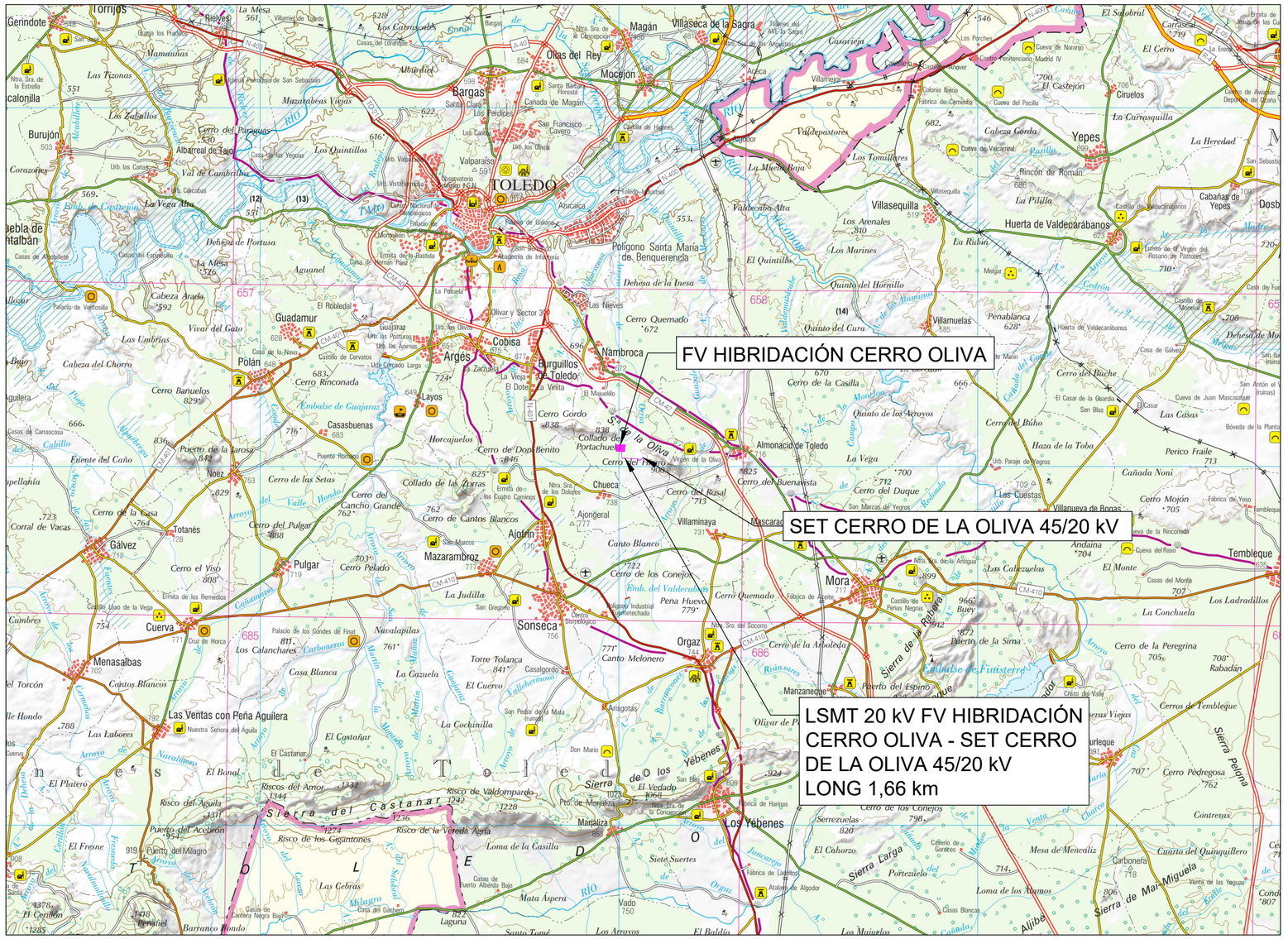
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com



DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
Potencia Pico (DC) (MWp)	10,52
Potencia nominal en inversores @40°C (MVA)	9,24
Potencia nominal a entregar en POI (MVA)	7,50
PANELES	
Modelo	Trina TSM-690NEG21C.20 o similar
Cantidad	15.240
Potencia pico (Wp)	690
INVERSORES	
Modelo	Power Electronics FS3080K o similar
Cantidad	3
Potencia nominal por inversor (kVA) @40°C	3.080

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Cantidad	3
ESTRUCTURAS FOTOVOLTAICAS	
Configuración	1V60
Cantidad	232
Configuración	1V30
Cantidad	44
Pitch (m)	6
Vallado Planta Fotovoltaica	
Área (ha)	18,50
Perímetro (m)	1.804,16





PLANO DE SITUACIÓN

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

ESC: 1:200.000 ACOT: m

SIMBOLOGÍA

- PLANTA FOTOVOLTAICA FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA
- SET CERRO OLIVA 45/20 kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA MEDIA TENSIÓN 20 kV

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO:	11868-PTA-CEO-PV-009
REV	02 VOO
PROPIEDAD:	ENGIE
INGENIERÍA:	voltae engineering
PROYECTO:	PROYECTO TÉCNICO ADMINSITRATIVO
OBRA:	FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA
TÍTULO:	PLANO DE SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

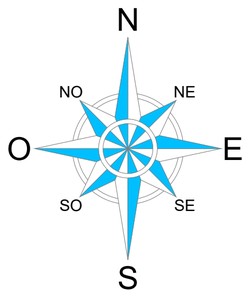
RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 2

XRef:

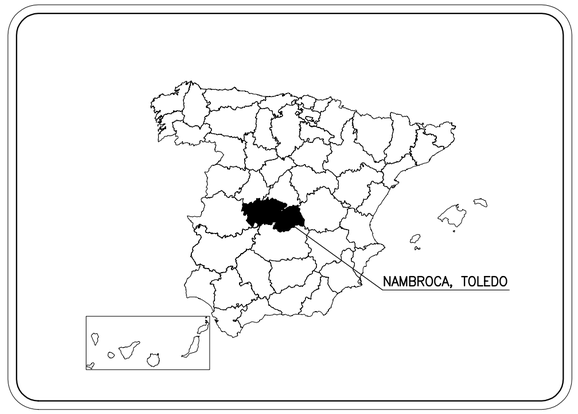
ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN ÉL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. - info@voltae.com

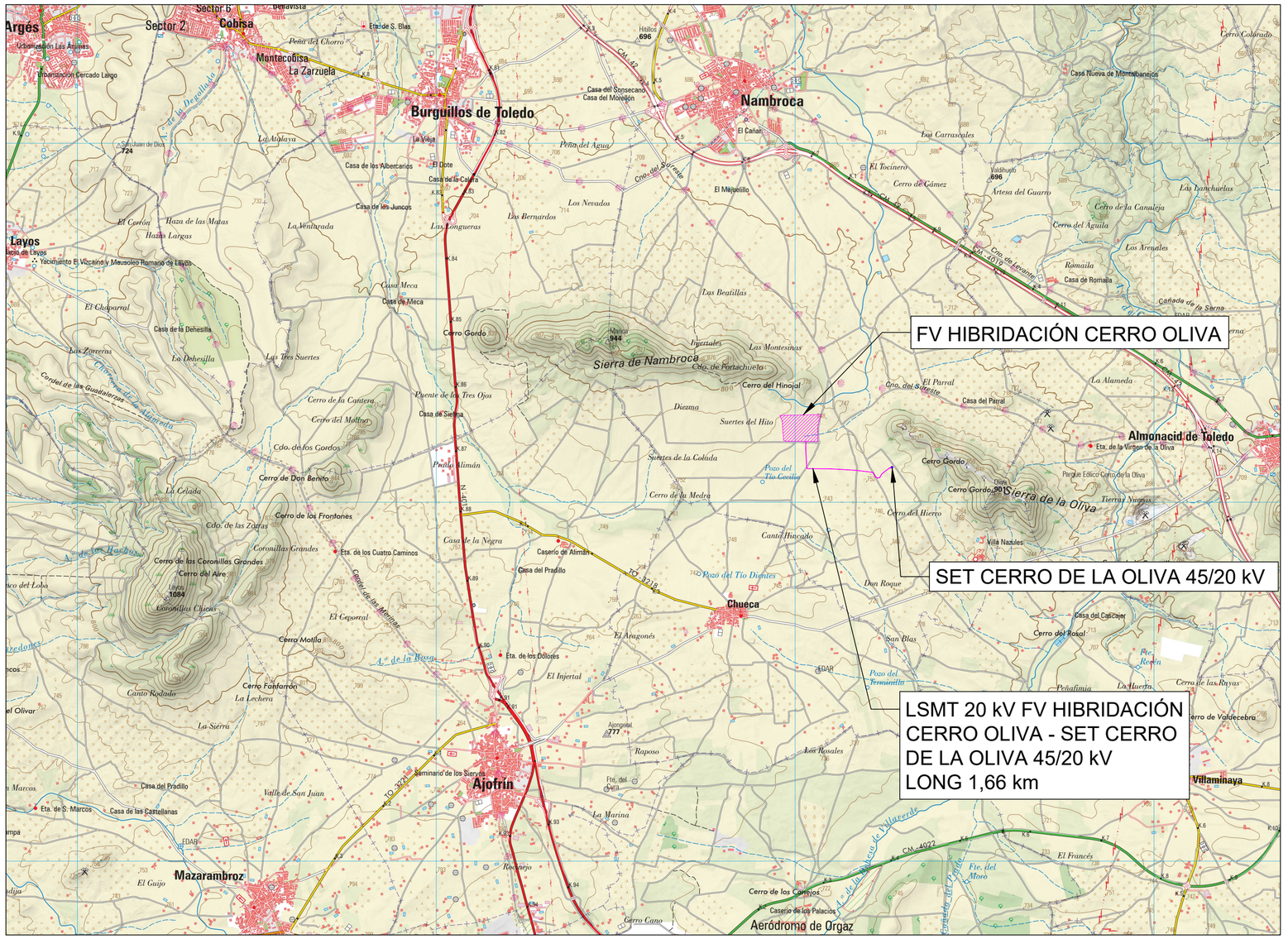
ARCHIVO:11868-PTA-CEO-PV-009_Rev00v00100.dwg



DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
Potencia Pico (DC) (MWp)	10,52
Potencia nominal en inversores @40°C (MVA)	9,24
Potencia nominal a entregar en POI (MVA)	7,50
PANELES	
Modelo	Trina TSM-690NEG21C.20 o similar
Cantidad	15.240
Potencia pico (Wp)	690
INVERSORES	
Modelo	Power Electronics FS3080K o similar
Cantidad	3
Potencia nominal por inversor (kVA) @40°C	3.080

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Cantidad	3
ESTRUCTURAS FOTOVOLTAICAS	
Configuración	1V60
Cantidad	232
Configuración	1V30
Cantidad	44
Pitch (m)	6
Vallado Planta Fotovoltaica	
Área (ha)	18,50
Perímetro (m)	1.804,16




FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA
SET CERRO DE LA OLIVA 45/20 kV
LSMT 20 kV FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA - SET CERRO DE LA OLIVA 45/20 kV
LONG 1,66 km
Burguillos de Toledo
Nambroca
Chueca
Almonacid de Toledo
Ajofrín
Mazarambroz
Villaminaya
Argés
Cobisa
Montecobisa
La Zarzuela
Layos
Sierra de Nambroca
Sierra de la Oliva
Aeródromo de Orgaz
Sector 6
Sector 7
Urbanización Los Arenales
Urbanización Cercado Largo
Yacimiento El Vizcaíno y Mausoleo Romano de Layos
Ermita de S. Blas
Casa del Sonsecano
Casa del Morellón
Casa Nueva de Montalbanejos
Casa de los Albercanos
Casa de los Juncos
Casa de la Dehesilla
Casa de Meca
Casa de Siena
Casa del Pradillo
Casa de las Castellanas
Casa del Parral
Casa de Romaila
Eta. de los Cuatro Caminos
Eta. de los Dolores
Eta. de la Virgen de la Oliva
Eta. de S. Marcos
Seminario de los Siervos
Villa Nazules
Parque Eólico Cerro de la Oliva
Cerro Gordo
Cerro del Hinojal
Cerro de Don Benito
Cerro de los Frontones
Cerro de los Coronillas Grandes
Cerro del Aire
Cerro Motilla
Cerro Fantarrón
Cerro de los Consejos
Cerro Cano
Cerro Colorado
Cerro de Gámez
Cerro de la Canaleja
Cerro del Águila
Cerro del Hierro
Cerro del Rosal
Cerro de las Rayas
Cerro de Valdecebra
Peña del Charro
Peña del Agua
Los Nevados
Los Bernardos
Las Longueras
Las Beatillas
Las Montesinas
Suertes del Hito
Suertes de la Colada
Cerro de la Media
Canto Hincado
Don Roque
Los Carrascales
Los Lanchuelas
Los Arenales
Los Rosales
Artesa del Guarro
Romaila
Cañada de la Sarna
Cno. del Sureste
Cno. de Levante
Cno. de Portachuelo
Cno. de la Mata
Cno. de la Vereda de la Palancreda
Cno. de la Vereda de Polvoranca
Cno. de la Vereda de Toledo
Cno. de la Vereda de Valdeverdeja
Cno. de la Vereda de Yuncos
Cno. de la Vereda de Ajofrín
Cno. de la Vereda de Mazarambroz
Cno. de la Vereda de Layos
Cno. de la Vereda de Olivar
Cno. de la Vereda de Burguillos
Cno. de la Vereda de la Mata
Cno. de la Vereda de la Mata a Chueca
Cno. de la Vereda de la Mata a Nambroca
Cno. de la Vereda de la Mata a Ajofrín
Cno. de la Vereda de la Mata a Mazarambroz
Cno. de la Vereda de la Mata a Layos
Cno. de la Vereda de la Mata a Olivar
Cno. de la Vereda de la Mata a Burguillos

PLANTA FOTOVOLTAICA

ID	Referencia Catastral	Parcela	Área parcela (m2)	Área ocupada (m2)	Coordenadas UTM	Provincia	Municipio
1	45108A031000047	47	22933	13	420414.88 4400934.7	Toledo	Nambroca
2	45108A031000048	48	630258	138386	420038.76 4401357.12	Toledo	Nambroca
3	45108A031000049	49	11572	10933	420156.15 4401010.54	Toledo	Nambroca
4	45108A031000050	50	10686	10140	420185.29 4401012.03	Toledo	Nambroca
5	45108A031000051	51	17045	16387	420089.03 4401016.84	Toledo	Nambroca
6	45108A031000052	52	9614	9296	419944.19 4401020.7	Toledo	Nambroca

LÍNEA 20 kV

ID	Referencia Catastral	Parcela	Área parcela (m2)	Área ocupada permanente (m2)	Área ocupada temporal (m2)	Coordenadas UTM	Provincia	Municipio
1	45108A025000194	194	27613	410	1639	421348.19 4400469.38	Toledo	Nambroca
2	45108A025000195	195	38788	0	2	421212.09 4400490.86	Toledo	Nambroca
3	45108A028000001	1	87530	328	1292	420899.74 4400611.57	Toledo	Nambroca
4	45108A028000002	2	11983	63	227	420976.83 4400335.52	Toledo	Nambroca
5	45108A028000003	3	19623	12	69	420981.15 4400277.56	Toledo	Nambroca
6	45108A029000017	17	75246	1089	4355	420556.72 4400498.22	Toledo	Nambroca
7	45108A030000019	19	33967	118	371	420051.00 4400710.43	Toledo	Nambroca
8	45108A030000020	20	4697	0	100	420180.38 4400784.26	Toledo	Nambroca
9	45108A030000021	21	20392	116	465	420069.67 4400565.07	Toledo	Nambroca
10	45108A030000022	22	40361	265	1059	420143.62 4400552.17	Toledo	Nambroca
11	45108A031000049	49	11572	29	115	420156.15 4401010.54	Toledo	Nambroca
12	45108A028039003	9003	10483	38	176	421337.83 4399913.8	Toledo	Nambroca
13	45108A029009001	9001	8383	6	25	420843.96 4400169.81	Toledo	Nambroca
14	45108A030009002	9002	6200	9	37	420029.03 4400283.11	Toledo	Nambroca
15	45108A031009007	9007	9141	6	24	419686.52 4400590.11	Toledo	Nambroca





FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

OCUPACIÓN PARCELARIA

ESC: 1:5000 ACOT: m

SIMBOLOGÍA

- VALLADO
- PARCELA
- SUBESTACIÓN
- PARCELAS CATASTRALES
- LÍNEA SUBTERRÁNEA PERMANENTE 20 kV
- LÍNEA SUBTERRÁNEA TEMPORAL 20 kV

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	14/11/24

CAMBIOS

No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
–	–
–	–
–	–
–	–
–	–

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11866-PTA-CEO-PV-010

REV 02 VOO

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: OCUPACIÓN PARCELARIA

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	14/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	14/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	14/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	14/11/24

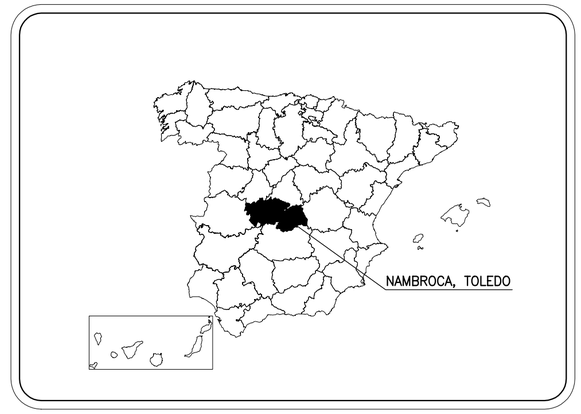
NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11866	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 1

XRef:

ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. - info@voltae.com

ARCHIVO:11866-PTA-CEO-PV-010_Rev02v00100.dwg





VALLADO PERIMETRAL

ACCESO A VALLADO PERIMETRAL

ACCESO	X	Y
AC-01	420097,40	4400847,35

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11868-PTA-CEO-PV-011

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINSITRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: ACCESO A PLANTA

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 1

XRef:

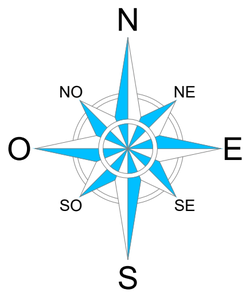
ACCESO A PLANTA

PLANTA

ESC: 1:5.000 ACOT: m

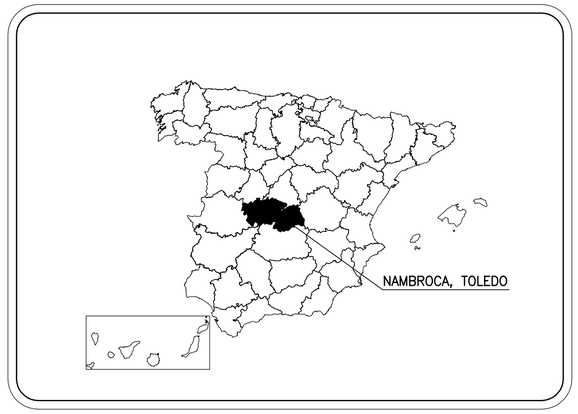
ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL ES CONFIDENCIAL, Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. • info@voltae.com

ARCHIVO:11866-PTA-CEO-PV-011_Rev02v0000.dwg



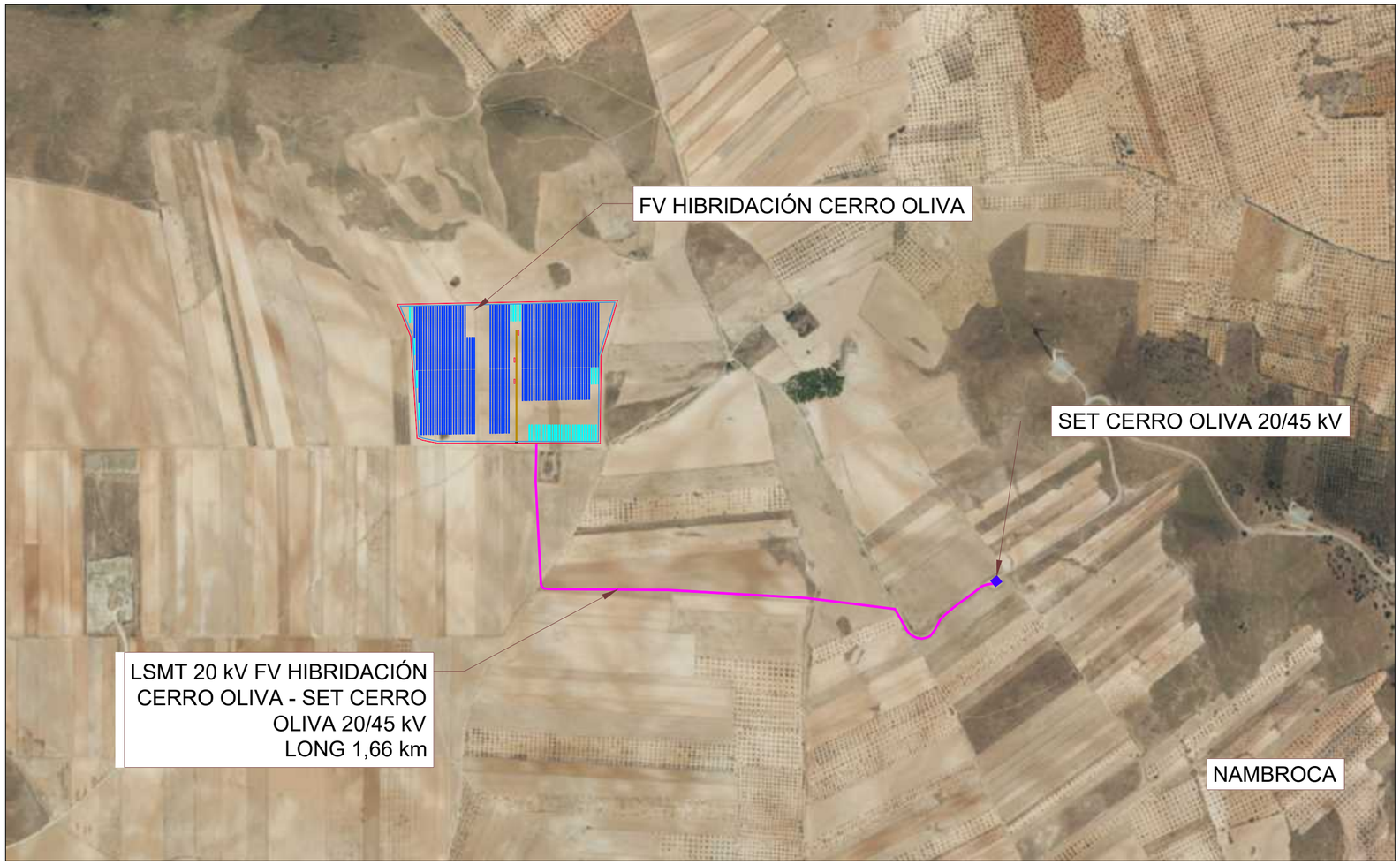
CONFIGURACIÓN GENERAL PFV TOLEDO	
PLANTA FOTOVOLTAICA - GENERAL	
Coordenadas (UTM 30T)	X: 420.075,97 Y: 4.401.035,40
Altitud (msnm)	762
Potencia Pico (DC) (MWp)	10,52
Potencia nominal en inversores	9,24
Power Ratio DC/AC	1,14
Módulos fotovoltaicos	
Modelo	Trina TSM-690NEG21C.20
Potencia Módulo (Wp)	690
Nº Módulos / String	30
Número Total de Strings	508
Número Total de Módulos	15240

Inversores	
Modelo	Power Electronics FS3080K
Potencia (kVA)	3080
Total inversores	3
Estructura Mesa Fotovoltaica	
Configuración	1V60
Nº Estructuras	232
Configuración	1V30
Nº Estructuras	44
Pitch (m)	6
Distancia entre Vallado y Estructuras (m)	5
Centros de transformación	
Unidades	3



SIMBOLOGÍA

- VALLADO PERIMETRAL
- CAMINOS INTERNOS
- TRACKER 1V30
- TRACKER 1V60
- ACCESO A PLANTA
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN



PLANO GENERAL DE IMPLANTACIÓN

PLANTA

ESC: 1:10.000 ACOT: m

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS

–	–
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11868-PTA-CEO-PV-012

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINSITRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: PLANO GENERAL DE IMPLANTACIÓN

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

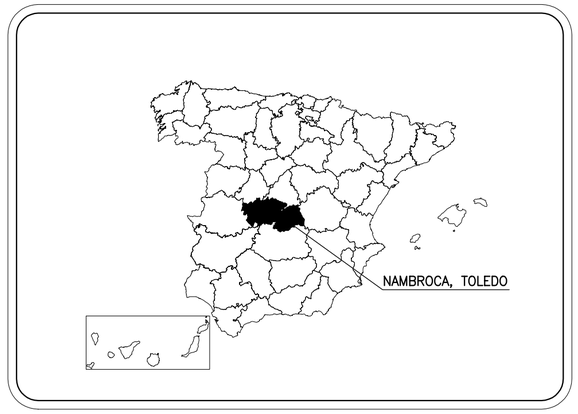
NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 1

XRef:

"ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN ÉL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U." - info@voltae.com

ARCHIVO:11866-PTA-CEO-PV-012_Rev01v00i00.dwg





VALLADO PERIMETRAL

VÍAS PECUARIAS

CAMINO CATASTRAL

LÍNEA SUBTERRÁNEA 45 kV

ACEQUIA

LÍNEA SUBTERRÁNEA 20 kV

ACCESO A VALLADO PERIMETRAL

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11868-PTA-CEO-PV-013

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINSITRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: AFECCIONES

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 1

XRef:

AFECCIONES

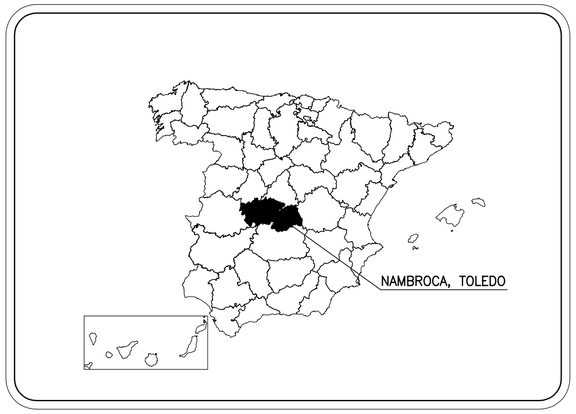
PLANTA

ESC: 1:5.000 ACOT: m

ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL ES CONFIDENCIAL, Y SIN PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. • info@voltae.com

ARCHIVO:11866-PTA-CEO-PV-013_Rev02v0000.dwg





VALLADO PERIMETRAL

ACCESO A VALLADO PERIMETRAL

CAMINOS INTERNOS

ACCESO	X	Y
AC-01	420097,40	4400847,35

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11868-PTA-CEO-PV-014

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINSITRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: ACCESOS Y CAMINOS INTERNOS

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 2

XRef:

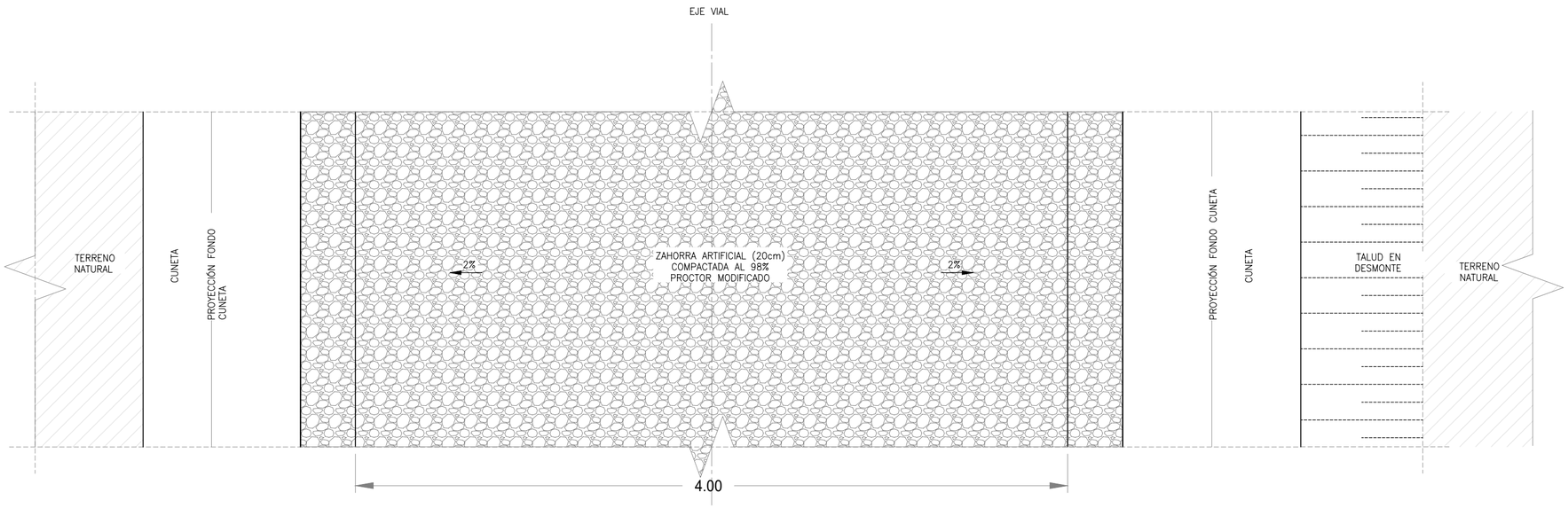
ACCESOS Y CAMINOS INTERIORES

PLANTA

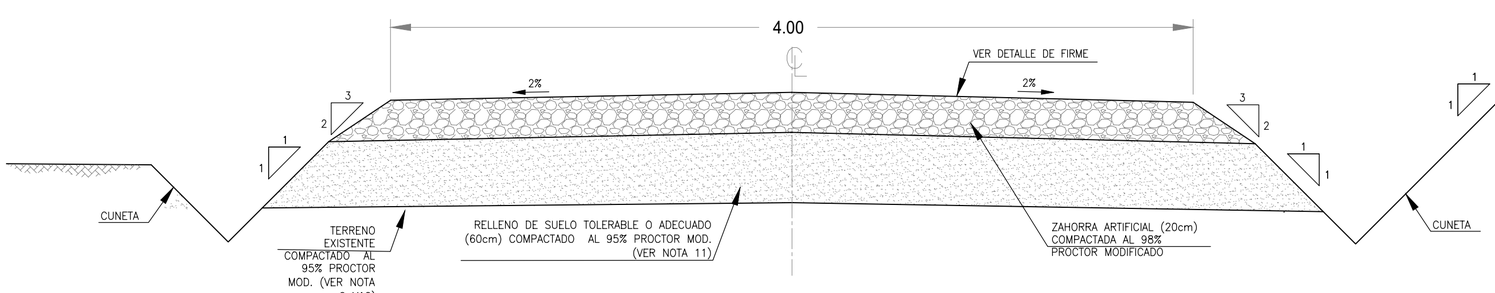
ESC: 1:5.000 ACOT: m

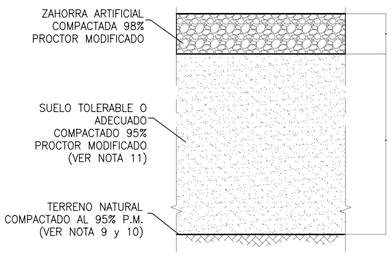
ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL ES CONFIDENCIAL, Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. * info@voltae.com

ARCHIVO:11866-PTA-CEO-PV-014_Rev02v0000.dwg



PLANTA EN DESMONTE VIAL INTERIOR

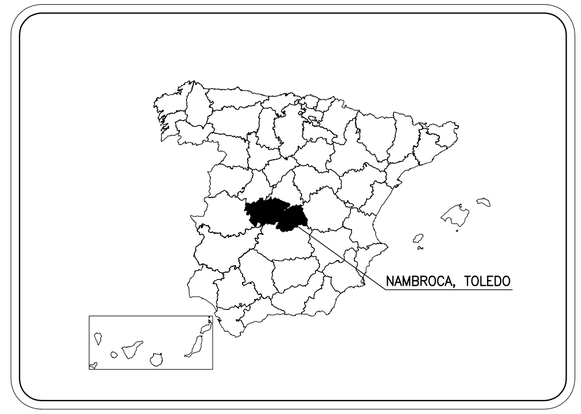




FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

SECCIÓN TIPO CAMINO

ESC: S/E ACOT: m



No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	J.M.S	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11868-PTA-CEO-PV-014

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINSITRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: SECCIÓN TIPO CAMINO

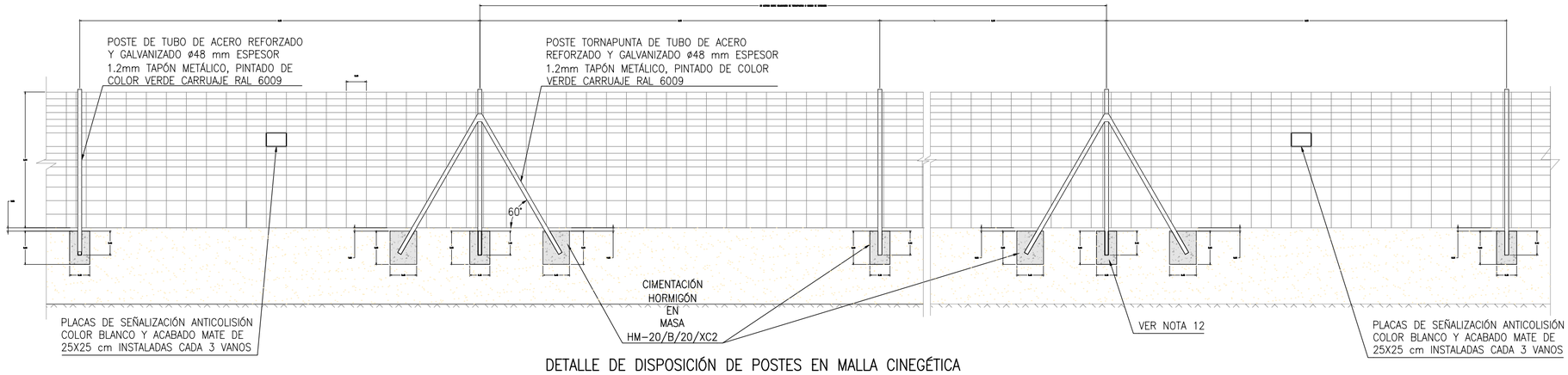
RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	2 DE 2

XRef:

ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. - info@voltae.com

ARCHIVO:11866-PTA-CEO-PV-014_Rev02v00I00.dwg



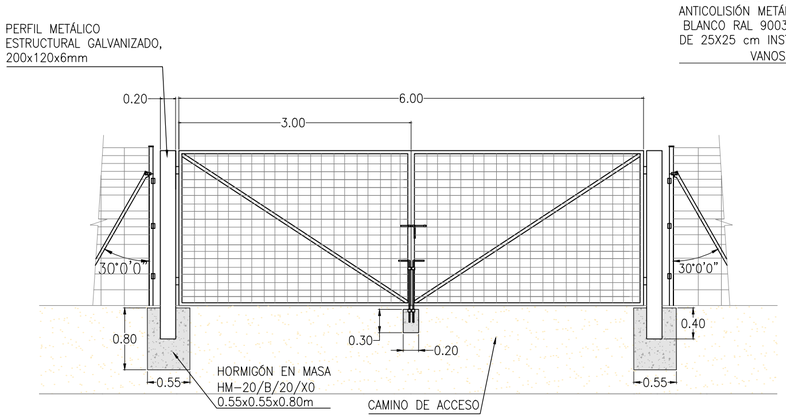
DETALLE DE DISPOSICIÓN DE POSTES EN MALLA CINEGÉTICA

ELEVACIÓN

ESC: S/E ACOT: m

NOTAS:

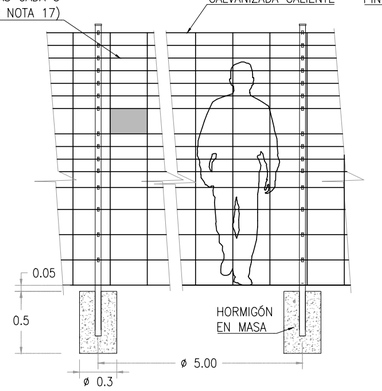
1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS, SALVO INDICACIÓN EXPRESA.
2. LAS MEDIDAS SE COMPROBARÁN EN OBRA.
3. TODA LA PERFILERÍA SERÁ GALVANIZADA EN CALIENTE.
4. LA CIMENTACIÓN SE APOYARÁ SOBRE LA UNIDAD GEOTÉCNICA 1 (UG1), POR LO QUE SE DEBERÁ RETIRAR LA TIERRA VEGETAL Y RELLENAR CON SUELO SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% PM HASTA LA COTA DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN.
5. RECUBRIMIENTO MÍNIMO EN MONOBLOQUES DE HORMIGÓN ARMADO EJECUTADOS CON ENCOFRADO SERÁ DE 50mm O 70mm CONTRA EL TERRENO.
6. POSTES Y ESTRUCTURA DE PUERTA FABRICADOS EN ACERO Z275.
7. LAS PUERTAS DE ACCESO DEBERÁN CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS INCLUIDOS EN EL EIA Y ADEMÁS DEBERÁN ESTAR EQUIPADAS SEGÚN REQUERIMIENTOS DE ET DE SEGURIDAD.
8. LOS POSTES CON TORNAPUNTA DEL VALLADO CINEGÉTICO SE COLOCARÁN A CADA 50m, Y LOS POSTES DE TENSIÓN CADA 100m Ó EN CAMBIOS DE SENTIDO.
9. LOS POSTES DEL CERRAMIENTO PERIMETRAL DEBERÁN PINTARSE EN COLORES OCRES/VERDES (VERDE CARRUAJE RAL 6009), EVITANDO LOS TONOS REFLECTANTES O BRILLANTES.
10. SE CUBRIRÁN DE TIERRA LAS CIMENTACIONES DE HORMIGÓN TRAS EL CURADO DEL MISMO. EN LA CIMENTACIÓN DEL POSTE, DEBEN DEJARSE SIN CUBRIR DE HORMIGÓN LOS ÚLTIMOS 5cm HASTA LA COTA DEL TERRENO PARA PODER CUBRIRLOS DE TIERRA Y EVITAR QUE EL HORMIGÓN SOBRESALGA DEL SUELO.
11. POSTES DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO SENDZIMIR Z-275 DE DIAM. 48X1.20mm DE ESPESOR Y 2.40m DE LONGITUD CON 3 TALADRADOS PARA ATADO DE MALLA, INCLUSO TAPONADO DE CHAPA PLEGADA GALVANIZADA A CADA 5.00m LINEALES.
12. JABALCONES (POSTES DE TENSIÓN) POSTES CON CUATRO TALADROS PARA ABRAZADERA REFORZADA (TORNAPUNTAS, PARA TENSIÓN DE ALAMBRES Y ANCLAJE DE TORNAPUNTAS, A CADA 50m LINEALES Y EN CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN ESQUINAS Y ARRANQUES DE CERRAMIENTO, DOS TORNAPUNTAS POR JABALCÓN DE TUBO DE ACERO GALV. DE DIAM. 48X1.20mm.
13. PARA EL VALLADO PERIMETRAL SE EMPLEARA MALLA TIPO "CINEGÉTICA", 200/16/30 DE ACERO GALVANIZADO (204cm DE ALTURA, 16 HILADAS DE ALAMBRES HORIZONTALES SEPARACIÓN MÍNIMA EN PARTE BAJA: 0.150 m Y 30cm DE SEPARACIÓN ENTRE LOS ALAMBRES VERTICALES), EL GROSOR DE TODOS LOS ALAMBRES DEBE SER 2.50 mm DE DIÁMETRO, NUDO BISAGRA.
14. TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS SERÁN CONECTADOS AL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.
15. LAS PLACAS ANTICOLISIÓN TENDRÁN UNAS DIMENSIONES DE 25x25cm, SERÁN METÁLICAS Y DE COLOR BLANCO RAL 9003. LAS PERFORACIONES EN LA PLACA PARA SU INSTALACIÓN DEBERÁN ESTAR DISPUESTAS EN FORMA DE TRIÁNGULO INVERTIDO PARA GARANTIZAR SU CORRECTO AMARRE EN EL CABLE HORIZONTAL Y EN EL CABLE VERTICAL.
16. LOS POSTES ø48mm DE LOS CRUCES DEBERÁN PINTARSE EN COLORES OCRES/VERDES (VERDE CARRUAJE RAL 6009), EVITANDO LOS TONOS REFLECTANTES O BRILLANTES.
17. LOS POSTES ø48mm DE LOS CRUCES DEBERÁN LLEVAR UNA CAPA DE IMPERMEABILIZANTE, PARA ASÍ EVITAR LA OXIDACIÓN TEMPRANA AL CONTACTO CON EL AGUA.

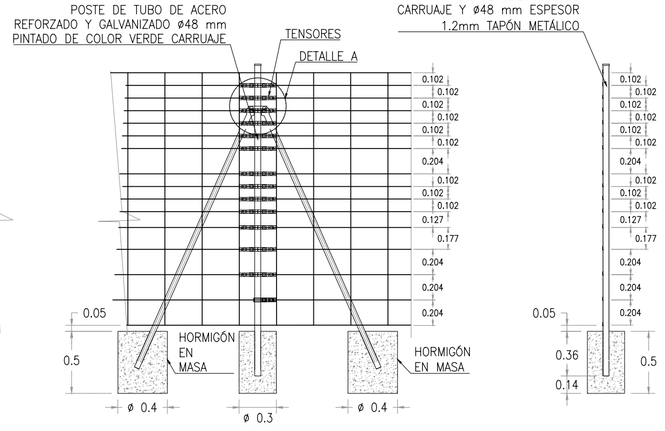


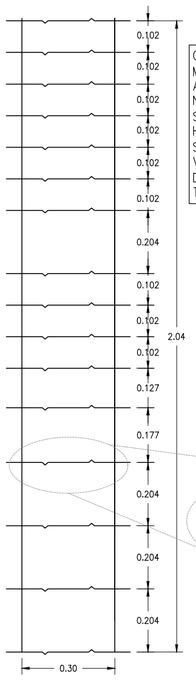
PUERTA DE ACCESO DOBLE HOJA ABATIBLE (PARA ZONA B)

ELEVACIÓN

ESC: S/E ACOT: m





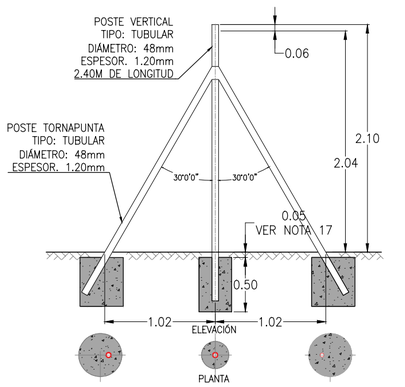


CARACTERÍSTICAS DE MALLA CINEGÉTICA:
MODELO 200/16/30
ALTURA: 2,04 m
Nº ALAMBRES HORIZONTALES: 16
SEPARACIÓN MÍNIMA ALAMBRES HORIZONTALES EN PARTE BAJA: 0.204 m
SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE ALAMBRES VERTICALES: 0.30 m
DIÁMETROS DE ALAMBRES: 2,50 mm
TIPO DE NUDO: NUDO BISAGRA

DETALLE MALLA CINEGÉTICA

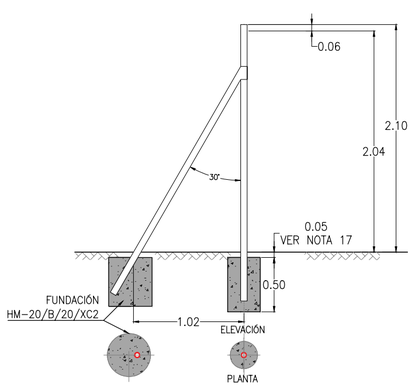
ELEVACIÓN

S/E ACOT: m



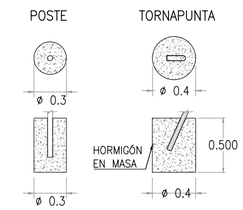
JABALCON CON TORNAPUNTAS DE REFUERZO

S/E ELEVACIÓN SECCIÓN TIPO ACOT: m

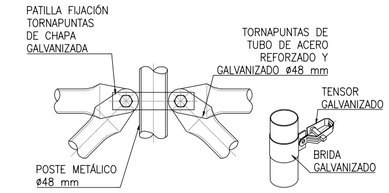


JABALCON CON TORNAPUNTA DE REFUERZO

S/E ELEVACIÓN SECCIÓN TIPO ACOT: m

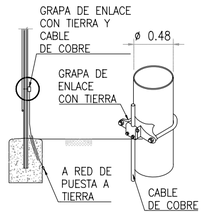


CIMENTACIÓN POSTE Y TORNAPUNTA



DETALLE TENSORES

DETALLE A



DETALLE DE P. a T.

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EMISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11868-PTA-CEO-PV-015

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: VALLADO Y DETALLES

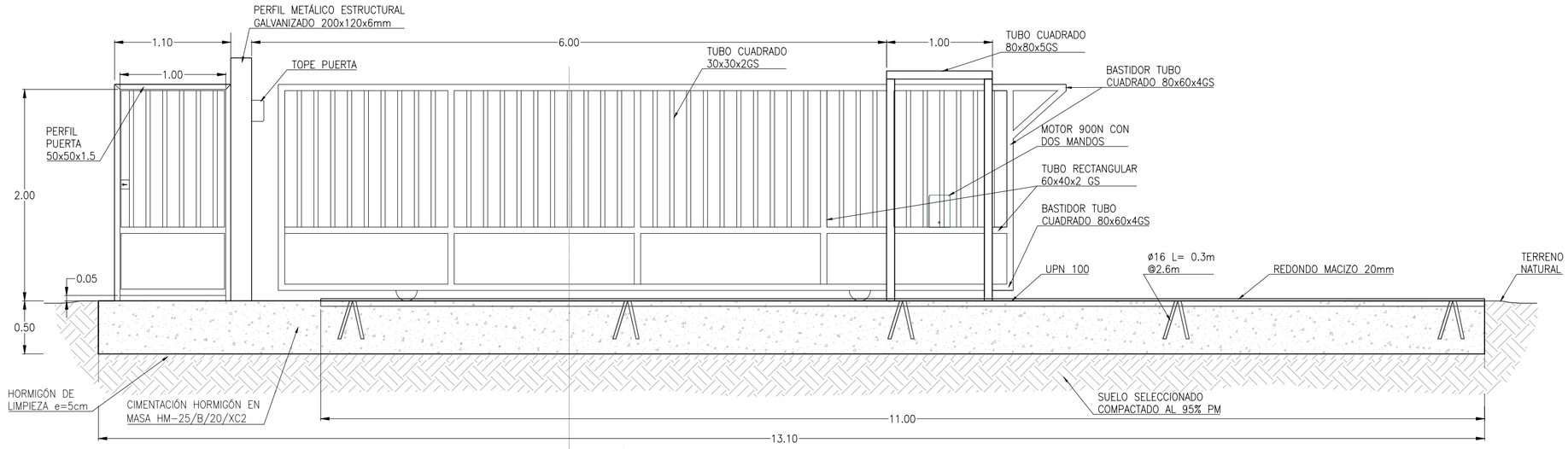
RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 2

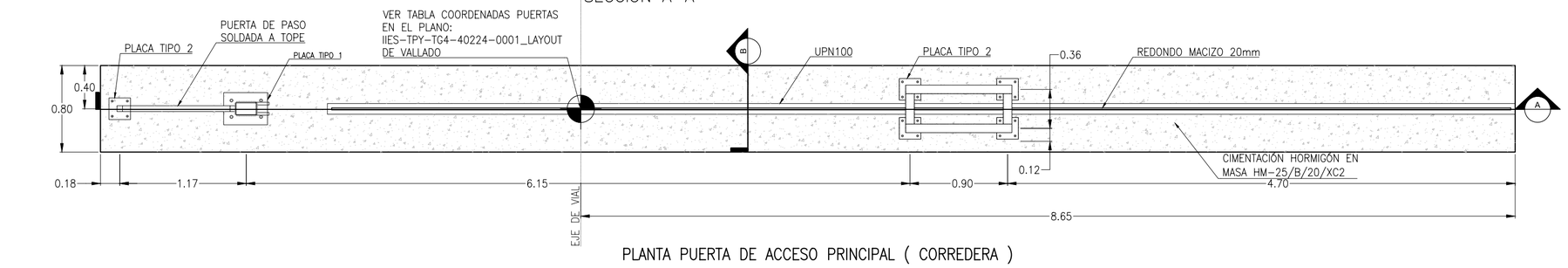
XRef:

ARCHIVO:11868-PTA-CEO-PV-015_Rev02v00100.dwg

"ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN ÉL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U." - info@voltae.com

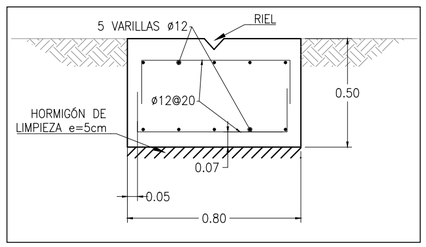


SECCIÓN A–A



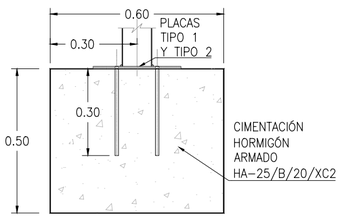
PLANTA PUERTA DE ACCESO PRINCIPAL (CORREDERA)

ESC: S/E ACOT: m



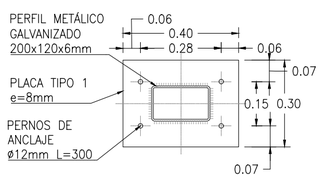
SECCIÓN B–B ARMADURA

ESC: S/E ACOT: m



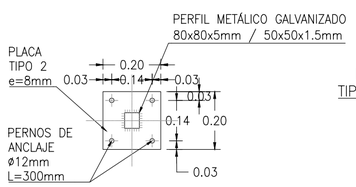
DETALLE DE FUNDACIÓN

ESC: S/E ELEVACIÓN ACOT: m



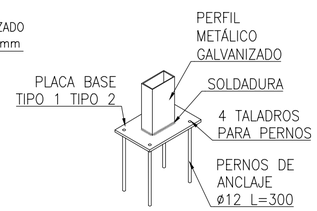
PLACA TIPO 1

ESC: S/E PLANTA ACOT: m



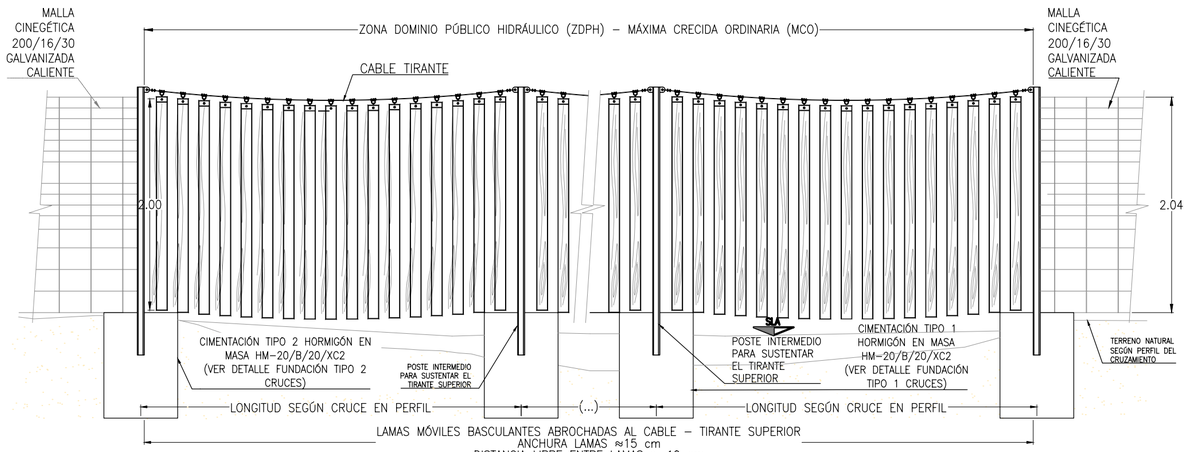
PLACA TIPO 2

ESC: S/E PLANTA ACOT: m



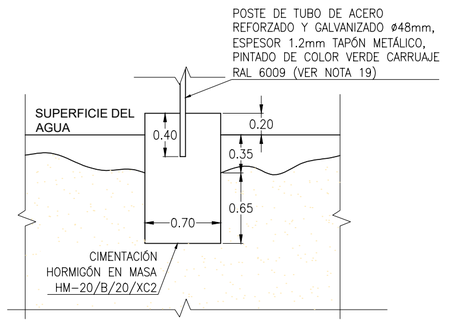
DETALLE ANCLAJE

ESC: S/E ELEVACIÓN ACOT: m



DETALLE TIPO DE CRUCE, LONG. ZDPH (VARIABLE)

ESC: S/E ACOT: m



DETALLE FUNDACIÓN TIPO 1 CRUCES

ESC: S/E ELEVACIÓN ACOT: m

NOTAS:

1. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS, SALVO INDICACIÓN EXPRESA.
2. LAS MEDIDAS SE COMPROBARÁN EN OBRA.
3. TODA LA PERFILERÍA SERÁ GALVANIZADA EN CALIENTE.
4. LA CIMENTACIÓN SE APOYARÁ SOBRE LA UNIDAD GEOTÉCNICA 1 (UG1), POR LO QUE SE DEBERÁ RETIRAR LA TIERRA VEGETAL Y RELLENAR CON SUELO SELECCIONADO COMPACTADO AL 95% PM HASTA LA COTA DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN.
5. RECUBRIMIENTO MÍNIMO EN MONOBLOQUES DE HORMIGÓN ARMADO EJECUTADOS CON ENCOFRADO SERÁ DE 50mm O 70mm CONTRA EL TERRENO.
6. POSTES Y ESTRUCTURA DE PUERTA FABRICADOS EN ACERO Z275.
7. LAS PUERTAS DE ACCESO DEBERÁN CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS INCLUIDOS EN EL EIA Y ADEMÁS DEBERÁN ESTAR EQUIPADAS SEGÚN REQUERIMIENTOS DE ET DE SEGURIDAD.
8. LOS POSTES CON TORNAPUNTA DEL VALLADO CINEGÉTICO SE COLOCARÁN A CADA 50m, Y LOS POSTES DE TENSIÓN CADA 100m Ó EN CAMBIOS DE SENTIDO.
9. LOS POSTES DEL CERRAMIENTO PERIMETRAL DEBERÁN PINTARSE EN COLORES OCRES/VERDES (VERDE CARRUAJE RAL 6009), EVITANDO LOS TONOS REFLECTANTES O BRILLANTES.
10. SE CUBRIRÁN DE TIERRA LAS CIMENTACIONES DE HORMIGÓN TRAS EL CURADO DEL MISMO. EN LA CIMENTACIÓN DEL POSTE, DEBEN DEJARSE SIN CUBRIR DE HORMIGÓN LOS ÚLTIMOS 5cm HASTA LA COTA DEL TERRENO PARA PODER CUBRIRLOS DE TIERRA Y EVITAR QUE EL HORMIGÓN SOBRESALGA DEL SUELO.
11. POSTES DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO SENDZIMIR Z–275 DE DIAM. 48X1.20mm DE ESPESOR Y 2.40m DE LONGITUD CON 3 TALADRADOS PARA ATADO DE MALLA, INCLUSO TAPONADO DE CHAPA PLEGADA GALVANIZADA A CADA 5.00m LINEALES.
12. JABALCONES (POSTES DE TENSIÓN) POSTES CON CUATRO TALADROS PARA ABRAZADERA REFORZADA (TORNAPUNTAS, PARA TENSIÓN DE ALAMBRES Y ANCLAJE DE TORNAPUNTAS, A CADA 50m LINEALES Y EN CAMBIOS DE DIRECCIÓN EN ESQUINAS Y ARRANQUES DE CERRAMIENTO, DOS TORNAPUNTAS POR JABALCÓN DE TUBO DE ACERO GALV. DE DIAM. 48X1.20mm.
13. PARA EL VALLADO PERIMETRAL SE EMPLEARA MALLA TIPO "CINEGÉTICA", 200/16/30 DE ACERO GALVANIZADO (204cm DE ALTURA, 16 HILADAS DE ALAMBRES HORIZONTALES SEPARACIÓN MÍNIMA EN PARTE BAJA: 0.150 m Y 30cm DE SEPARACIÓN ENTRE LOS ALAMBRES VERTICALES), EL GROSOR DE TODOS LOS ALAMBRES DEBE SER 2.50 mm DE DIÁMETRO, NUDO BISAGRA.
14. TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS SERÁN CONECTADOS AL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.
15. LAS PLACAS ANTICOLISIÓN TENDRÁN UNAS DIMENSIONES DE 25x25cm, SERÁN METÁLICAS Y DE COLOR BLANCO RAL 9003. LAS PERFORACIONES EN LA PLACA PARA SU INSTALACIÓN DEBERÁN ESTAR DISPUESTAS EN FORMA DE TRIÁNGULO INVERTIDO PARA GARANTIZAR SU CORRECTO AMARRE EN EL CABLE HORIZONTAL Y EN EL CABLE VERTICAL.
16. LOS POSTES ø48mm DE LOS CRUCES DEBERÁN PINTARSE EN COLORES OCRES/VERDES (VERDE CARRUAJE RAL 6009), EVITANDO LOS TONOS REFLECTANTES O BRILLANTES.
17. LOS POSTES ø48mm DE LOS CRUCES DEBERÁN LLEVAR UNA CAPA DE IMPERMEABILIZANTE, PARA ASÍ EVITAR LA OXIDACIÓN TEMPRANA AL CONTACTO CON EL AGUA.

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EMISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO:	11868–PTA–CEO–PV–015
REV	02 V00
PROPIEDAD:	ENGIE
INGENIERÍA:	voltae engineering
PROYECTO:	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
OBRA:	FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA
TÍTULO:	VALLADO Y DETALLES

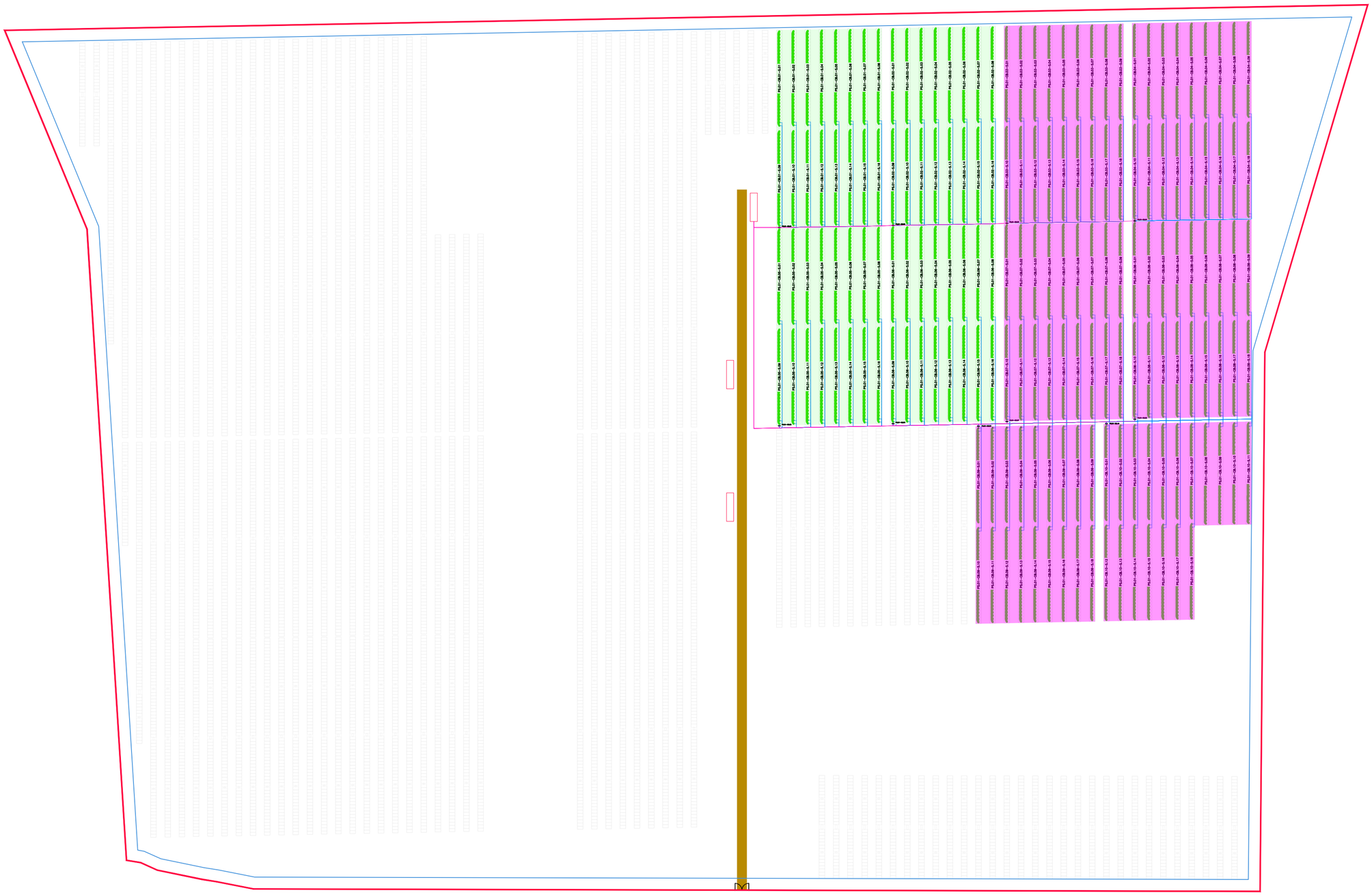
RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

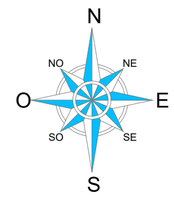
NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	2 DE 2

XRef:

"ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U." - info@voltae.com

ARCHIVO:11868–PTA–CEO–PV–015_Rev02v00i00.dwg





SIMBOLOGÍA

- VALLADO PERIMETRAL
- CAMINOS INTERNOS
- TRACKER 1V30
- TRACKER 1V60
- ACCESO A PLANTA
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- PANTALLA VEGETAL
- CABLEADO DC NIVEL 0
- CABLEADO DC NIVEL 1
- CABLEADO DC NIVEL 2
- BLOQUE TIPO 18 STRINGS
- BLOQUE TIPO 16 STRINGS

NOTAS

1. EL CABLE DE NIVEL 1 QUE PASE PARALELO A LOS TRACKERS, SE INSTALARÁ AEREAMENTE CON BRIDAS DE FIJACIÓN AL TORQUETUBO.

FV CERRO OLIVA

CABLEADO BT – BLOQUE TIPO

ESC: 1:1250 ACOT: m

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	27-01-25
01	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	13-01-25
00	PRIMERA EMISIÓN	E.F.C.	J.O.C.	N.G.B.	15-11-24

CAMBIOS	
No DE DOCUMENTO	DESCRIPTION

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE PLANO: 11868-PTA-CEO-PV-016

REV 02 v00

CLIENTE: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: TRAZADO BT BLOQUE TIPO

RESPONSABLE:	NOMBRE:	FECHA:
EJECUTÓ:	E.F.C.	15-11-24
REVISÓ:	J.O.C.	15-11-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15-11-24
VALIDÓ:	P.M.B.	15-11-24

NÚMERO DE OBRA:	ESCALA:	ACOTACIONES:	HOJA:
11868	INDICADA	m	1 DE 2

XRef:

ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O DE CUALQUIER PARTE SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA - info@voltae.com



FV CERRO OLIVA

CABLEADO BT – BLOQUE TIPO

ESC: 1:700 ACOT: m

N
NO NE
O E
SO SE
S

SIMBOLOGÍA

- VALLADO PERIMETRAL
- CAMINOS INTERNOS
- TRACKER 1V30
- TRACKER 1V60
- ACCESO A PLANTA
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- PANTALLA VEGETAL
- CABLEADO DC NIVEL 0
- CABLEADO DC NIVEL 1
- CABLEADO DC NIVEL 2
- BLOQUE TIPO 18 STRINGS
- BLOQUE TIPO 16 STRINGS

NOTAS

1. EL CABLE DE NIVEL 1 QUE PASE PARALELO A LOS TRACKERS, SE INSTALARÁ AEREAMENTE CON BRIDAS DE FIJACIÓN AL TORQUETUBO.

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	27-01-25
01	PARA REVISIÓN	J.O.C.	A.M.C.	N.G.B.	22-01-25
00	PRIMERA EMISIÓN	E.F.C.	J.O.C.	N.G.B.	15-11-24

CAMBIOS

IMPLANTACIÓN GENERAL

No DE DOCUMENTO	DESCRIPTION

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE PLANO: 11868-PTA-CEO-PV-016

REV 02 v00

CLIENTE: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

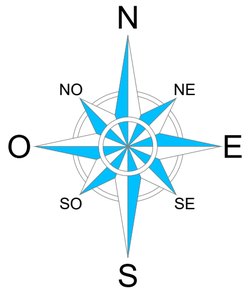
TÍTULO: TRAZADO BT BLOQUE TIPO

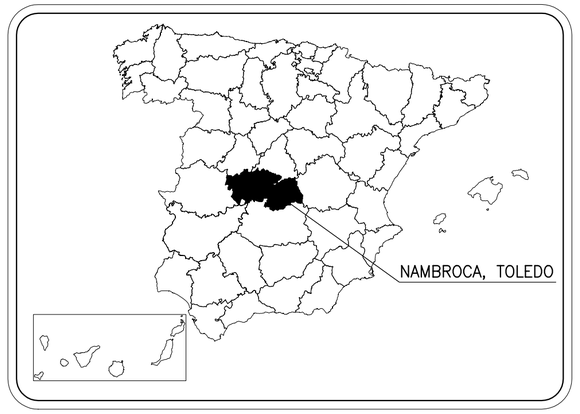
RESPONSABLE:	NOMBRE:	FECHA:
EJECUTÓ:	E.F.C.	15-11-24
REVISÓ:	J.O.C.	15-11-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15-11-24
VALIDÓ:	P.M.B.	15-11-24

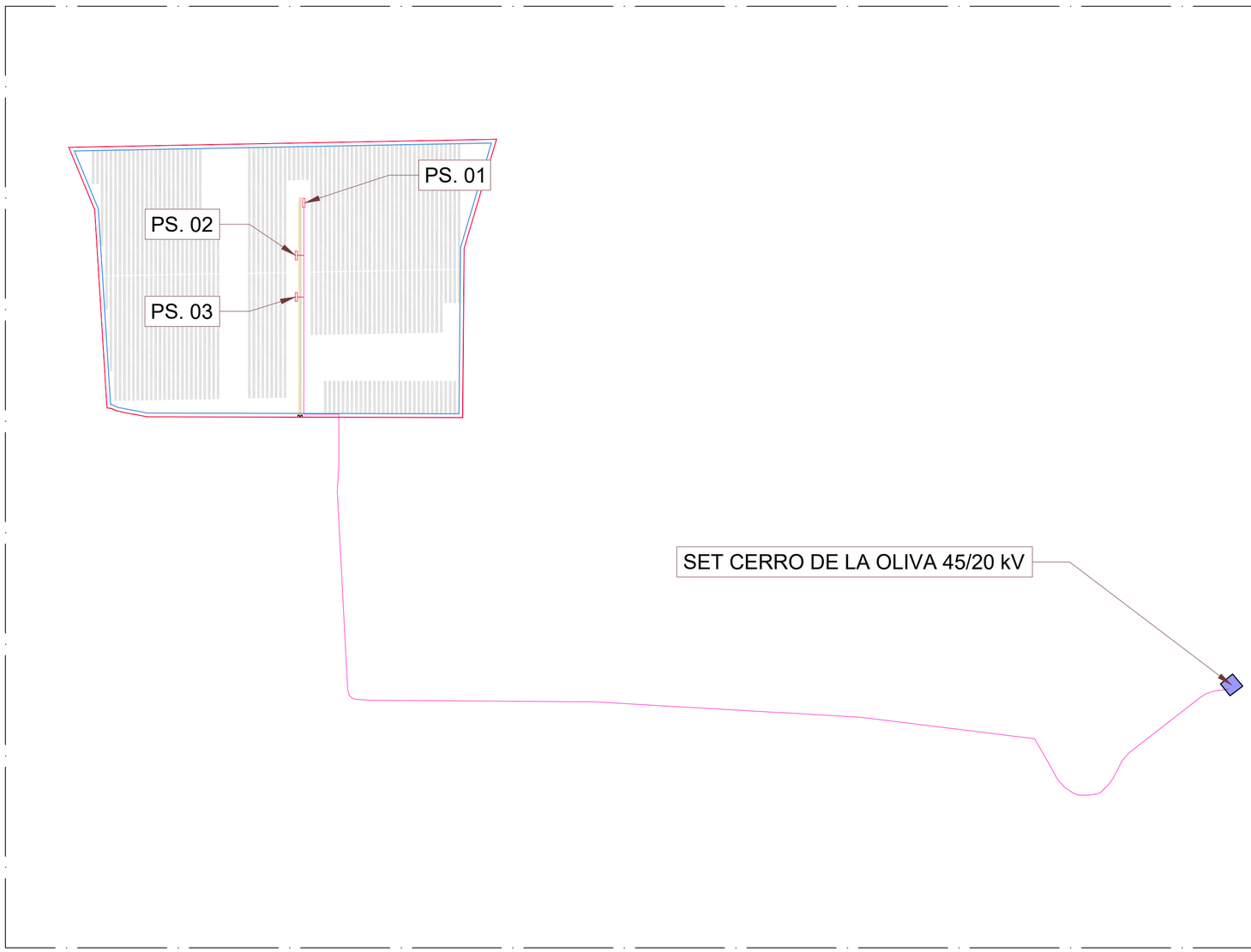
NÚMERO DE OBRA:	ESCALA:	ACOTACIONES:	HOJA:
11868	INDICADA	m	2 DE 2

XRef:

ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL CONTENIDO, Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, SLP. TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA - info@voltae.com







SIMBOLOGÍA

- VALLADO PERIMETRAL
- CAMINOS INTERNOS
- TRACKER 1V30
- TRACKER 1V60
- ACCESO A PLANTA
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN
- SUBESTACIÓN

FV CERRO OLIVA

TRAZADO MT

ESC: 1:5.000 ACOT: m

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
11866-PTA-CEO-PV-012	IMPLANTACIÓN GENERAL
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11868-PTA-CEO-PV-017

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: TRAZADO MT

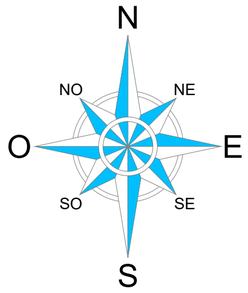
RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	E.F.C.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

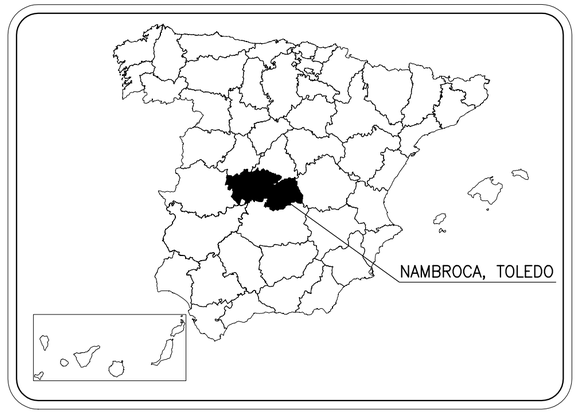
NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 2

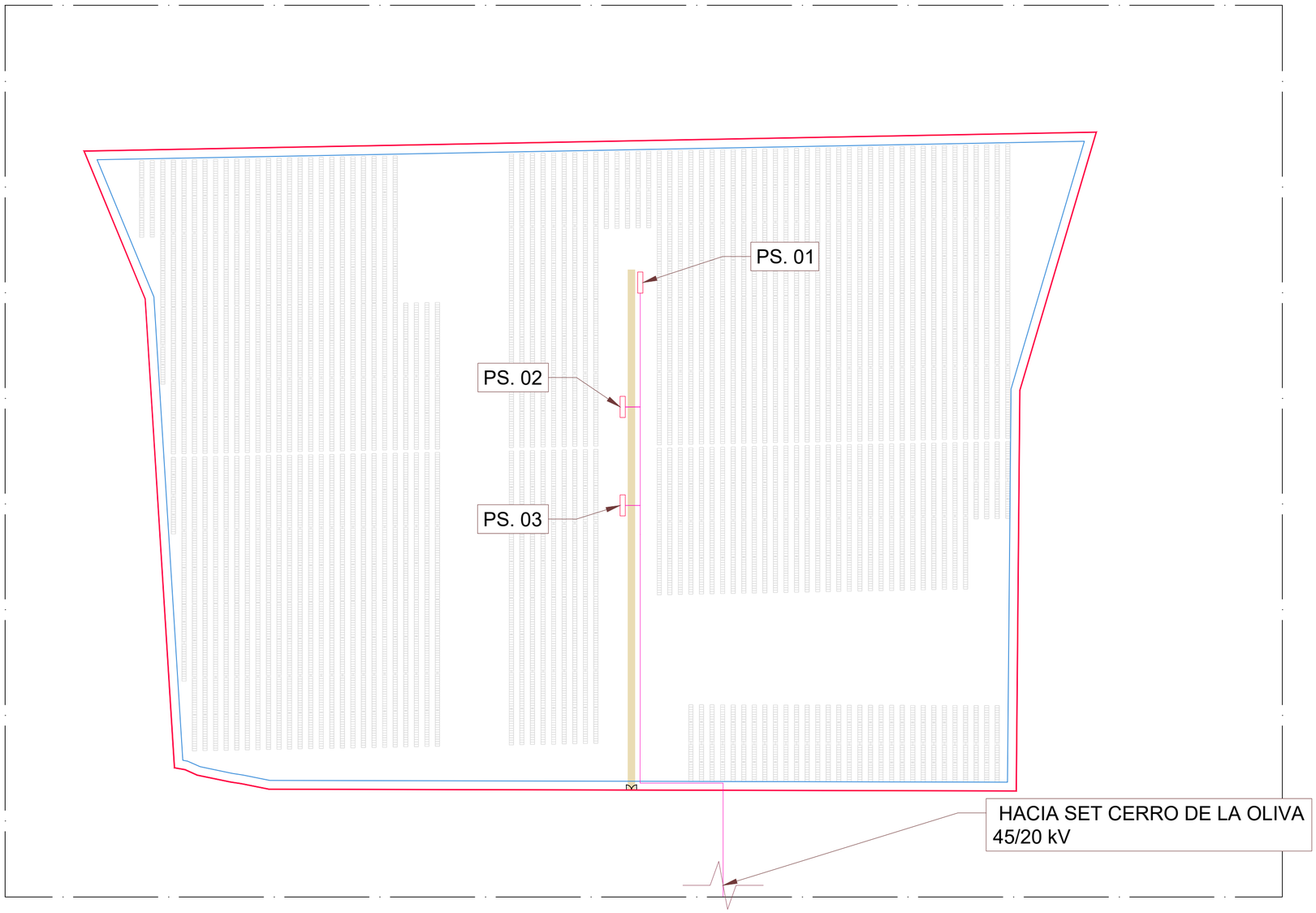
XRef:

"ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN ÉL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U." info@voltae.com

ARCHIVO:11868-PTA-CEO-PV-017_Rev02v01100.dwg







SIMBOLOGÍA

- VALLADO PERIMETRAL
- CAMINOS INTERNOS
- TRACKER 1V30
- TRACKER 1V60
- ACCESO A PLANTA
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN
- SUBESTACIÓN

FV CERRO OLIVA

TRAZADO MT

ESC: 1:2.000 ACOT: m

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
11866-PTA-CEO-PV-012	IMPLANTACIÓN GENERAL
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11868-PTA-CEO-PV-017

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: TRAZADO MT

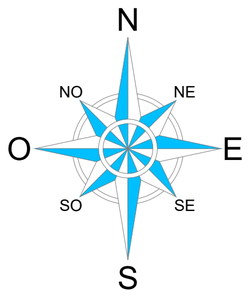
RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	E.F.C.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

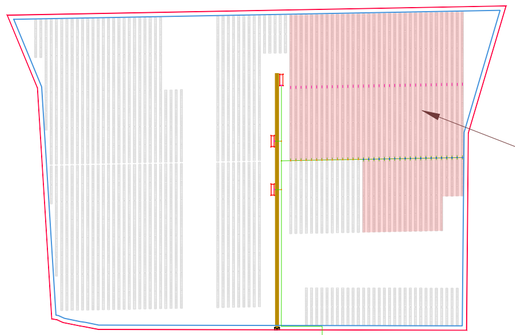
NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	2 DE 2

XRef:

ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN ÉL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. - info@voltae.com

ARCHIVO: 11868-PTA-CEO-PV-017_Rev02v01100.dwg





BLOQUE DE POTENCIA
TIPO - CONFIGURACIÓN

SET CERRO DE LA OLIVA 45/20 kV

SIMBOLOGÍA

- VALLADO PERIMETRAL
- CAMINOS INTERNOS
- TRACKER 1V30
- TRACKER 1V60
- ACCESO A PLANTA
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CABLE PAT 35 mm^2
- CABLE PAT 50 mm^2
- LATIGUILLO 35 mm^2
- PICA
- CONECTOR CRUZ 35–35
- CONECTOR T 35–35
- CONECTOR T 35–50
- BLOQUE TIPO

FV CERRO OLIVA

TRAZADO PAT – BLOQUE TIPO

ESC: 1:5.000 ACOT: m

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS

–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11866–PTA–CEO–PV–018

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: TRAZADO PAT

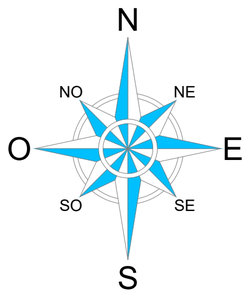
RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	E.F.C.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 2

XRef:

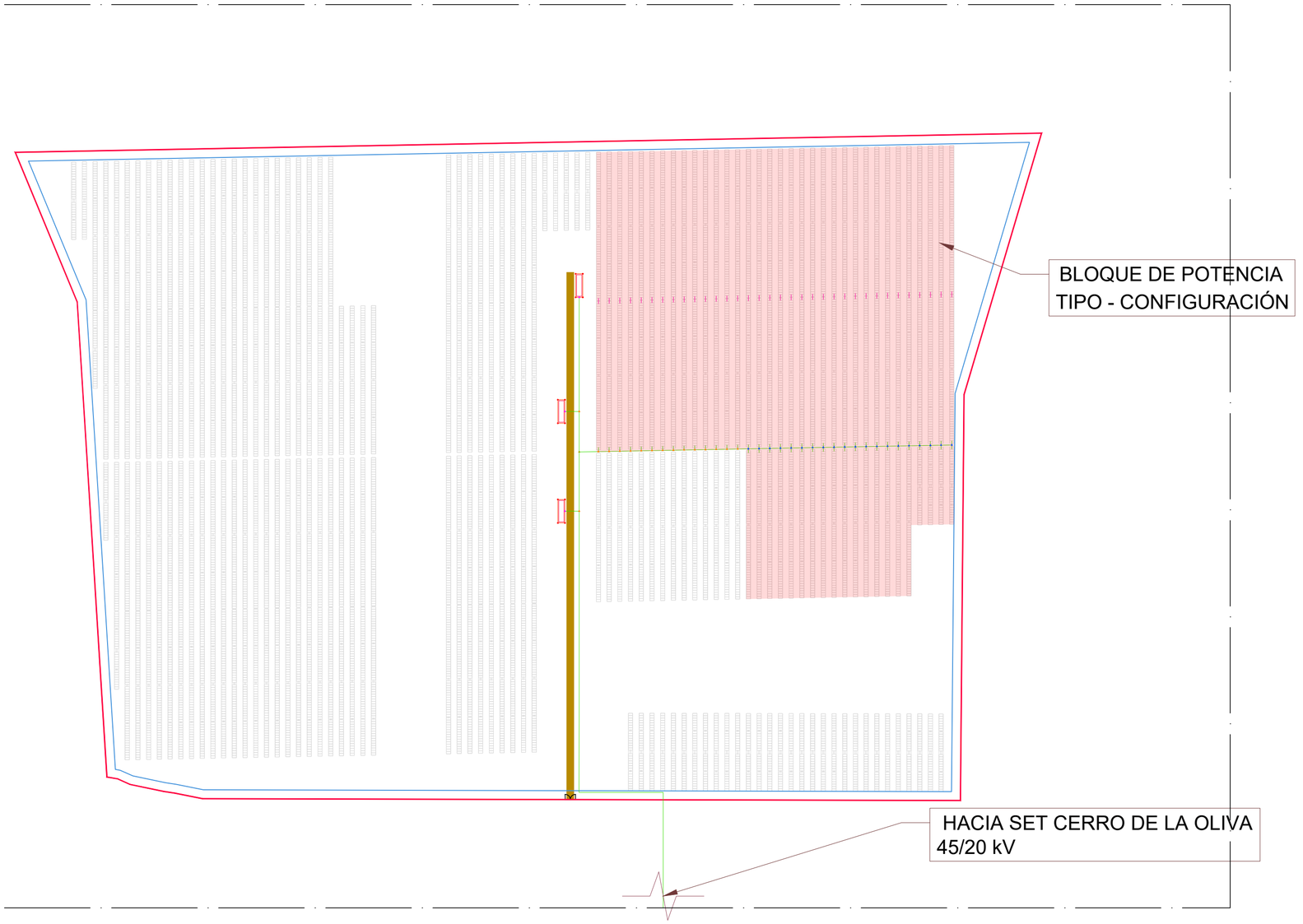
ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN ÉL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. - info@voltae.com

ARCHIVO:11868–PTA–CEO–PV–018_Rev02v00I02.dwg



SIMBOLOGÍA

- VALLADO PERIMETRAL
- CAMINOS INTERNOS
- TRACKER 1V30
- TRACKER 1V60
- ACCESO A PLANTA
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- CABLE PAT 35 mm^2
- CABLE PAT 50 mm^2
- LATIGUILLO 35 mm^2
- PICA
- CONECTOR CRUZ 35–35
- CONECTOR T 35–35
- CONECTOR T 35–50
- BLOQUE TIPO



FV CERRO OLIVA

TRAZADO PAT – BLOQUE TIPO

ESC: 1:2.000 ACOT: m

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11866–PTA–CEO–PV–018

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: TRAZADO PAT

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	E.F.C.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	2 DE 2

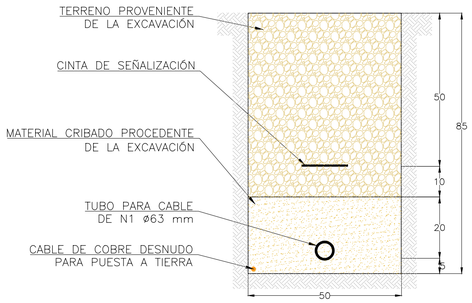
XRef:

ARCHIVO:11868–PTA–CEO–PV–018_Rev02v0002.dwg

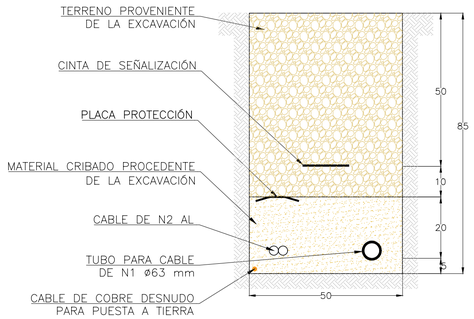
"ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN ÉL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U." - info@voltae.com

ZANJAS DE BAJA TENSIÓN

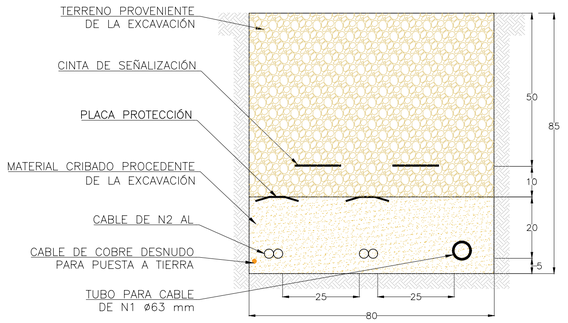
BT0



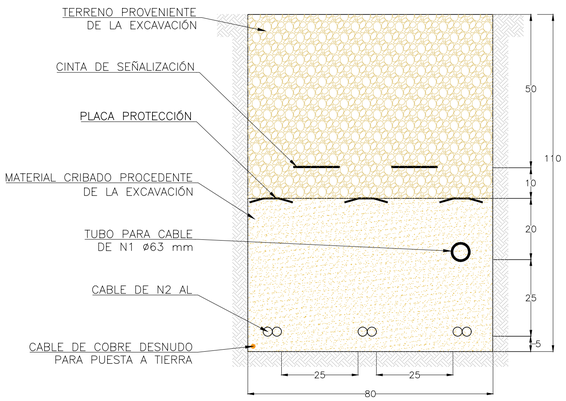
BT1



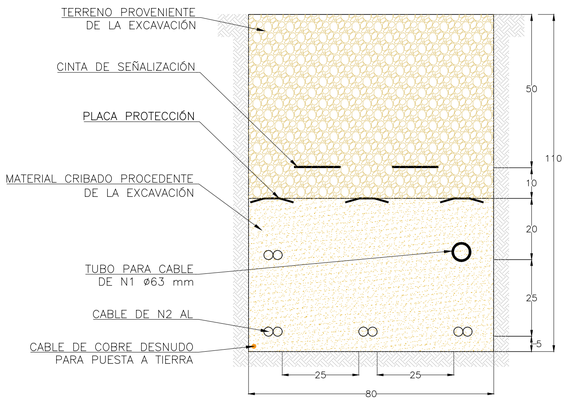
BT2



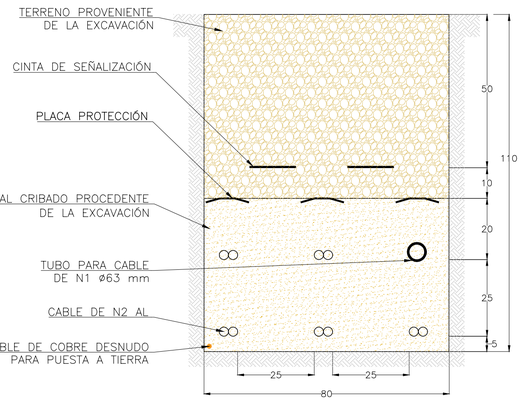
BT3



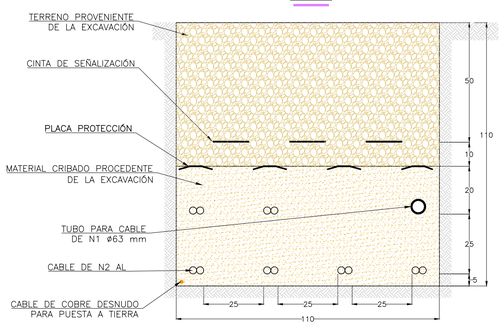
BT4



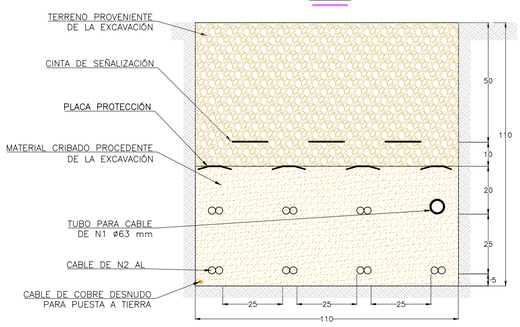
BT5



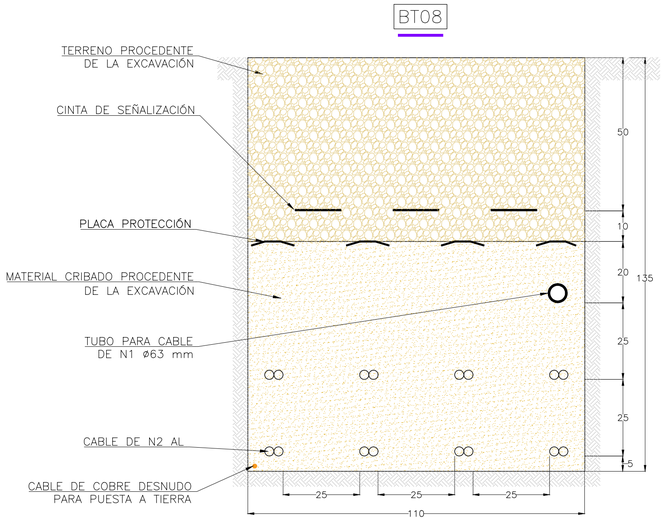
BT06

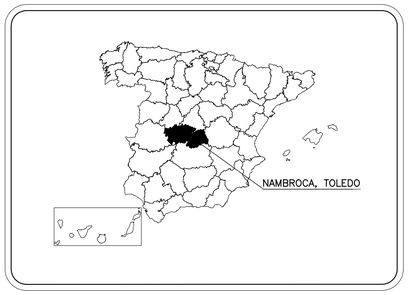


BT07



BT08





NOTAS:

1. LA COMPACTACIÓN DEL MATERIAL EXCAVADO SERÁ DEL 90%; DEBE SER ARENA FINA Y SELECCIONADA CON UN TAMAÑO DE GRANO INFERIOR A 2 cm.
2. LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS CABLES DE ALIMENTACIÓN Y LOS CABLES DE TELECOMUNICACIONES DEBE SER DE 0,30 m.
3. DEBE INSTALARSE UNA PLACA DE PROTECCIÓN MECÁNICA TANTO EN LOS CABLES DE MEDIA TENSIÓN COMO EN LOS DE BAJA TENSIÓN
4. LOS CABLES DE COMUNICACIÓN Y EL CABLE DE ALIMENTACIÓN NUNCA SE LLEVARÁN EN EL MISMO CONDUCTO.
5. EN LOS PUNTOS DE CRUCE CON CABLES DE TENSIONES DIFERENTES, LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE AL PUNTO DE CRUCE DEBE SER SUPERIOR A 1 m.
6. LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE ZANJAS PARALELAS DEBE SER DE AL MENOS 1 m ENTRE LOS BORDES DE LAS ZANJAS.
7. LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE ZANJAS Y DRENAJES PARALELOS DEBE SER DE 0,5 m ENTRE LOS BORDES.
8. LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE CABLES A DIFERENTES TENSIONES SERÁ DE 30 cm.
9. SIEMPRE SE EVITAN LAS PIEDRAS U OTROS OBJETOS QUE PUEDAN DAÑAR LAS TUBERÍAS O LOS CABLES DURANTE EL TENDIDO.
10. LA CAPA DE RELLENO DE HORMIGÓN O ARENA SELECCIONADA ALREDEDOR DE LAS TUBERÍAS DEBE SOBREPASARLAS EN 5 cm.
11. NÚMERO MÁXIMO DE CIRCUITOS DE N2 EN UN TUBO DE 110 mm DE DIÁMETRO = 1.
12. NÚMERO MÁXIMO DE CIRCUITOS DE N1 EN UN TUBO DE 63 mm DE DIÁMETRO = 5 CIRCUITOS.

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EMISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11866-PTA-CEO-PV-019

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: SECCIÓN TIPO DE ZANJAS

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A1	INDICADA	m	1 DE 3

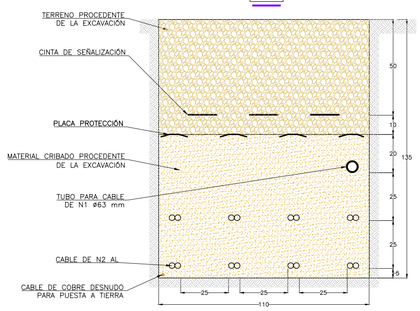
XRef:

ARCHIVO:11868-PTA-CEO-PV-019_Rev02x00000.dwg

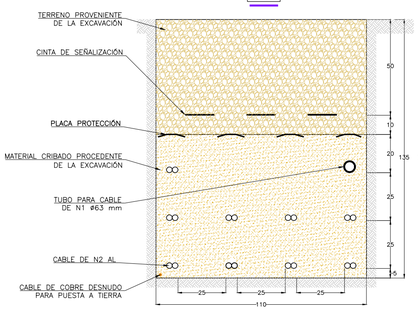
ESTE DOCUMENTO, A LA INFORMACIÓN QUE SE REVELA EN EL CONTENIDO, ES PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN O COMUNICACIÓN PÚBLICA SIN AUTORIZACIÓN EXPRESA DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA, S.L.U.

ZANJAS DE BAJA TENSIÓN

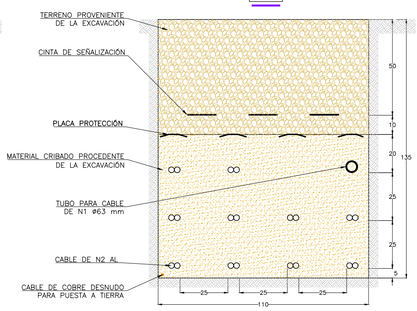
BT08



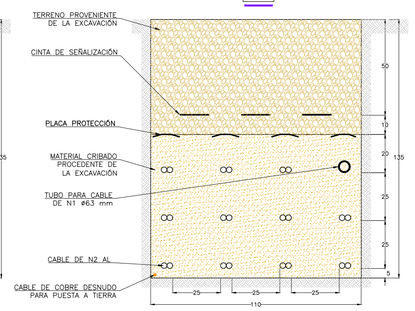
BT09



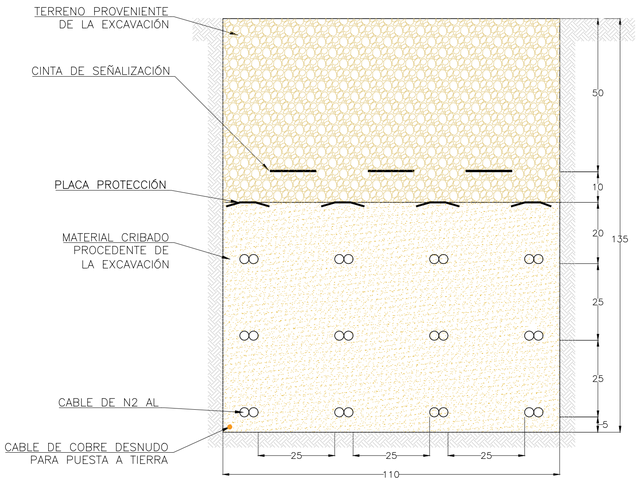
BT10



BT11

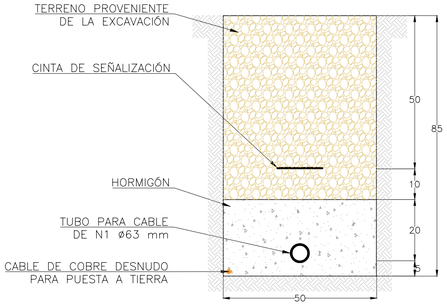


BT12

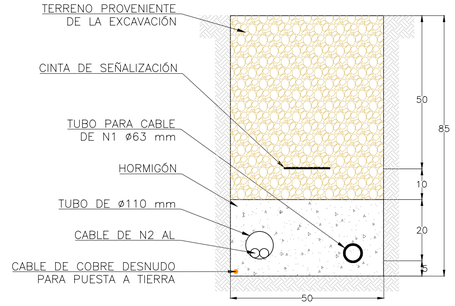


ZANJAS DE BAJA TENSIÓN – CRUZAMIENTOS CON CAMINOS

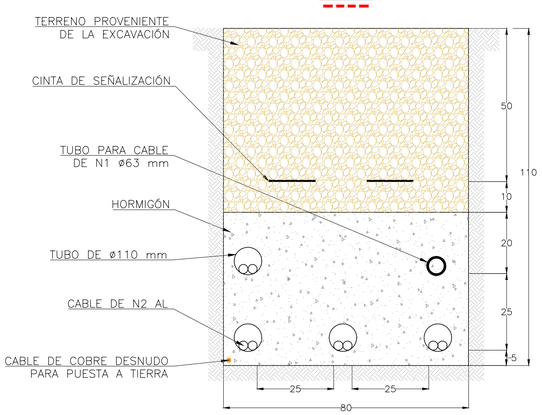
BTC0



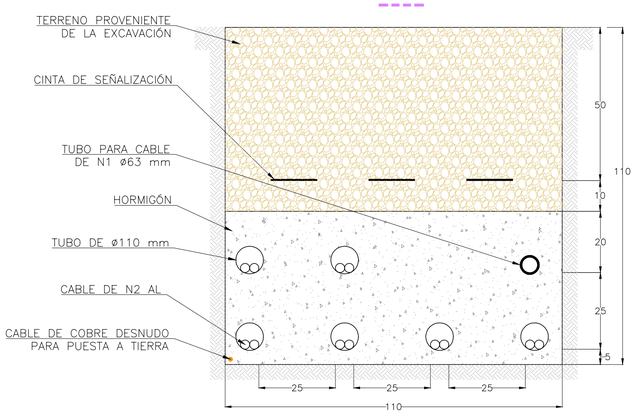
BTC1

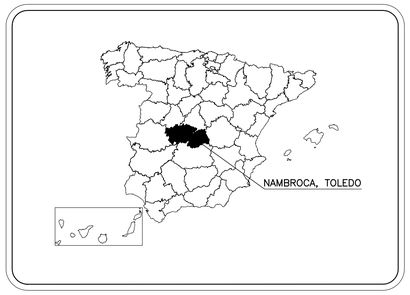


BTC4



BTC6





NOTAS:

1. LA COMPACTACIÓN DEL MATERIAL EXCAVADO SERÁ DEL 90%; DEBE SER ARENA FINA Y SELECCIONADA CON UN TAMAÑO DE GRANO INFERIOR A 2 cm.
2. LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS CABLES DE ALIMENTACIÓN Y LOS CABLES DE TELECOMUNICACIONES DEBE SER DE 0,30 m.
3. DEBE INSTALARSE UNA PLACA DE PROTECCIÓN MECÁNICA TANTO EN LOS CABLES DE MEDIA TENSIÓN COMO EN LOS DE BAJA TENSIÓN
4. LOS CABLES DE COMUNICACIÓN Y EL CABLE DE ALIMENTACIÓN NUNCA SE LLEVARÁN EN EL MISMO CONDUCTO.
5. EN LOS PUNTOS DE CRUCE CON CABLES DE TENSIONES DIFERENTES, LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE AL PUNTO DE CRUCE DEBE SER SUPERIOR A 1 m.
6. LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE ZANJAS PARALELAS DEBE SER DE AL MENOS 1 m ENTRE LOS BORDES DE LAS ZANJAS.
7. LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE ZANJAS Y DRENAJES PARALELOS DEBE SER DE 0,5 m ENTRE LOS BORDES.
8. LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE CABLES A DIFERENTES TENSIONES SERÁ DE 30 cm.
9. SIEMPRE SE EVITAN LAS PIEDRAS U OTROS OBJETOS QUE PUEDAN DAÑAR LAS TUBERÍAS O LOS CABLES DURANTE EL TENDIDO.
10. LA CAPA DE RELLENO DE HORMIGÓN O ARENA SELECCIONADA ALREDEDOR DE LAS TUBERÍAS DEBE SOBREPASARLAS EN 5 cm.
11. NÚMERO MÁXIMO DE CIRCUITOS DE N2 EN UN TUBO DE 110 mm DE DIÁMETRO = 1.
12. NÚMERO MÁXIMO DE CIRCUITOS DE N1 EN UN TUBO DE 63 mm DE DIÁMETRO = 5 CIRCUITOS.

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EMISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS

–	–
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO:	REV
11866-PTA-CEO-PV-019	02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO:	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
OBRA:	FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA
TÍTULO:	SECCIÓN TIPO DE ZANJAS

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A1	INDICADA	m	2 DE 3

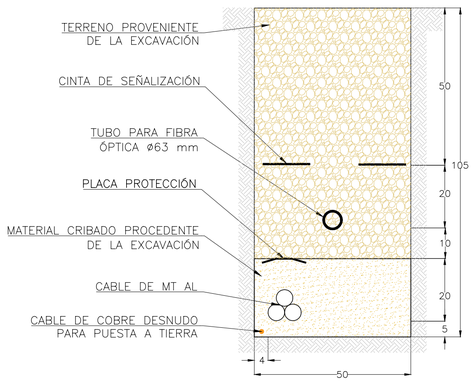
XRef:

ARCHIVO:11866-PTA-CEO-PV-019_Rev02v00000.dwg

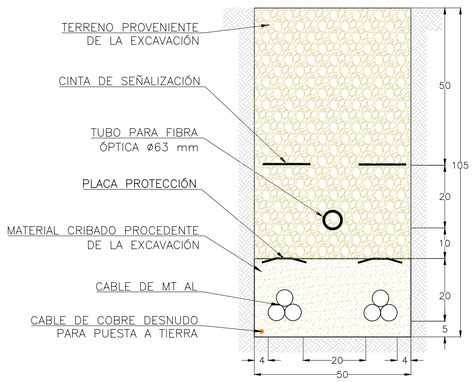
ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN EN ÉL CONTENIDA, ASÍ COMO LOS DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL E INDUSTRIAL QUE INCORPORA Y CUALQUIER IDEA CONTENIDA EN EL MISMO, ES PROPIEDAD EXCLUSIVA DE VOLTAE ENGINEERING, S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN O LA DIVULGACIÓN DE CUALQUIER PARTE DE ESTE DOCUMENTO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE VOLTAE ENGINEERING, S.L.U.

ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN

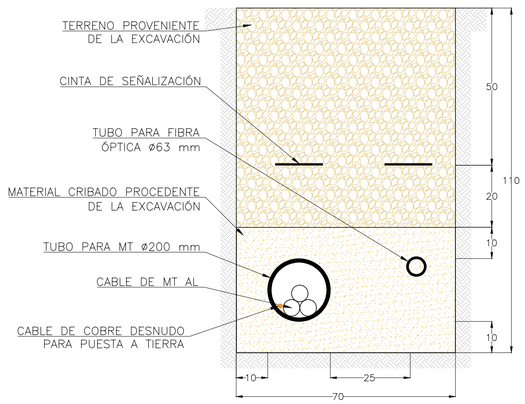
MT1



MT2

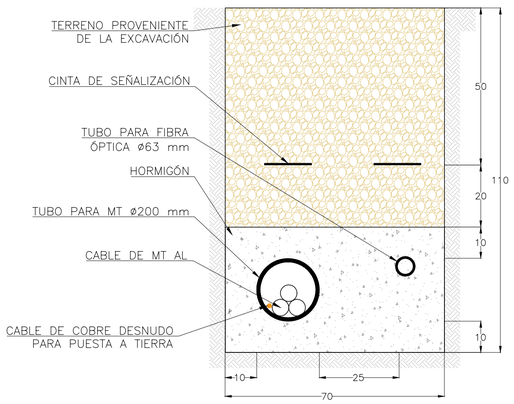


MT1–TUBO

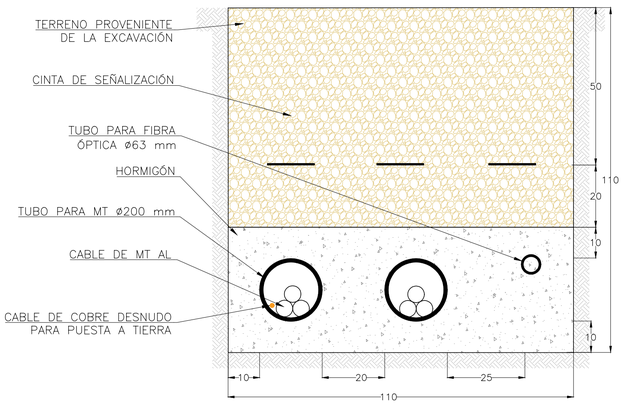


ZANJAS DE MEDIA TENSIÓN – CRUZAMIENTOS CON CAMINOS

MTC1

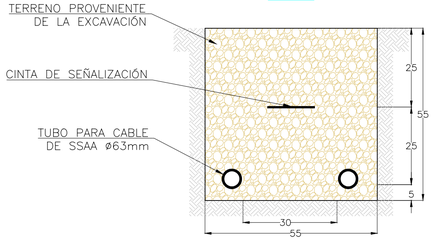


MTC2

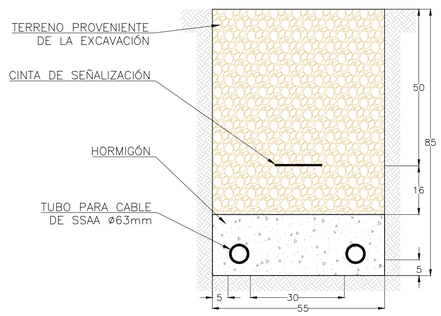


ZANJAS DE SERVICIOS AUXILIARES

SSAA/CCTV



SSAAC/CCTVC





NOTAS:

1. LA COMPACTACIÓN DEL MATERIAL EXCAVADO SERÁ DEL 90%; DEBE SER ARENA FINA Y SELECCIONADA CON UN TAMAÑO DE GRANO INFERIOR A 2 cm.
2. LA SEPARACIÓN MÍNIMA ENTRE LOS CABLES DE ALIMENTACIÓN Y LOS CABLES DE TELECOMUNICACIONES DEBE SER DE 0,30 m.
3. DEBE INSTALARSE UNA PLACA DE PROTECCIÓN MECÁNICA TANTO EN LOS CABLES DE MEDIA TENSIÓN COMO EN LOS DE BAJA TENSIÓN
4. LOS CABLES DE COMUNICACIÓN Y EL CABLE DE ALIMENTACIÓN NUNCA SE LLEVARÁN EN EL MISMO CONDUCTO.
5. EN LOS PUNTOS DE CRUCE CON CABLES DE TENSIONES DIFERENTES, LA DISTANCIA DEL PUNTO DE CRUCE AL PUNTO DE CRUCE DEBE SER SUPERIOR A 1 m.
6. LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE ZANJAS PARALELAS DEBE SER DE AL MENOS 1 m ENTRE LOS BORDES DE LAS ZANJAS.
7. LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE ZANJAS Y DRENAJES PARALELOS DEBE SER DE 0,5 m ENTRE LOS BORDES.
8. LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE CABLES A DIFERENTES TENSIONES SERÁ DE 30 cm.
9. SIEMPRE SE EVITAN LAS PIEDRAS U OTROS OBJETOS QUE PUEDAN DAÑAR LAS TUBERÍAS O LOS CABLES DURANTE EL TENDIDO.
10. LA CAPA DE RELLENO DE HORMIGÓN O ARENA SELECCIONADA ALREDEDOR DE LAS TUBERÍAS DEBE SOBREPASARLAS EN 5 cm.
11. NÚMERO MÁXIMO DE CIRCUITOS DE N2 EN UN TUBO DE 110 mm DE DIÁMETRO = 1.
12. NÚMERO MÁXIMO DE CIRCUITOS DE N1 EN UN TUBO DE 63 mm DE DIÁMETRO = 5 CIRCUITOS.

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EMISIÓN	J.M.S.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO:	11868-PTA-CEO-PV-019
REV	02 V00
PROPIEDAD:	ENGIE
INGENIERÍA:	voltae engineering
PROYECTO:	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
OBRA:	FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA
TÍTULO:	SECCIÓN TIPO DE ZANJAS

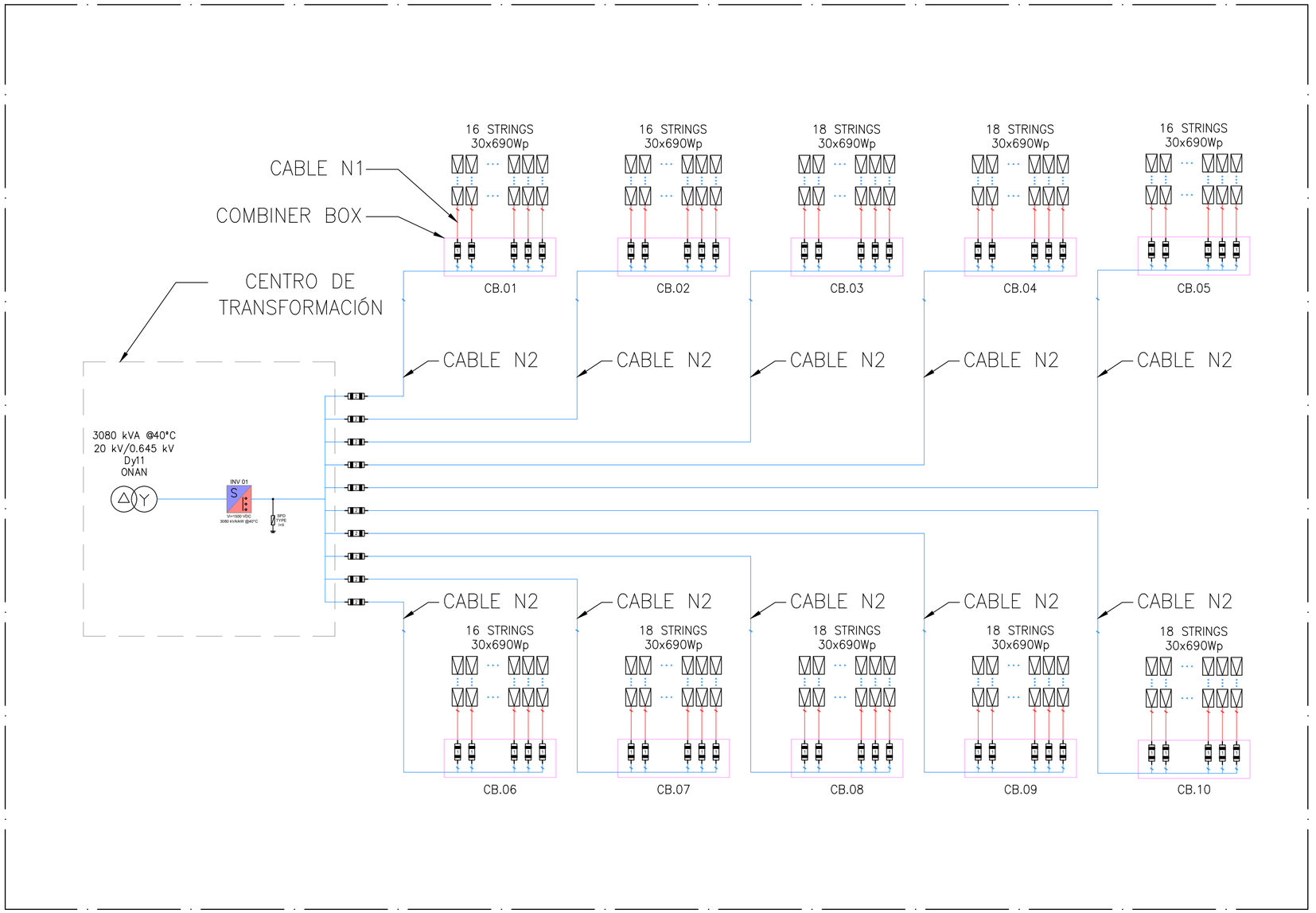
RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	J.M.S.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A1	INDICADA	m	3 DE 3

XRef:

ARCHIVO:11868-PTA-CEO-PV-019_Rev02x0000.dwg

ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN EN EL CONTENIDA ES EXCLUSIVA Y ES ELECTRONICAMENTE INTELECTUAL, SU USO NO AUTORIZADO Y CONSULTORIA, ELLO SERÁ TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN, LA TRANSMISIÓN, VENTA O CESIÓN A TERCEROS DE LA MISMA SIN LA AUTORIZACIÓN PREVIA Y POR ESCRITO DE LA PROPIEDAD.



FV CERRO OLIVA

DIAGRAMA UNIFILAR BT BLOQUE TIPO

ESC: S/E ACOT: S/E

SIMBOLOGÍA

- INVERSOR
- TIERRA
- TRANSFORMADOR DOS DEVANADOS GENERACIÓN
- FUSIBLE DE 20 A
- FUSIBLE DE 350 A
- CABLE N1: N–S, INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA
- CABLE N2: E–O, INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA
- CONJUNTO STRING

NOTAS

1. EL ESQUEMA DE CONEXIONES PRELIMINARES DEBERÁ VALIDARSE CON EL FABRICANTE EN ETAPAS FUTURAS DE LA INGENIERÍA.

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11868–PTA–CEO–PV–020

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: DIAGRAMA UNIFILAR BT BLOQUE TIPO

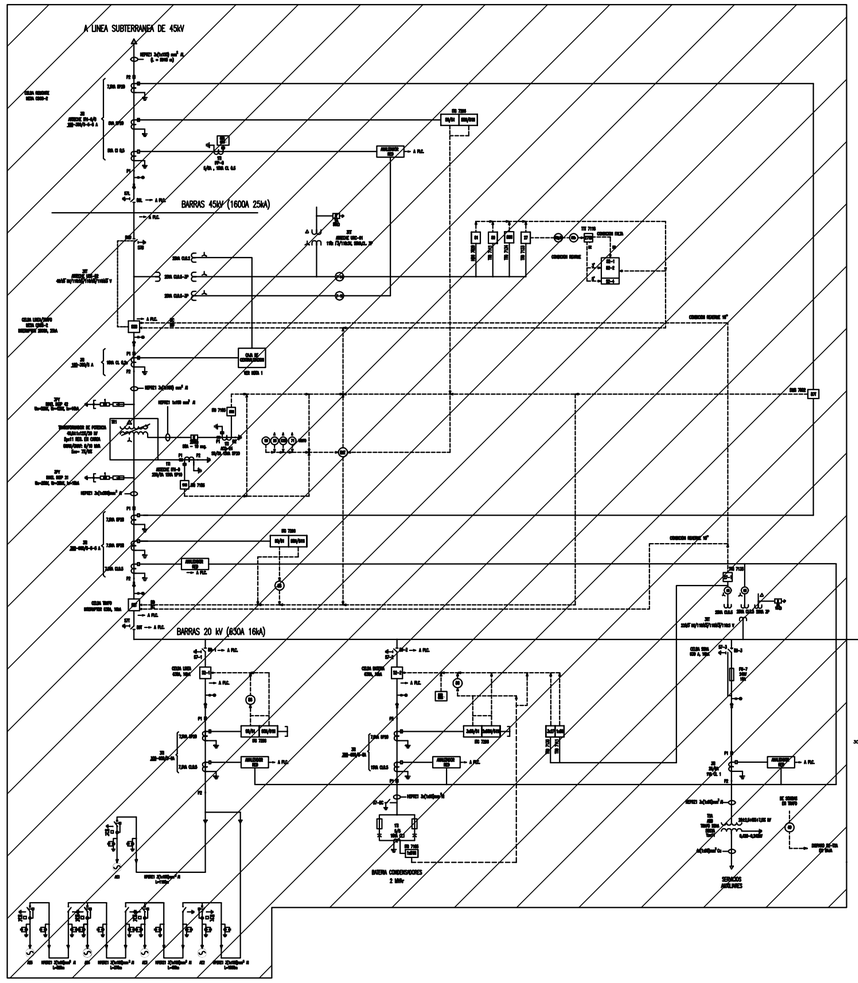
RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	E.F.C.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

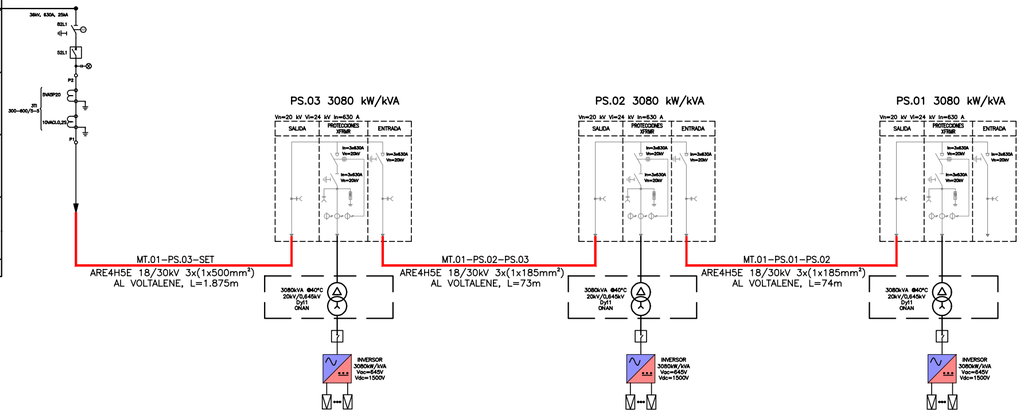
NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 1

XRef:

"ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN ÉL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U." - info@voltae.com

ARCHIVO:11868–PTA–CEO–PV–020_Rev02v00100.dwg





SIMBOLOGÍA

- INVERSOR
- SECCIONADOR CON PE
- CIRCUITO MT.01
- TIERRA
- TRANSFORMADOR DOS DEVANADOS GENERACIÓN
- INTERRUPTOR
- INDICADOR DE TENSIÓN
- TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
- CONJUNTO STRING

FV CERRO OLIVA

DIAGRAMA UNIFILAR MT

ESC: S/E ACOT: S/E

NOTAS

1. EL ESQUEMA DE CONEXIONES PRELIMINARES DEBERÁ VALIDARSE CON EL FABRICANTE EN ETAPAS FUTURAS DE LA INGENIERÍA.
2. EL ÁREA SOMBREADA REPRESENTA LA ZONA EXISTENTE Y EN FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO.

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EDICIÓN	E.F.C.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS	
–	–
–	–
–	–
No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO:	11866-PTA-CEO-PV-021
REV	1 V00
PROPIEDAD:	ENGIE
INGENIERÍA:	voltae engineering
PROYECTO:	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
OBRA:	FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA
TÍTULO:	DIAGRAMA UNIFILAR MT

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	E.F.C.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 1

XRef:

ARCHIVO:11866-PTA-CEO-PV-021_Rev02v00I00.dwg

"ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U." - info@voltae.com

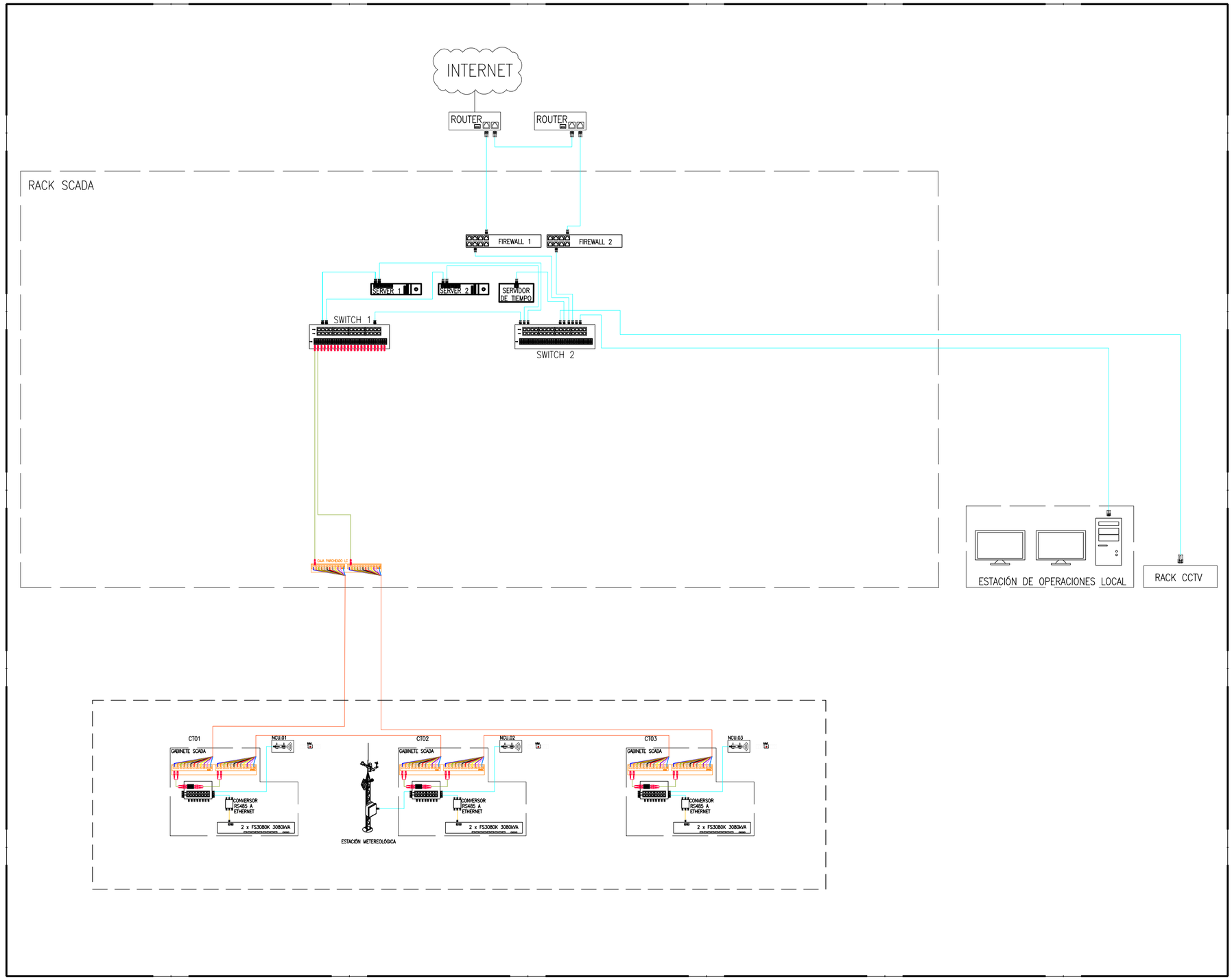


DIAGRAMA GENERAL
ARQUITECTURA DE CONTROL
ESC: N/A ACOT: –

ESTACION METEREOLÓGICA
SWITCH
CAJA PARCHEADO
CONVERSOR
GATEWAY CBX
INVERSOR — HEMK FS3080K kVA
NCU.XX
SWITCH

SERVIDOR
ROUTER
FIREWALL
ESTACION DE OPERACIONES LOCAL
CABLE COMUNICACIÓN FIBRA ÓPTICA
CABLE COMUNICACIÓN FIBRA ÓPTICA
CABLE COMUNICACIÓN ETHERNET
CABLE COMUNICACIÓN RS845

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	27/01/25
01	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	13/01/25
00	PRIMERA EMISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	15/11/24

CAMBIOS

No. DE DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN
–	–
–	–
–	–
–	–
–	–

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE DOCUMENTO: 11868–PTA–CEO–PV–022

REV 02 V00

PROPIEDAD: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: ARQUITECTURA DE CONTROL

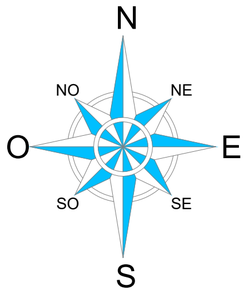
RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	G.A.T.	15/11/24
REVISÓ:	A.M.C.	15/11/24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15/11/24
VALIDÓ:	P.M.B	15/11/24

NÚMERO DE OBRA:	FORMATO:	ESCALA:	ACOTACIONES EN:	HOJA:
11868	DIN A2	INDICADA	m	1 DE 1

XRef:

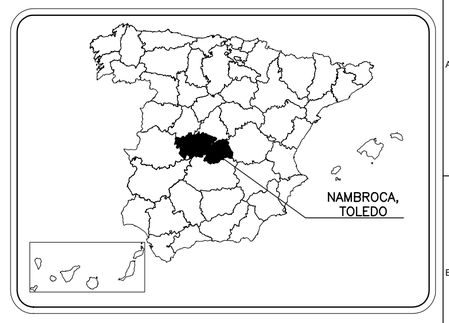
"ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN ÉL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U." - info@voltae.com

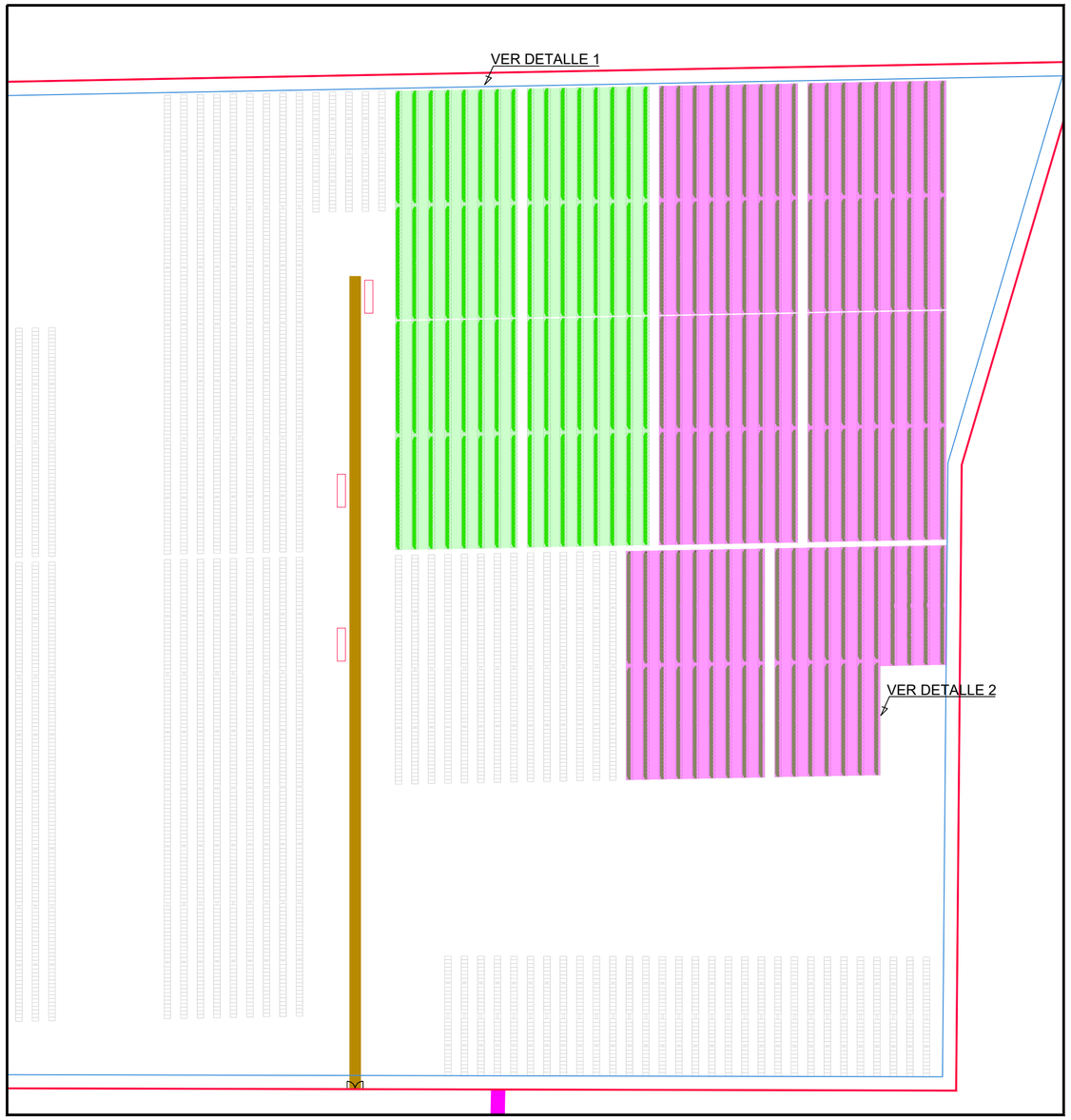
ARCHIVO:11868-PTA-CEO-PV-022_Rev02_ARQ_CONTROL_v00\00.dwg



DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
Potencia Pico (DC) (MWp)	10,52
Potencia nominal en inversores @40°C (MVA)	9,24
Potencia nominal a entregar en POI (MVA)	7,50
PANELES	
Modelo	Trina TSM-690NEG21C.20 o similar
Cantidad	15.240
Potencia pico (Wp)	690
INVERSORES	
Modelo	Power Electronics FS3080K o similar
Cantidad	3
Potencia nominal por inversor (kVA) @40°C	3080

DATOS GENERALES DEL PROYECTO	
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
Cantidad	3
ESTRUCTURAS FOTOVOLTAICAS	
Configuración	1V60
Cantidad	232
Configuración	1V30
Cantidad	44
Vallado Planta Fotovoltaica	
Área (ha)	18,50
Perímetro (m)	1.804,16

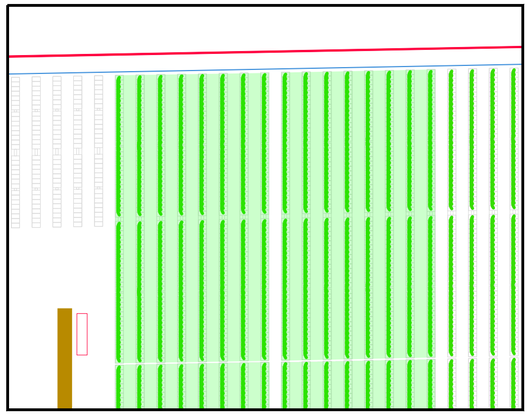




FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

CONFIGURACIÓN-BLOQUE TIPO

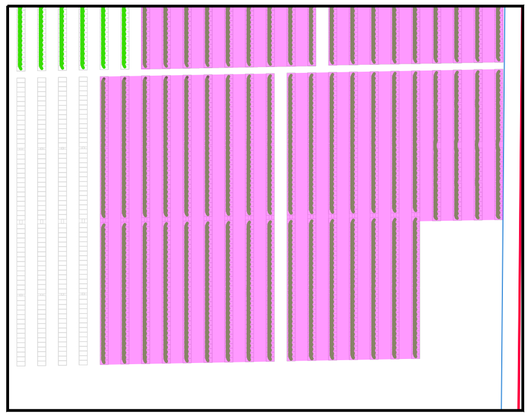
ESC: 1:1500 ACOT: m



FV HIBRIDACIÓN VERRO OLIVA

DETALLE 1 – CONFIGURACIÓN 16 STRINGS

ESC: N/A ACOT: m



FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

DETALLE 2 CONFIGURACIÓN 16 STRINGS

ESC: N/A ACOT: m

SIMBOLOGÍA

- VALLADO PERIMETRAL
- CAMINOS INTERNOS
- TRACKER 1V30
- TRACKER 1V60
- ACCESO A PLANTA
- CENTRO DE TRANSFORMACIÓN
- PANTALLA VEGETAL
- CABLEADO DC NIVEL 0
- BLOQUE TIPO 18 STRINGS
- BLOQUE TIPO 16 STRINGS
- SUBESTACIÓN

No.	DESCRIPCIÓN	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	FECHA
02	PARA REVISIÓN	C.I.M.	J.O.C.	N.G.B.	27-01-25
01	PARA REVISIÓN	C.I.M.	J.O.C.	N.G.B.	13-01-25
00	PRIMERA EDICIÓN	C.I.M.	J.O.C.	N.G.B.	15-11-24

CAMBIOS

No DE DOCUMENTO	DESCRIPTION

DIBUJOS DE REFERENCIA

No DE PLANO: 11868-PTA-CEO-PV-023 REV 02 v00

CLIENTE: ENGIE

INGENIERÍA: voltae engineering

PROYECTO: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

OBRA: FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

TÍTULO: TRAZADO BT BLOQUE TIPO

RESPONSABLE:	NOMBRE:	FECHA:
EJECUTÓ:	C.I.M.	15-11-24
REVISÓ:	J.O.C.	15-11-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	15-11-24
VALIDÓ:	P.M.B.	15-11-24

NÚMERO DE OBRA:	ESCALA:	ACOTACIONES:	HOJA:
11868	INDICADA	m	1 DE 1

XRef:

ESTE DOCUMENTO Y LA INFORMACIÓN QUE SE DESARROLLA EN EL ES CONFIDENCIAL Y SON PROPIEDAD INTELECTUAL DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. QUEDA TERMINANTEMENTE PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DEL MISMO O LA CESIÓN A TERCEROS SIN LA AUTORIZACIÓN DE VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U. - info@voltae.com

DOCUMENTO 3:
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

		11868-PTA-CEO-PV-024	02
		Nº de obra: 11868	ENE-25

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	G.A.T.	NOV-24
REVISÓ:	A.M.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	G.A.T.	A.M.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Índice del documento:

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES 5
1.1. Objeto del Documento 5
2. DOCUMENTOS DEL PROYECTO 5
3. DEFINICIÓN Y ATRIBUCIONES 5
3.1. Dirección Facultativa 5
3.2. Contratista 5
3.3. Propiedad o Promotor 6
4. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO 7
5. LIBRO DE ÓRDENES 7
6. CONDICIONES NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO 7
7. PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES 7
8. DOCUMENTACIÓN PREVIA AL INICIO DE OBRAS 7
9. RECEPCIÓN PROVISIONAL 8
10. PLAZO DE GARANTÍA 8
11. RECEPCIÓN DEFINITIVA 8
12. PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 8
12.1. Objeto 8
12.2. Generalidades 9
12.3. Definiciones 12
12.4. Diseño 13
12.4.1. Diseño del Generador Fotovoltaico 13
12.4.2. Diseño del Sistema de Monitorización 14
12.4.3. Integración Arquitectónica 15
12.5. Componentes y Materiales 15
12.5.1. Generalidades 15
12.5.2. Sistemas Generadores Fotovoltaicos 16
12.5.3. Estructuras Soporte 17
12.5.4. Inversores 18
12.6. Cableado 19
12.7. Conexión a Red 19
12.8. Medidas 19
12.9. Protecciones 19
12.10. Puesta a Tierra de las Instalaciones Fotovoltaicas 19

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

12.11. Armónicos y Compatibilidad Electromagnética 20
12.12. Recepción y Pruebas 20
12.13. Cálculo de la Producción Anual Esperada 21
12.14. Requerimientos Técnicos del Contrato de Mantenimiento 22
12.15. Garantías 23
13. PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS 23
13.1. Objeto 23
13.2. Formas de Canalizaciones 24
13.3. Trazado 24
13.4. Seguridad 24
13.5. Materiales 24
13.6. Ejecución 26
14. PLIEGO CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN. 30
14.1. Calidad de los Materiales 30
14.2. Normas de Ejecución de las Instalaciones 31
14.3. Pruebas Reglamentarias 31
14.4. Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad 31
14.5. Certificados y Documentación 33
14.6. Libro de Órdenes 33

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1. Objeto del Documento

Se redacta el pliego de condiciones técnicas de la planta fotovoltaica para obtener Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción de la planta de generación de energía eléctrica con tecnología fotovoltaica, denominada "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA 10,52 MWp y 9,24 MWn"

Son objeto de este pliego de condiciones todos los trabajos de los diferentes oficios necesarios para la realización del proyecto, incluidos todos los materiales y medios auxiliares, así como la definición de la normativa legal a que están sujetos todos los procesos y las personas que intervienen en la obra y el establecimiento previo de unos criterios y medios con los que puedan estimar y valorar las obras realizadas.

2. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Este pliego de condiciones, juntamente con la Memoria, Presupuesto y Planos, son los documentos que han de servir de base para la realización de las obras.

Documentos complementarios serán el Libro de Órdenes y Asistencia en el que la dirección Técnica podrá fijar cuantas órdenes crea oportunas para la mejor realización de las obras, y todos los planos o documentos de obra que a lo largo de la misma vaya suministrando la Dirección Técnica.

3. DEFINICIÓN Y ATRIBUCIONES

A los efectos de este pliego y demás documentos del Proyecto se fijan las siguientes definiciones, recordando cuales son las atribuciones principales de cada uno de ellos.

3.1. Dirección Facultativa

Le corresponde realizar la interpretación técnica, económica y estética del Proyecto, así como señalar las medidas necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la obra, estableciendo las adaptaciones, detalles, complementarios y modificaciones precisas para la realización correcta de la obra.

Deberá entregar a su debido tiempo los documentos que integran el Proyecto, desarrollando las soluciones de detalles y de obras que sean necesarias a lo largo de la misma.

3.2. Contratista

Es toda persona física, jurídica, pública o privada que de acuerdo con la legislación vigente se ocupa de la realización material de la obra o de una parte de ella por encargo directo de la propiedad.

No se consideran como tales los que hayan podido ser subcontratados o que trabajan según un concierto particular con el contratista o que ejecuten obras a destajo o colaboren en actividades parciales a través de acuerdos privados con él, en cuyo caso la responsabilidad en las posibles deficiencias o incumplimientos será exclusiva del

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

contratista con quien haya establecido el convenio directo la propiedad, y de él dependerán las garantías y posibles gastos para las correcciones necesarias.

El contratista está obligado a conocer toda la reglamentación vigente y a cumplir su estricta observancia en todos los aspectos que le afecten.

Realizará la obra de acuerdo con el proyecto y con las prescripciones, órdenes y planos complementarios que la Dirección Técnica pueda ir dando a lo largo de las mismas.

Dispondrá de un encargado o un representante nominal en la obra, el cual recibirá las ordenes de la Dirección Técnica, siendo comunicadas dichas ordenes al constructor o contratista, en caso de ausencia, por el que hubiese firmado "El enterado" de la orden escrita en el libro de órdenes.

El contratista será el responsable ante los Tribunales de los accidentes que por impericia y descuido sobrevengan en la ejecución de la obra o que pudiera causarle a terceros por descuido o inobservancia de la reglamentación vigente.

Será el único responsable de las obras contratadas con la Propiedad y no tendrá derecho a indemnización alguna por errada maniobra que cometiese durante la ejecución.

3.3. Propiedad o Promotor

Es aquella persona física o jurídica, pública o privada que se propone ejecutar, con los cauces legales establecidos, una obra arquitectónica o urbanística.

Podrá exigirle a la Dirección Técnica que desarrolle iniciativas en forma técnicamente adecuadas para la ejecución de la obra, dentro de las limitaciones legales existentes.

El Propietario o Promotor, de acuerdo con lo que establece el Código Civil, podrá desistir en cualquier momento de la realización de las obras, sin perjuicio de la indemnización que, en su caso, deba satisfacer.

El Promotor estará obligado a suministrar los recursos necesarios para la buena marcha de la ejecución, abonando las Certificaciones de Obra del modo y forma que se haya establecido en el Contrato correspondiente.

Está obligado a facilitar al Técnico Superior director, copia del Contrato a efecto de que este certifique de acuerdo con lo pactado.

En caso de no ser facilitado este documento, la Dirección Técnica certificara según criterio, e independientemente de lo preestablecido entre la Propiedad y el Contratista.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

4. INTERPRETACIÓN DEL PROYECTO

Corresponde exclusivamente a la Dirección Técnica la interpretación del proyecto y la consiguiente expedición de ordenes complementarias para su desarrollo. La Dirección Técnica podrá ordenar, antes de la ejecución de las obras las modificaciones que crea oportunas, siempre que no alteren las líneas generales del Proyecto, no excedan las garantías técnicas y sean razonablemente aconsejables por eventualidades surgidas durante la ejecución de los trabajos o por mejoras que sea conveniente introducir.

También la dirección Técnica podrá ordenar rehacer todo tipo de obra o partida, parcial o totalmente, si según su criterio estima que está mal ejecutada o no responde a lo especificado en el Proyecto.

5. LIBRO DE ÓRDENES

El contratista tendrá en la obra el Libro de Órdenes y Asistencia para que los Técnicos Directores de la obra consignen cuantas ordenes crean oportunas y las observaciones sobre las que deba quedar constancia.

El Contratista, firmado su enterado, se obliga al cumplimiento de lo allí ordenado si no reclama por escrito dentro de las 48 horas siguientes ante el Técnico Director.

6. CONDICIONES NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

Todas las condiciones no especificadas en este Pliego se regirán por las del Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación.

7. PERMISOS, LICENCIAS Y DICTÁMENES

El contratista tendrá que obtener los permisos, licencia y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y que sean necesarios para la obtención de la aprobación y autorización de puesta en servicio, por parte de la Delegación de Industria o de las distintas Compañías Suministradoras.

8. DOCUMENTACIÓN PREVIA AL INICIO DE OBRAS

Una vez adjudicada la obra definitivamente y antes de iniciar las distintas unidades, el Contratista presentará al Técnico encargado, los catálogos, cartas, muestras, Certificados de Garantía de Homologación, Fichas Técnicas, etc. de los materiales a utilizar en obra.

No se podrán emplear materiales sin que previamente hayan sido aceptados por la Dirección de la Obra.

Este control previo no constituye recepción definitiva y, por tanto, los materiales pueden ser rechazados por la Dirección de Obra, incluso después de ser colocados si no cumpliesen las condiciones exigidas en este Pliego de Condiciones, debiendo ser reemplazados por otros, que cumplan las especificaciones exigidas.

Los materiales y partidas rechazados por la Dirección de Obra, por no cumplir las especificaciones exigidas, tendrán que ser retirados por el Contratista, inmediatamente y

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

en su totalidad. De no cumplirse esta condición, la Dirección de Obra podrá mandarlos retirar por los medios que crea oportuno por cuenta de la Contrata.

Todos los materiales y elementos estarán en perfecto estado de conservación y uso, y se rechazarán aquellos que estén averiados, con defectos o deterioros.

9. RECEPCIÓN PROVISIONAL

En presencia de la Propiedad, la Contrata y la Dirección Técnica se levantará Acta de Recepción Provisional, firmada por las personas arriba indicadas, después de practicado el reconocimiento de las obras y si se estuviese conforme con todas y cada una de las especificaciones del Pliego de Condiciones.

A partir de esta fecha empezará a contar el plazo de garantía.

En caso de no admitirse las obras, la Dirección Técnica fijará un nuevo plazo en el que se deberá terminar o corregir los defectos hallados, e independientemente de esto podrá iniciarse por el afectado la reclamación legal que crea oportuna, de acuerdo con las condiciones del contrato, o por los daños y perjuicios que le pudiere haber causado el retraso.

10. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de la obra será el que al efecto se determine en el contrato de ejecución de obras y en su defecto 12 meses, contados a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisional.

Durante este período la Contrata se obliga a realizar por su cuenta todas las obras de mantenimiento, conservación, etc. necesarias para su perfecto funcionamiento y uso.

11. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Estando las obras bien conservadas y en las mismas condiciones que en la recepción provisional, se levantará nueva Acta firmada por las mismas personas descritas en apartado anterior.

12. PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

12.1. Objeto

Fijar las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, que por sus características estén comprendidas en el apartado segundo de este pliego. Pretende servir de guía para instalaciones y fabricantes de equipos, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir una instalación para asegurar su calidad en beneficio del usuario y del propio desarrollo de esta tecnología.

Se valorará la calidad final de la instalación en cuanto a su rendimiento, producción e integración.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

El ámbito de aplicación de este pliego técnico de condiciones técnicas (en lo que sigue, PCT) se extiende a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.

En determinados supuestos para los proyectos se podrán adoptar, por la propia naturaleza de este o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en este PCT, siempre que quede suficientemente justificada la necesidad y que no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad especificadas en el mismo.

Este Pliego de Condiciones Técnicas se encuentra asociado a las líneas de ayudas para Promoción de instalaciones de energía solar fotovoltaica en el ámbito del Plan de Fomento de Energías Renovables. Determinados apartados hacen referencia a su inclusión en la memoria a presentar con la solicitud de la ayuda o en la memoria de diseño o proyectos a presentar previamente a la verificación técnica.

12.2. Generalidades

En todo caso es de aplicación toda la normativa que afecte a instalaciones solares fotovoltaicas.

- Ley 82/1980, de 30 de diciembre, sobre Conservación de Energía.

- Orden Ministerial de 5 de septiembre de 1985, por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5000 kVA y centrales de autogeneración eléctrica.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el Mercado de Producción de Energía Eléctrica.

- Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- 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.

- Resolución de 31 de mayo de 2001, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establecen modelo de contrato tipo y modelo de factura para instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

- Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión así como las Instrucciones Técnicas Complementarias correspondientes.

- IDAE, octubre de 2002, Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a Red.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en especial: Documento Básico HE Ahorro de Energía.

- Real Decreto-Ley 7/2006, de 23 de junio, por el que se adoptan medidas urgentes en el sector energético.

- Resolución de 4 de octubre de 2006, de la Secretaría General de Energía, por la que se aprueba el procedimiento de operación 12.3 Requisitos de respuesta frente a huecos de tensión de las instalaciones eólicas.

- Orden ITC/1522/2007, de 24 de mayo, por la que se establece la regulación de la garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia.

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.

- Resolución de 26 de junio de 2007, de la Secretaría General de Energía, por la que se modifican las reglas de funcionamiento del mercado de producción de energía eléctrica.

- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Circular 2/2007, de 29 de noviembre, de la Comisión Nacional de Energía, que regula la puesta en marcha y gestión del sistema de garantía de origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- R.D. 223/08 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Real Decreto-ley 6/2009, de 30 de abril, por el que se adoptan determinadas medidas en el sector energético y se aprueba el bono social.

- Real Decreto 198/2010, de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

- Real Decreto 1003/2010, de 5 de agosto, por el que se regula la liquidación de la prima equivalente a las instalaciones de producción de energía eléctrica de tecnología fotovoltaica en régimen especial

- Real Decreto-ley 14/2010, de 23 de diciembre, por el que se establecen medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico.

- Orden ITC/688/2011, de 30 de marzo, por la que se establecen los peajes de acceso a partir de 1 de abril de 2011 y determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.

- Plan de Energías Renovables 2011-2020.

- Orden ITC/2585/2011, de 29 de septiembre, por la que se revisan los peajes de acceso, se establecen los precios de los peajes de acceso supervalle y se actualizan determinadas tarifas y primas de las instalaciones del régimen

especial, a partir de 1 de octubre de 2011.

- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a la red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.

- Derogado por Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

- 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 1074/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifican distintas disposiciones en el sector eléctrico.

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

- Derogado por Real Decreto 244/2016, de 3 de junio, por el que se desarrolla la Ley 32/2014, de 22 de diciembre, de Metrología.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- Demás condiciones impuestas por los Organismos públicos afectados y ordenanzas Municipales.

12.3. Definiciones

- Radiación Solar: es la energía procedente del Sol en forma de ondas electromagnéticas.

- Irradiancia: densidad de potencia incidente en una superficie o la energía incidente en una superficie por unidad de tiempo y unidad de superficie.

- Irradiación: energía incidente en una superficie por unidad de superficie y a lo largo de un cierto periodo de tiempo.

- Instalaciones fotovoltaicas: aquellas que disponen de módulos fotovoltaicos

para conversión directa de la radiación solar en energía eléctrica, sin ningún paso intermedio.

- Instalaciones fotovoltaicas interconectadas: aquellas que normalmente trabajan en paralelo con la empresa distribuidora.

- Línea y punto de conexión y medida: línea eléctrica mediante la cual se conectan instalaciones fotovoltaicas con un punto de red de la empresa distribuidora o con la acometida del usuario, denominado punto de conexión y medida.

- Interruptor automático de la interconexión: dispositivo de corte automático sobre el cual actúan las protecciones de interconexión.

- Interruptor general: dispositivo de seguridad y maniobra que permite separar la instalación fotovoltaica de la red de la empresa distribuidora.

- Generador fotovoltaico: asociación en paralelo de ramas fotovoltaicas.

- Inversor: convertidor de tensión y corriente continua en tensión y corriente alterna.

- Potencia nominal del generador: es la suma de las potencias máximas de los módulos fotovoltaicos.

- Potencia de la instalación fotovoltaica o potencia nominal: es la suma de la potencia nominal de los inversores (la especificada por el fabricante) que intervienen en las tres fases de la instalación en condiciones nominales de funcionamiento.

- Célula solar o fotovoltaica: dispositivo que transforma la radiación solar en energía eléctrica.

- Célula de tecnología equivalente (CTE): es una célula solar encapsulada de forma independiente, cuya tecnología de fabricación y encapsulado es idéntica a la de los módulos fotovoltaicos que forma la instalación.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- Módulo o panel fotovoltaico: es un conjunto de células solares directamente interconectadas y encapsuladas como único bloque, entre materiales que las protegen de los efectos de la intemperie.

- Condiciones Estándar de Medida (CEM): son unas determinadas condiciones de irradiancia y temperatura de célula solar, utilizadas universalmente para caracterizar células, módulos y generadores solares definidas del modo siguiente:

- Irradiancia solar 1000 W/m2
- Distribución espectral AM 1,5G
- Temperatura de célula 25ºC

- Potencia pico: potencia máxima del panel fotovoltaico en CEM.

- TONC: temperatura de operación nominal de la célula, definida como la temperatura que alcanzan las células solares cuando se somete al módulo a una irradiancia de 800 w/m2 con distribución espectral AM 1,5G, la temperatura ambiente es de 20 ºC y la velocidad del viento es de 1 m/s.

- Integración arquitectónica de módulos fotovoltaicos: cuando los módulos fotovoltaicos cumplen una doble función, energética y arquitectónica (revestimiento, cerramiento o sombreado) y, además, sustituyen a elementos constructivos convencionales.

- Revestimiento: cuando los módulos fotovoltaicos constituyen parte de la envolvente de una construcción arquitectónica.

- Cerramiento: cuando los módulos constituyen el tejado o fachada de la construcción arquitectónica, debiendo garantizar la debida estanqueidad y aislamiento térmico.

- Elementos de sombreado: cuando los módulos fotovoltaicos protegen a la construcción arquitectónica de la sobrecarga térmica causada por los rayos solares, proporcionando sombras en el tejado o fachada del mismo.

- Superposición: la colocación de módulos fotovoltaicos paralelos a la envolvente del edificio sin la doble funcionalidad definida, se denominará superposición y no se considerará integración arquitectónica. No se aceptarán, dentro del concepto de superposición, módulos horizontales.

12.4. Diseño

12.4.1. Diseño del Generador Fotovoltaico

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, o en el caso de modelos distintos, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos y la ausencia de efectos negativos en la instalación por dicha causa.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

En aquellos casos excepcionales en que se utilicen módulos cualificados deberá justificarse debidamente y aportar documentación sobre las pruebas y ensayos a los que han sido sometidos. En cualquier caso, cualquier producto que no cumpla alguna de las especificaciones anteriores deberá contar con la aprobación expresa del I.D.A.E. En todos los casos han de cumplirse las normas vigentes de obligado cumplimiento.

La orientación e inclinación del generador fotovoltaico y las posibles sombras sobre el mismo serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites. Se considerarán tres casos: general, superposición de módulos e integración arquitectónica. En todos los casos se han de cumplir tres condiciones: pérdidas por orientación e inclinación, pérdidas por sombreado y pérdidas totales inferiores a los límites estipulados respecto a los valores óptimos.

Cuando por razones justificadas, y en casos especiales en los que no se puedan instalar de acuerdo con los tres casos descritos en el apartado anterior, se evaluará la reducción en las prestaciones energéticas de la instalación, incluyéndose en la memoria de solicitud y reservándose el I.D.A.E. su aprobación.

Cuando por razones justificadas, y en casos especiales en los que no se puedan instalar de acuerdo con los tres casos descritos en el apartado anterior, se evaluará la reducción en las prestaciones energéticas de la instalación, incluyéndose en la memoria de solicitud y reservándose el I.D.A.E. su aprobación.

En todos los casos deberán evaluarse las pérdidas por orientación e inclinación del generador y sombras.

Cuando existan varias filas de módulos, el cálculo de la distancia mínima entre ellas se realizará de acuerdo con el método recomendado por el I.D.A.E.

Cuando por razones justificadas, y en casos especiales en los que no se puedan instalar de acuerdo con los tres casos descritos en el apartado anterior, se evaluará la reducción en las prestaciones energéticas de la instalación, incluyéndose en la memoria de solicitud y reservándose el I.D.A.E. su aprobación.

En todos los casos deberán evaluarse las pérdidas por orientación e inclinación del generador y sombras.

Cuando existan varias filas de módulos, el cálculo de la distancia mínima entre ellas se realizará de acuerdo con el método recomendado por el I.D.A.E.

12.4.2. Diseño del Sistema de Monitorización

El sistema de monitorización, cuando se instale de acuerdo a la convocatoria, proporcionara medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- Voltaje y corriente DC a la entrada del inversor.

- Voltaje de las fases en la red, potencia total de salida del inversor.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- Radiación solar en el plano de los módulos medida con una célula o módulo de tecnología equivalente. Optativo.

-Temperatura ambiente en la sombra. Optativo.

- Potencia reactiva del inversor.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible para el usuario.

Los datos se presentarán en forma de medidas horarias.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible para el usuario.

12.4.3. Integración Arquitectónica

En el caso de pretender realizar una instalación integrada desde el punto de vista arquitectónico, la memoria de solicitud y la memoria de diseño o proyecto especificarán las condiciones de la construcción y de la instalación, y la descripción y justificación de las conclusiones elegidas.

Las condiciones de la construcción se refieren al estudio de características urbanísticas, implicaciones en el diseño, actuaciones sobre la construcción, necesidad de realizar obras de reformas o ampliación, verificaciones estructurales etc., que, desde el punto de vista del profesional competente en la edificación, requieran su intervención.

Las condiciones de la instalación se refieren al impacto visual, la modificación de las condiciones de funcionamiento del edificio, la necesidad de habilitar nuevos espacios o ampliar el volumen construido, efecto sobre la estructura, etc.

En cualquier caso, el I.D.A.E. podrá requerir un informe de integración arquitectónica con las medidas correctoras a adoptar. La propiedad del edificio, por si o por delegación informará y certificará sobre el cumplimiento de las condiciones requeridas.

Cuando sea necesario a criterio del I.D.A.E., a la memoria de diseño o proyecto se adjuntará el informe de integración arquitectónica donde se especifiquen. Las características urbanísticas y arquitectónicas del mismo, los condicionantes considerados para la incorporación de la instalación y las medidas correctoras incluidas en el proyecto de la instalación.

12.5. Componentes y Materiales

12.5.1. Generalidades

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase 1 en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores) como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión), exceptuando el cableado de continua que será de doble aislamiento.

La instalación incorpora todo los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Así el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

En la memoria de diseño o proyecto se resaltarán los cambios que hubieran podido producirse y el motivo de los mismos respecto a la memoria de solicitud. Además, se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de estos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

12.5.2. Sistemas Generadores Fotovoltaicos

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 62215 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido, lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente.

El módulo fotovoltaico llevara de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse en la memoria de solicitud justificación de su utilización y deberá ser aprobado por el I.D.A.E.

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

Para que un módulo resulte aceptable su potencia máxima y corriente de cortocircuitos reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del 10% de los correspondientes valores nominales de catálogo.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.

Se valorará positivamente una alta eficiencia de las células.

La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y la reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales de cada una de las ramas del generador.

12.5.3. Estructuras Soporte

Las estructuras soportes deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En caso contrario se deberá incluir en la memoria de solicitud y de diseño o proyecto un apartado justificativo de los puntos objeto de incumplimiento y su aceptación deberá contar con la aprobación expresa del I.D.A.E. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE) y demás normas aplicables.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, la sobrecarga del viento y nieve, de acuerdo con la indicado en el CTE El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería realizada en acero inoxidable cumpliendo el CTE. En el caso de ser la estructura galvanizada se admitirán tomillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojará sombra sobre los módulos.

La estructura soporte será calculada según el CTE para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos tales como viento, nieve, etc.

Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío cumplirá el CTE para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Si es del tipo galvanizada en caliente cumplirá las normas UNIE-37-501 y UNIE-37-508 con un espesor mínimo de 80 micras para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

12.5.4. Inversores

Será del tipo conexión a la red eléctrica con una potencia de entrada variable para que sea capaz de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada ida.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

- Principio de funcionamiento: Fuente de corriente.
- Autoconmutados.
- Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador.
- No funcionará en modo isla.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética (ambas serán certificadas por el fabricante) incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuito en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz AC. Podrá ser externo al inversor.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

- El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar de un 10% superiores a las CEM. Además, soportará picos de un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

- El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0,5% de su potencia nominal.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95 entre el 25 y el 100% de la potencia nominal.

- El inversor deberá inyectar en red, para potencias mayores del 10% de su potencia nominal,

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP 30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles y de IP 65 para inversores instalados a la intemperie. En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0° C y 40° C de temperatura y 0% a 85% de humedad relativa.

12.6. Cableado

Los conductores serán de cobre o aluminio y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte DC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior de 1,5 % y los de la parte de AC para que la caída de tensión sea inferior del 3% teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las correspondientes a cajas de conexiones.

Se incluirá toda la longitud de cable DC y AC. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el transito normal de personas.

12.7. Conexión a Red

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

12.8. Medidas

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

12.9. Protecciones

Todas las instalaciones cumplirán con el Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y las ITC correspondientes.

En conexiones a la red trifásicas, las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 ,TJm y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

12.10. Puesta a Tierra de las Instalaciones Fotovoltaicas

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Todas las instalaciones cumplirán con el Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para baja tensión y las ITC correspondientes.

Cuando el aislamiento galvánico entre la red de distribución de baja tensión y el generador fotovoltaico no se realice mediante un transformador de aislamiento, se explicarán en la memoria de solicitud y de diseño o proyecto los elementos utilizados para garantizar esta condición.

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

12.11. Armónicos y Compatibilidad Electromagnética

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en las diferentes Directivas de Compatibilidad Electromagnética:

- IEC 61000-3-4:1998 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-4: Límites. Limitación de las emisiones de corrientes armónicas en las redes de baja tensión para equipos con corriente asignada superior a 16 A.

- EN 61000-3-11:2000 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3: Límites. Sección 11: Límites de las variaciones de tensión, fluctuaciones de tensión y flicker en las redes públicas de alimentación de baja tensión. Equipos con corriente de entrada <= 75 A y sujetos a una conexión condicional.

- EN 61000-6-2:2005 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-2: Normas genéricas. Inmunidad en entornos industriales.

- EN 61000-3-12:2005 Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 3-12: Límites para las corrientes armónicas producidas por los equipos conectados a las redes públicas de baja tensión con corriente de entrada > 16 A y <= 75 A por fase.

- EN 61000-6-4:2007 Compatibilidad Electromagnética (CEM). Parte 6-4: Normas genéricas. Norma de emisión en entornos industriales.

- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).

12.12. Recepción y Pruebas

El instalador entregara al usuario un documento albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en alguna de las lenguas oficiales españolas para facilitar su correcta interpretación.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, centros de transformación, etc.) éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.

Las pruebas para realizar por el instalador, con independencia de lo indicado con anterioridad en este PCT, serán como mínimo las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.

- Pruebas de arranque y paradas en distintos instantes de funcionamiento.

- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.

- Determinación de la potencia instalada de acuerdo con los procedimientos explicados.

- Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasarán a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación, no obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado.

- Durante este periodo el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.

- Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años, salvo para módulos fotovoltaicos que la garantía será de 8 años, contado a partir de la fecha de firma del acta de recepción provisional.

- No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno.

12.13. Cálculo de la Producción Anual Esperada

El Promotor proporcionará las producciones mensuales máximas teóricas en función de la irradiancia, la potencia instalada y el rendimiento de la instalación.

Los datos de entrada que deberá aportar el Promotor serán los siguientes:

- Gdm(0): valor medio mensual y anual de la irradiación diaria sobre superficie horizontal, en kW/m2.dia, obtenida a partir de alguna de las siguientes fuentes Instituto Nacional de Meteorología o de algún organismo autonómico oficial.

- Gdm(x,B): valor medio mensual y anual de la irradiación diaria sobre el plano del generador en kWh/m2.dia, obtenido a partir de la anterior, y en el que se hayan descontado

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

las perdidas por sombreado en el caso de ser estas superiores a un 10% anual. El parámetro x representa el azimut y b la inclinación del generador.

- PR: rendimiento energético de la instalación o "performance ratio", definido como la eficiencia de la instalación en condiciones reales de trabajo, que tiene en cuenta la dependencia de la eficiencia con la temperatura, la eficiencia del cableado.

- Las pérdidas por dispersión de parámetros y suciedad y las pérdidas por errores en el seguimiento del punto de máxima potencia.

12.14. Requerimientos Técnicos del Contrato de Mantenimiento

12.14.1.1. Generalidades

Se realizará un contrato de mantenimiento correctivo y preventivo de al menos tres años.

El contrato de mantenimiento de la instalación incluirá todos los elementos de la instalación con las labores de mantenimiento preventivo aconsejados por los fabricantes.

12.14.1.2. Programas de Mantenimiento

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaicas conectadas a la red.

Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de esta:

- Mantenimiento preventivo.

- Mantenimiento correctivo.

Plan de mantenimiento preventivo: son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

Plan de mantenimiento correctivo: todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

- La visita a la instalación en los plazos indicados en el punto 1.13.5.2 y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la instalación.

- El análisis y presupuestación de los trabajos y reposiciones necesarias para el conecto funcionamiento de la misma.

- Los costes económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra, ni las reposiciones de equipos necesarias del periodo de garantía.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita semestral para el resto en la que se realizarán las siguientes actividades:

- Comprobación de las protecciones eléctricas.

- Comprobación del estado de los módulos: comprobar la situación respecto al proyecto original y verificar el estado de las conexiones.

- Comprobación del estado del inversor y centro de transformación.

- Comprobación del estado mecánico de cables y terminales incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas.

Realización de un informe técnico de cada una de las visitas en el que se refleje el estado de las instalaciones y las incidencias acaecidas.

Registro de las operaciones de mantenimientos realizadas en el libro de mantenimiento, que el que constara la identificación del personal de mantenimiento.

12.15. Garantías

12.15.1.1. Ámbito General de la Garantía

Sin perjuicio de cualquier posible reclamación a tercero, la instalación será reparada de acuerdo con estas condiciones generales si ha sufrido una avería a causa de un defecto de montaje o de cualquiera de los componentes, siempre que haya sido manipulada correctamente con lo establecido en el manual de instrucciones.

La garantía se concede a favor del comprador de la instalación, lo que deberá justificarse debidamente mediante el correspondiente certificado de garantía, con la fecha que se acredite en la certificación de la instalación.

12.15.1.2. Plazos

El suministrador garantizará la instalación durante un periodo mínimo de tres años para todos los materiales utilizados y el procedimiento empleado en su montaje. Para los módulos fotovoltaicos la garantía mínima será de 8 años.

Si hubiera de interrumpirse la explotación del suministro debido a razones de las que es responsable el suministrador, o a reparaciones que el suministrador haya de realizar para cumplir las estipulaciones de la garantía, el plazo se prolongará por la duración total de dichas interrupciones.

13. PLIEGO CONDICIONES TÉCNICAS LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

13.1. Objeto

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Este documento establece los criterios que han de cumplirse en la ejecución de la línea subterránea de interconexión entre los centros de transformación de la instalación fotovoltaica.

13.2. Formas de Canalizaciones

La ejecución de las instalaciones de líneas subterráneas se realizará básicamente en los siguientes tipos de canalizaciones:

- Canalizaciones entubadas de máximo 5 tubos y no entubadas, que transcurrirán por terreno particular del interior de la instalación fotovoltaica.

13.3. Trazado

Las canalizaciones, discurrirán por terreno particular del interior del vallado de la instalación, en todos los casos pasando por zonas específicamente reservadas para ello.

El trazado será lo más rectilíneo posible, evitándose ángulos pronunciados.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán en el terreno, los lugares donde se abrirán las zanjas, señalando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si hay posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios o trazados de otras líneas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que, durante las operaciones del tendido, deben tener las curvas en función de la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

13.4. Seguridad

Las zanjas se realizarán cumpliendo todas las medidas de seguridad personal y vial indicadas en las Ordenanzas Municipales, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Código de la Circulación, etc.

Todas las obras deberán estar perfectamente señalizadas y balizadas, tanto frontal como longitudinalmente (chapas, tableros, valla, luces, etc.). La obligación de señalizar alcanzará, no sólo a la propia obra, sino aquellos lugares en que resulte necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

13.5. Materiales

13.5.1.1. Cables

Los cables instalados cumplirán lo especificado en la Norma UNE 21022 y serán del tipo indicado en el proyecto.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Su sección será la indicada en el proyecto.

13.5.1.2. Terminales

Los terminales serán del tipo designado por el fabricante para la sección de los cables del proyecto.

Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento del cable.

Serán de exterior o enchufables.

13.5.1.3. Empalmes

Serán del tipo designado por el fabricante para la sección de los cables del proyecto.

Estarán de acuerdo con la naturaleza del aislamiento de los cables a empalmar.

13.5.1.4. Cintas de identificación y abrazaderas de agrupación de cables

Las cintas de identificación serán de color amarillo, marrón o verde. Las abrazaderas de agrupación de cables serán de material sintético y de color negro.

13.5.1.5. Arena

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas. Si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente. (Tamiz 032 UNE).

Se utilizará indistintamente de mina o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente; las dimensiones de los granos serán de 3 mm como máximo.

Estará exenta de polvo, para lo cual no se utilizará arena con granos de dimensiones inferiores a 0,2 mm.

13.5.1.6. Tubos Termoplásticos

Los tubos tendrán un diámetro mínimo de 160 mm y serán de material termoplástico (libre de halógenos).

13.5.1.7. Hormigones

Los hormigones serán preferentemente prefabricados en planta y cumplirán las prescripciones de la Instrucción Española para la ejecución de las obras de hormigón EH 90. El hormigón a utilizar en los rellenos y asientos de los tubos, si se utilizase, será del tipo HM-50.

13.5.1.8. Tornillería de Conexión

La tornillería será de paso, diámetro y longitud indicada para cada terminal.

Estarán protegidos contra la oxidación por una protección adecuada.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

13.5.1.9. Asfaltos

Los pavimentos de las capas de rodadura en las calzadas serán de las mismas características de los existentes, en cuanto a clases, aglomerados en frío o caliente, etc. o tipo de cada uno de estos (cerrado, abierto, etc.).

13.6. Ejecución

13.6.1.1. Excavación

El constructor, antes de empezar los trabajos de excavación en apertura de zanjas, determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios. Decidirá las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización los tendrá dispuestos antes de dar comienzo a la obra.

Las zanjas se abrirán en terrenos especificados y con las dimensiones de las zanjas serán las definidas en el proyecto.

En los casos especiales, debidamente justificados, en que la profundidad de la colocación de los conductores sea inferior al 60% de la indicada en el proyecto, se protegerán mediante tubos, conductos, chapas, etc., de adecuada resistencia mecánica.

En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se atendrá a lo dispuesto en las especificaciones técnicas detalladas en la memoria. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán, como mínimo, de 25 cm.

No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical. La separación entre los extremos de dichas proyecciones será mayor de 30 cm. En los casos excepcionales en que las distancias mínimas indicadas anteriormente no puedan guardarse, los conductores deberán colocase en el interior de tubos de material incombustible de suficiente resistencia mecánica.

En los trazados curvos, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 15 veces el diámetro del cable.

Los cruces de las calzadas/caminos serán rectos, a ser posible perpendiculares al eje de las mismas.

La zanja se realizará lo más recta posible.

En función del condicionante establecido por el organismo competente en materia de protección del patrimonio, si este establece el control arqueológico durante la fase de obra, se entenderá incluida la actividad de control, supervisión y prospección arqueológica en el presente documento. En el supuesto de que aparezcan elementos arqueológicos o arquitectónicos y/o artísticos desconocidos y/o ignorados, se suspenderán cautelarmente

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

los trabajos en esa área de la obra y se estará a lo que establezca el condicionado emitido por el organismo competente en la autorización para el control arqueológico.

13.6.1.2. Retirada de Tierras

La tierra sobrante, así como los escombros del pavimento y firme se llevará a escombrera o vertedero, debidamente autorizados con el canon de vertido correspondiente o se extenderá por la finca siempre buscando la mejor solución.

13.6.1.3. Rellenos de zanjas con tierras, zahorras, u hormigón

Una vez colocadas las protecciones del cable, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación o de préstamo, según el caso, apisonada, debiendo realizarse los 25 primeros cm de forma manual. Sobre esta tongada se situará la cinta de atención al cable.

El cierre de las zanjas se realizará por tongadas, cuyo espesor original sea inferior a 25 cm, compactándose inmediatamente cada una de ellas antes de proceder al vertido de la tongada siguiente.

El material de aportación para el relleno de las zanjas tendrá elementos con un tamaño máximo de 10 cm, y su grado de humedad será el necesario para obtener la densidad exigida, una vez compactado.

13.6.1.4. Rellenos de zanjas con tierras u hormigón

El relleno de zanjas en cruces se realizará con zahorras, o con hormigón HM-50, hasta la cota inferior del firme.

13.6.1.5. Asiento de cables con arena (tamiz 032 UNE)

En el fondo de las zanjas se preparará un lecho de arena, si así se decide, de las características indicadas, de 10 cm de espesor, que ocupe todo su ancho.

Una vez terminado el tendido, se extenderá sobre los cables colocados, una segunda capa de arena de 10 cm de espesor, como mínimo, que ocupe todo el ancho de la zanja.

13.6.1.6. Colocación Cinta Señalización

En las canalizaciones, salvo en los cruces en calzadas, se colocará una cinta de polietileno. Se colocarán a lo largo de la canalización, en número y distribución, según lo indicado en el proyecto.

13.6.1.7. Colocación Protección Mecánica

Sobre el asiento del cable en arena se colocará una protección mecánica de un tubo termoplástico de un diámetro de 160 mm o un tubo y una placa cubrecable, según el caso.

Se colocará la protección mecánica a lo largo de la canalización en número y distribución, según lo indicado en el proyecto.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

13.6.1.8. Colocación de Tapón para Tubo

En la boca de los tubos termoplásticos sin ocupación de cables se colocarán los tapones correspondientes, debidamente presionados en su posición tope.

13.6.1.9. Sellado de Tubos

En los tubos termoplásticos que contengan cables o en los tubos que se considere necesario por su proximidad de tuberías de agua, saneamientos o similares, se taponarán sus bocas con espuma poliuretano o cualquier otro procedimiento autorizado por la Dirección de Obra. Se seguirá, en cualquier caso, las instrucciones dadas por el fabricante.

13.6.1.10. Tendido

El transporte de bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados.

Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado.

La carga y descarga se realizará suspendiendo la bobina por medio de una barra que pasen por el eje central de la bobina y con los medios de elevación adecuados a su peso. No se dejarán caer al suelo desde un camión o remolque.

Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo, rodándolas, se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable.

El tendido se realizará con los cables soportados por rodillos adecuados que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen el cable, dispondrán además de una base que impida su vuelco y su garganta tendrá las dimensiones necesarias para que circule el cable sin que se salga o caiga.

La distancia entre rodillos será tal que el cable, durante el tendido, no roce con la arena.

En las curvas se colocarán los rodillos precisos para que el radio de curvatura de los cables no sea inferior a 20 veces su diámetro, de forma que soporten el empuje lateral de cable.

Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina. En caso de trazados con pendiente, suele ser conveniente tender cuesta abajo. Se procurará colocarla lo más alejada posible de los entubados.

La bobina estará elevada y sujeta por medio de la barra y gatos apropiados. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida de cable durante el tendido se realice por su parte superior.

Antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento las zanjas abiertas o en los interiores de los tubos, para comprobar que se encuentran sin piedra u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido, realizando las verificaciones oportunas (paso de testigo por los tubos). Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre presente que el radio de curvatura del cable será superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 15 veces su diámetro, una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica.

También se puede tender mediante cabrestantes, tirando de la vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción igual o inferior a 2,4 daN/mm² o al indicado por el fabricante del cable.

Los cabrestantes u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido, estarán dotadas de dinamómetros apropiados.

El tendido de los conductores se interrumpirá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC, debido a la rigidez que a esas temperaturas toma el aislamiento.

Los conductores se colocarán en su posición definitiva, tanto en las zanjas como en canales de obra o las galerías, siempre a mano, sin utilizar palancas u otros útiles; quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.

Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de colores verde, amarillo y marrón, cada 1,5 m.

Cada 10 m, como máximo, y sin coincidir con las cintas de señalización, se pondrán unas abrazaderas de material sintético de color negro que agrupen la terna de conductores y los mantenga unidos.

En los entubados no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo.

Cuando en una zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos bandas será de 25 cm. La separación entre dos cables multipolares dentro de una misma banda será de 10 cm, como mínimo.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cuando se coloque por banda más de los circuitos indicados, se abrirá una zanja de anchura especial, teniendo siempre en cuenta las separaciones mínimas de 10 cm entre líneas.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina, y sus extremos protegidos convenientemente para asegurar su estanqueidad.

Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la cubierta.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

13.6.1.11. Confección de Terminales

Se utilizarán los del tipo indicado en el proyecto, siguiendo para sus instalaciones las instrucciones y normas del fabricante, así como las reseñadas a continuación.

En la ejecución de los terminales, se pondrá especial cuidado en limpiar escrupulosamente la parte del aislamiento de la que se ha quitado la capa semiconductora.

Un residuo de barniz, cinta o papel semiconductor es un defecto grave.

Los elementos que controlan el gradiente de campo serán los indicados por el fabricante y se realizarán con las técnicas y herramientas adecuadas.

13.6.1.12. Confección de Empalmes

La ejecución de los empalmes se realizará siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

Se procurará, a ser posible, no efectuar ningún cruce de fases, y en el caso de ser indispensable, se extremarán las precauciones al hacer la curvatura.

Los manguitos para la unión de las cuerdas serán los indicados por el Director de Obra, y su montaje se realizará con las técnicas y herramientas que indique el fabricante, teniendo la precaución de que durante la maniobra del montaje del manguito no se deteriore el aislamiento primario del conductor.

13.6.1.13. Pruebas Eléctricas

Antes de ser conectado a la red, el cable se someterá a verificaciones, para detectar los posibles daños producidos durante la manipulación del cable y accesorios.

- Se comprobará la continuidad y orden de fases.
- Se verificará la continuidad de la pantalla metálica.
- Se realizarán los ensayos dieléctricos de la cubierta y, en su caso, del aislamiento.

14. PLIEGO CONDICIONES GENERALES DE INSTALACIÓN.

14.1. Calidad de los Materiales

14.1.1.1. Obra Civil

El edificio destinado a alojar en su interior las instalaciones deberá cumplir con todas las especificaciones exigidas por el Promotor al fabricante.

Sus elementos constructivos son los descritos en el apartado correspondiente de la Memoria del presente proyecto.

La base del edificio será de hormigón armado con un mallazo equipotencial.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio.

Todos los elementos metálicos del edificio que están expuestos al aire serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza, o llevarán el tratamiento protector adecuado que en el caso de ser galvanizado en caliente cumplirá con lo especificado en la RU.-6618-A.

14.1.1.2. Transformadores

El transformador que instalar será el recogido en la memoria del proyecto. Se instalará según la guía de montaje facilitada por el fabricante.

14.2. Normas de Ejecución de las Instalaciones

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

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

14.3. Pruebas Reglamentarias

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.

- Resistencia del sistema de puesta a tierra.

- Tensiones de paso y de contacto.

14.4. Condiciones de Uso, Mantenimiento y Seguridad

14.4.1.1. Prevenciones Generales

- Queda terminantemente prohibida la entrada en el local de esta estación a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado del mismo se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

- En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio del centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

- No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

- No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

- Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

- En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

14.4.1.2. Puesta en Servicio

- Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

14.4.1.3. Separación de Servicio

- Se procederá en orden inverso al determinado en apartado 8, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

- Si el interruptor fuera automático, sus relés deben regularse por disparo instantáneo con sobrecarga proporcional a la potencia del transformador, según la clase de la instalación.

- Si una vez puesto el centro fuera de servicio se desea realizar un mantenimiento de limpieza en el interior de la aparamenta y transformadores no bastará con haber realizado el seccionamiento que proporciona la puesta fuera de servicio del centro, sino que se procederá además a la puesta a tierra de todos aquellos elementos susceptibles de ponerlos a tierra. Se garantiza de esta forma que en estas condiciones todos los elementos accesibles estén, además de seccionados, puestos a tierra. No quedarán afectadas las celdas de entrada del centro cuyo mantenimiento es responsabilidad exclusiva de la compañía suministradora de energía eléctrica.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

- La limpieza se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y muy atentos a que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo la banqueta en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

14.4.1.4. Prevenciones Especiales

- No se modificarán los fusibles y al cambiarlos se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

- Para transformadores con líquido refrigerante (aceite o silicona) no podrá sobrepasarse un incremento relativo de 60K sobre la temperatura ambiente en dicho líquido. La máxima temperatura ambiente en funcionamiento normal está fijada, según norma CEI 76, en 40ºC, por lo que la temperatura del refrigerante en este caso no podrá superar la temperatura absoluta de 100ºC.

- Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

14.5. Certificados y Documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.

- Certificado de Dirección de Obra.

- Contrato de mantenimiento.

- Escrito de conformidad por parte de la Compañía Eléctrica suministradora.

14.6. Libro de Órdenes

Se dispondrá en este centro del correspondiente libro de órdenes en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U., queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización expresa de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." - info@voltae.com

DOCUMENTO 4:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

		11868-PTA-CEO-PV-025	02
		Nº de obra: 11868	ENE-25

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	G.A.T.	NOV-24
REVISÓ:	J.O.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	G.A.T.	J.O.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	G.A.T.	J.O.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	G.A.T.	J.O.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN 7
2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD 7
3 INGENIERÍA REDACTORA DEL PROYECTO 8
4 MEMORIA DESCRIPTIVA 8
5 FASES DE CONSTRUCCIÓN 9
6 INSTALACIÓN DE EQUIPOS 10
7 PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN FV 10
8 EMPLAZAMIENTO 10
9 CLIMATOLOGÍA 13
10 ACCESOS Y VALLADO 13
11 ORDEN Y LIMPIEZA 13
12 SERVICIOS PÚBLICOS 14
13 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS PROCESOS DE OBRA 14
13.1 INSTALACIONES INICIALES 14
13.2 DE APLICACIÓN GENÉRICA 16
13.2.1 PARA PROTECCIÓN DE CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS: 16
13.2.2 PARA LOS CABLES 16
13.2.3 PARA LOS INTERRUPTORES 17
13.2.4 PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS 17
13.2.5 PARA LAS TOMAS DE ENERGÍA 17
13.2.6 PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS 17
13.2.7 PARA LAS TOMAS DE TIERRA 18
13.2.8 TENSIONES DE SEGURIDAD 18
13.2.9 DOBLE AISLAMIENTO 18
INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE LA MAQUINARIA: 19
13.2.10 PARA EL ALUMBRADO: 19
13.3 REPLANTEO 21
13.4 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO 22
13.5 MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL 23
13.6 EXCAVACIONES DE ZANJAS Y VARIAS 25
13.6.1 APERTURA DE ZANJAS: 27
13.7 RELLENO DE TIERRAS Y ROCAS 29
13.8 COMPACTACIÓN Y CONSOLIDACIÓN DE TERRENOS 31

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

13.9 CIMENTACIONES 33
13.9.1 EJECUCIÓN DE LOSA DE CIMENTACIÓN: 34
13.10 AGOTAMIENTO 36
13.11 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS EN EL INTERIOR DE LA ZANJA 38
13.12 COLOCACIÓN DE TUBERÍAS EN EL INTERIOR DE LA ZANJA 38
13.13 COPREPARACIÓN Y COLOCACIÓN DE ARMADURA 41
13.14 HORMIGONADO, VIBRADO Y CURADO 42
13.15 TRABAJOS EN ALTURA 44
13.16 SOLDADURAS 48
13.17 ACOPIOS Y AL MACENAMIENTOS DE MATERIAL 54
13.18 CONTROL DE EJCUCIÓN, VISITAS Y TRNASITO GENERAL EN ZONA DE OBRA 56
13.19 MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS 57
13.20 TRABAJO EN ESPACIOS CONFINADOS 59
13.21 TRABAJO EN AMBIENTES PULVÍGENOS 61
13.22 MANIPULACIÓN DE CARGAS 61
13.23 MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS 63
13.24 MONTAJES DE SOPORTES 68
13.25 INSTALACIÓN Y MONTAJES DE TUBERÍAS Y CONDUCTORES 69
13.26 PINTURA DE TUBERÍAS, SOPORTES Y ACCESORIOS 71
13.27 MONTAJES DE EQUIPOS MECÁNICOS 72
13.28 MONTAJE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS 75
13.29 TRABAJOS BAJO LÍNEAS ELÉCTRICAS 76
13.30 MONTAJE DE BANDEJAS PARA CABLEADO 77
13.31 INSTALACIÓN Y TENDIDO DE CABLES 79
13.32 CONEXIONADO DE CABLES 80
13.33 INSTALACIÓN E INTERCONEXIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS 82
13.34 ACTIVIDADES DE PRUEBA Y PUESTA EN MARCHA 83
13.34.1 PUESTA EN MARCHA DE EQUIPOS MECÁNICOS. 86
14 EQUIPO DE TRABAJO 90
14.1 RIESGOS GENÉRICOS DE LA MAQUINARIA 90
14.2 NORMAS BÁSICAS GENÉRICAS DE SEGURIDAD EN USO Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA 91
14.3 MEDIDAS DE USO COMÚN PARA PROTECCIÓN INDIVIDUAL 93
14.4 MEDIDAS DE USO COMÚN PARA PROTECCIÓN COLECTIVA 94
14.5 MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRA Y TRABAJOS EXTERIORES 94
14.5.1 DÁMPER (MONOVOLQUETE AUTOPROPULSADO) 100

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

14.6 EQUIPOS DE HORMIGONADO 103
14.7 EQUIPOS DE ELEVACIÓN....107
14.8 EQUIPOS PARA FIRMES Y PAVIMENTOS 116
14.9 EQUIPOS SUMINISTROS DE ENERGÍA 121
14.10 EQUIPOS DE CORTE....123
14.11 HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS DE MANO 126
14.12 VEHÍCULOS 129
15 MEDIOS AUXILIARES....131
15.1 ANDAMIOS TUBULARES Y MODULARES 131
15.2 ESCALERAS DE MANO Y DE TIJERA....133
16 INSTALACIONES DE OBRA....135
16.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE ALTA Y BAJA TENSIÓN Y TRANSFORMADORES .135
16.2 TALLER DE FERRALLA....137
16.3 TALLER DE CARPINTERÍA....138
16.4 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS DE OBRA....139
17 EVALUACIÓN DE RIESGOS 140
18 PLIEGO DE CONDICIONES....203
18.1 NORMATIVA....203
18.2 CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS 205
18.3 CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS....205
18.4 CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE LOS EQUIPOS PREVENTIVOS 208
18.4.1 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)....208
18.4.2 LISTA INDICATIVA Y NO EXHAUSTIVA DE EPIS 209
18.4.3 CONDICIONES GENERALES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL ...211
18.4.4 MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL....212
18.4.5 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 212
18.4.6 MANTENIMIENTO, REPARACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE LA PROTECCIÓN COLECTIVA 215
18.5 SEÑALIZACIÓN DE OBRA 215
18.5.1 SEÑALIZACIÓN VIAL 215
18.6 SEÑALIZACIÓN DE RIESGOS EN EL TRABAJO....216
18.6.1 ACCIONES A REALIZAR ENTRE LA CONCURRENCIA DE TRABAJADORES DE VARIAS EMPRESAS EN UN MISMO CENTRO DE TRABAJO 218
18.6.2 MEDIOS DE COORDINACIÓN 219

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

18.7 REGULACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN 224
18.8 DETECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS HIGIÉNICOS Y MEDICIONES DE SEGURIDAD DE ESTOS 228
18.8.1 FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 228
18.8.2 VIGILANCIA DE LA SALUD- RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 229
18.8.3 CENTROS ASISTENCIALES 230
18.8.4 ACCIDENTES LABORALES 230
18.8.5 PRIMEROS AUXILIOS 231
18.9 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 233
18.10 NORMAS DE AUTORIZACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA Y DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTA 234
18.11 OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS, SUBCONTRATISTAS Y TRABAJADORES AUTÓNOMOS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD 234
18.12 NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUBSTANCIAS PELIGROSAS EN LOS LUGARES DE TRABAJO 237
18.13 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 237
18.14 PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN 238
18.15 LIBRO DE INCIDENCIAS 240
18.16 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 240
19 PLANOS 241
19.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES 241
19.2 PROTECCIONES COLECTIVAS 244
19.3 EQUIPOS DE TRABAJO. 257
19.4 UTILIZACIÓN DE MAQUINARIA 260
19.5 MEDIOS AUXILIARES 262
19.6 INSTALACIONES DE OBRA 276
19.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y SANITARIAS 281
19.8 SEÑALIZACIÓN 282
20 MEDICIONES 293
20.1 ORGANIZACIÓN Y CONTROL 293
20.2 SERVICIOS TÉCNICOS DE SEGURIDAD Y SALUD 293
20.3 SERVICIO MÉDICO 293
20.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 294
20.5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 294
21 PRESUPUESTO 295

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

1 ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

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

De acuerdo con el Art. 7 del citado Real Decreto, el objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

La evaluación de riesgos incluida en el presente Estudio de seguridad y salud incluye únicamente los riesgos de Seguridad en el Trabajo. No están incluidos, en el caso de que existan, la identificación y evaluación de los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes, riesgos higiénicos (contaminantes físicos, químicos y biológicos) y riesgos ergonómicos y psicosociales.

2 DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

Denominación del proyecto

Planta solar fotovoltaica “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA de 10,52 MWp/9,24 MWn” situada en municipio de Nambroca, Toledo.

Promotora de la instalación

Es titular del presente proyecto fotovoltaico, y tiene domicilio a efectos de envío de correspondencia relacionada con este documento:

Datos Titular de la instalación:

Titular:	Parque Eólico Cerro de la Oliva S.L.
Id. Fiscal:	B-84134550
Dirección:	Calle Ribera del Loira 28, 28042 (Madrid)

Persona de contacto:

Nombre:	Christian Petrov Baranda
Teléfono:	+34 605979554
Correo electrónico:	desarrollo.renovable@engie.com

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

3 INGENIERÍA REDACTORA DEL PROYECTO

Ha redactado el proyecto:

Nombre: VOLTAE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.L.U.

Dirección: C/ Isaac Newton, 3, 41092, Sevilla, España.

E-Tel: 911.980.001

E-mail: administracion.es@voltae.com

4 MEMORIA DESCRIPTIVA

Trabajos a realizar

Las obras e instalaciones previstas para la ejecución de la planta solar FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA son las que a continuación se describen y en su lugar se justifican, dimensionan y valoran, y que en la documentación gráfica adjunta se reflejan convenientemente.

La instalación del sistema de comunicaciones, monitorización y gestión inteligente de la planta y sistema de seguridad y vigilancia mediante CCTV serán objeto de otro proyecto detallado sin eximir de comentario pertinente en la presente memoria.

La configuración general de la central fotovoltaica es:

CONFIGURACIÓN GENERAL FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA	
INFORMACIÓN GENERAL	
UBICACIÓN	Nambroca, Toledo, España
COORDENADAS ZONA UTM 30 N	X: 419.786,38m E
	Y: 4.401.210,18 m N
ÁREA PARCELA (ha)	18,05
PERÍMETRO PARCELA (Km)	1,804
ALTITUD (msnm)	762
POTENCIA NOMINAL @ 30ºC (MWn)	9,24
POTENCIA PICO (MWp)	10,52
RATIO DC/AC	1,138
DISTANCIA ENTRE VALLADO Y ESTRUCTURA (m)	5
MÓDULOS / PLANTA FOTOVOLTAICA	
FABRICANTE	TRINA SOLAR
MODELO	TSM-690NEG21C.20
POTENCIA @ STC (Wp)	690
Nº TOTAL DE MÓDULOS	15240
INVERSORES	
FABRICANTE	HEMK
MODELO	FS3080K

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

POTENCIA SALIDA AC (kVA) @ 40°C	3080
POTENCIA SALIDA AC (kVA) @ 50°C	2925
Nº TOTAL DE INVERSORES	3
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	
POTENCIA NOMINAL @40°C (KVA)	3080
POTENCIA NOMINAL @50°C(KVA)	2925
Nº TOTAL DE C.T.	3
ESTRUCTURA	
FIJA / SEGUIDOR	SEGUIDOR DE UN EJE
CONFIGURACIÓN	1V30
Nº DE ESTRUCTURAS	44
CONFIGURACIÓN	1V60
Nº DE ESTRUCTURAS	232
PITCH (m)	6

La energía eléctrica se generará en los paneles fotovoltaicos en forma de corriente continua a una tensión máxima de 1500 Vdc, esta será transformada en corriente alterna trifásica a 600 V. Esta corriente alterna trifásica será elevada a una tensión de 30kV en Media Tensión en el centro de transformación y conectará con la red colectora de media tensión de la planta fotovoltaica.

5 FASES DE CONSTRUCCIÓN

Los trabajos de la planta solar fotovoltaica se prevén que duren 9 meses. Dentro de los trabajos a desarrollar se distinguen dos partes perfectamente diferenciadas. Por un lado, los trabajos que corresponden a la obra civil y por otro los trabajos de instalación de los equipos de generación, almacenamiento y generación de energía.

Los trabajos de la obra civil comprenden las siguientes intervenciones:

- Excavación de zanjas para MT.
- Excavación de zanjas para BT.
- Hincado de estructuras de soporte de paneles.
- Cerramiento perimetral.

Los trabajos de obra civil comenzarán por la construcción de los viales internos, que servirán para la ejecución de la obra. Junto con estos trabajos se iniciarán también los trabajos correspondientes a la realización del cerramiento perimetral, para dotar a las instalaciones de un elemento de seguridad.

Después se comenzará, una vez hecho el replanteo de estos, con el hincado de las estructuras de soporte de los paneles (Máquinas hincadoras).

También se comenzará con la ejecución de las zanjas o canalizaciones de Media Tensión, se trata de zanjas de aproximadamente 1,5 metros de profundidad y ancho variable en función del número de líneas que contengan.

De la misma forma, se iniciarán los trabajos de canalizaciones de Baja Tensión, que se realizarán en paralelo a los de MT.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

6 INSTALACIÓN DE EQUIPOS

Una vez iniciados los trabajos de zanjas tanto de baja tensión como de media tensión, se iniciarán los trabajos de instalación de líneas de baja y media tensión, es decir, el cableado de baja y media tensión.

Se procederá a instalar todos los cables de baja y media tensión en las zanjas que se hayan excavado para proceder posteriormente al soterramiento de dichas zanjas.

Una vez soterradas y compactadas las zanjas se procederá a iniciar con los trabajos de la instalación de las mesas de soporte de los paneles, comenzando los trabajos por el montaje de la estructura sobre los perfiles hincados de los pilares de soporte.

Se procederá al montaje de los perfiles longitudinales y verticales para el alojamiento de los paneles.

Una vez iniciados los trabajos de instalación de las mesas de soporte, se iniciarán los trabajos del montaje de los módulos fotovoltaicos

Terminada la operación de instalación de los módulos, se procederá a la instalación de los inversores, realizando tanto la interconexión en el lado de baja a 1500Vcc como en el lado de baja para la interconexión de los inversores en los centros de transformación (CT).

Terminada la instalación de los Centros de Transformación se procede al cosido de estos hasta la subestación.

7 PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN FV

Inicialmente se procederá al cierre de las celdas de MT 20 kV, para energizar todas las líneas de distribución. Una vez realizado el energizado de las líneas se verificará el correcto funcionamiento de todas las líneas y de sus celdas de protección verificando la ausencia de fallos y derivaciones.

Realizada la energización de la línea se procederá a realizar la conexión del transformador de MT, se conectará y verificará el correcto funcionamiento de este y de sus elementos de protección, verificando la ausencia de fallos.

Una vez energizado el transformador se procederá a conectar su lado de baja tensión y a la conexión de los inversores solares fotovoltaicos. Como siempre se verificará su correcto funcionamiento y la ausencia de fallos.

A partir de este momento se procederá a la conexión paulatina de toda la instalación de generación, conectando la conexión de cada uno de los centros de transformación. Con la ayuda del sistema de monitorización se verificará el correcto funcionamiento de cada uno de estos, tensión y corriente generada.

8 EMPLAZAMIENTO

La planta “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA” estará situada en el término municipal de Nambroca, Toledo.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

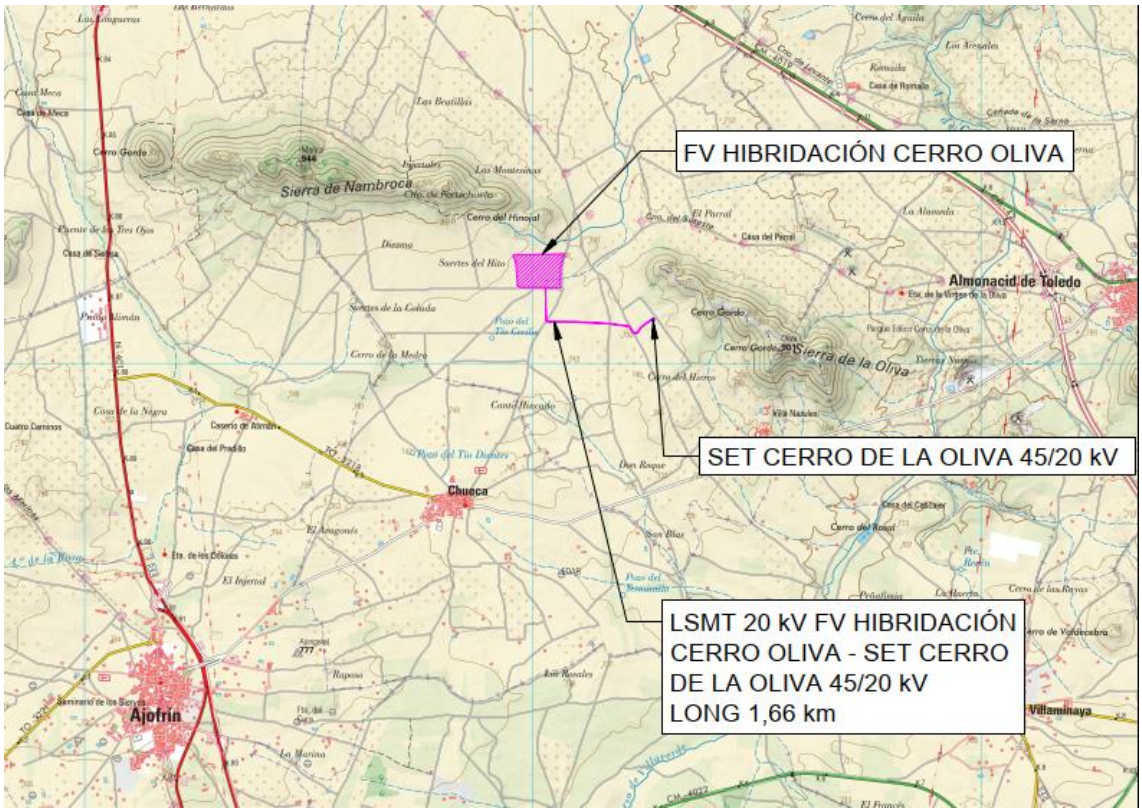


Figura 1. Ubicación planta solar fotovoltaica.

Esta localización queda reflejada en el plano de situación y emplazamiento "11868-PTA-CEO-PV-009_SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO" La planta se encuentra ocupando terrenos tanto de utilidad pública como privada, las coordenadas de las instalaciones implicadas son las descritas en la siguiente tabla:

ID	Referencia Catastral	Parcela	Área parcela (m2)	Área ocupada (m2)	Coordenadas UTM	Provincia	Municipio
1	45108A03100047	47	22933	13	420414.88 4400934.7	Toledo	Nambroca
2	45108A03100048	48	630258	138386	420038.76 4401357.12	Toledo	Nambroca
3	45108A03100049	49	11572	10933	420156.15 4401010.54	Toledo	Nambroca
4	45108A03100050	50	10686	10140	420185.29 4401012.03	Toledo	Nambroca
5	45108A03100051	51	17045	16387	420089.03 4401016.84	Toledo	Nambroca
6	45108A03100052	52	9614	9296	419944.19 4401020.7	Toledo	Nambroca

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

ID	Referencia Catastral	Parcela	Área parcela (m2)	Área ocupada permanente (m2)	Área ocupada temporal (m2)	Coordenadas UTM	Provincia	Municipio
1	45108A02500194	194	27613	410	1639	421348.19 4400469.38	Toledo	Nambroca
2	45108A02500195	195	38788	0	2	421212.09 4400490.86	Toledo	Nambroca
3	45108A02800001	1	87530	328	1292	420899.74 4400611.57	Toledo	Nambroca
4	45108A02800002	2	11983	63	227	420976.83 4400335.52	Toledo	Nambroca
5	45108A02800003	3	19623	12	69	420981.15 4400277.56	Toledo	Nambroca
6	45108A02900017	17	75246	1089	4355	420556.72 4400498.22	Toledo	Nambroca
7	45108A03000019	19	33967	118	371	420051.00 4400710.43	Toledo	Nambroca
8	45108A03000020	20	4697	0	100	420180.38 4400784.26	Toledo	Nambroca
9	45108A03000021	21	20392	116	465	420069.67 4400565.07	Toledo	Nambroca
10	45108A03000022	22	40361	265	1059	420143.62 4400552.17	Toledo	Nambroca
11	45108A03100049	49	11572	29	115	420156.15 4401010.54	Toledo	Nambroca
12	45108A02809003	9003	10483	38	176	421337.83 4399913.8	Toledo	Nambroca
13	45108A02909001	9001	8383	6	25	420843.96 4400169.81	Toledo	Nambroca
14	45108A03009002	9002	6200	9	37	420029.03 4400283.11	Toledo	Nambroca
15	45108A03109007	9007	9141	6	24	419686.52 4400590.11	Toledo	Nambroca

Tabla 1 Ocupación parcelaria de la planta y de la línea de evacuación.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

9 CLIMATOLOGÍA

En el término municipal de Nambroca, los veranos son calurosos y mayormente soleados, con temperaturas que pueden superar los 35 °C en los días más cálidos. Los inviernos son fríos, con máximas de 10 °C a 15 °C durante el día y mínimas cercanas a 0 °C o incluso bajo cero en las noches.

El clima es seco durante todo el año, con precipitaciones más frecuentes en otoño e invierno. A lo largo del año, la temperatura varía generalmente entre los 0 °C y los 30 °C, rara vez bajando de -5 °C o subiendo por encima de 35 °C.

10 ACCESOS Y VALLADO

La Planta Solar Fotovoltaica "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA" está en una parcela cercana al parque eólico ya existente.

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

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

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

Las condiciones del vallado provisional de delimitación de la obra serán:

- Vallas de 2 metros de altura
- Portón para acceso de vehículos y personas

11 ORDEN Y LIMPIEZA

Se hará hincapié en dicho asunto, debido a la coexistencia de diferentes empresas que han de almacenar y acopiar su propio material. En todo caso, durante los trabajos, se aplicará un programa adecuado de orden y limpieza que tenga en cuenta los siguientes puntos:

El almacenamiento adecuado de materiales y equipos.

La evacuación de desperdicios, desechos y escombros a intervalos apropiados.

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

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

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

12 SERVICIOS PÚBLICOS

Gasoductos

No se identifica ningún gaseoducto en los alrededores de la planta fotovoltaica.

Líneas eléctricas

Línea eléctrica de alta tensión que conecta con SET CERRO DE LA OLIVA 45/20 kV.

Yacimientos arqueológicos.

No se identifica ningún yacimiento arqueológico en los alrededores de la planta fotovoltaica.

13 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LOS PROCESOS DE OBRA

El contratista podrá proponer cambios en el proceso productivo justificándolos ante el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución. Lo hará por medio del Plan de Seguridad y Salud que debe elaborar y desarrollando procedimientos en el que se indiquen los riesgos, medidas y protecciones a adoptar.

En función del condicionante establecido por el organismo competente en materia de protección del patrimonio, si este establece el control arqueológico durante la fase de obra, se entenderá incluida la actividad de control, supervisión y prospección arqueológica en el presente Estudio. En el supuesto de que aparezcan elementos arqueológicos o arquitectónicos y/o artísticos desconocidos y/o ignorados, se suspenderán cautelarmente los trabajos en esa área de la obra y se estará a lo que establezca el condicionado emitido por el organismo competente en la autorización para el control arqueológico.

13.1 Instalaciones iniciales

La primera parte de la obra consiste en una serie de trabajos encaminados a la instalación de los equipos necesarios de obra tales como casetas de vestuarios, comedor, gestión de residuos, etc. y dotarlos de los servicios necesarios tales como agua, luz y teléfono.

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de elementos suspendidos durante la colocación de casetas y otros elementos de la obra.
- Caídas de trabajadores a distinto nivel.
- Caídas de trabajadores al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Torceduras de extremidades inferiores.
- Atropellos por máquinas o vehículos.
- Vuelcos de maquinaria.
- Riesgo eléctrico por contacto o proximidad de medios auxiliares a líneas eléctricas.
- Electrocuciones derivadas de la instalación de los equipos eléctricos.
- Desprendimiento de fragmentos, partes, trozos o porciones de roca.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Ruidos.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctivas y/o preventivas:
La carga y descarga de materiales con grúa, se realizará teniendo en cuenta que ninguna persona permanezca en el radio de acción de la grúa o bajo el recorrido a efectuar por ésta con la carga.
La grúa será manejada por el gruista y tan solo una persona dará las órdenes necesarias a éste para realizar los movimientos de la carga.
El gruista es la persona autorizada y responsable de comprobar que los pesos a soportar por la grúa no excedan de lo permitido en la tabla de características de esta.
No se dejarán nunca los aparatos de izar con cargas suspendidas.
La elevación de la carga se realizará siempre en sentido vertical; en caso contrario, de realizarse arrastre oblicuo, el jefe del Trabajo será el responsable de tomar todas las medidas de seguridad necesarias antes de la maniobra.
Los trabajos de replanteo se efectuarán sin la existencia de obstáculos en la zona correspondiente, a fin de evitar caídas y golpes.
El personal ocupado en esta actividad conocerá el estado físico de la obra en todo momento, y permanecerá atento a cualquier otra actividad que se desarrolle en las cercanías, adoptando las precauciones extraordinarias oportunas.
Cuando los trabajos de replanteo exijan que el personal ocupe emplazamientos expuestos o peligrosos, se adoptarán las medidas de protección personal necesarias para eliminar el riesgo generado.
Los trabajos de replanteo que se realicen simultáneamente con operaciones de montaje de instalaciones o con trabajos de obra civil, exigirán que el personal preste especial atención a las posibles interferencias de otras actividades, con el riesgo potencial que éstas entrañan.
En caso de simultaneidad de tales trabajos con cualesquiera otros, se dispondrá la señalización apropiada en los puntos ocupados por el personal que desarrolle aquellos, a fin de evitar atropellos por máquinas o vehículos. Es obligatorio el uso de chalecos reflectantes.
Los medios auxiliares, como cintas métricas, miras y jalones, estarán fabricados con materiales dieléctricos, o adecuadamente aislados, cuando la existencia de riesgo eléctrico así lo exija.
El traslado de los medios auxiliares se realizará adoptando las debidas precauciones para que éstos no se dañen en el transporte y no generen a su vez riesgos a las personas que viajen en los vehículos.
Cuando el traslado de materiales y objetos deba hacerse manualmente, cada porteador limitará su carga a un peso que le permita mantener sus condiciones personales de seguridad. En ningún caso, las cargas a mano superarán los 25 kg por persona, siendo obligatorio el uso de medios mecánicos para cargas superiores.
Considerando el alto índice de siniestralidad de accidentes por causa de la instalación eléctrica provisional de obra, se seguirán rigurosamente las siguientes medidas preventivas:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

13.2 De aplicación genérica

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
La instalación eléctrica no deberá entrañar riesgos de incendio o explosión.
Los trabajadores deberán estar debidamente protegidos e informados contra los riesgos de accidente causados por contactos directos o indirectos.
La instalación eléctrica y los dispositivos de protección deberán tener en cuenta la tensión, los factores externos y ambientales condicionantes y la competencia y formación de las personas que tengan acceso a partes de la instalación, trabajando con tensiones de seguridad donde o cuando sea necesario.
Para protección contra contactos eléctricos directos se tendrán presentes las siguientes medidas:
Interposición de obstáculos.
Mantenimiento de la distancia de seguridad a partes activas de las instalaciones.
Aislamiento efectivo de las partes activas.

13.2.1 Para protección de contactos eléctricos indirectos:

Interruptor diferencial con puesta a tierra de la instalación.
La sensibilidad del interruptor diferencial del cuadro general será de 300 miliamperios, siempre que se cumpla que las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra.
La sensibilidad de los interruptores diferenciales de los cuadros secundarios será de 30 mA.
La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.
La puesta a tierra consiste en unir a la masa terrestre un punto de una instalación eléctrica a través de una conexión eléctrica de baja resistencia.

13.2.2 Para los cables

El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta) se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
El tendido y la disposición de los cables y mangueras se efectuará de forma que no afecte en ningún momento, ni a la seguridad de los trabajadores ni al paso de vehículos.
Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad.
Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas y estancas.
El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las distintas instalaciones o zonas de trabajo será colgado a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
Las mangueras de “alargadera”, por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

Las mangueras de "alargadera" provisionales se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termo retráctiles.

13.2.3 Para los interruptores

Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.D.842/2002, de 2 de agosto, así como sus modificaciones posteriores y a sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIBT asociadas).
Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

13.2.4 Para los cuadros eléctricos

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerradura de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
Pese a ser de tipo para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a "pies derechos" firmes.
Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.

13.2.5 Para las tomas de energía

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento. Hacer extensiva esta norma a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".
Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

13.2.6 Para la protección de los circuitos

La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.
Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios", estará protegida por interruptores automáticos magnetos térmicos.
Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un interruptor diferencial.
Todas las líneas estarán protegidas por un interruptor diferencial.
Los interruptores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
300 mA – (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria
30 mA – (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad
30 mA – Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

13.2.7 Para las tomas de tierra

El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
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.
Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:
Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas (grúas, blondin).
Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.
La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos serán independientes eléctricamente.

13.2.8 Tensiones de seguridad

Basan su efectividad en la imposibilidad física de que la intensidad que pueda circular por el cuerpo humano sea superior a los límites de seguridad. No será superior a 24 voltios para trabajos en locales considerados como mojados.
Se obtendrá mediante transformador de seguridad, con salida a esta tensión, que hace innecesario el empleo de otras protecciones.

13.2.9 Doble aislamiento

Los útiles y herramientas portátiles, con accionamiento eléctrico a tensiones normales 220/380 V, pueden estar dotados de este tipo de protección. La maquinaria con doble aislamiento queda regulada por la Norma UNE. 20314.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Instalación eléctrica de la maquinaria:

En cuanto a la distinta maquinaria empleada en la obra y respecto a las condiciones que debe cumplir la instalación eléctrica, la Instrucción específica que:

La instalación en su conjunto se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general accionado a mano, colocado en el circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo local o recinto en el que esté situado el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante un rótulo indeleble.
Las canalizaciones que vayan desde el dispositivo general de protección al equipo eléctrico de elevación o accionamiento deberán ser dimensionadas de manera que el arranque del motor no provoque una caída de tensión superior al 5 por 100.
Los ascensores, las estructuras de todos los motores, máquinas elevadoras, combinadores y cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco, se conectarán a tierra.
Las vías de rodamiento de toda grúa estarán unidas a un conductor de protección.
Los locales, recintos, etc., en los que estén instalados los equipos eléctricos de accionamiento, sólo deberán ser accesibles a personas cualificadas.
Toda la maquinaria contará con el grado de protección adecuado a trabajos intemperie y a este respecto estarán clasificadas convenientemente y su grado de protección mínimo será IP 45.
La maquinaria en general de obra en cuanto a sus sistemas eléctricos cumplirá con el Reglamento para Baja Tensión.
Los pulsadores de accionamiento de marcha y paro estarán suficientemente separados para no confundirlos. El pulsador de parada se distinguirá de los demás y se pintará en color rojo. Estarán protegidos de la lluvia y caída de materiales por sistemas de estanqueidad con protecciones sólidas y material aislante.
En general los armarios de maniobra independientes para el suministro de energía a estas máquinas y botones de accionamiento tendrán sus puertas cerradas y cajas de conexión protegidas.
Se vigilará la continuidad de los conductores y de puesta a tierra.

13.2.10 Para el alumbrado:

La instalación de alumbrado que usualmente se emplea en el interior de la obra deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación de 100 a 150 lux en zonas de trabajo y de 20 lux en zonas de paso.
La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
Dichos niveles deberán incrementarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

- En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de estas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los puntos fijos de alumbrado se situarán en zonas no accesibles y superficies firmes.
Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.
Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Las líneas generales de fuerza y derivaciones a puntos de alimentación estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad y automáticos magnetotérmicos dimensionados para los distintos circuitos. En general, los puntos de luz que estén a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP 55.
La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:

- Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 v.
- El alumbrado portátil estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No empleándose casquillos metálicos, y la lámpara estará protegida contra golpes y con grado de protección en torno a la cifra IP 3 como mínimo.
- Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

Para el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra:

El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.
Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas, bajo la autorización de la dirección facultativa.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado
- Botas de seguridad anti perforantes
- Ropa de trabajo adecuada
- Guantes de goma
- Gafas de protección contra impactos
- Arnés anti-caídas homologado en situaciones de riesgo de caída.
- Los soldadores emplearán guantes, mandiles de cuero, pantallas de soldador, gafas y botas con polainas.
- Las personas destinadas al montaje de la instalación eléctrica emplearán herramientas, guantes y calzado, aislantes.
- Alfombrillas, pértigas, tele detectores.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola de clavadura y de compresores.
- Calzado antideslizante en pisos metálicos o sobre superficies poco adherentes.

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cono de señalización.
- Jalones de señalización.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Baliza luminosa para señalización nocturna.
- Pintura de microesferas para señalización horizontal provisional.
- Valla metálica autónoma para contención de peatones.
- Protecciones para trabajos eléctricos.

13.3 Replanteo

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

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Caída de objetos en manipulación
- Vuelco de maquinaria
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero
- Contactos eléctricos directos e indirectos
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas
- Sobreesfuerzos.
- Temperaturas ambientales extremas
- Accidentes causados por seres vivos.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras o consignas preventivas:

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

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

Equipos de protección individual:

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

Protecciones colectivas:

- Señalización homologada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento o cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Conos y jalones de señalización.

13.4 Despeje y desbroce del terreno

Operación consistente en la retirada de la primera capa de tierra vegetal, así como el talado de árboles y su retirada.

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Pisadas sobre objetos
- Exposición a ambientes pulvígenos
- Exposición al ruido
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamientos por vuelcos de maquinaria
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Acidentes causados por seres vivos.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras o consignas preventivas:

El personal interviniente conocerá y observará las normas específicas para este tipo de trabajo, usando calzado adecuado (bota de agua) con piso no desgastado.
Se reconocerá el terreno y reflejarán sus incidencias, poniendo atención a materiales abandonados.
Se prohibirá la permanencia del personal en las proximidades de la maquinaria durante su trabajo.
Toda máquina o vehículo estará dotado de pórtico antivuelco.
Los obstáculos enterrados, tales como líneas eléctricas y conducciones peligrosas, deben estar perfectamente señalizados en toda la longitud afectada.
Se rastrillará periódicamente con la pala el barro que se vaya acumulando.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

El material de origen vegetal se irá depositando en montones, de forma que se facilite su posterior carga.
Se definirán vías para el paso de vehículos en la retirada del material.
La existencia de pequeños taludes debe ser señalizada tanto para la identificación por parte de los conductores de vehículos como por peatones.
Todas las maderas que puedan estar abandonadas o ser procedentes de operaciones anteriores, deberán ser eliminadas retirándolas.
Antes de entrar personal en la obra, se aconseja que la maquinaria pesada efectúe algunas pasadas, o se emitan algunos ruidos, con el fin de ahuyentar a animales en la zona.
Si hay que talar árboles se pondrá especial atención a su caída natural, procediendo siempre a efectuar la correspondiente entalladura.
En la operación de desramado del árbol, Una vez derribado, se considerarán los posibles giros del tronco, así como los latigazos por ramas que hayan quedado en una posición forzada.
La motosierra será utilizada sólo y exclusivamente por trabajadores autorizados y formados al respecto.
Se mantendrá la cadena de la motosierra perfectamente afilada y tensada.
Será obligatorio la presencia de un recurso preventivo para ejecutar estos trabajos.

Equipos de Protección individual:

- Casco de seguridad contra choques e impactos
- Gafas de protección contra proyección de partículas
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos
- Guantes de trabajo
- Ropa de trabajo de alta visibilidad (chaleco reflectante)
- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero
- Arneses anticaídas
- Ropa de protección para el mal tiempo

Protecciones colectivas:

- Señalización homologada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento o cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Conos y jalones de señalización.

13.5 Movimiento de tierras en general

Riesgos asociados a la actividad:

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

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de maquinaria
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que levarán siempre escrita de forma legible.
Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno serán dotados de bocina automática de marcha atrás.
Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar polvaredas. (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles o carreteras).
Se evitará la acumulación de materiales u otros objetos pesados junto al borde las zanjas, y en caso inevitable, se tomarán las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes.
Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el encargado.
Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra en las que se instalarán proyectores a intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra.
En las labores en las que el maquinista necesite ayuda, ésta será prestada por otro operario. Este último irá protegido contra los ambientes pulvígenos por medio de una mascarilla para la protección de las vías respiratorias, con posibilidad de disponer inmediatamente de más en caso de que se le ensucie, y con gafas contra partículas en suspensión, que además sirvan contra impactos.
Si los rellenos tuvieran que terminarse manualmente, los operarios, además contarán con cinturones de banda ancha de cuero que les protejan las vértebras dorsolumbares de los movimientos repetitivos o excesivamente pesados.
Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.
Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para ejecutar estos trabajos.

Equipos de Protección individual:

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad (chaleco reflectante).

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Botas de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Botas de agua de seguridad con puntera reforzada de acero.
- Arneses anticaídas de sujeción, cuerdas o cables salvavidas con puntos de amarre establecidos previamente.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

Protecciones colectivas:

Se colocará una valla perimetral para delimitar las zonas de trabajo, así como para indicar los accesos a la obra, tanto para vehículos y maquinaria como para los camiones.
Establecer zonas de paso independientes unas de otras (peatones y vehículos).
Limpieza de la obra, fundamentalmente en zonas de tránsito de personas y camiones.
Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
Se considerará una zona de 5 m alrededor de la máquina como zona de peligrosidad.
Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
Delimitación del vaciado, mediante malla de seguridad y pies derechos.
Acopio de madera y elementos auxiliares de enlaces por si fuera necesario apuntalar o entibar.
Señalización de tráfico de máquinas y camiones.
Colocación de vallas de tráfico, si es necesario, para facilitar la salida de vehículos de la obra.
Se establecerán plataformas de paso (ancho mínimo 0,60 m) con barandillas para tránsito de operarios sobre zanjas y zapatas.
No apilar materiales en las zonas de tránsito.
Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
Cinta de balizamiento.
Barandillas de protección.
Señales acústicas o luminosas de aviso en maquinaria.
Riego de la zona donde los trabajos generen polvo.

13.6 Excavaciones de zanjas y varias

La excavación, como norma general, se realizará por medios mecánicos.

Riesgos asociados a la actividad:

Caída de materiales desde el cazo de las palas o desde la caja de los vehículos.
Caídas al mismo nivel por la existencia de restos de escombro u otros objetos, por resbalones en pisos deslizantes a causa de filtraciones y fugas de agua, restos de lechada, derrames, etc.
Caída de materiales, herramientas u otros objetos sobre operarios situados a nivel inferior.
Caídas al mismo nivel.
Caídas a distinto nivel desde máquinas o vehículos en movimiento.
Caídas a distinto nivel al subir o descender de máquinas o vehículos.
Desprendimientos de tierra y/o rocas por filtraciones acuosas.
Desprendimientos de tierra y/o rocas por vibraciones cercanas, (paso próximo de vehículos, uso de martillos rompedores, etc.)
Desprendimiento de tierras y/o rocas por fallos de las entibaciones.
Desprendimientos de tierras y/o rocas en excavaciones bajo nivel freático.
Golpes contra objetos.
Atrapamientos entre maquinaria y obstáculos fijos.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Atropellos por máquinas o vehículos.
Colisiones de máquinas y vehículos.
Vuelcos de máquinas y vehículos.
Atropellos, colisiones o vuelcos por limitación de la visibilidad a consecuencia del exceso de polvo.
Incidentes de circulación interna, (embarramientos) debidos al mal estado de las pistas de acceso o circulación.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Interferencias con conducciones enterradas.
Neumoconiosis, o silicosis, contraída por permanencia en atmósfera pulverulenta.
Pérdida de capacidad auditiva, ocasionada por ruidos de máquinas y vehículos.
Lesiones abdominales, producidas por vibraciones de máquinas o vehículos.
Traumatismos y lesiones de diversa gravedad.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Reumatismos, originados por permanencia en lugares anegados o con alto contenido de humedad.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

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.
Se eliminarán todos los bolos o viseras de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
El frente y paramentos verticales de una excavación deben ser inspeccionados siempre, al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado, que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.
El saneo (de tierras o rocas) mediante palanca (o pértiga), se ejecutará sujeto mediante arnés anti-caídas amarrado a un "punto fuerte" (construido expresamente, o del medio natural: árbol, gran roca, etc.).
Se señalizará mediante una línea (yeso, cal, cinta de señalización, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 2 m como norma general).
El acceso o aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación de un talud sin proteger se realizará sujeto con un arnés anti-caídas.
Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección Facultativa.
Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga riesgo de desprendimientos, recubriendo el talud con lechada de cemento gunitada o bombeada, que al fisurarse avise de la formación de grietas en el terreno del talud.
Redes tensas (o mallazo electrosoldado, según cálculo) situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, actuarán también como "avisadores" al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos). Las redes deberán solapar un mínimo de 2 m para que este método sea eficaz.
Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto antes de haber procedido a su saneo, etc.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por personal experto.
Se conservarán los caminos de circulación interna, cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante zahorras.
Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en previsión de accidentes.
Podrá rociarse mediante camión cuba los caminos de circulación de vehículos y/o maquinaria móvil para evitar la formación de polvo. Esto se efectuará al inicio y a media jornada.
En caso de subcontratarse el movimiento de tierras, el subcontratista se responsabilizará de tomar las prevenciones antedichas, sin menoscabo de la responsabilidad del contratista o constructor, que vigilará él personalmente o en quien delegue, por el cumplimiento de este Estudio de Seguridad y Salud.
En todo caso, el manejo de maquinaria de cualquier tipo será siempre por personal cualificado, con el consiguiente permiso, certificado de aptitud o categoría profesional adecuada. En particular, se tendrá un especial rigor en la conservación de la maquinaria mediante revisiones periódicas, por técnicos cualificados que extenderán el correspondiente certificado de revisión, mensualmente al menos.
El entorno de trabajo de las máquinas se acotará mediante banderolas, prohibiéndose trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
Iluminación suficiente. Las líneas de conducción de energía eléctrica estarán perfectamente sujetas y aisladas de tierra.
Los camiones irán provistos de una visera, a modo de voladizo sobre la cabina del conductor, que proteja esta de posibles caídas del escombro. De esta manera se evita que el camionero deba abandonar la cabina durante las maniobras de carga.
Los camiones y palas estarán dotados de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás que sirvan de aviso para el momento en que se realizan estas operaciones.
No se cargarán excesivamente los camiones para evitar que, en el recorrido hasta el lugar de descargue, pueda caer material que alcance al personal o dificulte la circulación por esa zona.
Para la carga y transporte de materiales, se utilizarán motopalas sobre ruedas y orugas, que depositarán el material sobre dúmper.
En función del condicionante establecido por el organismo competente en materia de protección del patrimonio, si este establece el control arqueológico durante la fase de obra, se entenderá incluida la actividad de control, supervisión y prospección arqueológica en el presente Estudio. En el supuesto de que aparezcan elementos arqueológicos o arquitectónicos y/o artísticos desconocidos y/o ignorados, se suspenderán cautelarmente los trabajos en esa área de la obra y se estará a lo que establezca el condicionado emitido por el organismo competente en la autorización para el control arqueológico.
Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran asimismo aparecer deberán ponerse en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

13.6.1 Apertura de zanjas:

Se realizarán de acuerdo con el estudio geotécnico del proyecto, donde deberán venir definidos los anchos de excavación superior e inferior, los taludes y las bermas si fueran necesarias.
Antes del inicio de los trabajos se hará un estudio del terreno, así como de las posibles conducciones de agua, gas, electricidad u otro tipo. De existir, se tendrán en cuenta lo establecido en el capítulo correspondiente de este Estudio de Seguridad y Salud.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.
Nunca efectuarán estos trabajos operarios en solitario.
Las zonas de trabajo deberán permanecer siempre limpias y ordenadas.
Las tierras procedentes de excavación, así como los acopios de materiales, se situarán a distancia no menor de 2 m del borde de esta.
Se entibará siempre que exista peligro de derrumbamiento, según prevea el estudio geológico del proyecto.
Si se interrumpen los trabajos, antes de reanudarse de nuevo se revisarán las entibaciones.
La operación de quitar la entibación es muy peligrosa puesto que pueden producirse derrumbamientos.
El acceso a zanjas y pozos se hará por escaleras, que sobresaldrán 1 metro como mínimo por encima de la excavación, cuando la longitud de la zanja lo requiera se colocarán escaleras cada 20 m o incluso más próximas si la zanja es profunda, teniendo en cuenta que en estos casos se deberá disponer siempre de dos zonas de acceso o evacuación.
Si existiese rampa de acceso esta se considerará también recorrido de salida y evacuación
Si la zanja o pozo tiene una profundidad menor de 2 m se balizará el perímetro en su borde, con malla naranja y redondos clavados en el terreno.
Si la zanja o el pozo tienen una profundidad igual o mayor de 2 m se podrá balizar, si el balizamiento se puede colocar como mínimo a 1,5 m de borde de la excavación, evitando así el riesgo de caída. Si no existe esta distancia de seguridad, serán necesario proteger mediante barandilla resistente de 0.9 m de altura, barra intermedia y rodapié.
Si fuera necesario que los trabajadores pasasen sobre la zanja, se colocará una pasarela protegida por barandilla.
Si fuera necesario que transitase maquinaria sobre la zanja, se procurará que el tránsito se realice por una zona de la zanja que pueda rellenarse, y bien se compactarán las tierras para que puedan soportar las cargas o se colocarán chapones suficientemente resistentes.
Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, que impidan que estos deslicen o rueden.
Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 v. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
Revisiones:

- Las propias de la maquinaria y medios auxiliares.
- Del estado del terreno en excavación.

Se estudiarán las condiciones del suelo y si ha sido alterado de alguna forma, antes de la excavación.
Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por la proximidad de instalaciones de servicio público, carretera con tráfico y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras, así como la proximidad de arroyos, alcantarillas antiguas, cables enterrados, etc.
Mientras se excava, se observará la zanja:

- Si cambian las condiciones del suelo, especialmente después de haber llovido.
- Las condiciones de entibaciones o apuntalamiento y si es adecuado según avanza la obra.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- La manera de entrar o salir de la excavación.
- Cambios en el movimiento de vehículos: se mantendrán los camiones lejos de los taludes de la excavación.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados.
- Calzado antideslizante para operadores de maquinaria y en trabajos sobre superficies poco adherentes.
- Calzado dieléctrico para los operarios situados en la cercanía de las bombas de achique, u otras instalaciones eléctricas.
- Trajes impermeables.
- Mascarillas anti-polvo con filtro mecánico recambiable, (o bien mascarillas de un sólo uso).
- Arnés anti-caídas de sujeción o caída para operarios en plataformas de trabajo.
- Cinturón anti-vibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Gafas anti-polvo.
- Pantallas de protección contra posibles impactos.
- Protectores auditivos para operadores de maquinaria u operarios que trabajen en su proximidad y de uso general en voladuras.

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cono de señalización.
- Baliza luminosa para señalización nocturna.
- Red tupida sobre carga de camión contra desprendimiento de polvo.
- Señal normalizada de tráfico de prohibición, obligación o advertencia, incluso soporte correspondiente.
- Valla metálica normalizada de desviación de tráfico.
- Riego anti-polvo mediante camión.
- Pórtico de limitación de gálibo.
- Señal normalizada de punto de extintor.
- Extintor de polvo polivalente.

13.7 Relleno de tierras y rocas

Riesgos asociados a la actividad:

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Caída de material desde cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelcos de vehículos.
- Accidentes por conducción en ambiente pulverulento de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados, sobre barrizales.
- Vibraciones
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes, cortes, pisadas sobre objetos.
- Desprendimientos, desplome, derrumbe.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Todo el personal que maneje camiones, dumpers, etc., será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
Todos los vehículos serán revisados periódicamente en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible. Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán la "Tara" y la "Carga Máxima".
Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
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 analizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por una persona que señalizará la maniobra al conductor.
Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento. (la visibilidad del maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado).
Todos los vehículos empleados en esta obra para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante señales normalizadas de "peligro indefinido", "salida de camiones" y "STOP".
Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Gafas de protección.
- Botas impermeables.
- Mascarillas anti-polvo.
- Guantes de trabajo.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Ropa de trabajo.

Protecciones colectivas:

- Correcta señalización de las áreas de trabajo y vías de circulación (cinta de señalización, señalización normalizada, etc.).
- Protección mediante barandillas de zanjas y excavaciones.
- Topes de limitación de recorrido para camiones y maquinaria de obra.
- Señalización luminosa y acústica de la maquinaria.
- Ordenación del tráfico.
- Orden y limpieza de la zona de obra.
- Iluminación adecuada de las zonas de obra
- Iluminación adecuada de la zona de obra.

13.8 Compactación y consolidación de terrenos

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Aplastamientos.
- Atrapamientos.
- Atropellos y/o colisiones.
- Vuelco de maquinaría.
- Proyecciones de objetos y partículas.
- Caída de objetos.
- Desprendimientos.
- Golpes y cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Polvo.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Se debe determinar y fijar el tipo de desnivel más adecuado y medidas adicionales de contención de los terrenos, si fuera necesario.
Previamente a las labores de consolidación y compactación del terreno, se habrán neutralizado o protegido las acometidas de las instalaciones de acuerdo con las compañías suministradoras. Se obturará el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.
En el perímetro de las zonas de trabajo, siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos, se dispondrán vallas que acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.
Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas.
Siempre que exista la posibilidad de caída de altura de personal que realice tareas a más de 2 m de altura, deberán utilizar arnés de seguridad amarrado a punto sólido.
No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.
Se procederá al apuntalamiento o refuerzo de los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable.
La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas deben ser puesto en conocimiento inmediato de la Dirección Facultativa para que se adopten las medidas oportunas en cuanto a la ejecución de los trabajos.
Se dará a los taludes ángulos iguales a los observados para el mismo terreno en sus inmediaciones, siempre que no existan corrientes de agua que puedan socavar el talud a crear.
Se evitará amontonar productos procedentes de la excavación en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden llegar a arruinar el talud.
Siempre que sea posible, se seguirá la buena técnica de crear bermas en taludes de alturas de más de 1,50 m.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Guantes de cuero.
- Mono de trabajo.
- Trajes de agua.
- Mascarilla anti-polvo.
- Gafas de protección.
- Cinturón anti-vibraciones.
- Arnés anti-caídas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Protecciones colectivas:

- Trajes de agua.
- Mascarilla anti-polvo.
- Gafas de protección.
- Cinturón anti-vibraciones.
- Arnés anti-caídas.

Protecciones colectivas:

- Correcta señalización y balizamiento de las áreas de trabajo y vías de circulación (cinta de señalización, señalización normalizada, etc.).
- Protección mediante barandillas de zanjas y excavaciones.
- Señalización luminosa y acústica de la maquinaria.
- Ordenación del tráfico.
- Perfecto orden y limpieza de la zona de obra.
- Accesos y zonas de paso para el personal
- Iluminación adecuada de la zona de obra.

13.9 Cimentaciones

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas a distinto nivel, en zapatas y desniveles creados del propio movimiento de tierras.
- Caídas al mismo nivel.
- Riesgos derivados de la circulación de los distintos vehículos o maquinaria en general (atropellos, choques o colisiones).
- Heridas punzantes, causadas por las armaduras.
- Caídas de objetos desde la maquinaria.
- Cortes ocasionados por máquinas de disco (mesas de sierra circular).
- Generación de polvo o materias nocivas para la salud.
- Hundimientos.
- Vuelco de maquinaria.
- Dermatosis por contactos con el hormigón.
- Desplomes de las paredes y atrapamientos.
- Ruido puntual y ambiental.
- Vibraciones por manejo de la aguja vibrante.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos entre elementos de máquinas o diverso material.
- Proyección de partículas.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

La realización de los distintos trabajos se hará con personal cualificado y expresamente autorizado por la jefatura de obra. En concreto, el personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador "con experiencia.
Se dispondrá una clara delimitación de las áreas para acopio de tubos, paneles, armaduras, etc. Y un máximo de orden en los trabajos.
Los pozos de cimentación estarán correctamente señalizados para evitar caídas a distinto nivel del personal de obra.
Las armaduras metálicas, para su colocación en muros, se suspenderán verticalmente mediante cables, por medio de grúa y se dirigirán con cuerdas por la parte inferior.
En el izado de tubos y ferralla se prohíbe la permanencia de personal en el radio de acción de la máquina.
Las armaduras, antes de su colocación, estarán totalmente terminadas, eliminándose así el acceso del personal a pozos. Las esperas tendrán protectores en "seta".
Antes del inicio del hormigonado, se deberá revisar el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención. El recorrido del camión hormigonera será determinado mediante un operario señalista o bien se dispondrán topes.
El embudo de vertido del hormigón se orientará para la introducción en el pozo, durante las operaciones de cuelgue vertical, mediante sogas atadas a su extremo libre. Nunca con las manos.
La introducción del embudo se hará evitando el choque contra las armaduras instaladas dentro del pozo.
La extracción del embudo una vez concluido el vertido del hormigón, se realizará lentamente una vez alejado del lugar el personal y el camión hormigonera.
Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza de la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tipo.
Los trabajadores que utilicen la máquina de bombeo estarán debidamente autorizados y la limpieza de la bomba se realizará por personal especializado.
Se recogerán los materiales y herramientas de trabajo una vez finalizada la jornada laboral de forma ordenada. Colocar el cableado lejos de las zonas de paso de los trabajadores de forma que no sea pisado por éstos. Las mangueras de conexión al cuadro eléctrico han de estar protegidas cuando discurran por zonas de paso, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso del paso de vehículos.
Si los trabajos requieren iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma de tierra en las que se instalarán proyectores de intemperie alimentados a través de un cuadro eléctrico general de la obra. Si se requiere iluminación portátil, ésta se realizará mediante lámparas a 24 voltios. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora, carcasa y mango aislados eléctricamente.
Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo el buen estado de todas las conexiones y cables.

Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para ejecutar estos trabajos.

13.9.1 Ejecución de losa de cimentación:

Los fondos de excavación, así como las paredes estarán limpios, sin materiales sueltos.
Las armaduras estarán ferralladas en taller.
Se colocarán los separadores de las armaduras sobre el fondo y paredes de la excavación.
Los arranques de los pilares se sujetarán para evitar su desplazamiento al verter el hormigón mediante tablones de madera o perfiles metálicos.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

El hormigonado se realizará mediante canaletas para evitar que el hormigón se segregue y lo iremos vibrando tal y como se vaya hormigonando.
Tratar con precaución, a la hora de la reanudación del hormigonado, la junta entre losa y soporte.
Se hará coincidir juntas de retracción con juntas de hormigonado.
No acopiar materiales ni permitir el paso de vehículos al borde de los pozos y zanjas de cimentación.
Procurar introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de las zapatas para no realizar las operaciones de atado en su interior.
Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
Se revisará el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.
Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.
Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en los pozos abiertos y no hormigonados.
Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
Se tratará con precaución, a la hora de la reanudación de hormigonado, la junta entre losa y soporte.

Los propios del sistema elegido para el hormigonado:

Hormigonado mediante canaleta:

La maniobra de vertido será dirigida por un encargado que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.
Se habilitarán “puntos de permanencia” seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
Se instalará un cable de seguridad amarrado a “puntos sólidos” en el que enganchar el mosquetón del arnés anti-caídas en los tajos con riesgo de caída desde altura.
Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
Se colocarán topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación.
Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
Se tendrá especial precaución para desplegar la canaleta del camión en evitación de posibles enganchadas de los dedos de la mano.

Hormigonado mediante cubilote:

Antes del inicio del vertido del hormigón, el encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
Durante el vertido del hormigón o en fases de trabajo en que se produzcan localizaciones de cargas en puntos de la estructura en construcción, se distribuirán convenientemente éstas, teniendo en cuenta la resistencia de la estructura.
La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase. El barrido de puntas, clavos y restos de madera y de aserrín será diario.
Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
Se señalizará mediante trazas en el suelo, (o "cuerda de banderolas") las zonas batidas por el cubo.
Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolo en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero, para el manejo de juntas de hormigonado, ferralla, etc.
- Trajes de agua.
- Ropa de alta visibilidad (chaleco reflectante).
- Mascarilla anti-polvo, con filtro mecánico recambiable.
- Muñequeras elásticas anti-vibraciones.
- Botas de seguridad con puntera de acero.
- Mandil y manguitos impermeables.
- Guantes - de cuero - de goma o PVC - impermeables.
- Gafas de protección.
- Pantalla anti-proyección.
- Protectores auditivos.
- Sistemas de protección anti-caídas con arnés y elementos de amarre con absorbedor de energía (para operarios en emplazamientos expuestos).

Protecciones colectivas:

Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria. (mínimo 2 m a borde de la zapata).
Habilitar caminos de acceso a los tajos, estableciéndose pasarelas de 0,60 m. De ancho y barandillas de 0,90 m. Las circulaciones de trabajo y vías de emergencia, mantendrán su continuidad mediante las citadas pasarelas.
Los vibradores estarán provistos de toma de tierra.
Organización interna y señalización.
Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
Protección de zapatas mediante barandilla resistente con rodapié, siempre que la altura de éstas sea superior a 2,00 m y topes en el camino de camiones.
Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas
Marquesinas de protección.

13.10 Agotamiento

El agotamiento tiene por objeto eliminar el agua existente en determinados puntos de la obra para poder trabajar en seco en ellos. El agotamiento se realizará, normalmente, canalizando las aguas hacia un punto más bajo, donde se instale una bomba adecuada que permita elevar y evacuar las aguas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas al mismo nivel por resbalones en pisos deslizantes a causa de filtraciones y fugas de agua.
- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de la afloración de caudales importantes de agua.
- Riesgo eléctrico por contacto con bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones eléctricas.
- Reumatismos, originados por permanencia en lugares anegados o con alto contenido de humedad.
- Vuelco de maquinaria.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:
Las aguas empleadas en perforación, así como cualquier otra que se aporte superficialmente, se canalizarán mediante cunetas de desagüe o tuberías de drenaje a zonas que no sean de trabajo o de tránsito, a fin de mantener el piso en las mejores condiciones posibles.
En caso de que el caudal de agua resultante no pueda evacuarse por gravedad, parcial o totalmente, se dispondrá la instalación de bombeo necesaria para garantizar con total seguridad su evacuación.
Los pozos de achique de agua serán vigilados durante toda la jornada de trabajo a criterio de la dirección facultativa o coordinador de seguridad.

Equipos de protección individual:

- Botas de seguridad impermeables en terrenos mojados.
- Calzado antideslizante para operadores de maquinaria y en trabajos sobre superficies poco adherentes.
- Calzado dieléctrico para los operarios situados en las cercanías de las bombas de achique, u otras instalaciones eléctricas.
- Trajes impermeables.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Gafas de protección.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante).

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cono de señalización.
- Baliza luminosa para señalización nocturna.
- Señal normalizada de tráfico de prohibición, obligación o advertencia, incluso soporte correspondiente.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Valla metálica normalizada.

13.11 Colocación de tuberías en el interior de la zanja

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Golpes y cortes
- Sobreesfuerzos
- Atrapamientos
- Vuelco de maquinaria
- Caída de objetos y materiales
- Los propios de la maquinaria y medios auxiliares a utilizar

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:
Se tendrá en cuenta las recomendaciones dadas en los capítulos de manipulación manual de cargas o manipulación de cargas por medios mecánicos
Los trabajadores estarán especializados en la ejecución de este tipo de trabajos. Elegirán los ganchos y eslingas adecuadas según el tipo de tubería y el peso de la misma en cada momento.
Asegurarán los puntos de enganche antes de comenzar a mover los tubos. Comprobando que la sujeción sea suficiente para evitar que se puedan caer o desplazar los tubos durante su manipulación.
No se desplazarán cargas sobre los trabajadores.
No se desembridarán los elementos de amarre hasta que no estén debidamente colocados y sujetos los tubos.
Si se tienen que acopiar en zona próxima a una excavación se deberá dejar una distancia de seguridad al borde. Se impedirá el posible deslizamiento o rodadura de los elementos acopiados, colocando si fuera necesario topes mediante elementos (tablones, redondos, elementos metálicos, etc.) anclados en el terreno.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas antiproyecciones
- Botas de seguridad
- Botas de goma en ambientes húmedos
- Ropa de trabajo
- Traje impermeable en tiempo lluvioso
- Chaleco reflectante

13.12 Colocación de tuberías en el interior de la zanja

Riesgos asociados a la actividad:

- Desprendimiento por mal apilado de la madera.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Golpes en la mano durante la clavazón.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de madera al vacío durante el encofrado.
- Vuelco de paquetes de madera.
- Cortes en extremidades por uso indebido de la sierra.
- Vuelco de elementos de encofrado durante su colocación.
- Pinchaduras ocasionadas por clavos y astillas de madera.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Vuelco de maquinaria.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Golpes en general por objetos.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o consignas preventivas:

Los encofrados podrán ser de madera, metálicos, de productos aglomerados o de otros materiales cuya deformidad sea moderada, uniforme y controlable.
Tanto los encofrados como las uniones de sus distintos elementos, resistirán, sin deformaciones superiores a las tolerables, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de la construcción y las debidas a la compactación del hormigón, hasta el momento del desencofrado o descimbrado.
Los encofrados se proyectarán de modo que en ningún momento las deformaciones locales sobrepasen los tres milímetros (0,003 m) ni los movimientos del conjunto sean superiores a la milésima de la luz (L/1000).
Los encofrados deberán limpiarse y humedecerse antes de comenzar la colocación del hormigón.
Se dispondrán de aberturas o portillos en los fondos de los encofrados para facilitar su limpieza.
Prohibición de encofrar sin haber cubierto el riesgo eventual de caída desde altura (instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas).
Como norma general, no se puede pisar sobre la ferralla armada ya colocada, sino sobre tableros o similares destinados a tales efectos.
Los elementos de encofrado se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.
Todas las puntas que sobresalgan de cualquier elemento de madera para encofrados, se arrancarán o doblarán tan pronto como queden en esa situación.
Los elementos de encofrado se revisarán antes de su uso, a fin de comprobar que su estado ofrece garantía para soportar las solicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida capaz de ocasionar enganchones y pinchaduras.
Los armazones de los paneles verticales, o cualquier otro elemento estructural, del encofrado, no se utilizarán ocasionalmente como plataformas de trabajo o como escaleras de mano. Previamente a la colocación de aquellos, es necesario el montaje de éstas en los emplazamientos correctos.
El ascenso o descenso del personal se efectuará a través de escaleras reglamentarias.
Se instalarán listones sobre los fondos de madera para permitir un tránsito más seguro.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Instalación de barandillas reglamentarias en los frentes de las losas horizontales, impidiendo así la caída de personas, en el caso de que exista riesgo de caída en altura (más de 2 m).
Los clavos o puntas existentes en la madera se extraerán o remacharán.
Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
Una vez concluido el tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará en lugar conocido hasta su retirada.
El desencofrado se realizará con la ayuda de uñas metálicas desde el lado en que no puede desprenderse la madera.
Se prohíbe hacer fuego
El personal encofrador acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador" con la suficiente experiencia como para desarrollar su trabajo.
Antes del vertido del hormigón se comprobará la estabilidad del conjunto.
Será obligatorio la presencia de recursos preventivos en la ejecución de estos trabajos.

Normas particulares para encofrado con elementos de madera con apuntalamiento.

El manejo de los encofrados se realizará utilizando los medios apropiados de elevación y transporte, y asegurando aquellos de manera firme, antes de proceder a soltarlos de las grúas.
Los operarios se situarán en lugares resguardados, antes de soltar los elementos de encofrado de la maquinaria de elevación y transporte.

Normas particulares para encofrado con elementos metálicos con apuntalamiento.

Se tendrán en cuenta las normas particulares para encofrado con elementos de madera con apuntalamiento.
Cuando existan conducciones eléctricas próximas a la actividad, se adoptarán especiales precauciones para no establecer contactos con dichas líneas; y cuando se estime necesario se conectarán a tierra los elementos de encofrado.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno (con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Arnés anti-caídas cuando se realicen trabajos a más de 2 m de altura.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Trajes de lluvia.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante).

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Marquesina de protección.
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Los andamios utilizados contaran con pasamanos de al menos 90 cm, barandilla intermedia y rodapié de 15 cm.
- Lona ignífuga para cubrimiento de encofrado deslizante.
- Dispositivo de puesta a tierra en equipos de soldadura.
- Se tendrán en cuenta las medidas de protección colectiva descritas en "Trabajos en altura".

13.13 Copreparación y colocación de armadura

Riesgos asociados a la actividad:

- Cortes y pinchazos en extremidades por manejo de redondos de acero.
- Vuelco de la armadura durante su colocación.
- Proyección o caída de partículas incandescentes en procesos de corte de armaduras.
- Aplastamiento durante operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre armaduras.
- Derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas a diferente nivel
- Caídas al mismo nivel.
- Vuelco de maquinaria.
- Irritaciones cutáneas, a consecuencia de la manipulación de las armaduras de acero.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

El material para colocar en obra se acopiará en el tajo, clasificado de acuerdo con su orden de montaje, y de forma que no estorbe al normal desarrollo de la actividad. En caso de producirse despuntes de redondos en el tajo, se apartarán de los lugares de paso, al igual que cualquier otro objeto.
Almacenamiento de paquetes de redondos sobre durmientes de madera.
El transporte aéreo de paquetes de armadura se hará mediante grúa, suspendiendo la carga por dos puntos, separados mediante eslingas.
La ferralla montada se almacenará en lugares destinados a tal efecto.
Los desperdicios o recortes de hierro se recogerán acopiándose en un lugar separado para su posterior carga y transporte a vertedero.
Barrido periódico de las puntas o alambres.
Prohibido el transporte aéreo de pilares en posición vertical.
Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres: dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
Los focos o lámparas de trabajo no se instalarán directamente sobre las armaduras que se elaboren, o se estén colocando.
Las armaduras verticales de espera se protegerán o señalizarán, según las circunstancias, cuando haya riesgo de caída sobre ellas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Los emparrillados verticales de armaduras no podrán utilizarse como escaleras de mano para acceder a otras zonas de trabajo. El paso sobre parrillas horizontales, es aconsejable efectuarlo a través de tablones o algún elemento similar.
El estrobado de los paquetes de armadura, a transportar con grúa, se efectuará de modo cuidadoso y con eslingas en buen estado, a fin de garantizar la estabilidad e integridad de aquellos durante su movimiento.
Los paquetes de armadura se amarrarán para su izado, de tal forma que quede garantizada la imposibilidad de su deslizamiento; en caso preciso se dotará a los paquetes de cuerdas guía.
Las eslingas a utilizar se verificarán antes de cada uso, y de manera especial las gazas de las mismas, sobre todo sus costuras, grapas fija-cables o casquillos prensados.
Los cables para utilizar deberán verificarse asimismo antes de cada utilización, desechándose aquellos que presenten alambres roto, oxidación interna o cualquier otro defecto.
Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para ejecutar estos trabajos.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno (con barbuquejo).
- Calzado de seguridad.
- Arnés anti-caídas.
- Guantes de cuero.
- Guantes dieléctricos en aquellas circunstancias en que pueda presentarse riesgo eléctrico.
- Plantillas imperforables para todos los operarios en estas actividades.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de protección.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Trajes de lluvia.
- Ropa de protección de alta visibilidad (chaleco reflectante).

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Marquesina de protección.
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo.
- Los andamios contarán con pasamanos de al menos 90 cm. de altura, barandilla intermedia y rodapié de 15 cm.
- Lona ignífuga para cubrimiento de encofrado deslizante.
- Dispositivo de puesta a tierra en equipos de soldadura.
- Se tendrán en cuenta las medidas de protección colectiva descritas en “Trabajos en altura”.

13.14 Hormigonado, vibrado y curado

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

- Hundimiento de encofrados.
- Pisadas sobre instrumentos punzantes.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Fallo en entibaciones en encofrados.
- Salpicaduras de hormigón o mortero.
- Golpes contra el cubilote.
- Vuelco de maquinaria.
- Atrapamientos entre medios de puesta en obra y obstáculos fijos.
- Atropellos por vehículos de puesta en obra del hormigón o mortero.
- Riesgo eléctrico por contacto con vibradores o líneas alimentadoras de los mismos.
- Pérdida de capacidad auditiva, ocasionada por ruidos de maquinaria y herramientas.
- Conjuntivitis, producida por salpicaduras de hormigón o mortero.
- Dermatitis, a consecuencia del contacto con hormigón o mortero.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Los trabajos de hormigonado no comenzarán hasta que la zona de trabajo se encuentre libre de objetos relacionados con otra actividad, y la instalación de medios auxiliares, tales como bomba y vibradores, en correcto estado de funcionamiento.
Los medios auxiliares, se revisarán con frecuencia, atendiendo especialmente al aislamiento de sus componentes eléctricos y a la limpieza de tuberías de impulsión de hormigón y mortero.
El personal adscrito a trabajos de hormigonado utilizará las protecciones oculares, auditivas y manuales prescritos como obligatorias.
Es conveniente doblar, en perpendicular hacia los paramentos, las “esperas”, para evitar posibles accidentes.
La aproximación de los vehículos de transporte de hormigón al tajo se realizará con precaución. Es aconsejable que los mismos estén provistos de dispositivos ópticos y acústicos, sincronizados con la marcha atrás, para avisar de esta maniobra.
Se prohíbe el acceso escalando el encofrado.
Antes del inicio del hormigonado, el capataz, encargado o vigilante de seguridad revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames y para realizar los refuerzos que fueran necesarios.
Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse para verter el hormigón (dúmper, camión hormigonera).
El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, evitando sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
La puesta en obra del hormigón y mortero se efectuará desde una altura lo suficientemente reducida para que no se produzcan salpicaduras o golpes imprevistos.
Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para ejecutar estos trabajos.
Vertido mediante canaletas.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos, en el que enganchar el mosquetón del arnés anti-caídas en los tajos con riesgo de caídas desde altura; o bien sólidas barandillas en el frente de excavación, protegiendo el tajo de guía de la canaleta.

Vertido mediante cubo o cangilón.
La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca con las manos protegidas con guantes impermeables.
Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
Del cubo penderán cabos de guía, para ayudar a su correcta posición de vertido.

Equipos de protección individual:

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Protectores auditivos.
- Arnés anti-caídas.
- Guantes contra agresivos químicos en manejo de hormigón y mortero.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Gafas contra impactos y salpicaduras de hormigón y mortero.
- Ropa de trabajo.
- Ropa protectora de alta visibilidad (chaleco reflectante).
- Trajes impermeables para ambientes húmedos.
- Cinturón anti-vibratorio.
- Gafas de protección.
- Pantalla de seguridad contra proyección de partículas.

Protecciones colectivas:

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Cordón reflectante de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Cinta de balizamiento para delimitación de áreas afectadas.
- Marquesina de protección.
- Lona de protección contra caída de escombros y polvo.
- Los andamios contaran con pasamanos de al menos 90 cm de altura, barandilla intermedia y rodapié de 15 cm.
- Dispositivo de puesta a tierra en equipos de soldadura.
- Se tendrán en cuenta las medidas de protección colectiva descritas en “Trabajos en altura”.

13.15 TRABAJOS EN ALTURA

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento o manipulación.
- Hundimiento de plataformas por exceso de acopio de materiales.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

- Golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Quemaduras.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

El personal será conocedor de los riesgos de la ejecución de trabajos en altura y del método correcto de puesta en obra de las unidades integrantes del Proyecto.
Se instalarán mediante pies derechos sobre mordazas de aprieto, barandillas de suplemento hasta alcanzar los 90 cm de altura sobre las plataformas de trabajo.
En las zonas de trabajo se dispondrán cuerdas, cables de retención, líneas de vida y otros puntos fijos para el enganche de los cinturones de seguridad.
Diariamente, antes de iniciar los trabajos, se revisarán los arneses anti-caídas, así como los cables o cuerdas de enganche de éstos.
Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios.
El acopio de materiales en la plataforma de trabajo se limitará a las necesidades de cada jornada, repartiéndolo uniformemente a lo largo de la misma para reducir al mínimo los desplazamientos del personal.
Los plásticos, cartón, papel y flejes procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente después de que se hayan abierto los paquetes, para su eliminación posterior.
Para prevenir los contactos eléctricos se instalarán diferenciales acompañados de toma de tierra, se conectarán los receptores con las clavijas normalizadas adecuadas y se usarán las herramientas manuales provistas de doble aislamiento.
Se tendrá convenientemente iluminada la zona de trabajo.
Quedarán perfectamente señalizadas aquellas áreas de trabajo en las que se encuentren ubicados elementos para trabajos en altura.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad y calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Arnés anti-caídas.
- Ropa de trabajo.
- Monos de trabajo.
- Gafas de protección.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección distintos a los anteriormente descritos, se dotará a los trabajadores de los mismos.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Protecciones colectivas:

El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.5 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

Se implantarán las siguientes medidas colectivas preventivas para cualquier trabajo en que se tenga una altura de caída mayor a dos metros:

Aquellas zonas donde los lugares de trabajo puedan presentar riesgo de caída deberán estar claramente señalizadas y, en la medida de lo posible, se dispondrá de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.
Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas equivalentes.
Las plataformas de trabajo que se instalen para realizar trabajos en altura deben ser autoportantes y su estabilidad no debe encontrarse comprometida por la de otros elementos susceptibles de sufrir un fallo durante el trabajo. Además, deben estar protegidas por barandilla completa en todo su perímetro y no se pueden considerar como bases sólidas para nuevos elementos auxiliares.

Escaleras portátiles o de mano:

Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de estas.
Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio. En caso contrario se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.
Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas.
El apoyo de la escalera deberá realizarse sobre una base perfectamente horizontal y estable. En el caso de desniveles, se podrán adaptar a los pies de la escalera dispositivos extensibles que permitan dejar correctamente nivelados los largueros.
El final de la escalera deberá sobresalir del nivel de desembarco 1 m.
Se deberá subir ayudándose con las manos, por lo que estas deberán estar libres de objetos y de herramientas, utilizando para ello y en caso de ser necesario, bolsas portaherramientas, que en ningún caso superarán los 25 Kg de peso.
Tanto el descenso como la ascensión por la escalera se efectuará de frente a la misma, nunca de espaldas, sin bajar ni subir varios escalones de una vez.
No se emplearán escaleras a las cuales les falten peldaños.
Sólo subirá, permanecerá o descenderá por la escalera, una única persona.
Las escaleras llevarán dispositivos antideslizantes en su base.
Para evitar posibles separaciones, se sujetarán en su parte superior o zona de desembarco.
Cuando la escalera sea del tipo de tijera, esta deberá disponer obligatoriamente de la cadena que evite su involuntaria apertura.
Sólo se utilizarán escaleras con resistencia adecuada, en función de la altura.
Sólo se empalmarán escaleras que lleven dispositivos especiales preparados para ello.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Para alturas superiores a 7 metros las escaleras llevarán elementos de sujeción en su parte superior e inferior, siendo obligatorio el uso del arnés anti-caídas.
Las escaleras de mano utilizadas en postes se sujetarán a los mismos, con abrazaderas.
En el caso que sea necesario utilizar cinturones de seguridad, estos nunca se sujetarán a la escalera.
No se permitirá realizar trabajos que impliquen inclinarse exageradamente al trabajador para alcanzar una zona distante de la escalera. Será necesario en este caso, desplazarla.
Se desecharán las escaleras que se observen deterioradas por el uso o con peldaños en mal estado.
Las escaleras de madera estarán pintadas con barnices transparentes que posibiliten observar el estado del material.
La distancia de la base de la escalera al paramento vertical de apoyo no será inferior a 1/4 de la altura de esta respecto al punto de apoyo en la zona de desembarco.

Barandillas de protección:

Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes. La altura de las barandillas será de 90 cm, como mínimo, a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con separación máxima de 15 cm.
Los rodapiés tendrán una altura mínima de 15 cm sobre el nivel del piso.
Tanto en su montaje como en aquellas otras situaciones en que las condiciones puedan suponer una caída en altura sin que esta pueda ser evitada por otro tipo de protección, el trabajador hará uso del arnés anti-caídas anclándose a puntos fijos o a una "línea de vida".

Cuerda de retenida:
Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

Sirgas:
Sirgas de desplazamiento y anclaje del arnés anticaídas
Variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

Eslingas de cadena:

El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga).
El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Eslinga de cable:

A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Plataformas de trabajo:

Las plataformas de metal (preferiblemente) o de madera tradicionales deberán reunir las siguientes características mínimas:
Anchura mínima 60 cm (tres tablones de 20 cm de ancho o dos pasarelas metálicas de 30 cm).

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

La madera deberá ser de buena calidad sin grietas ni nudos. Será elección preferente el abeto sobre el pino.
Escuadra de espesor uniforme sin alabeos y no inferior a 7 cm de canto (5 cm sí se trata de abeto).
Longitud máxima entre apoyos de 2,50 m.
Los elementos de madera no pueden montar entre sí formando escalones ni sobresalir en forma de llantas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.
No puede volar más de cuatro veces su propio espesor (máximo 20 cm).
Estarán sujetos por lías o sargentos a la estructura portante.
Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo, así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidos con barandillas de 90 cm de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, de construcción segura y suficientemente resistente.
La distancia entre el paramento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el paramento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 1,80 m.
Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros. Las escaleras de mano que comuniquen los diferentes pisos del andamio habrán de salvar cada una la altura de dos pisos seguidos. La distancia que han de salvar no sobrepasará 1,80 m.

13.16 SOLDADURAS

Soldaduras eléctricas

Riesgos asociados a la actividad:

- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Incendio por factores de ignición.
- Contacto térmico.
- Lesiones en los ojos por los rayos infrarrojos y ultravioletas emitidos por el arco eléctrico.
- Accidente por sustancias nocivas.
- Explosiones.
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Se realizarán inspecciones periódicas del estado de las mangueras del circuito de soldadura y de las mangueras eléctricas de suministro, aislándolas o sustituyendo aquellas que presenten deterioros por otras que se encuentren en perfecto estado de aislamiento. Comprobar periódicamente que los cables del circuito de soldadura se encuentren correctamente protegidos contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares. De la misma forma se protegerán frente a roces, aplastamientos, y especialmente de las partículas incandescentes provocadas por la soldadura, colocándolas alejadas de zonas de paso de

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

trabajadores y/o maquinaria. Las tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia.

Comprobar antes de utilizar el equipo que la pinza sea la adecuada al tipo de electrodo utilizado y que además sujete fuertemente los electrodos. Se cuidará que el aislamiento del cable no se deteriore en el punto de conexión con la pinza y que los bornes están cubiertos evitando un posible cortocircuito caudado por un objeto metálico. La pinza de masa se conectará sobre la pieza a soldar o lo más cercana posible para evitar derivaciones.

Se usarán guantes aislantes para coger la pinza cuando esté en tensión y cuando tengan que cambiarse los electrodos. Antes de cambiar el electrodo se comprobará que los guantes y las manos están secos.

Antes de comenzar la realización de los trabajos, balizar o limitar la zona de soldadura (especialmente en la misma vertical) de forma que se impida el paso de otros trabajadores y el contacto accidental de éstos con las chispas de soldadura.

Antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21A-113B en las proximidades de la zona de trabajo.

El trabajador que utilice el equipo debe utilizar ropa difícilmente inflamable (algodón) nunca fibras artificiales por ser fácilmente inflamables.

Dejar enfriar el electrodo y el material soldado previamente a su manipulación. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección contra riesgos térmicos para tocar dichos elementos.

Si se abandona momentáneamente el trabajo, se desconectará el equipo y se dejará el electrodo en un lugar seguro que no ocasione este riesgo a otros trabajadores.

No se debe mirar directamente a la soldadura sin protección ocular.

Los trabajos se realizan en espacios abiertos bien ventilados. Se adoptará una posición que evite inhalar los humos desprendidos y se recomienda el uso de mascarilla con filtros específicos para gases y vapores. No se deben realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas. No se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.

Utilización de pantalla facial o gafas de protección ocular anti-proyección durante el proceso de picado o descascarillado. El picado siempre se realizará de forma que las partículas desprendidas salten en dirección contraria a la que ocupa el trabajador.

No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas. Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.

Se comprobará antes de conectar el equipo de soldadura al cuadro eléctrico que éste dispone de dispositivos de protección contra sobreintensidades (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03 A) y que la instalación eléctrica dispone de toma de tierra.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

No apoyar la pinza portaelectrodos sobre materiales conductores, siempre apoyarla sobre una superficie aislante. Siempre que sea posible se colocará el equipo sobre una superficie aislante.
Durante pausas prolongadas en la realización de los trabajos desconecte el equipo.
Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para la ejecución de estos trabajos.

Equipos de protección individual:

- Gafas de protección.
- Pantalla de soldador.
- Guantes de soldador.
- Mandil de cuero.
- Mangos y muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Polainas de cuero.
- Mascarilla respiratoria con filtro para humos de soldadura.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

Protecciones colectivas:

Delimitación de la zona de soldadura.
Extintor de capacidad extintiva mínima 21A-113B si hay presencia de material inflamable.

Soldadura autógena

Riesgos asociados a la actividad:

Lesiones en los ojos por los rayos infrarrojos y ultravioletas emitidos por el arco.
Quemaduras por contacto con las piezas soldadas.
Inhalación de humos nocivos producidos en la soldadura.
Atrapamientos y aplastamientos por objetos.
Explosión.
Incendio.
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Caídas al mismo nivel.
Caídas a distinto nivel.
Sobreesfuerzos.
Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Se verificará antes de realizar los trabajos el correcto montaje del grupo, que disponga de válvulas anti-retorno tanto en los manorreductores como en el soplete.
Asegurar que todos los equipos, canalizaciones y accesorios (manorreductores, manómetros, válvulas anti-retorno, mangueras, sopletes, etc.) son los adecuados para la presión y el gas a utilizar en cada aplicación. Hay que asegurarse que los acoplamientos en las conexiones del regulador con la válvula de la botella sean coincidentes. No se forzarán nunca las conexiones que no ajusten bien, ni se utilizarán piezas intermedias, salvo las aprobadas por el fabricante del gas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

No golpear el soplete. No tirar de las mangueras, no realizar empalmes en las mangueras si no son realizadas con racores adecuados, con abrazaderas, nunca con alambre. Las pruebas de estanqueidad no se realizarán utilizando llama, se utilizará con detector de gas o agua jabonosa.
Si hay que cambiar un componente del grupo lo realizará personal cualificado que antes comprobará que son los adecuados a la presión y al gas a utilizar y una vez colocado hará las perceptivas pruebas de estanqueidad con detector de gas o agua jabonosa.
Comprobar que el equipo de soldadura se encuentre situado de forma estable sobre el carro porta botellas con la cadenilla de seguridad puesta de forma que quede asegurada la posición vertical de las botellas. Las botellas estarán siempre en posición vertical, y debidamente protegidas para evitar su caída, excepto cuando estén contenidas en algún tipo de bloques, contenedores, baterías o estructuras adecuadas.
No fumar cerca de botellas con gas, aunque se considere que éstas se encuentran vacías.
Mantener las botellas alejadas de cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
Antes de comenzar la realización de los trabajos, balizar o limitar la zona de soldadura (especialmente en el mismo vertical) de forma que se impida el paso de otros trabajadores y el contacto accidental de éstos con el metal incandescente.
Realizar el encendido del soplete siguiendo el procedimiento adecuado:

- Abrir lenta y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
- Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno 1/4 parte de vuelta.
- Encender la mezcla con un encendedor de chispa.
- Regular la llama abriendo el oxígeno según necesidades.
- Para apagar el soplete cerrar primero el acetileno y después el oxígeno.

Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire, se debe mantener sobrepresión en las botellas.
Dejar enfriar tanto el soplete como el material soldado previamente a su manipulación. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección contra riesgos térmicos y/o herramientas (tenazas, mordaza, alicates, etc.) que eviten el contacto con dichos elementos.
Antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21A-113B en las proximidades de la zona de trabajo.
No trabajar con las mangueras y botellas a menos de 5 metros de la llama.
No se debe mirar directamente a la soldadura sin protección ocular.
Los trabajos se realizan en espacios abiertos bien ventilados. Se adoptará una posición que evite inhalar los humos desprendidos y se recomienda el uso de mascarilla con filtros específicos para gases y vapores. No se deben realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas. No se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor.
Cerrar los grifos siempre después de cada sesión de trabajo. Comprobar que el soplete no contacta con las botellas, aunque esté apagado.
El picado siempre se realizará de forma que las partículas desprendidas salten en dirección contraria a la que ocupa el trabajador.
Sustituir las mangueras de gas cuando así lo indique el fabricante o cuando se observen indicios de picaduras o roturas de las mismas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión. Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados o ángulos vivos, procurando que no formen bucles.
Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para la ejecución de estos trabajos.

Manipulación de las botellas de gas:

Proteger las botellas (aunque estén vacías) contra las temperaturas extremas y los rayos solares directos para evitar el sobrecalentamiento de éstas, pues puede aumentar peligrosamente la presión en el interior.
Los acopios de botellas se realizarán en lugares bien ventilados y frescos, lejos de cuadros y equipos eléctricos o cualquier foco de calor. En caso de sobrecalentamiento se debe proceder a enfriar con abundante agua.
Durante todo desplazamiento, las botellas, incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
No arrastrar las botellas o hacerlas girar en posición horizontal pues estas operaciones pueden ocasionar cortes, abolladuras, etc. En la pared de la botella y disminuir sus características mecánicas resistentes. Utilizar carritos de transporte asegurando las botellas con una cadena o, en caso de no disponer de ellos, girar en posición vertical sobre su base. Manipular siempre las botellas como si estuvieran llenas.
Para la carga/descarga de botellas está prohibido emplear cualquier elemento de elevación de tipo magnético o el uso de cuerdas, cadenas o eslingas si no están equipadas de elementos para permitir su izado con tales medios. Puede usarse cualquier sistema de manipulación o transporte, si se utiliza una cesta, plataforma o cualquier otro sistema que sujete debidamente las botellas.
Se emplearán guantes de protección contra riesgos mecánicos y calzado de seguridad. Las botellas no se manejarán con manos o guantes grasientos.
Una vez montado el equipo antes de la realización de los trabajos, y periódicamente, se realizarán pruebas de estanqueidad del equipo para comprobar que no tiene fugas ni por mal estado de los componentes ni por realización de conexiones defectuosas.
Si al abrir una botella se atasca el grifo, no forzarlo, devolver la botella al proveedor. Antes de comenzar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo de la botella cerrado, si no lo marca, la botella es defectuosa y tiene fuga de gas, por lo cual se devolverá al proveedor.
Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical al menos 12 h antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, nunca a menos de 50 cm del suelo.
Una vez cerrados los grifos de las botellas después de la realización de los trabajos descargar siempre la instalación de gas, descargando el manorreductor, las mangueras y el soplete, así se purgará la instalación.
Si se incendia un grifo se tratará de cerrarlo y si no se consigue se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo. Después del retroceso de la llama cierre la llave de paso del oxígeno después la del acetileno y luego las llaves de alimentación de ambas botellas.
Después de un retroceso de llama de una botella o de un incendio de un grifo de una botella de acetileno debe comprobarse que la botella no se calienta sola, en el caso de que aumente la temperatura se deberá enfriar con agua. Una vez apagado debe desmontarse el equipo comprobando que ninguno de sus componentes ha sufrido daños.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

Medidas generales para la utilización de botellas y botellones de gases comprimidos:

Antes de poner en servicio cualquier botella deberá eliminarse todo lo que dificulte su identificación y se leerán las etiquetas y marcas existentes en aquélla.
Si el contenido de una botella no está identificado, deberá devolverse a su proveedor sin utilizarla.
Los acoplamientos para la conexión del regulador a la válvula de la botella deben ser los reglamentados en la ITC MIE-AP-7 del reglamento de aparatos a presión.
El protector (sombrerete, caperuza, etc.) móvil de la válvula debe estar acoplado a la botella hasta el momento de su utilización.
La válvula debe estar siempre cerrada, excepto cuando se emplee el gas, en cuyo momento deberá estar completamente abierta.
El gas contenido en la botella, se utilizará siempre a través de un medio de regulación de presión adecuado.
Después de conectar el regulador, y antes de abrir la válvula de la botella, se comprobará que el tornillo de regulación del manorreductor está completamente aflojado. Esta precaución debe asimismo tenerse en cuenta en las interrupciones de trabajo o en el cambio de botella.
La válvula de la botella se abrirá siempre lentamente. La salida de la misma se colocará en sentido contrario a la posición del operador y nunca en dirección a otras personas; no se emplearán otras herramientas diferentes a las facilitadas o aconsejadas por el proveedor. Se evitará el uso de herramientas sobre las válvulas equipadas con volante manual. Si las válvulas presentan dificultad para su apertura o cierre, o están agarrotadas, se pedirán instrucciones al proveedor.
No se emplearán llamas para detectar fugas, debiendo usarse los medios adecuados a cada gas; si existiera una fuga en la válvula se cerrará ésta y se avisará al suministrador.
Está prohibido, al interrumpir el trabajo de soldadura o corte con llama, colgar el soplete de la botella, así como calentar la botella con éste. Las botellas se mantendrán alejadas de cualquier fuente de calor, hornos, etcétera.
Antes de desconectar el dispositivo de regulación de las botellas, se cerrará su válvula y se eliminará la presión del dispositivo de regulación. Tan pronto la botella esté vacía se cerrará la válvula y se colocará el protector de la misma.
Se prohíbe terminantemente desmontar las válvulas, dado el peligro que ello implica.
Se prohíbe pasar gases de una botella a otra.
No se emplearán nunca gases comprimidos para limpiar los vestidos o para ventilación personal.
No se emplearán nunca botellas como rodillos, soporte o cualquier otro propósito que no sea el de almacenar gases.
Se prohíbe terminantemente soldar piezas en las botellas, ya que ello elimina totalmente el tratamiento térmico del material de las mismas, creando una zona de gran fragilidad y dando lugar en muchos casos a la aparición de grietas.
No se cambiará ni se quitará cualquier marca, etiqueta o calcomanía empleada para la identificación del contenido de la botella y que haya sido colocada por el proveedor del gas.
El repintado de la botella se realizará únicamente por el fabricante o distribuidor del gas.
Devolver al proveedor aquellas botellas que no se encuentren correctamente identificadas o que presenten algún tipo de deficiencia. Si como consecuencia de un choque o golpe accidental una botella quedase deformada, marcada o presentase alguna hendidura o corte, se devolverá al suministrador del gas, sin utilizarse. Dichas botellas presentan riesgo de explosión, al haber quedado disminuidas sus características mecánicas resistentes.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Se recomienda para la manipulación de botellas el uso de calzado de seguridad y guantes adecuados.
Si el equipo se utiliza de forma puntual se revisarán por completo todos sus componentes antes de volverlo a utilizar

Equipos de protección individual:

Para realizar operaciones de soldadura, utilizar siempre pantallas de protección ocular, ropa de protección y guantes de protección contra riesgos en soldadura.
El trabajador utilizará guantes de seguridad, pantallas de soldador, mandil de soldador, gafas anti-protección, manguitos para proteger los brazos, botas de seguridad y polainas de apertura rápida.
Utilización de ropa no sintética (recomendable de algodón) para evitar que en caso de quemadura por contacto accidental se agrave la herida.
El trabajador utilizará guantes de seguridad, mandil de soldador, gafas anti-proyección, manguitos para proteger los brazos, botas de seguridad y polainas de apertura rápida. El trabajador que utilice el equipo debe utilizar ropa difícilmente inflamable (algodón) nunca fibras artificiales por ser fácilmente inflamables.
Se emplearán guantes de protección contra riesgos mecánicos y calzado de seguridad para el manejo de las botellas de gas.
Guantes de protección contra riesgos térmicos para la manipulación de material soldado.
Protección ocular tipo gafas o pantalla durante el proceso de picado o descascarillado.
Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para gases y vapores en el caso de procesos de soldadura en recintos con poca ventilación.

Protecciones colectivas:

Colocar la señal de prohibido fumar en todas aquellas zonas donde se encuentren almacenadas las botellas de gas a presión.
Balizar y delimitar la zona de soldadura
Extintor de capacidad extintiva mínima 21A-113B en el caso de presencia de material inflamable.

13.17 Acopios y al macenamientos de material

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de trabajadores a distinto nivel.
- Caídas de trabajadores al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Vuelco de maquinaria.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

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

Equipos de Protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Gafas de protección.
- Ropa de protección.
- Arnés anticaídas.
- Ropa protección alta visibilidad.

Protecciones colectivas:

Cinta de balizamiento para determinación de la zona de acopio de material.
Dispositivos de retención de cargas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

13.18 Control de ejcución, visitas y trnasito general en zona de obra

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

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Vuelco de maquinaria.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Contacto eléctrico.
- Contacto con sustancias tóxicas o nocivas.
- Sobreesfuerzos.
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras o consignas preventivas:

Se informará a todos aquellos visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, de la obligación de respetar las normas de seguridad en obra, y especialmente, la utilización de elementos de protección individual. Previamente a su visita a la obra, se les facilitarán aquellos elementos de protección que deban usar, y que serán devueltos al finalizar la visita.

Los visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, sólo podrán acceder a las zonas en que lo autoricen la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de la obra, y utilizando los accesos a dichas áreas que las mismas autoridades de obra indiquen. Asimismo, dichas personas deberán ser acompañadas por el encargado o jefe de obra, o persona por ellos delegada, durante su permanencia en la misma. En todos los casos, es aconsejable que el encargado o jefe de obra preceda los recorridos que el resto de personas realizan por la obra, pues son ellos quienes mejor conocen los riesgos y las precauciones a tomar, que pueden variar de un día a otro.

No se permitirá el acceso a la obra de los vehículos particulares, excepto autorización expresa de la dirección facultativa, del responsable de seguridad y salud, o de la jefatura de obra.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

No se accederá a zonas que presenten riesgo de caída superior a 2 metros si no se encuentran perfectamente protegidos mediante el uso de protecciones colectivas (vallas perimetrales a 1,5 m de separación, barandillas de seguridad con resistencia mínima de 150 Kg por metro lineal con pasamanos a 90 cm, listón intermedio y rodapiés). Si no es posible la colocación de protecciones colectivas, se usará arnés de seguridad o elementos de protección individual. Si la caída es inferior a 2 metros, dicho punto quedará señalizado.

Mantener el orden y limpieza de las áreas de trabajo.

Evitar circular por zonas de almacenamiento de material.

No invadir las zonas señalizadas con riesgo de caída de objetos. No transitar bajo el radio de acción de maquinaria de elevación de cargas. No entrar en el radio de acción de máquinas: mantener la distancia de seguridad a maniobras de máquinas.

Utilizar ropa de trabajo adecuada que evite una evaporación elevada que puede acabar en un golpe de calor. Protegerse a su vez de las radiaciones solares. En zonas cerradas se controlará la ventilación y se dispondrá en la obra de agua para que los trabajadores puedan hidratarse. En condiciones extremas de calor se establecerán horarios de trabajo especiales que aprovechen los horarios de menor radiación solar. Se dotará a los trabajadores de prendas adecuadas para el calor y el frío.

Preservar el cableado eléctrico de deficiencias como picaduras, empalmes con cinta aislante y regletas.

Los revisará de forma especial las fugas de combustibles que puedan presentar los vehículos.

Todos los vehículos y máquinas eléctricas o de gasoil, dispondrán de su propio extintor.

Se establecerá una política de tráfico.

Equipos de protección individual:

Será obligatorio el uso de botas de seguridad, casco, gafas de protección y ropa protección de alta visibilidad.

13.19 Montaje de estructuras metálicas

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Ruido.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Presencia de recurso preventivo.
Las estructuras metálicas serán montadas según las especificaciones de montaje del fabricante.
Estará prohibido el uso de cuerdas con bandoleras de señalización, a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.
Debido a que la altura máxima de la estructura será de aproximadamente 4 m, se podrá ejecutar los trabajos desde un andamio homologado de un solo cuerpo o, preferiblemente, desde PEMP (plataformas elevadoras móviles para personal).
Para aquellas zonas donde no fuera posible trabajar desde el andamio o plataforma de trabajo, se hará uso de los arneses de seguridad anclados a puntos fuertes o líneas de vida homologadas.
Andamios y plataformas de trabajo homologados, PEMP, etc.
Accesos y escaleras homologadas.
Líneas de vida y amarres adecuados en trabajos en altura.
Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería.
Se compactará aquella superficie de la parcela que deba recibir los transportes de alto tonelaje.
Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera estableciendo capas hasta una altura no superior a 1,5 m. Se clasificarán en función de sus dimensiones.
Las maniobras de ubicación “in situ” de pilares y vigas (montaje de la estructura) serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas o sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
Entre pilares, se tenderán líneas de vida a los que amarrar el mosquetón del arnés y equipo anti-caída que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de las vigas.
Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.
Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde el interior de una guindola de soldador o un andamio homologado, provista de una barandilla perimetral de 1 m de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del arnés a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recogepinzas.
Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de forma desordenada. Siempre que sea posible se colgará de los “pies derechos”, pilares o paramentos verticales.
Las botellas de gases permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
Se prohíbe la permanencia dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
Se prohíbe la permanencia de personal directamente sobre los tajos de soldadura.
Para soldar sobre los tajos de otros operarios, se tenderán “tejadillos”, viseras o protectores en chapa.
No trepar directamente por la estructura.
No desplazarse sobre las alas de una viga sin atar arnés y equipo anti-caída.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

El ascenso o descenso a otro nivel, 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.
Las operaciones de soldadura se realizarán desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cm de anchura y de barandilla perimetral de 90 cm compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad: mínimo básico (resistente a hidrocarburos y con puntera resistente a impactos) con resistencia a la perforación.
- Sistema de protección anti-caídas para trabajos en altura.
- Protectores auditivos
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para partículas
- Protección ocular resistente a proyecciones
- Ropa protección alta visibilidad.

Protecciones colectivas:

- Cinta de señalización y perfecta delimitación de la zona de trabajo.
- Calzos para acopio de tubos.

13.20 Trabajo en espacios confinados

Un recinto confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables, o tener una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

Riesgos asociados a la actividad:

Atrapamientos, choques y golpes, por chapas deflectoras, agitadores, elementos salientes, dimensiones reducidas de la boca de entrada, obstáculos en el interior, etc.
Riesgos de electrocución por contacto con partes metálicas que accidentalmente pueden estar en tensión.
Caídas a distinto nivel
Caídas al mismo nivel.
Sobreesfuerzos.
Ambiente físico agresivo. Ambiente caluroso o frío. Ruido y vibraciones (martillos neumáticos, amoladoras rotativas, etc.). Iluminación deficiente.
Otros.

Específicos:

Riesgos derivados de problemas de comunicación entre el interior y el exterior.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Asfixia por reducción de la concentración de O_2.
Incendio y explosión.
Intoxicación.
Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Todo personal que participe en trabajos en espacios confinados deberá tener una autorización de entrada al recinto. Con ella, se pretende garantizar que los responsables de producción y mantenimiento hayan adoptado una serie de medidas fundamentales para que se pueda intervenir en el recinto.
La autorización de entrada deberá de venir firmada por los responsables de producción y mantenimiento.
Antes de cada jornada de trabajo deben efectuarse una evaluación de la atmósfera interior.
El porcentaje de oxígeno no debe ser inferior al 20,5%.
Si no es factible mantener este nivel con aporte de aire fresco, deberá realizarse el trabajo con equipos respiratorios semi autónomos o autónomos, según el caso.
La medición de sustancias inflamables en aire se efectuará mediante explosímetros, equipos calibrados respecto a una sustancia inflamable.
Cuando se pueda superar el 5% del límite inferior de inflamabilidad el control y las medidas serán continuadas.
Mientras se efectúen trabajos previos desde el exterior de espacios con posibles atmósferas inflamables hay que vigilar escrupulosamente la existencia de focos de ignición en las proximidades de la boca del recinto.
La ventilación es una de las medidas preventivas fundamentales para asegurar la inocuidad de la atmósfera interior, tanto previa a la realización de los trabajos caso de encontrarse el ambiente contaminado o irrespirable o durante los trabajos por requerir una renovación continuada del ambiente interior.
Los circuitos de ventilación (soplado y extracción) deben estar en perfecto estado de mantenimiento.
Cuando se generen sustancias peligrosas durante la realización de los trabajos en el interior, la eliminación de los contaminantes se realizará mediante extracción localizada o por difusión.
La velocidad del aire no deberá ser inferior a 0,5 m/s al nivel en el que puedan encontrarse los operarios.
Todos los equipos de ventilación deberán estar conectados a tierra.
En ningún caso el oxígeno será utilizado para ventilar.
Desde el exterior en todo momento se tendrá contacto con las operaciones que se están ejecutando en el interior.
Las personas situadas en el exterior serán los responsables en caso de emergencia y avisar tan pronto adviertan algo anormal.
Todo el personal que realice trabajos deberá de poseer formación en espacios confinados.
Estos trabajos deberán de ser realizados por personal apropiado que no sea claustrofóbico, ni temerario, con buenas condiciones físicas y mentales y preferiblemente menores de 50 años.
Se realizarán prácticas y simulaciones periódicas de situaciones de emergencia y rescate.
Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para la ejecución de estos trabajos.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Equipos de Protección individual:

- Casco de seguridad (preferiblemente con barbuquejo)
- Guantes de protección mecánica.
- Botas de seguridad con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Cinturón o bolsa portaherramientas.
- Arnés anti-caídas.
- Ropa de protección adecuada a la climatología.
- Ropa protectora de alta visibilidad (chaleco reflectante).
- Equipo de respiración autónoma o semiautónoma en caso necesario.

Protecciones colectivas:

- Sistemas de ventilación de soplado y extracción.

13.21 Trabajo en ambientes pulvígenos

Durante la realización de todos los trabajos, se dará el contacto con nubes de polvo por la realización de forma esporádica y aleatoria de actividades como demoliciones, desescombro, corte o lijado de determinados materiales con equipos tipo radial, etc. que generan polvo.

La variabilidad de las condiciones de trabajo de cada puesto de trabajo, tanto por las distintas actividades como por el entorno de la obra o por la variabilidad del tiempo de exposición, imposibilita obtener resultados concluyentes sobre la real exposición de los trabajadores, y mediciones puntuales de polvo no se consideran representativas. Por este motivo, no se establecerá para el análisis de estas condiciones de trabajo una estrategia de muestreo del agente higiénico, sino que se propondrán las medidas oportunas para el control del riesgo considerando la situación de exposición más desfavorable.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Las actividades generadoras de polvo se harán en espacios bien ventilados.
Antes de proceder a realizar demoliciones se mojará la zona a demoler.
En el caso del uso de equipos de compactación del terreno, regar la zona a compactar para que se reduzca el polvo que puede producirse.

Equipos de protección individual a utilizar:

Cuando se trabaje sobre superficies que generen ambientes pulverulentos, utilizar protección respiratoria con mascarilla auto filtrante para partículas

13.22 Manipulación de cargas

Se entiende por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (R.D. 487/97, art. 2).

Riesgos asociados a la actividad:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Sobreesfuerzos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Fatiga física por el manejo manual de cargas.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Utilizar los medios mecánicos para el traslado de materiales presentes en la obra siempre que sea posible. Hacer uso de fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
Cuando el peso de una carga sea demasiado y no sea posible hacer uso de los medios mecánicos, solicitar la ayuda de algún compañero.
Coger la carga con la palma de la mano y la base de los dedos. Si el objeto es muy pesado prepararlo previamente sobre calzos para situar correctamente las manos.
La superficie de la carga no tendrá elementos que generen lesiones. En caso contrario, usar guantes de protección mecánica.
En el levantamiento de la carga:

- Mantener los pies separados y firmemente apoyados.
- Doblar las rodillas para levantar la carga del suelo, manteniendo la espalda recta.
- No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento. O No girar el cuerpo mientras se transporta la carga.
- Mantener la carga cercana al cuerpo, así como los brazos, y éstos lo más tensos posible.

Se recomienda no sobrepasar el peso de 25 Kg de la carga en condiciones normales de manipulación.
La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante y sin que estorbe el avance.
La postura correcta al manejar una carga es con la espalda derecha. Se evitará manipular cargas en lugares donde el espacio vertical sea insuficiente.
Deberá designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá a tender a:

- La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
- La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
- La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, cómo pasar bajo la carga, etc.)
- La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).

El transporte se deberá efectuar:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
- A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación), quién dé las órdenes preparatorias, de elevación y transporte.

El recorrido será lo más corto posible y se mantendrá libre de obstáculos.
Realizar pausas adecuadas, preferiblemente flexibles para prevenir la fatiga física. Rotación de tareas alternando actividades que no conlleven esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.
El transporte de tramos de tuberías a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, evitando golpes y choques con objetos y con otros operarios.

Equipos de protección individual:

- Fajas lumbares para la manipulación manual de cargas.
- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera reforzada y suela antideslizante
- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Ropa de protección
- Ropa protección alta visibilidad.
- Gafas de protección.

13.23 Manipulación mecánica de cargas

En este apartado se considera tanto el izado de las cargas como su desplazamiento horizontal.

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Golpes y cortes por objetos móviles
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de personas a distinto nivel
- Accidente durante la conducción de máquinas o vehículos
- Contacto eléctrico.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras o consignas preventivas:

Señalizar y acotar dentro de lo posible la zona en la que se manipulen las cargas. Prohibir el tráfico en la zona para evitar las colisiones entre vehículos y cargas transportadas.
Determinar previamente a los trabajos las interferencias con instalaciones y otras máquinas según los siguientes factores:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Desplazamientos horizontales, laterales y verticales o giros de la máquina y de cada una de sus partes.
- Movimiento pendular de los cables de izado en vacío o con cargas suspendidas teniendo en cuenta la posibilidad de un estrobado defectuoso.
- Naturaleza y estado del terreno sustentante de la máquina.

Tras el montaje de la maquinaria de elevación se procederá, en vacío, a comprobar cada uno de los movimientos posibles con sus correspondientes detenciones "fin de carrera" (si es de aplicación).
Indicar, sobre la máquina de elevación y en un lugar visible, la carga máxima admisible. Nunca sobrecargar los equipos ni los accesorios de elevación.
La maniobra de izado comenzará lentamente para tensar los cables antes de realizar la elevación una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la trayectoria de la carga. En general, las cargas deben levantarse, bajarse y trasladarse lentamente evitando los movimientos bruscos de la carga.
Se prohíbe la permanencia de personas en la vertical de las cargas izadas, o a lo largo de todo su desplazamiento.
Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma.
Cuando la maniobra se realice en un lugar de acceso público, como una carretera, el vehículo-grúa dispondrá de luces intermitentes o giratorias de color amarillo-auto, situadas en su plano superior, que deberán permanecer encendidas únicamente durante el tiempo necesario para su ejecución y con el fin de hacerse visible a distancia, especialmente durante la noche.
Durante el desplazamiento horizontal de la carga, el operario deberá tener contacto visual permanente con la carga, especialmente cuando se pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de las maniobras. Los operadores no atenderán a señal alguna que provenga de otra persona distinta al señalista designado al efecto.
Se observará constantemente el movimiento de las cargas, gálibos y distancias de seguridad a líneas eléctricas, especialmente en máquinas que admitan traslación en su base.
No se permitirá el acercamiento de personal a la carga para estabilizarla cuando se trabaje en las cercanías de alguna línea a fin de evitar contacto o arco eléctrico. Si se utilizan cuerdas para el guiado de la carga, éstas serán de material dieléctrico.
En trabajos sin carga, izar el gancho a una altura adecuada, de forma que no exista riesgo contra las personas y objetos.
Los equipos de izado no se dejan con cargas suspendidas al interrumpir el trabajo.
Será obligatorio la presencia de recursos preventivos para la ejecución de estos trabajos.

Accesorios de elevación y transporte

El estrobado de los elementos a transportar se efectuará de forma cuidadosa y con elementos de enganche en buen estado que garanticen la estabilidad e integridad de la carga.
Los elementos de enganche de las cargas irán provistos de dispositivos que impidan el desprendimiento de las mismas (ej. Los ganchos estarán provistos de pestillos de seguridad).
Las piezas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia adecuada a la carga a transportar.
No tirar de cadenas, cables o cuerdas que estén aprisionadas debajo de la carga.
Nunca utilizar un dispositivo de izado en sustitución de otro (ej. Usar grilletes como ganchos) si el equipo no está preparado para ello.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Cables.

Serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en las cuales van a ser empleados.
Factor de seguridad no inferior a 6.
Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
Previamente a su uso, verificar que están libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos. Se desecharán aquellos cables que presenten un 10% de hilos rotos.
Se prohíben los empalmes en cables utilizados directamente para levantar o soportar carga.
Mantener un nivel óptimo de engrasado del cable según recomendaciones del fabricante.

Cadenas.

Utilizar cadenas de hierro forjado o acero, de forma que los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos sean del mismo material que las cadenas a las que van a ser fijados.
Factor de seguridad como mínimo de 5 para la carga nominal máxima.
Revisar las cadenas antes de su puesta en servicio vigilando el desgaste de los eslabones, dobleces, grietas, presencia de nudos, torceduras, etc. Especialmente con tiempo frío pues la cadena se fragiliza. Proteger la cadena del roce con aristas vivas, suelo, polvo, escorias, humedad y agentes químicos.
Se retirarán las cadenas que presenten un 5% de reducción del diámetro por desgaste o que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
Utilizar tambores, ejes o poleas que permitan el enrollado de la cadena sin torcedura.
Realizar la unión entre el gancho de elevación y la cadena mediante un anillo, nunca directamente.
Nunca sustituir un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro ni soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
Mantener correctamente engrasadas las cadenas para evitar problemas de corrosión que reduzcan la resistencia y la vida útil.

Ganchos.

Serán de acero o hierro forjado de buena resistencia mecánica.
Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad que eviten el desprendimiento de las cargas o desenganche accidental. El gancho irá provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
Las partes en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que descansen en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
Queda absolutamente prohibido el uso de ganchos de fabricación improvisada a partir de acero de la obra.
No se deformará el gancho para aumentar la capacidad de paso del cable. Los ganchos abiertos o doblados serán retirados.
No soldar piezas al gancho pues el calentamiento modifica las características del acero.
Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de forma que gire libremente.
Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:

- Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
- Que el dispositivo de seguridad funcione correctamente.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Que las dimensiones y la disposición de la carga no tiendan a deformar la abertura del gancho.

Argollas y anillos

Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo. Nunca sustituir el eje de una argolla por un perno.
El fabricante indicará la carga de trabajo de las argollas según el acero y el tratamiento térmico.
Se recomiendan los anillos en forma de pera por ser estos más resistentes.
Los anillos han de conservar su forma geométrica a lo largo del tiempo.

Grilletes

Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo menos media vuelta.
Realizar la unión de grilletes a través de la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón.
El cáncamo tendrá el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.
Nunca calentar o soldar sobre los grilletes.

Eslingas

Vigilar la disminución de la resistencia de las eslingas especialmente en función de: desgaste del trabajo, presencia de nudos, soldaduras de los anillos terminales u ojales y uniones con los sujetacables. Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas ni nudos. Toda eslinga deformada se pondrá fuera de servicio.
Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres trabajando únicamente a tracción.
Se deben escoger eslingas (cables, cadenas, etc.) y aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
Los cables utilizados en eslingas sencillas y eslingas sinfín deben estar provistos en sus extremos de un anillo emplomado o cerrados por terminales de cable (sujeta-cables). Estos sujeta-cables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
Evitar dobleces excesivos en las eslingas, especialmente en los cantos vivos: se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos materiales blandos (madera, caucho, trapos, cuero, etc.)
Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.
Tras el uso de las eslingas, serán colocadas sobre soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, se colocarán en el gancho y se subirá éste al máximo.
Tener en cuenta las medidas y consignas en el uso de ganchos para el enganchado de cargas verificando el estado de dichos ganchos, funcionamiento de los dispositivos de seguridad, etc.
Serán de aplicación las medidas y consignas reflejadas en los apartados de cadenas y cables según corresponda a la naturaleza de la eslinga.

Trácteles

Deberán estar perfectamente engrasados quedando prohibido engrasar el cable del tráctel.
Antes de cualquier maniobra deberá comprobarse:

- Que el peso de la carga es adecuado al aparato a utilizar.
- Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

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

No deberán maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia delante o hacia atrás. La máquina deberá ser accionada por un solo operario.
Utilizar cables de diámetro y longitud adecuados a la máquina y a la maniobra.
Se tendrán en cuenta las normas y consignas correspondientes al uso de cables.

Poleas

Previamente a su uso se comprobará el correcto funcionamiento: inexistencia de holguras entre polea y eje, inexistencia de fisuras y deformaciones, etc.

Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de las cadenas, cables y cuerdas. La superficie de la garganta será lisa y con bordes redondeados.
Las poleas se revisarán y engrasarán semanalmente sustituyéndose cuando se noten indicios de desgaste, cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa o cuando presente holgura sobre el eje.
Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes a fin de que puedan orientarse evitando que el cable tire oblicuamente de la polea, lo cual queda prohibido.
Queda prohibido soldar sobre las poleas.

Medidas generales

Verificación periódica y mantenimiento preventivo de cada máquina garantizando un eficaz funcionamiento de todos los dispositivos.
Las órdenes serán emitidas mediante un código de señales gestuales que deberán conocer perfectamente tanto el encargado de la maniobra y sus ayudantes como el gruista, quien a su vez responderá por medio de señales acústicas o luminosas. Generalmente se utiliza el código de señales definido por la norma une 003.
Utilizar siempre los dispositivos de izado de cargas recomendados por el fabricante del equipo de elevación.

Nunca sobrecargar los equipos ni los dispositivos de izado.

Equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica
- Calzado de seguridad: mínimo básico con puntera resistente a impactos y suela antideslizante.
- Ropa de protección.
- Gafas de protección.
- Ropa protección alta visibilidad.

Protecciones colectivas:

- Cartel indicativo de carga máxima admisible sobre el equipo de elevación en un lugar visible.
- Cinta de balizamiento para determinación del área de influencia del transporte de cargas

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

13.24 Montajes de soportes

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos (piezas al izar).
- Desplome de aparatos de izado.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos inmóviles
- Vuelco de maquinaria.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Explosión e incendio.
- Cortes.
- Contactos eléctricos.
- Ruidos.
- Desprendimientos, desplome, derrumbe.
- Contactos térmicos.
- Otros

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Acotar la zona de izado, cerrándola para las personas no autorizadas.
No colocarse en la vertical de la pieza izada.
Las orejetas de izado deben tener coeficiente de seguridad 6.
No sobrecargar la grúa de izado.
Colocar los estrobos de forma que no se puedan deslizar, realizando el izado de forma estable.
Inspeccionar la zona para evitar obstáculos durante el izado.
No utilizar la grúa para desencajar la pieza.
Comprobar la solidez del terreno y los apoyos de la grúa.
Cumplir las exigencias de mantenimiento de la grúa.
Usar retenidas en los izados de piezas.
No ponerse, jamás, entre un elemento fijo y una pieza izada.
No permanecer en la zona de giro de la maquinaria.
No coger los estrobos con la mano por las zonas próximas al gancho o a la pieza.
Se respetarán, siempre, las tablas de cargas de los estrobos.
Todos los elementos de izado tendrán su certificado de calidad.
Los estrobos se revisarán antes de usarse, destruyendo los que no estén en condiciones de uso.
Izar las piezas en la posición correcta, con la espalda recta.
Para hacer esfuerzos posicionar el cuerpo en posturas estables.
Para mover cargas pesadas usar medios de izado y la ayuda de otro compañero.
Anclar el arnés a un punto fijo o a un cable vida.
Mantener las botellas en posición vertical y atadas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Poner a todas las botellas de gases comburente o combustibles válvulas de anti-retroceso a la salida del mano-reductor y entrada a la caña.
Almacenar los gases por separado.
No eslingar las botellas de gases.
En lugares cerrados desconectar el soplete antes de parar el trabajo.
Inspeccionar la zona de trabajo y proteger los materiales combustibles, madera, cables, goma.
Inspeccionar la zona de trabajo y conocer la localización de los medios de extinción.
No golpear los discos.
Estudiar el comportamiento de la pieza cuando se corte, para evitar atrapamientos del disco.
No utilizar cestas para trabajos en altura elaboradas artesanalmente. Debe trabajarse mediante plataformas elevadoras debidamente homologadas.

Equipos de protección individual:

- Casco de protección.
- Botas de seguridad anti-perforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma y de cuero.
- Gafas de protección contra impactos y anti-polvo.
- Arnés anti-caídas.
- Los soldadores emplearán guantes, mandiles de cuero, gafas y botas con polainas.
- Protecciones auditivas.
- Mascarillas anti-polvo y gases.

Protecciones colectivas:

- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y 300 mA para fuerza.
- Limpieza en las zonas de trabajo.
- Iluminación adecuada de la zona de trabajo.

13.25 Instalación y montajes de tuberías y conductores

Riesgos asociados a la actividad:

Caída de materiales por mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de personas al mismo nivel.
Atrapamientos de manos o pies en el manejo de materiales.
Atrapamientos de personas entre medios auxiliares (plataformas elevadoras, andamios, etc.) y equipos.
Caídas de objetos o herramientas sueltas o en manipulación.
Aplastamiento de personas.
Explosiones o incendios debido al uso de gases en trabajos con soplete o por proyecciones incandescentes sobre productos inflamables.
Caída o vuelcos de los medios de elevación.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Proyecciones de partículas
Conjuntivitis por arco eléctrico.
Vuelco de maquinaria.
Cortes y golpes en el manejo de materiales o herramientas.
Quemaduras
Sobreesfuerzos.
Contactos eléctricos (directos o indirectos)
Los generados por trabajos superpuestos.
Radiaciones no ionizantes.
Radiaciones ionizantes.
Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Se prohíbe utilizar flejes de los paquetes como asideros de carga.
El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre.
Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor.
El local destinado a almacenar bombonas o botellas de gases licuados tendrá ventilación constante por "corriente de aire", puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
La iluminación eléctrica del local donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos anti-deflagrantes de seguridad.
El almacén de gases licuados se señalizará mediante "peligro explosión" y "prohibido fumar" y se instalará un extintor de polvo químico seco.
Se prohíbe usar mecheros y sopletes junto a materiales inflamables y abandonarlos encendidos.
Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
Se evitará soldar con las botellas o bombonas expuestas al sol.
Los cables y mangueras se mantendrán colgados y ordenados evitando interferencias en zonas de paso.
Se revisarán los medios auxiliares y de elevación, la instalación y herramientas eléctricas.
Se colocarán calzos en los acopios para evitar deslizamientos de los materiales.
Se evitarán en lo posible las caídas de partículas incandescentes, colocando mantas ignífugas o en su defecto se señalizará la zona de influencia.
Para trabajos puntuales en altura se utilizarán plataformas elevadoras propulsadas. No autorizándose el uso de cestas colgadas sobre grúa para estos trabajos.
Para los trabajos en altura se montarán andamios, en perfectas condiciones como marca la legislación vigente.
En los andamios y plataformas no se acopiarán ni dejarán materiales innecesarios.
Siempre se hará uso del arnés a más de 2 m de altura.
Se instalarán cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no puedan montarse plataformas con barandillas.
No se deben utilizar cestas de trabajo en altura que no se encuentren homologadas. Se deberán utilizar en la medida de lo posible plataformas elevadoras homologadas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Equipos de protección individual:

- Casco homologado con pantalla de soldador.
- Botas de seguridad anti-perforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de trabajo.
- Mandil de cuero.
- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Arnés anti-caídas.
- Gafas de protección.
- Puntualmente mascarillas y protectores auditivos.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

13.26 Pintura de tuberías, soportes y accesorios

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos.
- Afecciones respiratorias por atmósferas nocivas.
- Contactos con sustancias químicas.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de maquinaria.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de compresores.
- Ruido
- Incendios.
- Otros

Normas de seguridad y medidas preventivas

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Medidas correctoras y/o preventivas:

Se utilizarán los medios de protección colectiva y personal para trabajos en altura al resto de actividades.
Cuando la ventilación no sea la adecuada, se instalarán medios de extracción y/o se utilizarán mascarillas y en caso necesario equipos de respiración autónoma.
Las pinturas y disolventes se mantendrán alejados de fuentes de calor, de proyecciones incandescentes y los recipientes cuando no se utilicen estarán siempre cerrados.
Se impartirá formación a los operarios que realizan estos trabajos, sobre los riesgos que conllevan y las medidas preventivas que son necesarias para evitarlos.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Guantes de trabajo.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Gafas de protección.
- Mascarilla anti-polvo
- Mascarilla con filtro para sustancias químicas
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos para la buena disposición y distribución del personal, maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Utilización de andamios de seguridad metálicos, con barandillas de protección.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

13.27 Montajes de equipos mecánicos

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos.
- Choques contra objetos móviles e inmóviles.
- Golpes, cortes por objetos y herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Sobreesfuerzos.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Ruido
- Otros

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Herramientas manuales en buen estado de conservación.
Maquinas herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
Cuando el equipo vaya en el techo o sobre una fachada o muro, tanto al exterior como al interior, sobre el vacío, se utilizarán andamios tubulares debidamente arriostrados, o andamios colgados suficientemente anclados.
Para trabajos puntuales en altura se utilizarán plataformas elevadoras homologadas. No autorizándose el uso de cestas colgadas sobre grúa para estos trabajos.
Utilización de redes elásticas para delimitar las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos, colocándose estas de manera que la altura máxima de caída sea de 6 m, siendo de fibra, poliamida o poliéster con una cuadricula máxima de 10 x 10 cm.
Todas las zonas de izado y arriado de materiales estarán permanentemente señalizadas mediante acordonamiento, con cinta reflexible, (blanca y roja), evitando el estacionamiento y paso de personas.
El personal que realice este tipo de trabajos estará debidamente cualificado para realizarlos.
El acopio de los materiales se efectuará en el lugar señalado para ello, y se utilizaran los medios de inmovilización y sujeción adecuados para evitar posibles desplazamientos.
La Dirección facultativa, junto con los distintos suministradores de los equipos planificará las medidas de seguridad a establecer y los caminos a seguir entre la zona de recepción o de almacenamiento y la de instalación.
Se utilizarán medios de calzado e inmovilización para impedir desplazamientos o caídas accidentales de equipos antes de su instalación y fijación definitiva.
Todos los trabajos de soldadura se realizarán siguiendo las medidas preventivas aplicables a este tipo de trabajo. Se tomarán medidas especiales (NTP-223) para los trabajos en espacios confinados.
Se esmerará el orden y la limpieza en las vías de paso para el transporte de equipos para su instalación, así como en las áreas de trabajo.
Las maniobras serán dirigidas por una sola persona. En caso de no tener visibilidad, se utilizarán radioteléfonos para comunicarse, y así poder ser dirigidas por la misma persona.
Se utilizarán los medios adecuados a la carga a izar, estrobos, eslingas de cables, redes, siendo revisados antes de hacer la estrobada.
Cuando se transporten cargas con grúas, se izarán a la menor altura posible.
Todas las cargas de materiales deben ir adecuadamente sujetas a las máquinas que las transportan.
Se prohíbe permanecer o transitar sobre cargas suspendidas o en movimiento.
No se pueden transportar personas en las máquinas de trabajo.
No se realizarán tiros oblicuos, se utilizarán poleas de reenvío.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

A la hora del montaje el terreno será firme y se situarán las máquinas de manera que se corra el menor riesgo posible.
En caso de que las máquinas no estén en perfecto estado de funcionamiento, deberá comunicarse al mando superior. Nunca se comenzará a trabajar sin una total garantía de seguridad.
En el estrobado, en el caso de que la pieza no sea cilíndrica, se colocarán cantoneras metálicas (si es posible) en las aristas. Estas cantoneras deberán ir sujetas con cadenas para que, en el momento del desestrobado, queden sujetas al mismo.
Antes de soltar la maniobra, la pieza deberá estar sujeta con un mínimo del 35% de tornillos o soldadura.
Los grilletes nunca se deben tirar desde altura, por peligro de posibles fisuras, imposibles de apreciar a simple vista.
Realizar el montaje de las escaleras definitivas, a la vez que el montaje de la estructura, para que ésta tenga un buen acceso. Si, por cualquier circunstancia, no se pueden montar las definitivas, se montarán escaleras de gato con protección.
Siempre que sea posible, se sustituirán los estrobos por cáncamos (atornillados o soldados).
Cuando las piezas estén suspendidas por grúas o maniobras, irán conducidas por cuerdas de retenida.
Se debe hacer uso del arnés siempre que se trabaje en altura.
No cogerse a las piezas transportadas por grúas.
No situarse nunca debajo de las cargas suspendidas.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado con pantalla.
- Botas de seguridad anti-perforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma y de cuero.
- Gafas de protección contra impactos y anti-polvo.
- Arnés anti-caídas homologado en situaciones de riesgo de caída.
- Los soldadores emplearán guantes, mandiles de cuero, gafas y botas con polainas.
- Protecciones auditivas.
- Mascarillas anti-polvo y gases.

Protecciones colectivas:

- Interruptores diferenciales de 30 mA de sensibilidad para alumbrado y 300 mA para fuerza.
- No utilizar la entibación, bandejas, etc., como escalas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Utilización de andamios de seguridad metálicos, con barandillas de protección.
- Escaleras de mano sujetas y con dispositivo antideslizante.
- Anclajes firmes para elementos de elevación, cabrestantes, trácteles, etc.
- Iluminación adecuada con focos fijos a 220 v y portátiles a 24 v.
- Orden y limpieza en los tajos.
- Las zonas de trabajo deben estar acotadas y señalizadas, para que nadie ajeno al trabajo penetre en la zona.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

13.28 Montaje de equipos eléctricos

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Corte por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes, cortes por objetos y herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de maquinaria.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos
- Otros

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico se observará el cumplimiento de las cinco reglas de oro:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
- Enclavamiento y bloqueo de los aparatos de corte señalizado en el mando.
- Comprobación de ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones a intervenir.
- Aislar todas las partes vecinas que se encuentren bajo tensión.

Se comprobarán periódicamente las protecciones y aislamiento de los conductores.
Herramientas manuales en buen estado de conservación.
Maquinas herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).
El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista.
La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 v.
Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetes.
Las herramientas de los instaladores eléctricos cuyo aislamiento esté deteriorado serán retiradas y sustituidas por otras en buen estado, de forma inmediata.
Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la “compañía suministradora” guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos e indirectos, de acuerdo con el R.E.B.T.
La entrada en servicio de las celdas de transformación, se efectuará con el edificio desalojado de personal, en presencia de la Dirección Facultativa.
Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, pértigas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con los equipos de protección individual.
Las cajas de enchufes tendrán claramente reflejada la tensión de la corriente.
Los cuadros de distribución y las máquinas eléctricas no portátiles estarán conectadas a la toma de tierra general. Las máquinas eléctricas portátiles serán de doble aislamiento, y estarán conectadas a la red por medio de interruptores diferenciales.
El manejo de baterías se realizará utilizando los equipos de protección individual apropiados para manejo de sustancias peligrosas (p.e. ácido sulfúrico).

13.29 Trabajos bajo líneas eléctricas

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.
No se realizará ninguna labor en proximidad a la línea eléctrica, cuyo corte se ha solicitado, hasta haber comprobado que las tomas a tierra de los cables están concluidas y el operario de la compañía propietaria de la línea así lo comunique.
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.
Antes de comenzar los trabajos, se balizará la distancia de seguridad de la línea eléctrica para la construcción del pórtico de protección, según el siguiente procedimiento:

- Se marcarán mediante taquímetro, teodolito, etc. alineaciones perpendiculares a la línea a nivel del suelo, a la distancia de 5 m de separación.
- Sobre cada alineación se marcará a cada lado de la línea, la distancia de 5 m según los casos, más el 50% del ancho del conjunto del cableado del tendido eléctrico.
- Sobre los puntos así obtenidos, se levantarán pies derechos (madera preferiblemente) de una altura de 5 m en los que se habrá pintado una franja de color blanco a esa altura bajo la línea.

El recorrido del giro del brazo de la grúa quedará limitado al recorrido acotado por la intersección de éste, con la distancia de seguridad reglamentaria.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado con pantalla.
- Botas de seguridad anti-perforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Calzado de protección dieléctrica.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma y de cuero.
- Guantes dieléctricos, alfombrilla aislante, pantalla facial aislante.
- Gafas de protección contra impactos.
- Arnés y equipo anti-caída en situaciones de riesgo de caída a distinto nivel.
- Los soldadores emplearán guantes, mandiles de cuero, pantalla de soldador y botas con polainas.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas, nunca inferior a 250 lux medidos a 2 m del suelo.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Utilización de andamios de seguridad metálicos, con barandillas de protección.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Comprobadores de tensión.
- Equipos de puesta a tierra.
- Herramientas aislantes

13.30 Montaje de bandejas para cableado

Riesgos asociados a la actividad:

Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
Caídas de objetos en manipulación.
Caídas por objetos desprendidos.
Pisadas sobre objetos.
Choques contra objetos inmóviles.
Cortes por manejo de herramientas o por manejo de las propias bandejas.
Golpes por objetos o herramientas.
Proyección de fragmentos o partículas.
Atrapamiento por o entre objetos.
Vuelco de maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Contactos eléctricos.
Otros

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Se revisará el estado de los estrobos y para protegerlos se colocarán cantoneras.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Se comprobará antes del izado el perfecto estado del aparato de elevación.
Se elevará la carga de forma suave y continua.
Se vigilará que, durante la operación de izado, ninguna persona esté situada en la vertical de carga.
En cada maniobra se designará a una persona con conocimiento de los gestos convencionales de guiado que será quien ordene los movimientos correspondientes a la maquinaria.
El gruista debe dominar visualmente todo el campo de influencia de la carga y si no lo consigue deberá disponer de un ayudante que le dirija.
No se acompañará la carga con las manos, si es preciso guiar la carga, utilizar útiles adecuados, tampoco se intentará controlar o parar la carga de forma manual.
Durante el montaje de soportes se comprobará el perfecto estado de los taladros y cables, que deberán estar en perfectas condiciones de aislamiento.
Serán conectadas a la red por medio de interruptores diferenciales.
La broca a utilizar corresponderá a la medida del taladro a colocar.
En trabajos en altura a más de 2 m es obligatorio el uso del arnés anti-caídas.
En la colocación de las bandejas se usarán llaves de la medida adecuada a las tuercas.
Se comprobará el perfecto estado de dichas llaves, debiendo tener las bocas bien templadas y sin desgastar.
Ningún operario irá subido en el lugar destinado a la carga.
Si se requiriese el uso de escaleras y/o andamios dichos elementos estarán homologados y en perfectas condiciones.

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Botas de seguridad.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de trabajo
- Gafas de protección contra impactos.
- Arnés anti-caídas homologado en situaciones de riesgo de caída a distinto nivel.
- Los soldadores emplearán guantes, mandiles de cuero, pantalla de soldador y botas con polainas.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

13.31 Instalación y tendido de cables

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas por objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Vuelco de maquinaria.
- Contactos eléctricos.
- Otros

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Se revisará el estado de los estrobos y ejes.
Se engancharán las bobinas de forma correcta y se comprobará el perfecto funcionamiento de los útiles de elevación antes de proceder al izado del cable.
Las bobinas durante el transporte irán calzadas.
Ningún operario podrá ir subido en el camión, en el lugar destinado a las bobinas, durante el transporte.
Antes de iniciar la operación de asentamiento de las bobinas sobre gatos y cunas, se revisará el estado de los gatos y cunas, así como su capacidad para resistir los pesos a los que van a ser sometidos. Se elegirá el sitio más idóneo para su colocación.
Se elegirá el eje más apto, dependiendo de las características de la bobina.
La colocación de los rodillos se realizará a una determinada distancia entre sí, dependiendo del diámetro y peso del cable.
Si los rodillos están situados en el suelo, se colocarán en sitios visibles para evitar golpes contra ellos.
Si van colocados sobre las bandejas, se amarran para evitar su deslizamiento o posible caída.
Durante el tendido habrá total coordinación entre los operarios y las personas que estén dirigiendo los trabajos.
Cuando las condiciones del lugar de tendido lo requieran, será colocada una camisa con cuerda a la punta del cable para facilitar su tendido.
El tendido se realizará de forma suave, evitando tirones bruscos.
En trabajos en altura es obligatorio el uso de arnés.
Si se requiere el uso de escaleras y andamios, estos serán homologados, se encontrarán en buen estado y con sus elementos completos.
No se desplazará el personal por las bandejas de cableado.
Todo acopio de bobinas que no estén en uso deberá estar correctamente balizado y ordenado.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Los trabajos se realizarán sin tensión, durante el montaje.
Desconexión eléctrica de la zona de trabajo y aislamiento de las partes conductoras.
Comprobación de la no existencia de tensión en la zona de trabajo.
Todos los componentes de la instalación cumplirán las especificaciones de las Normas Oficiales correspondientes.
En locales cuya humedad relativa alcance o supere el 70 %, así como en ambientes corrosivos se potenciarán las medidas de seguridad.
Se comprobarán periódicamente las protecciones y aislamiento de los conductores.
Herramientas manuales aisladas y en buen estado de conservación.
Maquinas herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Botas de seguridad anti-perforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma.
- Guantes dieléctricos, pantalla facial protectora, alfombrilla aislante y banqueta aislante.
- Gafas de protección contra impactos.
- Arnés anti-caídas homologado en situaciones de riesgo de caída a distinto nivel.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.

Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

13.32 Conexionado de cables

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas por objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Vuelco de maquinaria.
- Contactos eléctricos.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras o consignas preventivas:

Los trabajos se realizarán sin tensión, durante el montaje de la instalación.
Descargo eléctrico de la línea o el equipo y conectar a tierra y en cortocircuito.
Comprobación de que los cables o el equipo no está en tensión.
No conexionar nunca en cuadros sometidos a tensión.
Comprobar el perfecto estado de los sistemas de comprobación de ausencia de tensión.
Utilización de suelo o banqueta aislante.
Estricta observación de las distancias mínimas de seguridad, para los trabajos efectuados en la proximidad de instalaciones en tensión de A. T.
Para trabajos en tensión el personal estará específicamente adiestrado.
En locales cuya humedad relativa alcance o supere el 70 %, así como en ambientes corrosivos se potenciarán las medidas de seguridad.
Se comprobarán periódicamente las protecciones y aislamiento de los conductores.
Herramientas manuales aisladas y en buen estado de conservación.
Para la preparación y pelado del cable, se usará siempre la herramienta adecuada (pelacables, alicate de corte, prensa-terminales, etc.).
No colocar las manos delante del trayecto del pelacables.
Maquinas herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

Equipos de protección individual:

- Casco de protección.
- Botas de seguridad anti-perforante.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Calzado de protección dieléctrico.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de goma y de cuero.
- Guantes dieléctricos para maniobras en tensión, pantalla facial aislante, pértiga aislante, banqueta aislante o manta aislante.
- Gafas de protección contra impactos.
- Arnés anticaídas en situaciones de riesgo de caída a distinto nivel.

Protecciones colectivas:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.

13.33 Instalación e interconexión de equipos electrónicos

Riesgos asociados a la actividad:

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Caídas por objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos.
- Vuelco de maquinaria.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Los trabajos se realizarán sin tensión, durante el montaje de la instalación.
Descargo eléctrico del equipo y conectar a tierra y en cortocircuito.
Comprobación de que el equipo no está en tensión.
Estricta utilización del sistema de señalización a base de tarjetas de “Prohibición de maniobras y de pruebas”, de obligado cumplimiento.
Para trabajos en tensión en B. T. el personal estará específicamente adiestrado para TET-BT.
En locales cuya humedad relativa alcance o supere el 70 %, así como en ambientes corrosivos se potenciarán las medidas de seguridad.
Se comprobarán periódicamente las protecciones y aislamiento de los conductores.
Herramientas manuales aisladas y en buen estado de conservación.
Maquinas herramientas eléctricas portátiles, protegidas contra contactos indirectos mediante doble aislamiento y utilización de bajas tensiones de alimentación, así como protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

Equipos de protección individual:

- Casco homologado.
- Botas de seguridad anti-perforante.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Guantes de protección (goma y cuero).
- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo adecuada.
- En caso de trabajos con riesgo eléctrico, calzado dieléctrico, guantes dieléctricos, pantalla facial aislante, pértiga aislante, banqueta aislante.
- Arnés anti-caídas homologado, en caso de trabajos a más de 2 m de altura.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos, para la buena disposición y distribución del personal y de la maquinaria y materiales.
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas de acuerdo con la Norma Oficial vigente sobre iluminación en los centros de trabajo.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.

13.34 Actividades de prueba y puesta en marcha

Se entiende por actividades de pruebas y puesta en marcha al conjunto de pruebas, trabajos y ensayos que hay que realizar antes de entregar al cliente la planta con todas las garantías sobre su correcto funcionamiento.

Destacar:

- Energizaciones de cuadros
- Energizaciones de los trafos principales, auxiliares y componentes.
- Alimentaciones provisionales y definitivas.
- Pruebas funcionales y pre-operacionales.
- Pruebas de presión.
- Verificación de los soportes
- Pruebas de lógica y señales.
- Pruebas de lazos (frío y caliente)
- Arranque de componentes y sistemas
- Puesta en marcha de equipos eléctricos.

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Vuelco de maquinaria.
- Explosiones.
- Incendios.
- Ruidos
- Otros

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Se cumplirán las prescripciones del RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, especialmente lo establecido en el anexo IV: Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones.
Antes de iniciar cualquier trabajo eléctrico se observará el cumplimiento de las cinco reglas de oro:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
- Enclavamiento y bloqueo de los aparatos de corte señalizado en el mando.
- Comprobación de ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito de las instalaciones a intervenir.
- Aislar todas las partes vecinas que se encuentren bajo tensión.

Se cumplirán los procedimientos de trabajo propios del Departamento de Puesta en Marcha.
Se seguirán las instrucciones indicadas en los procedimientos de seguridad del emplazamiento.
Todos los equipos usados para la puesta en marcha (pértigas, banquetas aislantes, multímetros, "meggers", etc.) deberán estar convenientemente calibrados.
Durante la realización de las pruebas se señalizará correctamente la zona de trabajo y se tomarán las medidas de seguridad adecuadas para la protección del personal y equipos. Se indicará peligro de Alta tensión, circundando el área de los trabajos para evitar riesgos al personal, cuando las tensiones de trabajo superen los 1000 v.
Todas las verificaciones previas de los equipos (estado de limpieza, estado de la pintura, estanqueidad, aprietes de tornillos, disposición de las fases y colores, etc.) se deberá realizar antes de energizar los equipos.
Verificar que los equipos y sus componentes han sido debidamente probados en fábrica
Comprobar que todos los equipos se encuentran debidamente identificados.
En baterías, comprobar que los interruptores automáticos de cada una de ellas con su correspondiente cuadro de corriente continua están abiertos y no pueden ser cerrados sin previo aviso.
La sala donde se ubiquen baterías deberá estar bien ventilada y contará con los elementos de seguridad necesarios (lavaojos, agua de lavado, etc.)
En rectificadores comprobar que los siguientes elementos están abiertos y no pueden ser cerrados sin previo aviso:

- Interruptores automáticos de alimentación a cada uno de los rectificadores
- Interruptores automáticos de alimentación a los cuadros de distribución de corriente continua

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Interruptores automáticos de salida de los cuadros de distribución de corriente continua

En interruptores, contactores y trafos de tensión e intensidad, comprobar que no hay tensión en el devanado de alta de los trafos auxiliares de alimentación a barras de media tensión, ni existe la posibilidad de que se restituya sin previo aviso.
En pruebas de transformadores del sistema de Baja Tensión:

- Comprobar que las protecciones eléctricas se encuentran operativas y ajustadas.
- Comprobar que las envolventes de los trafos han sido conectadas a la red de tierras.
- Comprobar que no hay tensión en el devanado de alta de los trafos, ni existe la posibilidad de que se restituya sin previo aviso.

En pruebas de transformadores de potencia:

- Las tierras de las masas del transformador están conectadas.
- Comprobar que el transformador está desenergizado con todas las partes activas sin tensión.
- Comprobar que el neutro del transformador (en la conexión estrella) se encuentra conectado a tierra.
- Comprobar que las porcelanas de las bornas están limpias.
- Comprobar que la red contra incendios del transformador está operativa
- Comprobar que las autoválvulas de protección se encuentran operativas.

Cuando se utilice el "megguer" para comprobar la resistencia de aislamiento del equipo a poner en marcha, se señalizará adecuadamente todas las partes del sistema con las que alguien pudiera ponerse en contacto de forma accidental y recibir una descarga eléctrica. Comprobar que el sistema no puede ser alimentado por una fuente de tensión distinta, así como la descarga adecuada de los circuitos antes y después de cada medida.

Verificar que el equipamiento de seguridad de la sala está disponible y que el sistema de protección contra incendios está operativo.

Comprobar que los equipos han sido adecuadamente conectados a la red de tierras de la central y que ésta se encuentra operativa.

Durante la realización de las pruebas, tanto el área de trabajo como los equipos permanecerán convenientemente señalizados según se describa en el procedimiento de seguridad. No se permitirá el acceso a la zona de personal ajeno a PEM.

Se tomarán las medidas de seguridad para Trabajos en Tensión necesarias para la protección de personas y equipos; según lo establecido en el anexo III del RD 614/2001 sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Queda terminantemente prohibido fumar durante las pruebas en zonas clasificadas como 0 y 1 según el RD 681/2003 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. En el resto de zonas siempre que no exista riesgo de incendio y/o explosión, se seguirán las indicaciones marcadas por el equipo de seguridad y salud laboral del emplazamiento.

Queda terminantemente prohibido usar teléfonos móviles y walki-talkies que no sean anti-deflagrantes durante las pruebas en zonas clasificadas como 0 y 1 según el RD 681/2003 sobre

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Durante y después de la realización de las pruebas, se regulará el acceso del personal a la zona de ubicación de las instalaciones energizadas-probadas.

Equipos de protección individual:

- Casco de protección, nivel de aislamiento hasta 440 V.
- Guantes dieléctricos adecuados al nivel de tensión de trabajo.
- Gafas de protección
- Pantalla de protección facial (cuando exista riesgo de proyección por explosión)
- Calzado con plantilla y puntera reforzada de composite (no metálicas) y suela aislante.
- Ropa de trabajo adecuada
- Chaleco reflectante.
- Arnés anti-caídas.
- Protecciones auditivas (cuando se superen los límites de ruido establecidos por normativa).

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Equipos de medición de atmósferas explosivas.
- Banquetas aislantes
- Pértigas aislantes y adecuadas al nivel de tensión
- Puestas a tierra aisladas
- Telas vinílicas o mantas aislantes

13.34.1 Puesta en marcha de equipos mecánicos.

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Vuelco de maquinaria.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Otros.

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Se cumplirán los procedimientos de trabajo propios del Departamento de Puesta en Marcha.
Se seguirán las instrucciones indicadas en los procedimientos de seguridad del emplazamiento.
Todos los equipos y herramientas usados para la puesta en marcha del equipo deberán estar convenientemente calibrados.
Verificar que todos los equipos se encuentran conectados a tierra y que la red de tierras de la central se encuentra disponible.
Comprobar que la zona donde se encuentre el elemento a poner en servicio se encuentra limpia y en condiciones de trabajo seguro.
Durante la realización de las pruebas se señalizará correctamente la zona de trabajo y se tomarán las medidas de seguridad adecuadas para la protección del personal y equipos. Se indicará peligro de Alta tensión, circundando el área de los trabajos para evitar riesgos al personal, cuando las tensiones de trabajo superen los 1000 v.
Todas las verificaciones previas de los equipos (estado de limpieza, estado de la pintura, estanqueidad, aprietes de tornillos, disposición de las fases y colores, etc) se deberá realizar antes de energizar los equipos.
Verificar que los equipos y sus componentes han sido debidamente probados en fábrica.
Comprobar que todos los equipos se encuentran debidamente identificados.
Durante la realización de pruebas, tanto el área de trabajo como los equipos permanecerán convenientemente señalizados.
En grupo diésel:

- Verificar que las entradas y salidas de aire de la sala del grupo diésel no están obstruidas.
- Verificar que los equipos están correctamente puestos a tierra.
- Verificar visualmente la ausencia de vertidos de aceite, agua, combustible o electrolito (baterías) así como el correcto nivel de los mismos.
- Cuando se utilice el megguer para comprobar la resistencia de aislamiento del equipo a poner en marcha, se señalizará adecuadamente todas las partes del sistema con las que alguien pudiera ponerse en contacto de forma accidental y recibir una descarga eléctrica. Comprobar que el sistema no puede ser alimentado por una fuente de tensión distinta, así como la descarga adecuada de los circuitos antes y después de cada medida.

Cuando los equipos que se hayan de comprobar estén conectados eléctricamente, se deberán tomar las debidas precauciones de manejo del equipo en tensión.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Queda terminantemente prohibido fumar durante las pruebas en zonas clasificadas como 0 y 1 según el RD 681/2003 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. En el resto de zonas siempre que no exista riesgo de incendio y/o explosión, se seguirán las indicaciones marcadas por el equipo de seguridad y salud laboral del emplazamiento.
Queda terminantemente prohibido usar teléfonos móviles y walki-talkies que no sean antideflagrantes durante las pruebas en zonas clasificadas como 0 y 1 según el RD 681/2003 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
Durante y después de la realización de las pruebas, se regulará el acceso del personal a la zona de ubicación de las instalaciones probadas.

Equipos de protección individual:

- Casco de protección.
- Pantalla de protección facial (cuando sea necesario).
- Gafas de protección.
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección
- Ropa de trabajo adecuada a la actividad
- Arnés anti-caídas .
- Protecciones auditivas (cuando se superen los límites de ruido establecidos por normativa).
- Equipos de protección anti-ácido.

Protecciones colectivas:

- Organización diaria de los trabajos
- Orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
- Utilización de vallas o cordones de balizamiento en señalización de las áreas de trabajo que así lo requieran por trabajos en el mismo plano.
- Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
- Equipos de medición de atmósferas explosivas.
- Puesta en marcha de equipos que supongan trasiego o manipulación de sustancias químicas.

Riesgos asociados a la actividad:

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos térmicos.
- Vuelco de maquinaria.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Ruidos
- Otros

Normas de seguridad y medidas preventivas

Medidas correctoras y/o preventivas:

Se señalizará adecuadamente la zona afectada por la limpieza química o manejo de sustancias.
Hay que asegurar que los elementos primarios e instrumentación u otros aparatos de medida definitivos han sido desmontados para evitar que sean dañados y tapados los racores o huecos que ocupaban.
En todos los recipientes usados para el almacenamiento de productos químicos, se deberá indicar de forma clara y visible el producto que contiene, debiendo disponer de igual modo de la ficha de seguridad del producto.
La manipulación de sustancias químicas deberá realizarse sólo por personal debidamente cualificado para ello en base a su formación y experiencia y en locales que dispongan de ventilación suficiente y sin focos de ignición en las cercanías.
Se seguirá la normativa específica para la manipulación y almacenamiento de sustancias químicas.
El material auxiliar utilizados para la limpieza química (bridas, latiguillos, mangueras, equipos de bombeo, cubetos o similares) deberán ser los adecuados para el producto que van a contener en las condiciones de temperatura y presión de trabajo.
Se colocarán estratégicamente en los lugares donde se realice este tipo de actividad un número suficiente de extintores adecuado para incendios.
Se colocarán estratégicamente duchas y lavaojos en aquellos lugares donde se puedan producir salpicaduras de productos químicos
En caso de incendio o derrame o accidente personal con sustancias químicas, se avisará inmediatamente al servicio médico de obra.
Los productos sobrantes derivados de la limpieza química, serán correctamente recogidos, almacenados y gestionados por empresas autorizadas por la administración correspondiente.
Antes de proceder a la realización de esta actividad, se deberá informar adecuadamente por las vías establecidas a los contratistas que participen en las obras.
Queda terminantemente prohibido fumar durante las pruebas en las zonas afectadas por éstas.
Queda terminantemente prohibido fumar durante la manipulación de sustancia químicas, así como en las zonas donde se almacenen éstas.
Queda terminantemente prohibido usar teléfonos móviles y walki-talkies que no sean antideflagrantes durante las pruebas en zonas clasificadas como 0 y 1 según el RD 681/2003 sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Equipos de protección individual:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Casco de protección.
- Pantalla de protección facial (cuando sea necesario).
- Gafas de protección
- Calzado adecuado a la sustancia que se maneja
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección adecuados para la sustancia que se maneja.
- Mandiles adecuados para la sustancia que se maneja.
- Buzos de trabajo adecuados a cada sustancia
- Ropa de trabajo adecuada
- Protecciones auditivas (cuando se superen los límites de ruido establecidos por normativa).

Protecciones colectivas:

- Se efectuará una planificación de los trabajos
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y ordenada
- En las zonas de trabajo existirá adecuada iluminación para realizar los trabajos con seguridad.
- Vallas para delimitar las zonas de actuación.

Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijeras; si son de mano, serán de madera con elementos antideslizantes en su base.
Equipos de Medición de Atmósferas Explosivas

14 EQUIPO DE TRABAJO

14.1 Riesgos genéricos de la maquinaria

El uso y mantenimiento de la maquinaria conlleva una serie de riesgos genéricos que se recogen a continuación:

Atrapamientos por partes móviles de la máquina, o entre ésta y obstáculos fijos.
Arrastres por partes giratorias de la máquina.
Golpes recibidos con partes móviles de la máquina, o por materiales en proceso de fabricación.
Atrapamientos, golpes y choques por vuelco de la maquinaria.
Golpes y colisiones contra partes fijas de la máquina.
Proyección de elementos de la máquina, o de materiales en proceso de fabricación.
Caídas al mismo o a distinto nivel por falta de limpieza o desorden.
Caídas al mismo o a distinto nivel al acceder o abandonar el puesto de mando de la máquina.
Emanación de gases de combustión diésel, o cualquier otro producto tóxico.
Gradientes elevados de presión o temperatura.
Quemaduras por contacto con elementos del colector de escape o por vapor de agua.
Quemaduras por agresivos químicos de las baterías.
Explosión e incendio de combustibles y lubricantes, o de mezclas de aire y polvo generado en el curso del trabajo.
Expansión violenta en formación de vapor de agua.
Proyección o caída de partículas incandescentes en procesos de soldadura y corte.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Riesgo eléctrico por contacto con equipos de soldadura o líneas alimentadoras de los mismos.
Radiaciones ionizantes y no ionizantes.
Golpes y colisiones contra partes fijas de otras instalaciones.
Riesgo eléctrico por contacto o proximidad de la máquina con líneas eléctricas.
Proyección o caída de partículas incandescentes por formación de arco eléctrico en proximidad de la máquina con líneas eléctricas.
Radiación resultante de la formación de arco eléctrico por proximidad de la máquina a líneas eléctricas.
Afecciones del aparato respiratorio, por permanencia en atmósfera pulverulenta.
Pérdida de capacidad auditiva, ocasionada por ruidos.
Lesiones abdominales, producidas por vibraciones.
Dermatitis, a consecuencia del contacto con aceites minerales o grasas.
Quemaduras oculares, ocasionadas por radiaciones.

Pero existen además unos riesgos específicos para cada tipo de maquinaria, los cuales deberán prevenirse con las normas básicas que quedan recogidas en los siguientes apartados.

14.2 Normas básicas genéricas de seguridad en uso y mantenimiento de la maquinaria

Los operadores conocerán perfectamente la función a desempeñar por cada máquina, así como las limitaciones de la misma, especialmente las relativas a cargas máximas, radios de maniobra y gálibos; y se encontrarán en las adecuadas condiciones psico-físicas para realizar los trabajos correspondientes.
Toda máquina dispondrá de uno o varios operadores asignados, limitándose las sustituciones de éstos al mínimo posible.
Los operadores se limpiarán el calzado de grasa o barro antes de acceder a la máquina, con objeto de evitar caídas y golpes.
El operario que trabaje en colaboración con máquinas, sin ser operador de las mismas, recibirá una explicación sobre los riesgos existentes y las precauciones que deberá adoptar respecto a su aproximación a las máquinas, señales de peligro, etc.
Las instrucciones de manejo y mantenimiento de cada máquina, así como sus correspondientes características, se reseñarán, a poder ser de forma gráfica, clara y permanente, en un lugar visible de aquélla.
El operador responsable de cada máquina comprobará diariamente los puntos señalados en el plan de mantenimiento y en las especificaciones del fabricante, debiendo prestar especial atención a la introducción ocasional de cuerpos extraños en depósitos, engranajes, árboles de transmisión y elementos móviles, por el peligro de acuñamiento; a las posibles fugas en todos los circuitos, y a la limpieza de los elementos de iluminación y señalización.
Las máquinas funcionarán siempre provistas de las carcasas protectoras necesarias, y de la adecuada puesta a tierra.
Las cabinas de la maquinaria contarán con extintores adecuados que serán objeto de revisión periódica.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Los elementos de acceso a la máquina estarán diseñados con amplitud y contarán con accesorios, como barandillas, asideros, etc. cuya utilización evite caídas. Es aconsejable la colocación de tiras antideslizantes autoadhesivas en las partes de aquélla donde existe posibilidad de que se produzcan caídas.

Antes de poner en marcha una máquina, se verificará la ausencia de personas dentro de su radio de acción y del posible recorrido de las cargas transportadas.

El operador de cada máquina vigilará constantemente su zona de trabajo y accesos a la misma, para detectar la posible presencia de personas ajenas y no ajenas, así como maquinaria y vehículos que pudieren entrar en el radio de acción de aquélla, o situarse debajo de las cargas transportadas.

Siempre que el operador abandone momentáneamente una máquina dejará sus mandos en posición neutral y los dispositivos de enclavamiento accionados, a fin de que aquélla no se ponga en marcha espontáneamente o por manipulación accidental de los mandos.

Cuando la detención de la máquina y el abandono del puesto de control superen los dos minutos, se apagará el motor de aquélla.

El emplazamiento escogido para cada máquina reunirá las adecuadas condiciones de resistencia, amplitud y gálibo. Además, se elegirá respetando las distancias de seguridad a las instalaciones eléctricas existentes, y nunca se improvisará o variará arbitrariamente, sin el debido conocimiento de la dirección de obra.

Todas las máquinas estarán dotadas de extintores apropiados, que se revisarán periódicamente.

El aprovisionamiento de combustible de las máquinas se efectuará sin focos de ignición en las cercanías, para que no se produzca la influencia de aquél.

La verificación del nivel de agua en el radiador se realizará siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

El personal que manipule baterías usará guantes y gafas protectoras, absteniéndose de fumar, encender fuego o realizar cualquier maniobra, en las proximidades de aquéllas.

Las herramientas utilizadas para la manipulación de baterías estarán adecuadamente aisladas, evitándose colocar cualquier objeto metálico sobre las baterías, a fin de que no se originen cortocircuitos.

El arranque de una máquina con la batería descargada, usando otra batería, necesariamente de tensión igual o inferior, conectada a la primera, exigirá una buena coordinación entre los operadores que efectúen la maniobra. Los dos cables a utilizar se distinguirán de algún modo, y cada uno conectará entre sí polos del mismo signo. Primeramente, se establecerá la conexión en la batería descargada y, posteriormente, se hará contacto a los bornes de la batería auxiliar.

Aquellas máquinas cuyas maniobras entrañen un riesgo especial para la seguridad de personas e instalaciones, llevarán incorporado un dispositivo de parada de los denominados de “hombre muerto”.

Los equipos de personas que trabajen próximos a cualquier tipo de maquinaria deberán estar convenientemente señalizados, tanto individualmente como en grupo.

El transporte de personas utilizando los medios de movimiento de materiales estará prohibido.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

Al término de la jornada de trabajo, cada operador elaborará un parte con las anomalías detectadas en la máquina, haciéndolo llegar al encargado responsable, de reanudar el trabajo con aquélla, se necesitará el visto bueno de dicho encargado, que garantice el buen estado de funcionamiento.
Las máquinas serán objeto de revisión periódica, acorde con las especificaciones fijadas por el fabricante de estas.
Los elementos de los circuitos de frenado serán objeto de especial atención, en previsión de roturas que pudieran dejarlos súbitamente fuera de servicio.
Las cubiertas de los neumáticos se sustituirán cuando su estado de desgaste así lo obligue, o cuando las condiciones particulares de la obra precisen mayor grado de adherencia.
Cuando la anomalía impida un seguro funcionamiento de la máquina, deberá señalizarse esta circunstancia en los mandos de la cabina y se procederá a la retirada de llaves de contacto de los armarios correspondientes.
Las operaciones de reparación, conservación y mantenimiento de la maquinaria se efectuarán obligatoriamente en los parques y talleres habilitados para ello, a no ser que, circunstancias tales como dificultad de traslado de las máquinas o pequeña entidad de aquéllas, aconsejen realizar las mismas en el propio tajo, si bien con todos los medios necesarios, para evitar los riesgos de improvisación y provisionalidad que pudieren derivarse.
Las mencionadas operaciones se ejecutarán siempre con el motor de la máquina parado, asegurándose de la total inmovilización de ellas y sus diferentes partes, mediante dispositivos propios como mandos y enclavamientos, y por elementos externos como calzos y puntales, previo análisis de las condiciones del piso. Mientras duren aquéllas, se mantendrá la señalización adecuada, a fin de evitar la puesta en marcha o cualquier otro manejo por parte de algún operario ajeno a la actividad.
Los desplazamientos de la maquinaria, cuando impliquen circular sobre firmes asfaltados, exigirán previamente la limpieza de los neumáticos y cadenas.

14.3 Medidas de uso común para protección individual

Protectores auditivos para operadores y personal en trabajos próximos a maquinaria.
Cinturón anti-vibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
Guantes de cuero de uso general en manejo de maquinaria o herramientas.
Guantes contra agresivos químicos en trabajos de manipulación de materiales combustibles, lubricantes y líquidos de los diversos circuitos.
Gafas contra impactos y salpicaduras.
Gafas de cristales filtro contra radiaciones ionizantes y no ionizantes.
Mascarilla auto-filtrante para ambientes pulverulentos o viciados.
Traje impermeable en ambientes húmedos.
Chaleco reflectante en trabajos nocturnos o en proximidad de viales, en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos.
Equipo autónomo o semiautónomo de respiración en ambientes agresivos o viciados, que sean nocivos para el trabajador.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Calzado antideslizante para conductores y operadores de maquinaria.
Botas impermeables en trabajos en terrenos anegados.

14.4 Medidas de uso común para protección colectiva

- Señal normalizada indicativa de riesgo.
- Linterna.
- Pórtico de limitación de gálibo.
- Botiquín para vehículos automóviles.
- Señal normalizada de punto de extintor.
- Extintor de polvo polivalente.
- Barrera móvil de seguridad.
- Tope para vehículo automóviles.
- Anemómetro con avisador (avisador de tormentas).
- Dispositivo de puesta a tierra.
- Limitador de movimientos en grúas

14.5 Maquinaria de movimiento de tierra y trabajos exteriores

Martillo rompedor

Descripción y equipamiento.

Las máquinas retroexcavadoras con martillo rompedor utilizadas a lo largo de los trabajos de demoliciones, estarán equipadas con lo siguiente:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.
- Desconectador de batería.
- Arnés anti-caídas.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso a la cabina.
- Limitadores de ángulo de seguridad.

Riesgos identificados.

- Riesgo de sepultamiento por desprendimiento de partes de la demolición.
- Riesgo de desprendimientos en vías de circulación, etc.
- Riesgos derivados de la circulación automovilística externa o interna de los distintos vehículos o maquinaria en general (Atropellos, choques o colisiones).
- Vuelcos y deslizamientos de la máquina.
- Caídas en altura bien desde el propio terreno o desde los vehículos.
- Generación de polvo o materias nocivas para la salud.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Explosiones e incendios.
- Irrupción accidental de agua.
- Daños auditivos generados por el ruido de la distinta maquinaria.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Proyección de objetos.
- Otros.

Normas básicas de seguridad.

Cuando un martillo rompedor esté trabajando, no se permitirá el acceso a la zona comprendida en su radio de trabajo.
Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
No se permite el transporte de personas sobre estas máquinas.
Estará manejada por personal autorizado y cualificado.
Todos sus elementos tendrán la comprobación periódica que indique el fabricante para su perfecto funcionamiento.
No se fumará durante la carga de combustible, ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
No se abandonará la maquinaria sin antes haber dejado reposada en el suelo el martillo, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.

Protecciones personales.

Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorias para el conductor del martillo rompedor cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico anti-vibratorio (en ambientes expuesto a vibraciones).
- Botas de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Protectores auditivos (para ruidos superiores a 75 dBA o 80 dB).
- Mascarillas con filtro anti-polvo (en ambientes polígonos).
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Guantes de goma o de PVC.

Pala cargadora de neumáticos, minipala cargadora

Descripción y equipamiento.

Las palas cargadoras de neumáticos serán utilizadas en trabajos de retirada de escombros, trabajos de limpieza y desbroce de los terrenos. Dichas máquinas se equiparán con lo siguiente:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas.
- Parasoles.
- Desconectador de batería.
- Arnés anti-caídas.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso a la cabina.
- Limitadores de ángulo de seguridad.

Riesgos más frecuentes.

- Riesgo de desprendimientos en vías de circulación, etc.
- Riesgos derivados de la circulación automovilística externa o interna de los distintos vehículos o maquinaria en general (Atropellos, choques o colisiones).
- Vuelcos y deslizamientos de la máquina.
- Caídas en altura bien desde el propio terreno o desde los vehículos.
- Caída de la pala por pendientes al aproximarse en exceso al talud.
- Generación de polvo o materias nocivas para la salud.
- Explosiones e incendios.
- Irrupción accidental de agua.
- Daños auditivos generados por el ruido de la distinta maquinaria.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
- Otros.

Normas básicas de seguridad.

Estará manejada por personal autorizado y perfectamente formado y cualificado.
Si la pala se encuentra trabajando no se permitirá el acceso al terreno dentro de su radio de actuación.
No se permite el transporte de personas distintas al conductor sobre esta máquina.
No subir utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.
Se subirá utilizando los peldaños y asideros de forma frontal y agarrándose con las dos manos.
No se liberarán los frenos en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización.
No se guardarán trapos grasientos sobre la pala, pues pueden incendiarse.
Evitar tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas anti-proyecciones.
El aceite del motor está normalmente muy caliente, solamente se deberá cambiar al estar frío.
No se fumará cuando se esté manipulando la batería ni cuando se esté abasteciendo de combustible.
Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios guardado convenientemente.
Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con el motor en marcha.
Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), cuando haya fuertes vientos.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Hay que cerciorarse de que no existen operarios actuando en zanjas o pozos de nuestro entorno.
Se utilizarán marchas cortas para los ascensos o descensos en carga de la cuchara.

Protecciones personales.

- Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorios para el conductor de la pala cargadora cuando se baje de la máquina y en caso necesario.
- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Cinturón elástico anti-vibratorio (en ambientes expuestos a vibraciones).
- Botas de seguridad impermeables y antideslizantes (zonas embarradas).
- Mascarillas con filtro anti-polvo (en ambientes pulvígenos).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Protectores auditivos (para ruidos superiores)

Retroexcavadora

Descripción y equipamiento.

Las máquinas retroexcavadoras utilizadas a lo largo de los trabajos de movimientos de tierras, zapatas y canales, demolición, carga sobre vehículos y extracción de materiales bajo el nivel del suelo.

Se consideran dos tipos de equipos diferentes, la cuchara tradicional de grúas y la cuchara bivalva para excavaciones verticales, sobre orugas o sobre neumáticos. Dichas máquinas estarán equipadas con:

- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad antivuelco.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.
- Desconectador de batería.
- Arnés anti-caídas.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso a la cabina.
- Limitadores de ángulo de seguridad.

Riesgos más frecuentes.

Riesgo de desprendimientos en vías de circulación, etc.
Choques y atropellos por la circulación externa o interna de los distintos vehículos o máquinas.
Caídas en altura bien desde el propio terreno o desde los vehículos.
Caída de la pala por pendientes al aproximarse en exceso al talud.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Generación de polvo o materias nocivas para la salud.
Explosiones e incendios.
Irrupción accidental de agua.
Daños auditivos generados por el ruido de la distinta maquinaria.
Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
Proyección de objetos.
Los derivados de trabajos realizados en condiciones extremas meteorológicas.
Otros.

Normas básicas de seguridad.

Estará manejada por personal autorizado y perfectamente formado y cualificado.
Si la pala se encuentra trabajando no se permitirá el acceso al terreno dentro de su radio de actuación.
No se permite el transporte de personas distintas al conductor sobre esta máquina.
No subir utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.
Se subirá utilizando los peldaños y asideros de forma frontal y agarrándose con las dos manos.
No se liberarán los frenos en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización.
No se guardarán trapos grasientos sobre la pala, pues pueden incendiarse.
Evitar tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas anti-proyecciones.
El aceite del motor está normalmente muy caliente, solamente se deberá cambiar al estar frío.
No se fumará cuando se esté manipulando la batería ni cuando se esté abasteciendo de combustible.
Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios guardado convenientemente.
Se prohíbe que los conductores bajen o realicen operaciones de mantenimiento con el motor en marcha.
Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), cuando haya fuertes vientos.
Utilizar siempre los medios de protección personales (guantes, casco, botas de seguridad, etc.)
Si se topa con cables eléctricos, no salga si no se corta el contacto, salte sin tocar a un tiempo el terreno.
Se utilizarán marchas cortas para los ascensos o descensos en carga de la cuchara.
Si se cargan piedras de gran tamaño se hará una cama de arena sobre la carga para evitar rebotes y roturas.
La retroexcavadora, al descender por la rampa, llevará el brazo de la cuchara en la parte trasera.
El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha.

Protecciones personales.

Se entenderán por estas, los equipos de protección individual obligatorias para el conductor de la retroexcavadora cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

- Gafas de seguridad anti-proyecciones.
- Casco de polietileno.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Ropa protección alta visibilidad.
- Ropa de trabajo (Trajes para tiempo lluvioso)
- Cinturón elástico anti-vibratorio (en ambientes expuestos a vibraciones).
- Botas de seguridad adecuadas para cada momento (impermeables, antideslizantes o aislantes).
- Mascarillas con filtro anti-polvo (en ambientes pulvígenos).
- Protectores auditivos (para exposiciones a ruido superiores a 75 dBA o 80 dB).

Camión dámper

Descripción y equipamiento.

El camión dúmper se utilizará para el transporte de los escombros al vertedero y de llevar al lugar indicado las tierras extraídas en los trabajos de movimientos de tierra.

Todos los camiones deberán estar equipados con lo siguiente:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.
- Desconectador de batería.
- Arnés anticaídas.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso a la cabina.
- Limitadores de ángulo de seguridad.
- Libro de mantenimiento.

Riesgos más frecuentes.

Riesgo de desprendimientos de tierras o vías de circulación, etc.
Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas)
Choques y atropellos por la circulación externa o interna de los distintos vehículos o maquinaria.
Caídas en altura desde los vehículos al subir o bajar de la caja.
Vuelco del camión (por desplazamiento de carga).
Irrupción accidental de agua.
Daños auditivos generados por el ruido de la distinta maquinaria.
Contacto con líneas eléctricas aéreas.
Proyección de objetos.
Ruido propio y ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
Sobreesfuerzos.
Otros.

Normas básicas de seguridad.

Todos los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento y conservación.
Hay que comprobar siempre que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

La caja será bajada inmediatamente después de efectuarse la descarga y antes de emprender la marcha.
Al realizar las entradas o salidas de la obra, lo hará con precaución, auxiliado por un miembro de la obra.
Respetará todas las normas del código de circulación, así como la señalización visual y acústica de la obra.
Si tuviera que parar en la rampa de acceso/salida, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán auxiliándose del personal del señalista encargado.
La velocidad de circulación será de acorde a la carga, la visibilidad y las condiciones del terreno.
No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de cualquier tipo de maniobra.
Si descarga material, en las proximidades de vaciados, zanjas o pozos, se aproximará a éstos a una distancia máxima de 2'50 o 1'00 m., respectivamente.
Durante la carga, el personal permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
Antes de comenzar la descarga tendrá echado el freno de mano e instalados los calzos de inmovilización.
Utilizar siempre los medios de protección personales (guantes, casco, botas de seguridad, etc.)
Se deberá acceder a la caja del camión a través de escalerillas adecuadas para tal efecto.
No saltar al suelo desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
En ningún caso se cargará la caja por encima de la carga máxima indicada en un letrero.
Al remontar pendientes con la caja cargada, es más seguro hacerlo marcha atrás
Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente de la caja del vehículo.

Protecciones personales.

Se entenderán por estas, equipos de protección individual obligatorias para el conductor del camión dúmper cuando se baje del camión y en caso necesario.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de polietileno (para abandonar la cabina del camión)
- Ropa de trabajo (Trajes para tiempo lluvioso)
- Ropa protección alta visibilidad.
- Cinturón elástico anti-vibratorio (en ambientes expuestos a vibraciones).
- Botas de seguridad adecuadas para cada momento (impermeables, antideslizantes o aislantes).
- Mascarillas con filtro anti-polvo (en ambientes pulvígenos).
- Protectores auditivos (cuando se esté expuesto a ruidos superiores a 75 dBA o 80 dB).
- Calzado especial para la conducción de camiones.

14.5.1 Dámper (monovolquete autopropulsado)

Descripción y equipamiento

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras), es una máquina versátil y rápida.

Todos los dúmpers deberán estar equipados con lo siguiente:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Barras antivuelco.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Retrovisores de cada lado.
- Desconectador de batería.
- Extintor de incendios.
- Riesgos más frecuentes
- Vuelco del dumper durante el vertido de la carga.
- Vuelco del dumper en tránsito.
- Choques y atropellos por la circulación externa o interna de los distintos vehículos o maquinaria.
- Choques por falta de visibilidad.
- Riesgo de desprendimientos de tierras o vías de circulación, etc.
- Daños derivados de la continua vibración del equipo.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Otros.

Normas básicas de seguridad

El conductor dispondrá de carné de conducir tipo B como mínimo, aunque no transite por vía pública.
En esta obra, el personal encargado de su conducción será especialista en el manejo de este vehículo.
Tomar precauciones para evitar los accidentes por impericia en la obra.
Se prohíben expresamente los "colmos" del cubilote de los dúmpers que impidan la visibilidad frontal.
Se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones, etc.) que sobresalgan del cubilote del dúmper.
Se prohíbe conducir los dúmpers a velocidades superiores a los 20 Km/h.
Los dúmpers a utilizar llevarán en el cubilote un letrero con la carga máxima admisible.
Se prohíbe expresamente el transporte de personas sobre los dúmpers.

Protecciones personales

Se entenderán por estas, equipos de protección individual obligatorias para el conductor del dúmper cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Ropa protección alta visibilidad.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón elástico anti-vibratorio (en ambientes expuestos a vibraciones).
- Botas de seguridad adecuadas para cada momento (impermeables, antideslizantes o aislantes).
- Mascarillas con filtro anti-polvo (en ambientes especialmente pulverulentos).
- Protectores auditivos (cuando se esté expuesto a ruidos superiores a 75 dBA o 80 dB).
- Calzado especial para la conducción.

Rodillo vibrante

Descripción y equipamiento

Los rodillos utilizados en esta obra estarán dotados de los siguientes elementos:

- Cabina antivuelco y anti-impactos.
- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.
- Desconectador de batería.
- Arnés anti-caídas.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso a la cabina.
- Limitadores de ángulo de seguridad.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Libro de mantenimiento.
- Aire acondicionado.

Riesgos más frecuentes.

Vuelco del rodillo en operaciones de montaje y en fase de compactación.
Atrapamiento de personas.
Atropellos por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
Caídas de personas al mismo nivel.
Caídas en altura desde el rodillo al subir o bajar.
Quemaduras en labores de mantenimiento.
Incendio en labores de mantenimiento.
Los daños ocasionados por ambientes pulverulentos.
Ruido propio y ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
Vibraciones.
Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
Otros.

Normas básicas de seguridad

Todos los rodillos estarán en perfecto estado de mantenimiento y conservación.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

El conductor del rodillo vibrante autopropulsado se colocará el casco siempre que salga de la cabina.
Se procurará que las rampas de acceso a los tajos sean uniformes y no superen el 20 % de pendiente.
Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del rodillo a una distancia inferior a los 2 metros del borde de las zanjas.
Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes en prevención de atropellos.
Se prohíbe bajarse del rodillo con el motor en marcha.
Las operaciones de mantenimiento de la siguiente manera:
Poner el freno de mano y bloquear el rodillo parando el motor.
No poner trapos grasientos ni con combustible sobre la máquina.
No levantar la tapa del radiador en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.
Se cambiará el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.
No fumar ni acercar el fuego en labores de cambio de los líquidos de la batería.
Colocarse guantes al tocar el electrolito.
Desconectar el motor antes de manipular el sistema eléctrico.
Antes de iniciar la maniobra deberá comprobarse de forma lenta que los mandos funcionen bien.
No se trabajará con el rodillo en situación de avería o de semi avería.
Utilización obligatoria del cinturón de seguridad.

Protecciones personales

Se entenderán por estas, equipos de protección individual obligatorias para el conductor del rodillo vibrante cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

- Casco de polietileno con protecciones auditivos
- Ropa de trabajo (Trajes para tiempo lluvioso)
- Botas de seguridad adecuadas para la conducción cómoda de la máquina.
- Guantes de cuero (conductor durante el mantenimiento)
- Gafas de seguridad antiproyecciones y polvo.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Cinturón elástico antivibratorio (en ambientes expuestos a vibraciones).
- Protectores auditivos (en exposiciones a ruidos superiores a 75 dBA o 80 dB).

14.6 Equipos de hormigonado

Camión hormigonera

Descripción y equipamiento.

El Camión hormigonera se utilizará para el transporte de hormigón desde la planta de hormigón de la obra para efectuar el vertido las distintas fases.

Todos los camiones hormigonera deberán estar equipados con lo siguiente:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.
- Desconectador de batería.
- Extintor de incendios.
- Tiras antideslizantes de acceso al camión.
- Libro de mantenimiento.

Riesgos más frecuentes.

Atrapamientos.
Choques y atropellos por la circulación externa o interna de los distintos vehículos o maquinaria.
Caídas en altura desde los vehículos al realizar las operaciones de limpieza de la canaleta.
Vuelco del camión (en terrenos irregulares y embarrados.
Daños auditivos generados por el ruido de la distinta maquinaria.
Los derivados del contacto del hormigón.
Proyección de objetos.
Ruido propio y ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
Sobreesfuerzos.
Golpes durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas de vertido.
Golpes por el cubilote del hormigón.
Otros

Normas básicas de seguridad.

Todos los camiones estarán en perfecto estado de mantenimiento y conservación.
El conductor de un camión hormigonera se colocará el casco siempre que salga de la cabina.
Existirá un auxiliar de maniobra (señalista) de vertido para que éste se realice de forma segura.
Se procurará que las rampas de acceso a los tajos sean uniformes y no superen el 12 % de pendiente.
Si tuviera que parar en la rampa de acceso/salida, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
Se procurará no llenar en exceso la cuba para evitar vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
Se evitará la limpieza de cuba y canaletas cerca de los tajos. La limpieza de cubas y canaletas se realizará en puntos definidos y habilitados al efecto.
Los camiones no circularán con la canaleta extendida.
Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 metros del borde de las zanjas.
Antes de comenzar el vertido tendrá echado el freno de mano e instalados los calzos de inmovilización.
Al remontar pendientes con la cuba llena, es más seguro hacerlo marcha atrás, de lo contrario puede volcar.

Protecciones personales.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Casco de polietileno (para abandonar la cabina del camión hormigonera)
- Ropa de trabajo (trajes para tiempo lluvioso)
- Botas de seguridad adecuadas para cada momento (impermeables, antideslizantes o aislantes).
- Guantes de cuero para el manejo del cubilete de hormigón.
- Guantes impermeabilizados de goma para evitar contacto con el hormigón.
- Mascarillas con filtro antipolvo (en ambientes pulvígenos).
- Ropa protección alta visibilidad.
- Protectores auditivos (en exposiciones a ruidos superiores a 75 dBA o 80 dB).
- Calzado especial para la conducción de camiones.

Hormigonera eléctrica (pastera)

En este apartado se recogen los riesgos y la prevención de las pequeñas hormigoneras de obra, dedicadas a la producción de morteros.

Riesgos más frecuentes.

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.
- Otros

Normas básicas de seguridad.

Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de excavación, para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
Las hormigoneras pasteras no se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro, y un rótulo con la leyenda: «Prohibido utilizar a personas no autorizadas», para prevenir los accidentes por impericia.
Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dumpers, separado del de las carretillas manuales, en prevención de los riesgos por golpes o atropellos.
Se establecerá un entablado de un mínimo de 2 m. de lado, para superficie de estancia del operador de las hormigoneras, en prevención de los riesgos por trabajar sobre superficies irregulares.
Las hormigoneras pasteras a utilizar tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
Las hormigoneras pasteras a utilizar estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los interruptores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita de la constructora para realizar tal misión.
La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será estanca en prevención del riesgo eléctrico.
Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.
Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
El cambio de ubicación de las hormigoneras pastera o amasadoras a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno.
- Gafas de protección anti-impactos y anti-polvo (anti salpicaduras de pastas).
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Protectores auditivos (en exposiciones a ruidos superiores a 75 dBA o 80 dB)

Protecciones colectivas.

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

Vibradores

Riesgos más frecuentes.

- Descargas eléctricas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Salpicaduras de lechada en ojos.
- Otros.

Normas básicas de seguridad.

Se evitará vibrar directamente sobre las armaduras. El vibrado se realizará desde tablones dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
Cuando se vibre desde una posición elevada, se asegurará la plataforma de trabajo o se utilizarán sistemas de retención tipo arnés de forma que se garantice la sujeción y la movilidad.
Queda prohibido dejar abandonado el vibrador.
Vigilar el mantenimiento del equipo, especialmente los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Realizar las conexiones eléctricas mediante conductores estancos de intemperie.
Evitar arrastrar las mangueras para evitar cortes, desgarros, etc.
En lugares cerrados no se utilizarán vibradores movidos con motores de explosión.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

El personal que maneje o se ocupe del mantenimiento del vibrador, tendrá que cumplir tres requisitos fundamentales:

- Estar autorizado para realizar esas operaciones.
- Poseer formación específica
- Leer el manual de instrucciones antes del inicio de las tareas.

La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si va por zonas de paso.ç

Protecciones personales.

- Casco de protección.
- Botas altas de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas de protección.

14.7 Equipos de elevación

Gruas autoportadas

Descripción y equipamiento

Esta máquina se utilizará básicamente para el movimiento de elementos a elevar cuyo transporte o ubicación así lo exijan. Dicha máquina deberá ir equipada con los siguientes elementos:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad antivuelco.
- Retrovisores de cada lado.
- Limpiaparabrisas y parasoles.
- Desconectador de batería.
- Cinturón de seguridad.
- Extintor de incendios.
- Libro de mantenimiento.
- Gancho con pestillo de seguridad.
- Tablones de apoyo de 9 cm de grueso.
- Aparejos, eslingas, balancines o estrobos.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la grúa autopropulsada durante los trabajos de carga y descarga.
- Vuelco de la grúa autopropulsada en tránsito.
- Choques y atropellos por la circulación externa o interna de los distintos vehículos.
- Caídas en altura desde los vehículos al subir o bajar de la cabina.
- Golpes por la carga.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Contacto con líneas eléctricas aéreas.
- Ruido ambiental por otras máquinas trabajando en su cercanía.
- Quemaduras (en operaciones de mantenimiento).
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Normas básicas de seguridad.

No permitir el manejo de grúas a personal que no posea una capacitación adecuada (teórica y práctica) categoría A hasta 130 t y categoría B sin limitación.
El gruista dispondrá del manual de instrucciones de utilización facilitado por la empresa instaladora/conservadora. En todo momento deberá tener accesibles las cargas de comprobación necesarias para verificar el correcto estado de la grúa (distancia de la carga con respecto al mástil de la grúa).
La instalación y montaje de la grúa han de llevarse a cabo por una empresa instaladora autorizada o por el propio fabricante de la grúa.
Se vigilará la zona de emplazamiento de la máquina de forma que el terreno donde se asiente no falle y que la grúa quede nivelada.
Se comprobará que el terreno tiene consistencia suficiente para que los apoyos (orugas, ruedas o estabilizadores) no se hundan en el mismo durante la ejecución de las maniobras.
El emplazamiento de la máquina se efectuará evitando las irregularidades del terreno y explanando su superficie si fuera preciso, al objeto de conseguir que la grúa quede perfectamente nivelada, nivelación que deberá ser verificada antes de iniciarse los trabajos que serán detenidos de forma inmediata si durante su ejecución se observa el hundimiento de algún apoyo.
Si la transmisión de la carga se realiza a través de estabilizadores y el terreno es de constitución arcillosa o no ofrece garantías, es preferible ampliar el reparto de carga sobre el mismo aumentando la superficie de apoyo mediante bases constituidas por una o más capas de traviesas de ferrocarril o tablones, de al menos 80 mm de espesor y 1.000 mm de longitud que se interpondrán entre terreno y estabilizadores cruzando ordenadamente, en el segundo supuesto, los tablones de cada capa sobre la anterior.
Cuando la grúa móvil trabaja sobre estabilizadores, que es lo recomendable aun cuando el peso de la carga a elevar permita hacerlo sobre neumáticos, los brazos soportes de aquéllos deberán encontrarse extendidos en su máxima longitud y, manteniéndose la correcta horizontalidad de la máquina, se darán a los gatos la elevación necesaria para que los neumáticos queden totalmente separados del suelo.
En caso de vientos fuertes o de tormenta eléctrica próxima, se interrumpirá el trabajo y se tomarán las medidas prescritas por el fabricante, orientando la pluma en el sentido de los vientos dominantes, dejando la grúa en veleta y cortando la corriente en el cuadro general de la obra. La velocidad máxima del viento admitida para el trabajo será de 72 Km/h, o la que indique el fabricante si es menor.
Se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a la carga nominal de los elementos a desplazar, evitando en todo caso el transporte de cargas con peso superior al establecido: no se sobrepasará en ningún momento las cargas máximas admisibles señaladas por el fabricante.
Se comprobará que los elementos de sujeción de la carga poseen los dispositivos de seguridad adecuados que eviten la caída de las cargas. El estrobado se realizará de manera que el reparto de carga sea homogéneo para que la pieza suspendida quede en equilibrio estable.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

La zona de trabajo de la grúa, por donde han de pasar las cargas, estará señalizada, impidiendo el paso por ella a toda persona que no sea de la obra y no lleve casco de seguridad.
El operador de la grúa vigilará desde el puesto de mando la ausencia de personas bajo las cargas suspendidas. Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación.
El material cerámico se izará sin romper los flejes o envolturas con los que los suministre el fabricante. Comprobar que los palets están en perfecto estado
El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas emplintadas.
No balancear las cargas suspendidas para su asentamiento en las distintas plantas.
La cerámica paletizada trasportada con grúa, se gobernará mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación, nunca directamente con las manos.
No deambular bajo cargas suspendidas ni suspender la carga por encima de los tajos.
Respetar la señalización y el balizamiento de la zona bajo los equipos de elevación de cargas.
Está prohibido la utilización del gancho de la grúa para subir personal en plataformas, ni subirse a la carga durante su transporte.
La grúa y sus accesorios serán revisados periódicamente al menos cada cuatro meses (de acuerdo con lo establecido en el RD 836/2003 en referencia a la norma UNE 58-10192, parte 2). El usuario deberá suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa conservadora autorizada mientras la grúa permanezca instalada.
Independientemente del mantenimiento que debe realizar la empresa conservadora, el gruista deberá realizar periódicamente una serie de controles y verificaciones para el buen funcionamiento de la grúa, debiendo comprobar cables, gancho, poleas, limitadores (limitador del momento de carga, limitador de final de carrera), interruptores, cuadro eléctrico, niveles de aceite, puntos de engrase, válvulas de seguridad, pestillos de seguridad, detector de tensión, etc.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno (cuando esté fuera de la cabina de la grúa).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de protección.
- Tapones auditivos.
- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.

Autocarganrte

Riesgos más frecuentes.

Caída de materiales u otros objetos.
Caída de materiales u otros objetos transportados.
Rotura de cables, cadenas, tambores, poleas, ganchos, etc, dispositivos de frenado, avería o fallo del circuito de mando.
Caídas al mismo nivel.
Caídas a distinto nivel.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Caídas a distinto nivel desde máquinas en movimiento.
Atropellos por máquinas.
Vuelco de máquinas por falta de estabilidad.
Riesgo eléctrico por contacto o proximidad de líneas eléctricas aéreas.
Otros.

Normas básicas de seguridad.

Todos los cables tendrán al menos un coeficiente de seguridad de 6.
Los ganchos dispondrán de pestillo de seguridad.
Se limitará la elevación de cargas a las previstas por el fabricante, prohibiéndose los tiros oblicuos y la elevación de cargas ancladas o enterradas.
Cuando sea necesaria alguna reparación en la pluma, el operario que efectúe el trabajo dispondrá de arnés anticaidas, anclando el mosquetón a un punto fijo y suficientemente resistente.
En cualquier caso, se cumplirá la ITC MIE-AEM 4 en lo referente a grúas autocargantes.
Apoyarán los estabilizadores sobre superficies lisas y resistentes recurriéndose si es necesario a la utilización de durmientes para elevación de cargas.
Para la elevación de cargas se deberá tener en cuenta el ángulo de la pluma, siguiendo las instrucciones que marca el diagrama de cargas suministrado por el fabricante.

Se deberá realizar un mantenimiento periódico de toda la maquinaria, quedando la maquinaría después de dicho mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento. Dicho mantenimiento realizado se deberá tener documentado.
La zona en la que se manipulen las cargas, quedará prohibida al tráfico y convenientemente señalizada, en previsión de posibles colisiones entre vehículos y cargas transportadas.
Las maniobras se interrumpirán antes de llegar a los puntos donde actúan los "finales de carrera" que únicamente se activarán con carácter ocasional. El conexionado será correcto, evitando las inversiones del mismo, que dejen sin efecto los "finales de carrera".
Las grúas sobre neumáticos no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos-soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire. En lo relativo al movimiento de las cargas, se atenderá a las especificaciones del fabricante.
Durante la traslación con carga de las grúas automóviles, el conductor observará permanentemente la carga, de forma especial cuando se pase bajo obstáculos y con la colaboración de uno o varios ayudantes para la realización de estas maniobras.
La traslación con carga de las grúas automóviles se evitará siempre que sea posible.
De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura posible, se orientará en la dirección del desplazamiento.
Cuando las grúas sobre neumáticos estén fuera de servicio se mantendrán con la pluma recogida y con los elementos para impedir su traslación, frenos, calzos, etc., colocados.
Los elementos de enganche de las cargas irán provistos de dispositivos que impidan el desprendimiento de las mismas.
La maniobra de izado comenzará muy lentamente, para tensar los cables antes de realizar la elevación, una vez que se haya comprobado la ausencia de personal debajo de la posible trayectoria de la carga.
Antes de proceder a maniobrar con la carga, se comprobará la estabilidad de la misma y el correcto reparto de las tensiones mecánicas en los distintos ramales del cable.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Las máquinas no se emplearán para trabajos que impliquen esfuerzos de tiro sesgado o no cuantificable.
No se procederá a levantar una carga entre dos grúas, salvo en casos especiales y con personal capaz de dirigir la maniobra o mediante el empleo de puentes grúa, especialmente concebidos para ello.
Las interferencias teóricas con instalaciones u otras máquinas, se determinarán atendiendo a los factores siguientes:

Desplazamientos horizontales, laterales y verticales, o giros, de la máquina y de cada una de sus partes.
Movimiento pendular de los cables de izado en vacío, o con cargas suspendidas, teniendo en cuenta la posibilidad de un estrobado defectuoso.
Naturaleza y estado del terreno sustentante de la máquina.
Variaciones bruscas de presión en los neumáticos, por cortes, pinchazos, etc.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno (cuando esté fuera de la cabina de la grúa).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de protección.
- Tapones auditivos.
- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.

Polipasto eléctrico

Riesgos más frecuentes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos eléctricos.
- Otros

Normas básicas de seguridad.

Ubicación y uso del equipo

Antes de operar con el maquinillo, comprobar que el borde del forjado se encuentra protegido en todo su perímetro por barandillas, y que la zona de descarga de materiales disponga de una barandilla de quita y pon o abatible para introducir la carga.
Hacer uso de un sistema de protección anti-caída anclado a un punto fuerte (arnés anti-caídas y elementos de amarre con absorbedor de energía) siempre que se vea obligado a retirar la barandilla

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

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

Elevación de material

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

Mantenimiento

Antes de comenzar los trabajos con el maquinillo, comprobar que la carcasa se encuentra cerrada y en perfecto estado, de forma que quede impedido el contacto accidental con el motor y/o con el tambor de enrollamiento.
Desconectar la máquina antes de realizar cualquier operación de mantenimiento o engrase.
Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos, manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
Revisiones periódicas de la puesta a tierra del equipo. La manguera eléctrica debe estar dotada de conductor expreso para toma de tierra.
Verificación de los dispositivos de protección contra sobreintensidades del cuadro eléctrico al que está conectado el equipo (interruptor diferencial de alta sensibilidad 0,03 A).
Desconecte la máquina de la red siempre que: se disponga a realizar alguna reparación, vaya a proceder a su mantenimiento, mueva la máquina, no haya ningún operario en la máquina.
Realizar el almacenamiento del equipo cuando no se esté utilizando en un lugar seco y cerrado según instrucciones del fabricante. No dejar nunca la máquina en posición invertida a la intemperie, ya que podría entrar agua en el mecanismo.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Gafas de protección.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Carretilla elevadora

Descripción y equipamiento.

Aparato autónomo apto para llevar cargas en voladizo. Se asienta sobre dos ejes: motriz, el delantero y directriz, el trasero. Pueden ser eléctricas o con motor de combustión interna.

Estarán dotadas de:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad antivuelco.
- Retrovisores de cada lado.
- Cinturón de seguridad.
- Extintor de incendios.
- Señalización luminosa.

Riesgos más frecuentes

- Caída de cargas transportadas.
- Caída de elementos grandes.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Caída de pequeños elementos
- Caída de objetos almacenados
- Caída del conductor, al subir o bajar.
- Vuelco de la carretilla.
- Colisiones, choques.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Exposiciones a ruidos.
- Contacto con órganos móviles de la carretilla.
- Atropellos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros

Normas básicas de seguridad.

No conducir por parte de personas no autorizadas.
No permitir que suba ninguna persona en la carretilla.
Mirar en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre.
Disminuir la velocidad en cruces y lugares con poca visibilidad.
Circular por el lado de los pasillos de circulación previstos a tal efecto manteniendo una distancia prudencial con otros vehículos que le precedan y evitando adelantamientos.
Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
Transportar únicamente cargas preparadas correctamente y asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura de la carga en función de la altura de paso libre.
Deben respetarse las normas del código de circulación, especialmente en áreas en las que pueden encontrarse otros vehículos.
No transportar cargas que superen la capacidad nominal.
No circular por encima de los 20 km/h en espacios exteriores y 10 km/h en espacios interiores.
Cuando el conductor abandona su carretilla debe asegurarse de que las palancas están en punto muerto, motor parado, frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada. Si está la carretilla en pendiente se calzarán las ruedas.
Asimismo, la horquilla se dejará en la posición más baja.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno (cuando se baje de la carretilla).
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Tapones auditivos (cuando se esté expuesto a ruidos superiores a 75 dBA o 80 dB).
- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.

Plataformas elevadoras

Descripción y equipamiento.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Podemos disponer de los siguientes tipos:

Plataforma Telescópica, máquina de un solo brazo extensible a distintas alturas, y con una cesta para soportar principalmente personas y pequeñas cargas
Plataforma Telescópica Articulada, máquina de dos o más brazos extensibles a distintas alturas y capaces de girar en diferentes ángulos, y con una cesta para soportar principalmente personas y pequeñas cargas
Plataforma de Tijera, máquina de base extensible solo en vertical a distintas alturas, y con una cesta para soportar principalmente personas y pequeñas cargas.

Riesgos más frecuentes.

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caída de material
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.
- Otros

Normas básicas de seguridad.

Antes de comenzar:

Presión de los neumáticos, funcionamiento de frenos y dirección, mandos de traslación y de subida y bajada.
Accionamiento de los gatos estabilizadores, funcionamiento de todos los mecanismos de seguridad (limitaciones de altura y velocidad)
Correcto funcionamiento del bloqueo de mandos. No se podrá manipular la máquina desde el suelo cuando el puesto de mando esté en la plataforma y viceversa exceptuando el mecanismo para bajada de emergencia)
Inspeccionar el camino por donde va a trasladarse la máquina y comprobar que está libre de obstáculos y que en el suelo no hay baches o irregularidades importantes).

Durante el trabajo:

Toda la plataforma de trabajo debe tener en su perímetro una barandilla de al menos 90 cm. de altura.
El acceso a la plataforma se hará a través de una puerta provista de un mecanismo que haga imposible su apertura o cierre de forma accidental.
Los operarios que estén trabajando en la plataforma deberán hacerlo con el arnés anti-caídas puesto y anclado en un punto fijo de la estructura de la máquina
El suelo de la plataforma debe estar siempre limpio, hay que eliminar inmediatamente cualquier mancha de aceite o material resbaladizo que se produzca. Hay que tener precaución en no subir a la plataforma con las suelas de los zapatos sucias de grasa
Queda absolutamente prohibido poner sobre la plataforma andamios, escaleras o cualquier artilugio para ganar altura
Cuando la velocidad del viento haga peligrar la estabilidad de la máquina, descender urgentemente

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Queda prohibido saltar desde la plataforma a cualquier estructura exterior
Toda la plataforma de trabajo debe tener en su perímetro un rodapié que impida la caída de materiales.
No dejar en el suelo objetos inestables, las herramientas y repuestos llevarlos en sus cajas
Cuando se trabaje produciendo virutas, escombros o exista alguna posibilidad de caída de objetos se acotará la proyección horizontal de la zona de trabajo de la máquina para impedir el paso de personas por la misma.
En lugar visible de la máquina debe estar claramente indicado su capacidad máxima de carga y su altura máxima de elevación trabajando y en posición de transporte
Bajo ningún concepto se sobrepasarán las cargas y alturas para las que está diseñada la plataforma
Las cargas se distribuirán uniformemente sobre la superficie de la plataforma
La velocidad máxima de desplazamiento de la plataforma trabajando debe ser como máximo la indicada por el fabricante y en ningún caso superior a 0,9 m/s (3,2 km/h).
Cuando vaya a trabajar en un punto fijo estabilice la plataforma con los gatos. Compruebe que los gatos se apoyan en una superficie resistente, en caso contrario haga una cama con tablones para garantizar un buen apoyo
En posición de trabajo la plataforma debe estar siempre nivelada, no se admitirá un desvío respecto a la línea horizontal superior a tres grados.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Arnés anti-caídas.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Guantes de cuero en tareas de mantenimiento.

14.8 Equipos para firmes y pavimentos

Camino riego asfáltico

Descripción y equipamiento.

Su tracción se realiza mediante neumáticos, se utilizará para trasportar en su cisterna productos asfálticos líquidos que distribuye por circuitos de inyección sobre los terrenos preparándolos para un posterior asfaltado.

Estará dotado de señalización acústica automática para la marcha atrás.

Riesgos más frecuentes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Atrapamiento por piezas móviles.
- Quemaduras.
- Incendios y explosiones
- Los derivados de la inhalación de vapores de betunes asfálticos, nieblas y humos.
- Aplastamientos y cortaduras
- Contactos en ojos y piel por betunes asfálticos.
- Atrapamientos, golpes y choques por vuelco del camión.
- Otros.

Normas básicas de Seguridad.

No llevar ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos, etc.
No hacer ajustes con la máquina en marcha.
Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas
Utilizar siempre el equipo de protección personal adecuado a cada trabajo.
No manipular en el motor ni en el tubo de escape con el equipo en funcionamiento, pararlo y esperar a que se enfríe
Evitar el contacto con la piel y ojos al manipular los productos asfálticos ya que pueden producir graves quemaduras. Trabaje siempre con gafas y guantes de protección
Tomar toda clase de precauciones cuando sea necesario calentar, con los quemadores, el producto asfáltico.
Siempre verificar el nivel de refrigerante con el motor parado y aflojando el tapón lentamente.
El sistema de enfriamiento contiene álcali, evitar su contacto con la piel y los ojos.
El llenado de aceite hidráulico debe hacerse con el motor parado, quitando su tapón lentamente.
Evitar el contacto con la piel y ojos con el electrolito de la batería. Trabaje siempre con gafas y guantes de protección
Los productos asfálticos tienen que calentarse en mayor o menor grado, por ello es muy importante tomar las máximas precauciones con los calentadores de que dispone la máquina.
Todos los combustibles, la mayoría de los lubricantes y algunas mezclas refrigerantes, son inflamables.
No fumar cuando este repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías o almacenen materiales inflamables.
Controlar la existencia de fugas en mangueras, racores... si existen, elimínelas inmediatamente.
Evitar tener trapos impregnados con grasa u otros materiales inflamables dentro de la máquina.
Limpiar los derrames de aceite o de combustibles, no permita la acumulación de materiales inflamable en la máquina.

Protecciones personales.

Se entenderán estos equipos de protección individual obligatorios para el conductor del camión de riego asfáltico cuando se baje del camión y en caso necesario.

- Casco de polietileno.
- Botas de media caña impermeables de seguridad.
- Guantes - mandil - polainas - impermeables.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Gafas de protección.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa protección alta visibilidad.

Compactadora de neumáticos

Descripción y equipamiento.

Vehículo con ruedas de caucho en vez de ruedas o rodillos de acero. Generalmente poseen dos ejes tándem, con 3 o 4 ruedas en el eje delantero, y 4 o 5 ruedas en el eje trasero. Las ruedas se mueven independientemente hacia arriba y hacia abajo. Estas compactadoras pueden usar balasto para ajustar el peso bruto total. Este balasto, dependiendo del tamaño y el tipo, puede variar entre 10 y 35 toneladas. Sin embargo, más importante que el peso bruto es el peso de cada rueda, el cual debe variar entre 1350 y 1600 Kg si la compactadora va a ser usada para la primera pasada o para la compactación intermedia. Durante la compactación las ruedas deben tener rodaduras lisas y deben estar infladas con la misma presión, permitiendo una variación máxima de 5 psi, para que puedan aplicar una presión uniforme durante la compactación.

Estará dotada de:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad antivuelco.
- Retrovisores de cada lado.
- Cinturón de seguridad.
- Extintor de incendios.

Riesgos más frecuentes.

- Atropello o atrapamiento del personal de servicio.
- Pérdida del control de la máquina por avería de alguno de sus mecanismos durante su funcionamiento.
- Vuelcos o caídas por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas de personas al subir o bajar (Conductores).
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Ruidos y vibraciones.
- Los derivados de la pérdida de atención por trabajo monótono.
- Otros.

Normas básicas de seguridad.

Para subir o bajar a la cabina deben utilizarse los peldaños y asideros dispuestos para tal menester para evitar caídas y lesiones.
No debe accederse a la máquina encaramándose por los rodillos.
No debe saltarse directamente al suelo si no es por peligro inminente para el conductor.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

No hay que tratar de realizar «ajustes» con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
No debe permitirse el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo.
No debe trabajarse con la compactadora en situación de avería o de semi avería.
Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, hay que poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina y parar el motor extrayendo la llave de contacto.
No deben guardarse combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
La tapa del radiador no debe levantarse en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.
Hay que protegerse con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión y además con gafas anti-proyecciones.
El aceite del motor y del sistema hidráulico debe cambiarse en frío para evitar quemaduras.
Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, por lo que si deben ser manipulados no se debe fumar ni acercar fuego.
Si debe tocarse el electrolito, (líquidos de la batería), se hará protegido con guantes impermeables ya que el líquido es corrosivo.

Protecciones personales.

Se entenderán por estas, equipos de protección individual obligatorias para el conductor de la compactadora de neumáticos cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

Casco de polietileno
Protectores auditivos.
Cinturón elástico anti-vibratorio (para exposición a ambientes con vibraciones).
Ropa protección alta visibilidad.
Gafas de protección.
Calzado de seguridad adecuado para conducción de vehículos.
Protectores auditivos (para exposiciones a ruidos superiores a 75 dBA o 80 dB).

Compactadora vibrante

Descripción y equipamiento.

Proporcionan la fuerza compactadora mediante una combinación del peso y la vibración de sus rodillos de acero, comúnmente llamados tambores. Las compactadoras usadas para concreto asfáltico son automotrices y varían de peso desde 7 hasta 17 toneladas. Existen dos modelos básicos: las unidades de tambor sencillo y las unidades de tambor doble. El motor que proporciona la potencia para la propulsión también suministra potencia a la unidad vibratoria. Las vibraciones son generadas por la rotación de un peso excéntrico dentro del tambor. Esta velocidad de rotación determina la frecuencia, o vibraciones por minuto (vpm), del tambor. El peso y la longitud de excentricidad determinan la amplitud (cantidad) de la fuerza de impacto generada. La frecuencia de vibración de los tambores usados para la compactación de concreto asfáltico se encuentra generalmente entre 2000 y 3000 vpm, dependiendo del modelo, y el fabricante.

Estará dotada de:

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad antivuelco.
- Retrovisores de cada lado.
- Cinturón de seguridad.
- Extintor de incendios.

Riesgos más frecuentes.

- Atropello o atrapamiento del personal de servicio.
- Pérdida del control de la máquina por avería de alguno de sus mecanismos durante su funcionamiento.
- Vuelcos o caídas por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Caídas de personas al subir o bajar (Conductores).
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Ruidos y vibraciones.
- Los derivados de la pérdida de atención por trabajo monótono.
- Otros.

Normas básicas de seguridad.

Para subir o bajar a la cabina deben utilizarse los peldaños y asideros dispuestos para tal menester para evitar caídas y lesiones.
No debe accederse a la máquina encaramándose por los rodillos.
No debe saltarse directamente al suelo si no es por peligro inminente para el conductor.
No hay que tratar de realizar «ajustes» con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
No debe permitirse el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo.
No debe trabajarse con la compactadora en situación de avería o de semi avería.
Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, hay que poner en servicio el freno de mano, bloquear la máquina y parar el motor extrayendo la llave de contacto.
La tapa del radiador no debe levantarse en caliente. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras graves.
Hay que protegerse con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión y además con gafas anti-proyecciones.
El aceite del motor y del sistema hidráulico debe cambiarse en frío para evitar quemaduras.
Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables, por lo que si deben ser manipulados no se debe fumar ni acercar fuego.
Si debe tocarse el electrolito, (líquidos de la batería), se hará protegido con guantes impermeables ya que el líquido es corrosivo.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Protecciones personales.

Se entenderán por estas, equipos de protección individual obligatorias para el conductor de la compactadora vibrante cuando se baje de la máquina y en caso necesario.

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos (para exposición a ruidos superiores a 75 dBA o 80 dB)
- Cinturón elástico anti-vibratorio (para exposición a vibraciones).
- Ropa protección alta visibilidad.
- Gafas de protección.
- Calzado de seguridad adecuado para conducción de vehículos.

14.9 Equipos suministros de energía

Grupo electrógeno

Riesgos más frecuentes.

- Atrapamientos.
- Quemaduras.
- Incendios y explosiones.
- Contactos eléctricos.
- Choques y golpes.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Vuelco de maquinaria.
- Otros.

Normas básicas de seguridad.

Comprobar los niveles de combustible, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.
Comprobar el correcto funcionamiento de todos los dispositivos de alarma y señalización.
El arranque eléctrico no debe tenerse accionado más de 20 segundos, si no arranca en este intervalo, esperar como mínimo un minuto y repetir la operación
Durante el funcionamiento del grupo electrógeno, todas las cubiertas y tapas protectoras deben estar colocadas y cerradas.
Realizar todas las operaciones de mantenimiento con el equipo parado.
No abrir nunca la tapa de llenado del circuito de refrigeración con el motor caliente.
No manipular el motor o en el tubo de escape con la máquina en funcionamiento. Recuerde que una vez parado el motor hay que esperar un tiempo prudencial para que se enfríe.
Usar gafas y guantes protectores durante la manipulación en baterías y en circuitos de refrigeración.
Repostar combustible solamente con el motor parado, tenga cuidado en el llenado y evite derrames.
No fumar durante esta operación.
Comprobar que no existe ninguna pérdida de combustible, existe riesgo de incendio si alguna fuga se pone en contacto con partes de la máquina a elevada temperatura.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

No comprobar nunca el nivel de la batería fumando ni alumbrándose con mechero o cerillas, los gases desprendidos por la misma son explosivos.
El grupo electrógeno debe estar dotado de interruptor diferencial y puesta a tierra, comprobar este punto antes de poner en marcha el equipo.
No manipular elementos en tensión.
No haga acometidas directas a los bornes del grupo, hágalo siempre a través de las bases del cuadro auxiliar.
El generador no debe ponerse nunca en funcionamiento con las tapas de las bornas descubiertas.
Siempre que sea posible, evitar que caiga agua directamente sobre el equipo
No efectúe ninguna reparación en el equipo si no está expresamente autorizado para ello.
Si se realiza reparación u operación de mantenimiento llevar el equipo de protección personal adecuada para ese trabajo.
No poner en funcionamiento el grupo en lugares cerrados sin una instalación de salida al exterior del tubo de escape

Protecciones personales.

- Casco homologado de seguridad.
- Protectores auditivos (cuando el grupo esté en funcionamiento)
- Gafas de protección.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Guantes protectores (para realizar operaciones de mantenimiento).

Compresor

Riesgos identificados.

Durante el transporte interno:

- Vuelco
- Atrapamiento de personas
- Caída por terraplén
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Otros.

En servicio:

- Ruido
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.
- Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.
- Otros.

Normas básicas de seguridad.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

El compresor (o compresores) se ubicará en los lugares señalados para ello, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
Los compresores a utilizar serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
La zona dedicada para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m (como norma general), en su entorno, instalándose señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
Evitar los empalmes manguera-conexión sujetos con alambre, presillas y similares, por inseguros.
Las mangueras de presión se mantendrán elevadas 5 o más metros de altura, en los cruces sobre los caminos de la obra.

Protecciones personales.

Deben entenderse de uso obligatorio los equipos de protección individual descritas para penetrar en el área de alto nivel acústico del compresor.

- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Gafas de protección.
- Guantes de goma o PVC.

14.10 Equipos de corte

Cortadora de metal cerámico

Riesgos más frecuentes.

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Rotura del disco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Cortes y amputaciones.
- Ruido.
- Otros.

Normas básicas de seguridad.

La máquina tendrá en todo momento colocado la protección del disco y de la transmisión.
Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si este estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.
La pieza para cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Así mismo, la pieza no presionará el disco en oblicuo o por el lateral.
La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

Protecciones personales.

Para su utilización los trabajadores deberán de estar dotados:

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Pantalla facial anti-partículas.
- Gafas de protección.
- Ropa protección alta visibilidad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas.

Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.

Sierra circular

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

Riesgos detestables más comunes.

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Sobreesfuerzos (corte de tablones).

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Otros

Normas básicas de seguridad.

Las sierras circulares no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, etc.).
Las sierras circulares no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.
Las máquinas de sierra circular a utilizar estarán señalizadas mediante «señales de peligro» y rótulos con la leyenda: «Prohibido utilizar a personas no autorizadas» en prevención de los riesgos por impericia.
Las máquinas de sierra circular estarán dotadas de los siguientes elementos:

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Toma de tierra.

Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
Se evitará la presencia de clavos al cortar.
Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Vigilante de Seguridad para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.
Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al encargado de obra para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.
Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones puede sufrir accidentes, desconecte el enchufe.
Antes de iniciar el corte: con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad anti-proyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Se prohíbe expresamente dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
El mantenimiento de las mesas de sierra será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar se realizará con mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) en combinación con los disyuntores diferenciales. Se controlará el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.
Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar riesgos de caídas y eléctricos.
Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para vertido mediante las trompas de vertido).

Protecciones personales.

Los EPI´s necesarios para utilizar esta máquina serán los siguientes:

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Ropa protección alta visibilidad.
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados)
- Mascara facial anti-impactos.
- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas.

Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
Extintor manual de polvo químico anti-brasa, junto al puesto de trabajo.

14.11 Herramientas eléctricas de mano

Riesgos más frecuentes.

- Golpes y cortes por objetos móviles
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Incendio por factores de ignición.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contacto térmico.
- Contactos eléctricos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Otros.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Normas básicas de seguridad.

En el caso de generación de partículas incandescentes por el roce del equipo con materiales metálicos, antes de comenzar la tarea, se vigilará la ausencia de otras personas o de material inflamable en los alrededores de la zona de trabajo. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo y se colocará un extintor de capacidad extintiva mínima 21A y 13B en las proximidades de la zona de trabajo. Se exige el uso de herramientas con muy baja emisión de fragmentos para evitar el riesgo de incendio.
No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores. Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.
Asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación. Cuando se vayan a cortar piezas largas, se deberán colocar elementos auxiliares de apoyo y sujeción con el fin de evitar la caída de piezas. Cuando las piezas resultantes del corte sean de pequeño tamaño y presenten aristas cortantes, además de utilizar elementos auxiliares para la sujeción de la pieza, se usarán guantes de protección para evitar cortes durante la manipulación de dichas piezas.
Utilizar siempre las empuñaduras auxiliares durante la realización de trabajos para evitar la pérdida de control de la herramienta, siempre ha de sujetar el equipo por sus asideros con ambas manos y en una posición estable.
En caso de que existan atmósferas deflagrantes o explosivas, únicamente se podrán utilizar herramientas eléctricas portátiles especialmente diseñadas para evitar la generación de chispas.
Si la herramienta eléctrica se debe utilizar en un recinto muy conductor o húmedo, será alimentada por un transformador separador de circuitos o por un transformador de seguridad. Se comprobará el estado general de dichos transformadores, así como el de sus cables de alimentación. Los transformadores de seguridad y separador de circuitos siempre se instalarán fuera del recinto donde van a utilizarse las herramientas que requieran su empleo.
Desconectar el equipo del suministro eléctrico siempre que se vayan a realizar labores de limpieza, reparación o mantenimiento, asegurándose que no cabe la posibilidad de una puesta en marcha accidental. No realizar operaciones de cambio de accesorios con la máquina conectada al suministro eléctrico.
Enchufar la máquina a la red en posición desconectada.
Antes de depositar el equipo después de los trabajos, desconectarlo y esperar a que se detenga.
Dejar enfriar los accesorios de corte o perforación previamente a su manipulación para realizar las operaciones de revisión o mantenimiento. Si la manipulación es absolutamente necesaria, utilizar guantes de protección para tocar el accesorio.
Se harán revisiones periódicas del aislamiento del cableado eléctrico de suministro de forma que este no presente zonas deterioradas ni empalmes. Se sustituirán aquellas mangueras que se encuentren deterioradas.
Mantener siempre el cable separado del radio de acción del equipo. Mantener las mangueras protegidas frente a roces, aplastamientos, manteniéndolas alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria.
No se utilizarán clemas ni hilos pelados conectados directamente, siempre se utilizarán clavijas normalizadas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Si utiliza prolongadores verifique que sean adecuados para ambientes exteriores para trabajos en condiciones de humedad y que también las mangueras eléctricas de dichos prolongadores están en buen estado, sin desperfectos en el aislamiento. Cuando las mangueras eléctricas sean de longitud considerable, se procurará que se mantengan alejadas de zonas de paso de trabajadores y/o maquinaria, bien enterrándolas bien elevándolas 2,5 m al paso de las personas o a 5 m en el caso de paso de vehículos.
Revisiones periódicas del doble aislamiento del equipo asegurándose que éste se encuentre funcional. Debe verificarse la conexión de la puesta a tierra si se trata de una herramienta de la clase I.
En caso de sufrir desperfectos o averías no se utilizará el equipo mientras no haya sido revisado y arreglado por personal cualificado.

Radiales:

Elegir adecuadamente el disco en relación a la tarea y al material a trabajar: es elemental la utilización de discos de diámetros según la radial a usar y de características adecuadas al trabajo a efectuar; respetar el sentido de rotación indicado sobre la misma y utilizar correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. La elección del disco será adecuada para evitar sobreesfuerzos sobre el mismo.
Hacer rotar el disco manualmente para verificar que está bien centrado y no tiene roces con la carcasa de protección. Comprobar el estado de los discos previamente al inicio de las tareas comprobando que no hayan sufrido golpes, almacenamiento en condiciones ambientales inapropiadas, sobreesfuerzos, etc.
No retirar nunca el resguardo del disco. Si el disco llegase a bloquearse en el material, desconectar inmediatamente la radial.
No someter el disco a sobreesfuerzos laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva.
Se utilizarán gafas o pantalla contra proyecciones durante la utilización de la radial. La radial mantendrá en todo momento las carcasas protectoras del disco dispuestas por el fabricante que impidan o limiten la proyección de fragmentos. Sujetar siempre la radial cerciorándose de que las partículas producidas sean lanzadas en dirección contraria a la posición del cuerpo.

Taladros

Elegir adecuadamente la broca en relación con la tarea, equipo disponible y al material a trabajar: es elemental la utilización de brocas de características adecuadas al trabajo a efectuar, utilizando correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. La elección adecuada de la broca evitará sobreesfuerzos sobre la misma.
Se utilizará protección ocular resistente a proyecciones siempre que se utilice el equipo.
Cuando se trabaje sobre superficies que generen ambientes pulvígenos se utilizarán mascarillas de protección nasal y bucal.
No aplicar presión excesiva sobre la herramienta. No someter la broca sobreesfuerzos por aplicación de una presión excesiva sobre la misma.
Si el taladro llegase a bloquearse, desconectarlo inmediatamente de la red eléctrica.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Gafas de protección anti-proyecciones.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Ropa protección alta visibilidad.
- Mascarilla anti-polvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados)
- Mascara facial anti-impactos.

14.12 Vehículos

Descripción.

En este apartado se considerarán tanto los pequeños vehículos utilizados para el transporte de personal y material (turismos y furgonetas), como los grandes vehículos de transporte de material (camiones) especificando algunas de las características en el último caso.

En el caso de los camiones de transporte, constan de una parte tractora y de una caja en la parte posterior donde irán ubicados los materiales. Su cometido es la entrega a la obra de los materiales de construcción contratados. Algunos de estos camiones tendrán en su chasis una grúa incorporada para la descarga de material.

Riesgos más frecuentes.

- Accidente durante la conducción de máquinas y vehículos
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto térmico.
- Contacto eléctrico.
- Otros

Normas básicas de seguridad.

Ascenso y descenso al vehículo

El ascenso y descenso a la caja del camión se efectuará mediante escalerilla metálica dotada de gancho de inmovilización y seguridad.
Utilizar los peldaños y asideros para acceder a la cabina del vehículo, no subir utilizando las llantas, ruedas o salientes ni trepando por la caja. No saltar nunca directamente de la caja o desde la carga al suelo.
Se prohíbe subir o bajarse en marcha y transportar personas en las zonas de almacenaje de material.

Estado del vehículo

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Se realizarán las operaciones de mantenimiento indicadas por el fabricante en cada vehículo, y se dispondrá de certificación de haber pasado las inspecciones obligatorias (ITV).
Antes de empezar la actividad, se comprobará siempre el estado de las principales partes del vehículo.
Comprobar la presencia en los vehículos de un equipo homologado de extinción de incendios adecuado y en condiciones de uso. Realizar revisiones anuales del extintor, así como operaciones de timbrado cada cinco años. Se dispondrá en cada vehículo de un extintor portátil y manual, de polvo seco, cuya eficacia mínima será:

- Vehículos de hasta 1.000 Kg. de PMA: uno de clase 8A-34B.
- Vehículos de hasta 3.500 Kg. de PMA: uno de clase 13A-55B.

Si existiese la más mínima fuga de combustible, se prohíbe su uso en obra.

Circulación:

Prestar especial atención durante la realización de maniobras de forma que no permanezca el personal de obra en las proximidades del vehículo. Las maniobras dentro del entorno de obra serán dirigidas por personal especializado.
Ante situaciones de avería o emergencia en vía pública, señalizar la situación del vehículo con los triángulos de señalización (tanto delante como detrás) y utilizar la ropa protección alta visibilidad siempre que se salga del vehículo.
Durante la conducción del vehículo respetar las normas de seguridad vial: no hablar por teléfono, no tomar medicamentos que puedan producir sueño ni bebidas alcohólicas, respetar la velocidad según el tipo de vía y las señales de circulación, etc.
Utilizar el cinturón de seguridad siempre que se conduzca el vehículo por vía pública.
Se circulará por los caminos señalizados en el interior de la obra para acceder a las diferentes zonas.
Las rampas de acceso no han de superar el 20%.
En el interior de la obra circulará por el espacio reservado para ellos, no invadiendo en ningún caso la zona peatonal.

Transporte de cargas:
Código de circulación establece que la carga transportada en un vehículo no sobresaldrá de la proyección en planta del vehículo, salvo en determinados casos como el de los vehículos destinados exclusivamente al trasporte de mercancías. Cuando la carga sobresalga de la proyección en planta del vehículo, siempre dentro de los límites establecidos en el código, se deberán adoptar todas las precauciones convenientes para evitar daños o peligros a los demás usuarios de la vía pública, y deberá ir resguardada en la extremidad saliente para aminorar los efectos de un roce o choque posibles.

Camiones de transporte:

La caja del camión de transporte de áridos debe poseer un toldo para proteger la carga de forma que no se desprenda. El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5%.

Las cargas se instalarán sobre la caja de manera uniforme, compensando las cargas de la manera más adecuada y uniformemente repartida.

Carga y descarga del material (camiones de transporte)

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Durante la carga y descarga de materiales, se mantendrán las distancias de seguridad con relación al terreno.
Antes de iniciar las maniobras se inmovilizarán las ruedas con cuñas o topes en la orilla de los cortes del terreno además de haber puesto el freno de mano.

Parada del vehículo :

Cuando el conductor abandone la cabina estando dentro de la obra, debe colocarse el casco.
Cuando el conductor abandone el puesto de conducción deberá dejar el vehículo en posición estable, debidamente frenada, parado si fuera necesario y con la llave de contacto retirada para que no lo pueda poner en funcionamiento personal no autorizado.

Protecciones personales

- Casco de seguridad (al bajarse del vehículo).
- Calzado adecuado para la conducción de vehículos.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de protección mecánica (para mantenimiento del vehículo).
- Gafas de protección.
- Ropa protección alta visibilidad.

15 MEDIOS AUXILIARES

15.1 Andamios tubulares y modulares

Riesgos asociados a esta actividad

- Caída desde altura
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Caída de objetos desprendidos
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas de prevención a aplicar

El andamio para utilizar deberá ser aprobado por el coordinador de seguridad y salud previo a su montaje cumpliendo el mismo con la normativa europea HD-1000. De no cumplir con sus especificaciones, deberá ser desmontado y sustituido.
Una vez montados y antes de su utilización el encargado de seguridad deberá comprobar que tiene todos los elementos y medidas de seguridad, colocando una hoja en la que se indique empresa que lo utiliza, fecha de revisión, duración prevista de utilización, lugar en el que se utiliza y firmado por el encargado de seguridad.
Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Los andamios se montarán por niveles de forma que se consoliden los tramos inferiores para poder amarrar el arnés anti-caídas, y continuar así sucesivamente con la instalación de los tramos superiores
Las barras, módulos y tablones se izarán mediante sogas de cáñamo atadas o con eslingas normalizadas. Se evitará el tránsito de personas y vehículos durante el montaje de los andamios, por debajo del mismo ni en una distancia indicada por el responsable del montaje.
Los apoyos en el suelo se realizarán sobre zonas que no ofrezcan puntos débiles, siendo conveniente emplear durmientes de madera que repartan la carga.
Deberán tener también la suficiente solidez para impedir la caída al vacío de los trabajadores y los materiales utilizados en esta plataforma.
Los andamios estarán perfectamente anclados y sujetos a puntos fijos de los forjados, con el fin de tener la máxima estabilidad y seguridad ante los posibles esfuerzos.
El acceso a los andamios se efectuará por el interior de los mismos utilizando una escalera fijada al efecto y a través de una trampilla situada en la plataforma de trabajo o de nivel, la cual se cerrará al momento de ser utilizada.
Las plataformas de los andamiajes tendrán como mínimo 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a la estructura, si fuera de tablones, estos se unirán fuertemente entre sí y a la estructura.
Las plataformas de los andamios estarán dotadas de barandillas perimetrales de 90 cm. de altura mínima, con barra intermedia y rodapiés de 15 cm.
Se prohíbe dejar o abandonar materiales o herramientas en las plataformas de los andamios.
Se prohíbe terminantemente arrojar objetos ni herramientas desde los andamios fuera de los lugares confinados para tal efecto.
La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 20 cm. en previsión de caídas de materiales o herramientas.
Los andamiajes deberán ser inspeccionados todos los días por el responsable de la obra, llevando un registro de inspección escrito.

Andamios metálicos sobre ruedas.

Aparte de las condiciones generales especificadas se tendrán en cuenta las siguientes condiciones.
El montaje de este tipo de andamio se hará en orden, montando en primer lugar las ruedas cuando solamente esté armado un cuerpo de la estructura, con el fin de evitar vuelcos.
El acceso directo a la plataforma se realizará a través de una escalerilla interior.
En cambios de posición o maniobras, no debe haber personas o materiales sobre los andamios.
Antes de iniciar los trabajos, se comprobará siempre que las ruedas están frenadas, para lo cual constarán con los dispositivos correspondientes. No estando permitidas las cuñas.
Se prohíbe hacer pastas o trabajos auxiliares directamente sobre la plataforma del andamio.
Se tendrán cables de seguridad anclados a los puntos fuertes donde amarrar el arnés anti-caídas, durante los trabajos a más de 2 m de altura.

Equipos de protección individual a utilizar

- Casco de seguridad
- Guantes de protección mecánica para labores de montaje/desmontaje
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Arnés anti-caídas para trabajos a altura superior a 2 m.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Ropa de protección de alta visibilidad.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

15.2 Escaleras de mano y de tijera

Riesgos asociados a esta actividad.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe
- Contacto eléctrico.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas de prevención a aplicar.

Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquéllas que no ofrezcan garantías de seguridad.
Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.
Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.
No se usarán escaleras metálicas cuando se lleven a cabo trabajos en instalaciones en tensión.
El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.
Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
Antes de iniciar la subida deberá comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otra sustancia que pueda producir resbalones.
El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.
La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.
No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.
En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además protegida para que no pueda recibir golpe alguno.
No se pondrán escaleras por encima de mecanismos en movimiento o conductores eléctricos desnudos. Si es necesario, antes se deberá haber parado el mecanismo en movimiento o haber suprimido la energía del conductor.
Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75º con la horizontal.
Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá una persona en la base de la escalera.
Queda prohibida la utilización de la escalera por más de un operario a la vez.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deberán usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.
Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos tres peldaños.
Trabajando sobre una escalera no se tratarán de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.
Los trabajos a más de 2 metros de altura desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza arnés anti-caídas o se adoptan medidas de protección alternativas.
Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
Las escaleras de mano deberán mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquéllas que no estén en condiciones.
Cuando no se usen, las escaleras deberán almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

Escaleras de madera

Serán las escaleras a utilizar en trabajos eléctricos, junto con las de poliéster o fibra de vidrio.
Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
Los peldaños estarán ensamblados, no clavados.
Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Escaleras de tijera

Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de una cadenilla o cinta de limitación de apertura máxima.
Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
En posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a poner los dos pies en los tres últimos peldaños.
Se utilizarán siempre montadas sobre pavimentos horizontales.

Escaleras metálicas

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
Estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie y no estarán suplementadas con uniones soldadas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

El empalme se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante
- Arnés anti-caídas para trabajos a altura superior a 2 m.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Gafas de protección.
- Ropa de protección de alta visibilidad.

16 INSTALACIONES DE OBRA

16.1 Instalación eléctrica de alta y baja tensión y transformadores

Riesgos asociados a esta actividad.

- Electrocución.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Choques y golpes.
- Otros.

Medidas preventivas a aplicar.

Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
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 como normal general. Si es posible, no obstante, se enterrarán los cables eléctricos en los pasos de vehículos, señalizando el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablones. La profundidad mínima de la zanja será de 40 cm y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera antihumedad.
Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas.
Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para la intemperie con puerta y cerrojo de seguridad (con llave).
Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro electricidad”.
Los cuadros eléctricos se colgarán pendiente de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a pies derechos firmes. Si es necesario que sean móviles deberán ser “auto-portantes”.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magneto-térmicos.
El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
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.
La sección mínima del cable de puesta a tierra de cuadro principal será de 100 mm^2.
La sección mínima del cable de puesta a tierra de cuadro secundario será de 50 mm^2
La resistencia óhmica de puesta a tierra del cuadro principal será de 2 ohmios máximo.
El hilo de toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
El punto de conexión de la pica (placa o conductor) estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos (o de llave) en servicio.
Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislantes por propio material constitutivo.
Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo; las que puedan alcanzarse con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad y alimentación a 24 V.
Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.
Los postes provisionales para colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m del borde de excavaciones, carreteras y asimilables.
El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o para el personal y nunca junto a escaleras de mano.

Equipos de protección individual a utilizar.

- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Botas aislantes.
- Ropa de protección de alta visibilidad.
- Ropa de protección de alta visibilidad.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Protecciones colectivas.

- Protecciones de los elementos móviles de las máquinas empleadas.
- Los cuadros eléctricos dispondrán de las protecciones correspondientes (diferencial, magnetotérmico y toma de tierra).
- Todas las máquinas utilizadas dispondrán de su correspondiente parada de emergencia.

16.2 Taller de ferralla

Riesgos asociados a esta actividad.

- Heridas en extremidades.
- Aplastamiento en operaciones de carga y descarga.
- Tropiezos y torceduras entre parrillas andaduras.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes recibidos con máquinas y herramientas.
- Cortes por hojas de sierra.
- Pinchaduras por redondos de armadura.
- Riesgo eléctrico por contacto con líneas alimentadoras de las máquinas.
- Incendio.
- Ulceraciones oculares producidas por impacto de partículas.
- Irritaciones cutáneas, ocasionadas por el contacto con metales diversos.
- Sobreesfuerzos.
- Otros.

Medidas de prevención a aplicar

Almacenamiento y apilado de hierros con la estabilidad suficiente, poniendo tacos de madera entre los mismos para evitar el enganche entre armaduras.
Se colocarán señales de "Obligatorio el uso de guantes" y "Obligatorio el uso de botas de seguridad".
En el caso de transporte horizontal, los hilos se suspenderán por dos puntos separados, de modo que se mantenga su estabilidad.
Se utilizarán cascos, guantes, botas de seguridad, monos de trabajo, hombreras para transporte de armaduras sobre los hombros y cremas barrera para protección de la piel.
Los focos o lámparas de trabajo no se instalarán directamente sobre armaduras que se elaboren, o se estén acopiando.
Los acopios de las barras de acero en bruto, y de las armaduras elaboradas, se efectuarán en zonas delimitadas y aparte, sin interferencias con el proceso de elaboración, y nunca moviendo la ferralla sobre operarios de esa u otra actividad.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con puntera de protección.
- Hombreras para el transporte.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Gafas de protección.
- Ropa de protección de alta visibilidad.

Protecciones colectivas

- Protecciones de los elementos móviles de las máquinas empleadas.
- Los cuadros eléctricos dispondrán de las protecciones correspondientes (diferencial, magnetotérmico y toma de tierra).
- Todas las máquinas utilizadas dispondrán de su correspondiente parada de emergencia.

16.3 Taller de carpintería

Riesgos asociados a esta actividad

- Cortes.
- Proyecciones de materiales y retroceso de la pieza trabajada.
- Rotura del disco
- Rotura de la cinta y caída de la cinta fuera de los volantes.
- Ruido.
- Golpes, choques.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Polvo
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos.
- Contacto con sustancias químicas
- Atrapamientos
- Incendios
- Explosión
- Otros

Medidas de prevención a aplicar.

Las sierras se utilizarán por personal adiestrado dentro de la especialidad.
La instalación de las máquinas se hará de forma que los operarios puedan manejarlas con holgura.
El cuchillo divisor estará siempre bien colocado.
Si se cambiase el disco, se tendrá que colocar dicho cuchillo con el espesor (en función del disco) y la distancia respecto a éste, que marcan las normas.
El cubre-sierra debe estar siempre en posición de protegerla, tanto en cuanto se esté realizando el trabajo como en vacío.
La máquina deberá estar puesta a tierra.
La tensión en que la cinta de la sierra trabaje será la correcta, así como su conducción.
Los volantes de la sierra de cinta estarán en el mismo plano vertical.
Las hojas y los volantes estarán protegidos.
En las zonas con madera almacenada, se pondrá una señal de “Prohibido fumar” y se colocará un extintor para fuegos secos, con la señal, “Equipos contra incendios”.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

Periódicamente, se revisará el estado de los discos y cintas y la toma de tierra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante o ropa de alta visibilidad.
- Guantes de PVC o de goma
- Guantes de cuero
- Gafas anti proyecciones
- Mascarilla de seguridad con filtro específico
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo
- Faja elástica de sujeción de cintura

16.4 Instalación contra incendios de obra

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra en construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.); junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán extintores portátiles de polvo seco, de dióxido de carbono, y de agua.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc. Los caminos de evacuación deberán estar suficientemente iluminados debiendo disponerse de alumbrado de emergencia.

Medidas para la prevención de incendios en la obra

Orden y limpieza en general; se evitarán los escombros heterogéneos. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.
Vigilancia y detección de las existencias de posibles focos de incendios.
Habrá extintores de incendios junto a las puertas de los almacenes que contengan productos inflamables. Dichos extintores serán de polvo polivalente por adaptarse a los tipos de fuego A, B y C.
Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgo de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo astil estará pintado en color rojo.
En esta obra queda prohibido fumar ante los siguientes supuestos:

- Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices pegamentos, mantas asfálticas.
- En el interior de los almacenes que contengan elementos inflamables y explosivos.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión: sogas, cuerdas, capazos, etc.
- Durante las operaciones de abastecimiento de combustibles a las máquinas, en el tajo de manipulación de desencofrantes y en el tajo de soldadura autógena y oxicorte.

La ubicación de los almacenes de materiales combustibles o explosivos estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios.

La iluminación e interruptores eléctricos de los almacenes de productos inflamables será mediante mecanismos anti-deflagrantes de seguridad.

Sobre la puerta de los almacenes de productos inflamables se adherirán las siguientes señales:

- Prohibido fumar (señal normalizada)
- Indicación de la posición del extintor de incendios (señal normalizada)
- Peligro de incendio (señal normalizada)

Los combustibles líquidos se almacenarán de forma aislada y serán ubicados en casetas independientes suficientemente ventiladas, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.

Los acopios de materiales deben estar situados lejos de instalaciones de corriente eléctrica y debe evitarse el uso de fuentes de calor en su proximidad.

Existirá siempre un extintor a mano en los lugares donde se realicen trabajos con empleo de llama (impermeabilización con lámina asfáltica, por ejemplo).

La maquinaria tanto fija como móvil accionado por energía eléctrica ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas y en los emplazamientos fijos ha de preverse de aislamiento a tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

En el caso de grandes cantidades de acopio almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con lonas, a ser posibles mojadas.

17 EVALUACIÓN DE RIESGOS

El conocimiento de los riesgos a que está sometido un trabajador en el desempeño de las tareas que tiene encomendadas, constituye el paso previo a la evaluación de los riesgos.

Dicha evaluación de riesgos se deberá realizar por puesto de trabajo. De este modo, se debe realizar dicha evaluación para cada uno de los oficios que vayan a estar presentes durante la ejecución de la obra.

La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo. Por lo tanto, la adecuación de las medias de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso. De igual forma, si cambian las condiciones de trabajo, y con ello varían los peligros y los riesgos, habrá de revisarse la evaluación de riesgos.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Para ello se exigirá a las empresas ejecutoras de los diferentes trabajos a desarrollar durante la obra que presenten, antes de comenzar los trabajos, una evaluación de riesgos propia y específica de los distintos puestos de trabajo que van a desarrollar. En el presente Estudio de Seguridad y Salud se presenta una evaluación de riesgos inicial de los puestos de trabajo que se prevé haya en obra. Dicha evaluación de riesgos se verá completada por la realizada por las empresas contratistas.

La metodología que se deberá de seguir en principio será la siguiente:

Metodo de evaluacion

El método de evaluación de riesgos utilizado se basa en el Documento Divulgativo editado por el I.N.S.H.T. "Evaluación de Riesgos Laborales", en la NTP-330, y en normas UNE. Los pasos seguidos para aplicar esta metodología son los siguientes:

Analisis de los riesgos

Para proceder a analizar los riesgos es necesario:

1) **Identificar los peligros**. Se relacionan, con número de identificación, las fuentes o situaciones de la actividad analizada con capacidad de causar daños.
2) **Estimar los Riesgos**. Para cada peligro identificado se estima el riesgo de que se materialice por combinación de la probabilidad de que suceda (tiempo que se está expuesto por grado de deficiencia) y de las posibles consecuencias que tendría.

Valoracion de los riesgos

El resultado de multiplicar la probabilidad de materialización de un peligro por sus consecuencias nos proporciona la valoración del riego estimado. Los niveles de riesgo estimados para cada peligro son los tomados como base para decidir las acciones que se estiman necesarias para su eliminación o, en caso de que no pueda eliminarse definitivamente, las medidas necesarias para mantener controlado el riesgo.

Interpretacion de datos

NE *Nivel de Exposición (Valoración en función del tiempo de permanencia)*

EO	Ocasional	Valor : 1
EE	Esporádica	" : 2
EF	Frecuente	" : 3
EC	Continuada	" : 4

ND *Nivel de Deficiencia (Valoración en función de las condiciones de seguridad)*

A	Aceptable	Valor : 1
M	Mejorable	" : 2
D	Deficiente	" : 4
MD	Muy Deficiente	" : 6

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

NP *NIVEL DE PROBABILIDAD (Resultado de multiplicar NE por valor ND)*

B	Baja	Valor : 1 a 3
M	Media	" : 4 a 6
A	Alta	" : 8 a 12
MA	Muy Alta	" : 16 a 24

NC *NIVEL DE CONSECUENCIAS (Valoración estimada de daños)*

LD	Levemente Dañinas	valor: 1
D	Dañinas	"3
GD	Gravemente Dañinas	"5
ED	Extremadamente Dañinas	":10

NR *NIVEL DE RIESGO ESTIMADO (Evalúa el Riesgo multiplicando NP x NC)*

T	Trivial	valor hasta 5
TO	Tolerable	"entre 6 a 19
M	Moderado	"20 a 49
I	Importante	"50 a 100
IN	Intolerable	"> 100

A continuación, se facilita mediante fichas de formato apropiado, los resultados de las evaluaciones de riesgos laborales detectados

Conviene recordar que un puesto de trabajo, desde el punto de vista de evaluación de riesgos laborales, engloba a todos los trabajadores sometidos a los mismos riesgos en calificación.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUCION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN | N.º Trabajadores: 1 | Actividad: Trabajos de supervisión.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL	1					2			2					3				6			
3 CAIDA DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS	1				1				1						5		5				
8 CORTES	1					2			2					3				6			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS /	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2							10			20		
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: DIRECTOR DE CONSTRUCCIÓN | N.º Trabajadores: 1 | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1						5		5				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2								2				
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS	1				1				1				1				1				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ADMINISTRATIVO | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL	1					2			2					3				6			
3 CAIDA DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1				1				1				1				1				
5 CHOQUES Y GOLPES	1				1				1				1				1				
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS	1				1				1				1				1				
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS	1				1				1				1				1				
8 CORTES	1				1				1				1				1				
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1				1				1				1				1				
10 CONTACTOS TERMICOS	1				1				1				1				1				
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUIMICOS	1				1				1				1				1				
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1				1				1					3			3				
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1				1				1				1				1				
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES																					

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ADMINISTRATIVO | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS																					
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1				1				1				1				1				
21 RUIDOS	1				1				1				1				1				
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES			3			2				6				3				18			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE																					
25 ILUMINACION DEFICIENTE																					
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS	1				1				1				1				1				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

VALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: JEFE DE OBRA | N.º Trabajadores: 1 | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101.0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUIMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: JEFE DE OBRA | N.º Trabajadores: 1 | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2								2				
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA:NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: SUPERVISOR DE TAJO | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4					5				20		
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS /	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS		2				2				4					5				20		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: SUPERVISOR DE TAJO | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1						5		5				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1						5		5				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2								2				
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS	1				1				1				1				1				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION:Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUIMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: SUPERVISOR DE SEGURIDAD Y SALUD | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2								2				
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: SUPERVISOR DE GARANTIA Y CALIDAD N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUIMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: SUPERVISOR DE GARANTIA Y CALIDAD | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2								2				
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: TOPOGRAFO | Nº Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	< 5	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUIMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: TOPOGRAFO | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	< 5	5-19	20-49	50-100	>100
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2								2				
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo:FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: Operador de montaje mecánico | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-	1	3	5	10	< 5	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		3				2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo:FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: Operador de montaje mecánico | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	< 5	5-19	20-49	50-100	>100
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2					3				6			
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo:FV Toledo	EVALUACION: Inicial	FECHA: NOV 2024	Fecha última eval.: -
Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: Operador electricista	N° Trabajadores: VARIABLE	Actividad: Trabajos de supervisión	

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	< 5	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		3				2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo:FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: Operador electricista | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	< 5	5-19	20-49	50-100	>100
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2					3				6			
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo:FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: Operador hincadora | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	< 5	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		3				2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	2					2								3				12			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo:FV Toledo	EVALUACION: Inicial	FECHA: NOV 2024	Fecha última eval.:
Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: Operador hincadora	N° Trabajadores: VARIABLE	Actividad: Trabajos de supervisión .	

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	< 5	5-19	20-49	50-100	>100
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2					3				6			
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES		2				2				4				3				12			
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo:FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: AUXILIAR TECNICO N.º Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: AUXILIAR TECNICO N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2								2				
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: VIGILANTE DE SEGURIDAD N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS	1					2			2				1				2				
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS OUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: VIGILANTE DE SEGURIDAD N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS																					
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				19		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA																					
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS	1				1				1				1				1				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ALMACENERO N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ALMACENERO N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA		2				2				4				3				12			
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES		2				2				4				3				12			
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ENCARGADO N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL			3			2				6				3				18			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4					5				20		
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ENCARGADO N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2								2				
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: JEFE DE | Nº Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL			3			2				6				3				18			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4					5				20		
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES	1					2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUÍMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1					3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: JEFE DE EQUIPO | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2								2				
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ALBAÑIL N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ALBAÑIL N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de supervisión .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA			3			2				6					5				30		
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES		2				2				4				3				12			
27 PUNZAMIENTOS			3			2				6					5				30		

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: FERRALLISTA N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: FERRALLISTA N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA			3			2				6					5				30		
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES		2				2				4				3				12			
27 PUNZAMIENTOS			3			2				6					5				30		

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ENCOFRADOR N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUIMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ENCOFRADOR N.º Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA			3			2				6					5				30		
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES		2				2				4				3				12			
27 PUNZAMIENTOS			3			2				6					5				30		

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: MONTADOR N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: MONTADOR N.º Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				19		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA			3			2				6					5				30		
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES	1				1				1				1				1				
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: SOLDADOR N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS	1					2			2					3				6			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: SOLDADOR N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>100
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				19		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA			3			2				6					5				30		
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES			3			2				6					5				30		
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES	1				1				1				1				1				
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: AJUSTADOR N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS			3			2				6					5				30		
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUIMICOS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELECTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES		2				2				4					5				20		

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: AJUSTADOR N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
16 INCENDIOS		2				2				4				3				12			
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA		2				2				4				3				12			
21 RUIDOS			3			2				6				3				18			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES			3			2				6				3				18			
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4					5				20		

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: MECANICO N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS			3			2				6					5				30		
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELECTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES		2				2				4					5				20		

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: MECANICO N.° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
16 INCENDIOS		2				2				4				3				12			
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA		2				2				4				3				12			
21 RUIDOS			3			2				6				3				18			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES		2				2				4				3				12			
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4					5				20		

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ELECTRICISTA N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELECTRICOS			3			2				6					5				30		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1					2			2						5			10			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: ELECTRICISTA N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA			3			2				6					5				30		
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES	1				1				1				1				1				
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: INSTRUMENTISTA N.º Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELECTRICOS			3			2				6					5				30		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1					2			2						5			10			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: INSTRUMENTISTA N.º Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción.

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA			3			2				6					5				30		
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES	1				1				1				1				1				
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4					5				20		

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: PINTOR N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6					5				30		
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS			3			2				6				3				18			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES			3			2				6				3				18			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1					2			2						5			10			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: PINTOR N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA			3			2				6					5				30		
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES	1				1				1				1				1				
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: MONTADOR DE ANDAMIOS N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4					5				20		
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2			2					3				6			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6					5				30		
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS	1					2			2					3				6			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS	1					2			2					3				6			
13 AMBIENTE PULVÍGENO	1					2			2					3				6			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: MONTADOR DE ANDAMIOS N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS			3			2				6					5				30		
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA			3			2				6					5				30		
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES	1				1				1				1				1				
27 PUNZAMIENTOS		2				2				4				3				12			

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: GRUISTA N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de Construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6					5				30		
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELECTRICOS			3			2				6					5				30		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1					1				3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: GRUISTA N.º Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de Construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101 0
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA		2				2				4				3				12			
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES	1				1				1				1				1				
23 RADIACIONES NO IONIZANTES	1				1				1				1				1				
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1				1				1				1				1				
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES		2				2				4				3				12			
27 PUNZAMIENTOS	1				1				1				1				1				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA
Puesto de Trabajo: OPERADOR DE MAQUINARIA | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS			3			2				6					5				30		
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS		2				2				4				3				12			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUIMICOS		2				2				4				3				12			
12 CONTACTOS ELECTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1					1				3			3				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

1EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA
Puesto de Trabajo: OPERADOR DE MAQUINARIA | N° Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de Construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1					3			3				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA		2				2				4				3				12			
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES	1				1				1				1				1				
23 RADIACIONES NO IONIZANTES	1				1				1				1				1				
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1				1				1				1				1				
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES		2				2				4				3				12			
27 PUNZAMIENTOS	1				1				1				1				1				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.:

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: PEON/ AUXILIAR | N.º Trabajadores: VARIABLE | Actividad: Trabajos de Construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
1 CAIDA AL MISMO NIVEL			3			2				6					5				30		
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL			3			2				6					5				30		
3 CAIDA DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES			3			2				6				3				18			
5 CHOQUES Y GOLPES			3			2				6				3				18			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS			3			2				6				3				18			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4				3				12			
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES QUIMICOS	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS		2				2				4				3				12			
13 AMBIENTE PULVÍGENO			3			2				6				3				18			
14 SOBRESFUERZOS			3			2				6				3				18			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: PEON/ AYUDANTE N° Trabajadores: VARIABLE Actividad: Trabajos de Construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>101
16 INCENDIOS	1				1				1					3			3				
17 CONFINAMIENTOS		2				2				4				3				12			
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5			20			
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA			3			2				6					5				30		
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES		2				2				4				3				12			
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE		2				2				4				3				12			
25 ILUMINACION DEFICIENTE		2				2				4				3				12			
26 VIBRACIONES		2				2				4				3				12			
27 PUNZAMIENTOS			3			2				6					5				30		

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: JEFE DE PUESTA EN MARCHA | N.º Trabajadores: 1 | Actividad: Trabajos de Construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>100
1 CAIDA AL MISMO NIVEL		2				2				4				3				12			
2 CAIDA A DISTINTO NIVEL		2				2				4				3				12			
3 CAIDA DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
4 DESPREND. DESPLOMES Y DERRUMBES		2				2				4				3				12			
5 CHOQUES Y GOLPES		2				2				4				3				12			
6 ATRAPAMIENTOS POR MANIPUL. DE OBJETOS		2				2				4				3				12			
7 ATRAPAMIENTOS POR MAQUINAS		2				2				4					5				20		
8 CORTES		2				2				4				3				12			
9 PROYECCÓN DE PARTÍCULAS		2				2				4				3				12			
10 CONTACTOS TERMICOS	1					2			2					3				6			
11 CONTACTOS QUÍMICOS / AGENTES	1					2			2					3				6			
12 CONTACTOS ELECTRICOS		2				2				4					5				20		
13 AMBIENTE PULVÍGENO		2				2				4				3				12			
14 SOBRESFUERZOS		2				2				4				3				12			
15 EXPLOSIONES	1				1				1						5		5				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

EVALUACION DE RIESGOS

C. de Trabajo: FV Toledo | EVALUACION: Inicial | FECHA: NOV 2024 | Fecha última eval.: -

Localización del Trabajo: TODA LA OBRA Puesto de Trabajo: JEFE DE PUESTA EN MARCHA N° Trabajadores: 1 Actividad: Trabajos de Construcción .

	NIVEL de Exposición (NE)				N. de Deficiencia (ND)				PROBABILIDAD (NP)				CONSECUENCIA (NC)				RIESGO ESTIMADO (NR)				
	EO	EE	EF	EC	A	M	D	MD	B	M	A	MA	LD	D	GD	ED	T	TO	M	I	IN
	1	2	3	4	1	2	4	6	1-3	4-6	8-12	16-24	1	3	5	10	<5	5-19	20-49	50-100	>100
16 INCENDIOS	1				1				1						5		5				
17 CONFINAMIENTOS	1				1				1						5		5				
18 TRAFICO (fuera de la obra)		2				2				4					5				20		
19 AGRESION DE ANIMALES	1				1				1					3			3				
20 SOBRECARGA TERMICA	1					2			2								2				
21 RUIDOS		2				2				4				3				12			
22 RADIACIONES IONIZANTES																					
23 RADIACIONES NO IONIZANTES		2				2				4				3				12			
24 ATMOSFERA NO RESPIRABLE	1					2			2					3				6			
25 ILUMINACION DEFICIENTE	1					2			2					3				6			
26 VIBRACIONES																					
27 PUNZAMIENTOS	1				1				1				1				1				

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

18 PLIEGO DE CONDICIONES

En el pliego de condiciones particulares se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

18.1 Normativa

Es de obligado cumplimiento la legislación del Estado y de la provincia de Lleida. La legislación de partida es:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604 / 2006 por el que se modifican el RD 39 / 1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y el RD 1627 / 1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por la que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 485/1997 sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 486/97 de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre condiciones mínimas de seguridad y salud de los puestos de trabajo con pantallas de visualización.
- Real Decreto 1407 de 20 de noviembre de 1992 por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 665/97, protección de los trabajadores contra riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 1439/2010, de 5 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes aprobado por el Real Decreto 783/2001.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Normas y Reglamentos de las empresas de distribución de energía eléctrica.
- Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre las máquinas.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero por el que se modifican aspectos del R.D. 1435/1992.
- Reglamento de protección contra incendios RD 513/2017
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/97, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE núm. 274 de 13 noviembre).
- Texto Refundido de la Ley de Infracción y Sanción en el Orden Social. (TRLISOS)
- Orden Ministerial TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico (BOE núm. 279 de 21 de noviembre de 2002).

- La última versión de la normativa vigente puede encontrarse en el Código en PDF y ePUB, disponible para su descarga gratuita en: www.boe.es/legislacion/codigos/.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

18.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

El encargado de obra cuidará que los útiles y herramientas se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este Estudio de Seguridad y Salud, pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencia en su empleo. A dichas herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

18.3 Condiciones de seguridad de los medios auxiliares, máquinas y equipos

De acuerdo con el art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas obtendrán de los fabricantes y proveedores todas las especificaciones técnicas, normas y material impreso que incluyan las correspondientes características técnicas de toda la maquinaria, equipos, herramientas, dispositivos y equipos de protección personal a utilizar en las obras. La información facilitada por los fabricantes y proveedores deberá incluir:

Instrucciones sobre los procedimientos para el funcionamiento y uso de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
Procedimientos de mantenimiento y conservación de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
Los contratistas mantendrán en todo momento en la base de operaciones de su zona de obras copias de los manuales y especificaciones impresas (en adelante, la información técnica) especificadas en el párrafo anterior.
Todos los empleados de los contratistas recibirán información y formación sobre el contenido de los manuales técnicos pertinentes al trabajo que realizan.
Cada contratista facilitará a todos sus empleados el equipo de protección seguridad y salud mínimo recogido en las normas que anteceden. Asimismo, deberá mantener copias de dichas normas en la base de operaciones de la obra.
El encargado de la obra será el responsable de la recepción de la maquinaria y medios auxiliares, comprobando a su llegada a obra el buen estado de los mismos, con todos sus componentes y de acuerdo con lo solicitado, así como, verificará que cumple la legislación vigente en materia de seguridad y salud que le afecte.
Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.
Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
Si el marcado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", cada contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

Consideraciones de los andamios

Los andamios para utilizar en esta obra serán de tipo europeo y cumplir por lo tanto con la normativa vigente.

Así mismo, para que los trabajadores puedan hacer uso de los andamios, éstos han de poseer:

Plataforma de trabajo con un ancho mínimo de 60 cm.
Husillos de nivelación sobre durmientes de madera.
Escalera de acceso interna.
Barandilla completa con pasamanos de al menos 90 cm., listón intermedio y rodapié de al menos 15 cm.

Según R.D. 2177/2004, en función de la complejidad del andamio, deberá elaborarse un Plan de montaje, de utilización y de desmontaje. También se realizará un cálculo de resistencia y estabilidad a menos que el andamio se monte según una configuración tipo conocida o disponga de la nota de cálculo del andamio elegido. El plan y el cálculo serán realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de esta actividad.

El plan de montaje, utilización y desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros.
Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda los 24 metros de altura.
Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de vista de operación hasta el suelo.

Cuando se trate de andamios que dispongan de marcado "CE" el citado plan será sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador sobre el montaje, uso y desmontaje del andamio.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y

por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad. Cuando no sea necesaria la elaboración de un Plan de montaje, uso y desmontaje, las operaciones de supervisión podrán ser dirigidas también por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

Antes de su puesta en servicio.
A continuación, periódicamente.
Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido a su resistencia a su estabilidad.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un Plan de montaje, uso y desmontaje, las operaciones de supervisión podrán ser dirigidas también por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Consideraciones de los medios de extinción de incendios

Se llevará a cabo el mantenimiento periódico de los medios de extinción de incendios por parte de una empresa autorizada:

Cada tres meses: comprobación de accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).
Cada año: comprobación del peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellón. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla, lanza, válvulas y partes mecánicas.
Cada cinco años: a partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios (BOE nº149, de 23 de junio de 1982 y BOE nº101, de 28 de abril de 1998).

El número de extintores a instalar será suficiente para que quede cubierta toda la superficie del centro de trabajo. Se entiende que queda cubierta cuando el recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta un extintor no supera los 15 metros. Los extintores deberán ser de Polvo ABC de eficacia mínima 21A-113B.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Situar los extintores en lugares fácilmente accesibles y visibles. En el caso de que se fijen a un paramento vertical, la parte superior del extintor debe quedar a 1,70 m como máximo del pavimento del suelo.

Señalizar los extintores una vez colocados: esta señal será rectangular o cuadrada y pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Por otro lado, la maquinaria de obra deberá estar provista de medios de extinción de incendios de polvo seco, con la siguiente capacidad extintiva (ORDEN de 27 de julio de 1999) para los vehículos a motor y conjuntos de vehículos para el transporte de mercancías y cosas:

- Hasta 1.000 Kg. de PMA: Uno de clase 8A-34B.
- Hasta 3.500 Kg. de PMA: Uno de clase 13A-55B.
- Hasta 7.000 Kg. de PMA: Uno de clase 21A-113B.
- Hasta 20.000 Kg. de PMA: Uno de clase 34A-144B.
- Más de 20.000 Kg. de PMA: Dos de clase 34A-144B.

18.4 Características, empleo y conservación de los equipos preventivos

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual y de Protección Colectiva.

18.4.1 Equipos de protección individual (EPI)

Se entenderá por "equipo de protección individual" cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los equipos se clasifican en tres categorías:

Categoría I: Se consideran así los equipos destinados a proteger contra riesgos mínimos.

Pertenecen a esta categoría, única y exclusivamente, los EPI que tengan por finalidad proteger al usuario de:

- Agresiones mecánicas cuyos efectos sean superficiales (guantes de jardinería, dedales, etc.).
- Los productos de mantenimiento poco nocivos cuyos efectos sean fácilmente reversibles (guantes de protección contra soluciones detergentes diluidas, etc.).
- Los riesgos en que se incurra durante tareas de manipulación de piezas calientes que no expongan al usuario a temperaturas superiores a los 50º C ni a choques peligrosos (guantes, delantales de uso profesional, etc.).
- Los agentes atmosféricos que no sean ni excepcionales ni extremos (gorros, ropas de temporada, zapatos y botas, etc.).
- Los pequeños choques y vibraciones que no afecten a las partes vitales del cuerpo y que no puedan provocar lesiones irreversibles (cascos ligeros de protección del cuero cabelludo, guantes, calzado ligero, etc.).
- La radiación solar (gafas de sol).

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Categoría II: Se consideran así los equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero no de consecuencias mortales o irreversibles.
Categoría III: Se consideran así los equipos destinados a proteger contra riesgos de consecuencias mortales o irreversibles.

- Los equipos de protección respiratoria filtrantes que protejan contra los aerosoles sólidos y líquidos o contra los gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos.
- Los equipos de protección respiratoria completamente aislantes de la atmósfera, incluidos los destinados a la inmersión.

- Los EPIs que sólo brinden una protección limitada en el tiempo contra las agresiones químicas o contra las radiaciones ionizantes.
- Los equipos de intervención en ambientes cálidos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiente igual o superior a 100º C, con o sin radiación de infrarrojos, llamas o grandes proyecciones de materiales en fusión.
- Los equipos de intervención en ambientes fríos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiental a –50º C.
- Los EPIs destinados a proteger contra las caídas desde determinada altura.
- Los EPIs destinados a proteger contra los riesgos eléctricos para los trabajos realizados bajo tensiones peligrosas o los que se utilicen como aislantes de alta tensión.

Se estampará en el producto una "marca" que signifique que el producto es conforme con las "exigencias esenciales de salud y seguridad".

Este marcado se compone de los siguientes elementos:

Las siglas "CE" para los equipos de las categorías I y II.
Las siglas "CE" seguidas de un número de cuatro dígitos para los equipos de categoría III. El número de cuatro dígitos es un código identificativo.

Se suministrará juntamente con el equipo un "folleto informativo" en el que se referenciarán y explicarán claramente los niveles de protección ofrecidos por el equipo, el mantenimiento y, en su caso, las sustituciones necesarias, etc.

No se debe adquirir ningún EPI que no cumpla las anteriores condiciones: marcado "CE" y folleto informativo

18.4.2 Lista indicativa y no exhaustiva de EPIs

Protectores de la cabeza:

- Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).
- Cascos de protección contra choques e impactos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc., de tejido recubierto, etc.).
- Cascos para usos especiales (riesgo eléctrico, productos químicos, etc.).

Protectores del oído:

- Protectores auditivos tipo "tapones"
- Protectores auditivos desechables o reutilizables.
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Casco anti-ruido.
- Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Protectores auditivos dependientes del nivel.
- Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.

Protectores de los ojos y de la cara:

- Gafas de montura “universal”.
- Gafas con montura “integral” (uni o binocular).
- Gafas de montura “cazoletas”
- Pantallas faciales.
- Pantallas para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).

Protección de las vías respiratorias:

- Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).
- Equipos filtrantes frente a gases y vapores.
- Equipos filtrantes mixtos.
- Equipos aislantes de aire libre.
- Equipos aislantes con suministro de aire.
- Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.
- Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.
- Equipos de submarinismo.

Protectores de manos y brazos:

- Guantes contra agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Guantes contra las agresiones químicas.
- Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.
- Guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Manoplas.
- Manguitos y mangas.

Protectores de pies y piernas:

- Calzado de seguridad.
- Calzado de protección.
- Calzado de trabajo.
- Calzado y cubre-calzado de protección contra el calor.
- Calzado y cubre-calzado de protección contra el frío.
- Calzado frente a la electricidad.
- Calzado de protección contra las motosierras.
- Protectores amovibles del empeine.
- Polainas.
- Suelas amovibles (antitérmicas, anti-perforación, o anti-transpiración).
- Rodilleras.

Protectores del tronco y el abdomen

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión).
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Chalecos termógenos.
- Chalecos salvavidas.
- Mandiles de protección contra los rayos X.
- Cinturones de sujeción del tronco.
- Fajas y cinturones anti-vibraciones.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

Protección total del cuerpo:

- Equipos de protección contra las caídas de altura.
- Dispositivos anti-caídas deslizantes.
- Arneses anti-caídas.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anti-caídas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.

- Ropa de protección contra las fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.
- Ropa y accesorios (brazalete, guantes) de señalización (retro reflectantes, fluorescente).

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

18.4.3 Condiciones generales de los equipos de Protección Individual

Se elegirán equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su utilización. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Todo Equipo de Protección Individual, se ajustará al R.D. 1407/92, de 20 de noviembre, y sus instrucciones complementarias que lo desarrollan. Dichos equipos tendrán marcado "CE". Así mismo se cumplirá el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto anterior tienen autorizado su utilización durante su período de vigencia.
- Los equipos de protección individual en utilización que estén rotos serán reemplazados de inmediato.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente y folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Los equipos de protección individual, con las condiciones expresadas, han sido valorados según las fórmulas de cálculo de consumos de equipos de protección individual, por consiguiente, se entienden valoradas todas las utilizables por el personal y mandos del contratista principal, subcontratistas y autónomos.
- La variación con respecto al número previsto en el estudio de seguridad y salud quedará justificada en los cálculos de la planificación realizados en la memoria del plan de seguridad y salud.

18.4.4 Mantenimiento, reparación y sustitución de los equipos de protección individual

El Contratista contemplará en su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de

prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología para seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe análisis, de la evolución de los controles efectuados.

18.4.5 Equipos de protección colectiva

Consideraciones generales de los equipos de protección colectiva

Las diversas protecciones colectivas para utilizar en la obra tendrán una calidad adecuada a las prestaciones exigidas, debiendo garantizar su eficacia mediante certificado del fabricante o bien por cálculos y ensayos justificativos realizados al efecto.
Las protecciones colectivas se ajustarán a lo dispuesto en las Disposiciones Legales y Reglamentos Vigentes.
Todos los elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose al término del mismo.
Si por cualquier circunstancia, sea desgaste, uso o deterioro por acción mecánica, un elemento de protección colectiva sufriera algún deterioro, se repondrá de inmediato, haciendo caso omiso de su periodo de vida útil.

Los trabajadores serán debidamente instruidos respecto a la correcta utilización de los diferentes elementos de protección colectiva

Las protecciones colectivas estarán disponibles en obra para su oportuna utilización en las respectivas zonas donde puedan ser necesitadas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condicione, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Condiciones específicas de los equipos de protección colectiva

Redes perimetrales

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescante tipo horca.

El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida, protegiendo las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm de diámetro para sujeción a pescantes y de 6 mm para atado de paños y malla rómbica de cuadrícula 10 x 10 cm.

Barandillas

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todos los huecos estarán protegidos con barandillas de al menos 0,90 m. de altura, barandilla, con refuerzo intermedio y rodapié. Estarán perfectamente fijadas sobre puntales o sobre soportes tipo sargento a los forjados, o bien tapados con cubiertas de madera fabricadas al efecto.
- No se usarán nunca como barandillas cuerdas o cadenas con banderolas u otros elementos de señalización, al no impedir la caída ni tener por sí misma resistencia, pudiendo solo utilizarse para delimitar zonas de trabajo.
- Se colocarán barandillas en los lados abiertos de las pasarelas, rampas de comunicación.
- Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, y con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven su estabilidad. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de zanjas y pozos.

Escaleras de mano

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

Plataformas de trabajo

Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Cuadro eléctrico general

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte unipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Elementos eléctricos

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente.

Lámparas eléctricas portátiles

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Máquinas eléctricas

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio.

Cables y elementos de sujeción de arnés anticaídas y sus anclajes.

Los cables de sujeción de arneses anticaídas y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada.

Portabotellas

Las botellas de oxígeno y acetileno, para transporte en vertical dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro porta botellas

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Válvulas antirretroceso

Los equipos de oxiacetileno llevarán dos válvulas antirretroceso: una en el acoplamiento de la manguera de la salida de los manorreductores de las botellas y otra en la conexión del soplete, perfectamente identificadas.

Ganchos para reparaciones, conservación y mantenimiento

Tendrán las características adecuadas para soportar los pesos de los elementos que se han de suspender.

Señalización

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

18.4.6 Mantenimiento, reparación y sustitución de la protección colectiva

El Contratista contemplará en su plan de seguridad y salud, un "programa de evaluación" del grado de cumplimiento de lo dispuesto en el texto de este pliego de condiciones en materia de prevención de riesgos laborales, capaz de garantizar la existencia de la protección decidida en el lugar y tiempos previstos, su eficacia preventiva real y el mantenimiento, reparación y sustitución, en su caso, de todas las protecciones que se ha decidido utilizar.

Este programa contendrá como mínimo:

- La metodología para seguir según el propio sistema de construcción del Contratista.
- La frecuencia de las observaciones o de los controles que va a realizar.
- Los itinerarios para las inspecciones planeadas.
- El personal que prevé utilizar en estas tareas.
- El informe del análisis de la evolución de los controles efectuados.

18.5 Señalización de obra

18.5.1 Señalización vial

Esta señalización cumplirá con el nuevo "Código de la Circulación" y con el contenido de la "Norma de carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU".

En el apartado de mediciones y presupuesto, se especifican: el tipo, modelo, tamaño y material de cada una de las señales previstas para ser utilizadas en la obra. Estos textos deben tenerse por

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

transcritos a este pliego de condiciones técnicas y particulares como características de obligado cumplimiento.

El objetivo de la señalización vial es doble; es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto de riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio o plan de seguridad y Salud, y, además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Este apartado en consecuencia de lo escrito tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

Descripción técnica: Señal de tráfico normalizada según la norma de carreteras "8.3-IC" - Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Señalización de riesgos en el trabajo

Esta señalización cumplirá con el contenido del Real Decreto 485 de 14 de abril de 1.997. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la Ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Descripción técnica:

Con el fin de economizar costos se eligen y valoran los modelos adhesivos en tres tamaños comercializados: pequeño, mediano y grande.

Señal de riesgos en el trabajo normalizada según el Real Decreto 485 de 1.977 de 14 de abril.

18.6 Señalización de riesgos en el trabajo

Principios de la acción preventiva

Según el Artículo 15 de la Ley 31/95 de PRL, el empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención para:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan 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, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, 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.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

El promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un Coordinador en materia de seguridad y salud para la ejecución de la obra.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva, que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa asumirá esa función.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Coordinación de actividades empresariales

La reforma del marco normativo en prevención de riesgos laborales llevada a cabo por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, incorporo una modificación al proponer un desarrollo normativo del artículo 24. Este desarrollo se ha materializado con el RD. 171/2004, de 30 de enero en lo relativo a la coordinación de las actividades empresariales.

Ya en la exposición de motivos de dicho R.D., en referencia a la normativa específica en el sector de la construcción, se dice lo siguiente: "esa normativa específica resultará enriquecida por lo establecido en este real decreto o a través de la información preventiva que deben de intercambiarse los empresarios concurrentes en la obra y mediante la clarificación de las medidas que deben adoptar los diferentes sujetos intervinientes en las obras".

Cuando en un mismo centro de trabajo, desarrollen actividades trabajadoras de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, para conseguir este fin la coordinación de actividades empresariales deberá garantizar el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- La aplicación coherente y responsable de los principios de la acción preventiva establecidos en el artículo 15 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- La aplicación correcta de los métodos de trabajo por las empresas concurrentes en el centro de trabajo.
- El control de las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en el centro de trabajo, en particular cuando puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves.
- El control de las interacciones, cuando se desarrollen en el centro de trabajo actividades incompatibles entre sí, por su incidencia en la seguridad y la salud de los trabajadores.
- La adecuación entre los riesgos existentes en el centro de trabajo, que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes, y las medidas aplicadas para su prevención.

A los efectos de lo establecido en el RD. 171/2004, de 30 de enero, se entiende por:

Empresario titular del centro de trabajo: la persona que tiene la capacidad de poner a disposición y gestionar el centro de trabajo.
Empresario principal: el empresario que contrata o subcontrata con otros la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquél y que se desarrollan en su propio centro de trabajo.

18.6.1 Acciones a realizar entre la concurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo

El "empresario titular" deberá informar a los empresarios de los riesgos que se derivan de esta concurrencia, así como dar instrucciones de las medidas preventivas, realizándose por escrito si los riesgos se califican de graves o muy graves.

Esta información se entenderá cumplida por el promotor mediante el presente Estudio de seguridad y salud.

Las instrucciones de las medidas preventivas por parte del empresario titular se entenderán cumplidas a través de su delegación en el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Es importante destacar, que, aunque el Coordinador en ejecución debe llevar a cabo la coordinación, al hacerlo delegado por el promotor, es este el responsable de su omisión si la hubiere.

Como consecuencia de lo anterior las empresas contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos deben de ejecutar y cumplir dicha coordinación establecida por el coordinador.

Las empresas concurrentes deberán informarse recíprocamente, sobre los riesgos específicos de las actividades que puedan afectar a los trabajadores, en particular sobre aquellos que puedan agravarse por la concurrencia de actividades, cooperando entre ellas de acuerdo a lo programado.

Cada empresa deberá a su vez informar a sus trabajadores de los riesgos, y medidas preventivas, derivados de esta concurrencia de actividades.

El Coordinador debe ser el trasmisor de toda la información entre las empresas y los trabajadores autónomos concurrentes, cumpliendo con las siguientes especificaciones generales:

- La información deberá proporcionarse: antes del inicio de las actividades, o bien cuando en el desarrollo de las actividades se produzca un cambio; o una situación de emergencia.
- Esta información se realizará por escrito cuando alguna de las empresas produzca riesgos calificados de graves o muy graves.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Si como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produce un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.
- Los empresarios que desarrollen actividades en un centro de trabajo del que otro empresario sea titular, tendrán en cuenta la información recibida de éste en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad.
- Estas instrucciones dadas por el empresario titular del centro de trabajo deberán ser cumplidas por los demás empresarios concurrentes, quienes deberán comunicar a sus trabajadores respectivos la información y las instrucciones recibidas del empresario titular.

En el sector de la construcción la calificación de empresario principal se le asigna al contratista, pudiéndose dar en una misma obra tantos empresarios principales como contratistas existan en ella.

El "empresario principal", a su vez, antes del inicio de la actividad en su centro de trabajo exigirá, a las empresas contratistas y subcontratistas, que le acrediten por escrito que han realizado, para las obras y servicios contratados, la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva.

Asimismo, exigirá, a tales empresas, que le acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

Estas acreditaciones a su vez deberán ser exigidas por la empresa contratista, para su entrega al empresario principal, cuando subcontratara con otras empresas la realización de parte de la obra o servicio.

El empresario principal tiene también el deber de vigilancia respecto a las contratas y subcontratas que participen en el mismo centro de trabajo.

Las medidas adoptadas se aplicarán a todas las empresas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre el empresario titular y ellos.

Un apartado específico es el recogido en el artículo 24.4 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que se produce cuando una empresa realiza trabajos en una obra con maquinaria o equipos que pertenecen a la empresa que los contrata. El contratista deberá proporcionar a los contratados la información necesaria para la que la utilización de dicha maquinaria o equipos se produzca sin riesgos.

Obligación que debe ser tenida en cuenta por el promotor que de ser el que suministre los medios es el principal obligado

18.6.2 Medios de coordinación

Se consideran medios adecuados de coordinación al simple intercambio de información y de comunicación entre las empresas, con celebración de reuniones periódicas de los empresarios o de los comités de seguridad, o de los recursos preventivos, o la designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

La iniciativa para el establecimiento de los medios necesarios de coordinación corresponderá al empresario titular del centro de trabajo, cuyos trabajadores desarrollen actividades en éste o, en su defecto, al empresario principal.

Específicamente se designarán a una o varias personas en el caso que concurran al menos dos de los siguientes supuestos:

- Cuando en el centro de trabajo se realicen actividades consideradas como peligrosas o con riesgos especiales, que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores de las demás empresas presentes.
- Cuando exista dificultad para controlar las interacciones de las diferentes actividades, que puedan generar riesgos calificados como graves o muy graves.
- Cuando exista dificultad para que se desarrollen actividades incompatibles entre sí desde el punto de vista de la seguridad.
- Cuando exista una especial complejidad para la coordinación de las actividades preventivas como consecuencia del número de empresas y trabajadores concurrentes, o del tipo de actividades desarrolladas, o de las características del centro de trabajo.

La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas serán designadas por el empresario titular del centro de trabajo cuyos trabajadores desarrollen actividades en él.

En el supuesto que exista la obligación de asignar personas para la coordinación de las actividades preventivas, podrán ser encargadas las siguientes personas:

- Los trabajadores designados para el desarrollo de las actividades preventivas por el empresario titular del centro de trabajo o por los demás empresarios concurrentes.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención ajeno concertado por la empresa titular del centro de trabajo o por las demás empresas concurrentes.
- Uno o varios trabajadores de la empresa titular del centro de trabajo o de las demás empresas concurrentes que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la calificación y la experiencia necesarios en las actividades.
- Cualquier otro trabajador de la empresa titular del centro de trabajo que, por su posición en la estructura jerárquica de la empresa y por las funciones técnicas que desempeñen en relación con el proceso o los procesos de producción desarrollados en el centro, esté capacitado para la coordinación de las actividades empresariales.
- Una o varias personas de empresas dedicadas a la coordinación de actividades preventivas, que reúnan las competencias, los conocimientos y la calificación necesarios en las actividades.

En cualquier caso, la persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos de los empresarios concurrentes.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Cuando los recursos preventivos de la empresa a la que pertenezcan deban estar presentes en el centro de trabajo, podrán ser igualmente encargadas de la coordinación de actividades preventivas, si con ello no menoscaban su actividad principal.

Funciones de la personas o personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas

La persona o las personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas tendrán las siguientes funciones:

- Favorecer el cumplimiento de los objetivos previstos.

Servir de cauce para el intercambio de las informaciones que deben comunicarse las empresas.

- Cualesquiera otras encomendadas por el empresario titular del centro de trabajo.

Para el ejercicio adecuado de sus funciones, la persona o las personas encargadas de la coordinación estarán facultadas para:

Conocer las informaciones que deben intercambiarse las empresas concurrentes en el centro de trabajo, así como cualquier otra documentación de carácter preventivo que sea necesaria para el desempeño de sus funciones.

Acceder a cualquier zona del centro de trabajo.

Impartir a las empresas concurrentes las instrucciones que sean necesarias para el cumplimiento de sus funciones.

Proponer a las empresas concurrentes la adopción de medidas para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores presentes.

La persona o las personas encargadas de la coordinación deberán estar presentes en el centro de trabajo durante el tiempo que sea necesario para el cumplimiento de sus funciones.

La persona o personas encargadas de la coordinación de actividades preventivas deberán contar con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel intermedio.

Recursos preventivos

Presencia de los recursos preventivos

En el desarrollo del capítulo IV de la Ley de Prevención y el Capítulo III del Reglamento de los Servicios de Prevención, se describen las diferentes posibilidades de organizar la Prevención en la empresa.

La Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales, añade un nuevo artículo 32 bis a la Ley de Prevención, complementando en lo que se refiere a las obras de construcción, la organización de la Prevención y desarrollándolo en particular en su Disposición Adicional Decimocuarta.

En términos generales, esta disposición legal establece el término necesario en vez de obligatorio, así que normalmente deberán estar fijados previamente salvo su requerimiento por la Inspección de Trabajo.

Necesidad de presencia de los recursos preventivos

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Inicialmente los medios de coordinación de los contratistas pueden identificarse como presencia de recursos preventivos en la obra.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos adicionales, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los tres supuestos siguientes:

Cuando durante la obra se desarrollen trabajos con riesgos especiales, como los señalados en el Anexo II del RD 1627/1997, que inclusive se pueden ver agravados por el desarrollo de la actividad o la concurrencia y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

En el citado Anexo se señalan sintéticamente los siguientes:

- Trabajos con riesgos de sepultamiento, hundimiento.
- Trabajos con exposición a agentes químicos o biológicos de especial gravedad.
- Trabajos con exposición a radiaciones que deban estar delimitados.
- Trabajos en la proximidad de líneas de Alta tensión.
- Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros.
- Trabajos realizados en inmersión con equipos subacuáticos.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos con uso de explosivos.
- Trabajos de montaje o desmontaje de elementos prefabricados pesados.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales. Ante la falta de desarrollo normativo se podría tomar como referente el Anexo I del RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se desarrolla el Reglamento de los Servicios de Prevención.

En el citado Anexo se citan los siguientes:

- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes en zonas controladas.
- Trabajos con exposición a agentes tóxicos o muy tóxicos, cancerígenos, mutagénicos, etc.
- Actividades en que intervienen productos químicos de alto riesgo y son objeto de aplicación del Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Trabajos relacionados con la exposición a agentes biológicos.
- Trabajos con exposición a explosivos.
- Trabajos de minería a cielo abierto y de interior.
- Actividades de inmersión bajo el agua.
- Actividades en obras de construcción, excavación, movimientos de tierras, etc.
- Actividades en la industria siderúrgica.
- Producción de gases comprimidos o licuados.
- Trabajos con concentraciones elevadas de polvo silíceo.
- Trabajos con riesgos eléctricos de Alta Tensión.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, tomando como referencia el CT 83/2010 y del que enumeramos las actividades:

- Trabajos relacionados con ascensores y montacargas, aparatos de elevación distintos de los ascensores y montacargas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Trabajos en espacios confinados en construcción y mantenimiento de edificios.
- Trabajos con riesgo de caída de altura, montaje, desmontaje y transformación de andamios.
- Trabajos subterráneos en pozos o galerías.
- Trabajos en interior de túneles.
- Trabajos de demolición.
- Trabajos en emplazamiento con riesgo de incendio o explosión.
- Trabajos con aparatos y maquinaria de obra, carretillas automotoras de manutención con conductor a bordo.
- Circulación de ferrocarriles con trabajos simultáneos de mantenimiento o reparación en las vías o sus proximidades.
- Trabajos con electricidad.
- Trabajos de construcción naval.
- Trabajos en instalaciones frigoríficas.
- Trabajos en caliente.
    - Trabajos ante la presencia de radiaciones ionizantes.
- Trabajos en medios hiperbáricos, como actividades de inmersión bajo el agua y buceo profesional, trabajos realizados en cajones con aire comprimido, trabajos en atmósferas explosivas.
- Trabajos en presencia de productos peligrosos como agentes químicos, agentes biológicos, agentes cancerígenos, agentes mutagénicos o tóxicos para la reproducción, trabajos con amianto.
- Actividades peligrosas por trabajos aislados en altura o en montaña.

Presencia de recursos preventivos en obras de construcción

Según se especifica en el Artículo 2º, del RD. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifica el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, en el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el Plan de Seguridad y Salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos. Es decir, en ellos se debe delimitar cuales son los trabajos en los que será necesaria la presencia de tales recursos.

Si en el desarrollo de sus funciones tanto el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución como la Dirección Facultativa pueden solicitar a los contratistas la necesidad de establecer recursos preventivos, tanto en la fase previa de confección del Plan de Seguridad como durante la ejecución de la obra. Un caso manifiesto de esta situación se da de acuerdo con lo desarrollado en el apartado anterior relativo a la Coordinación de actividades empresariales, ante la simultaneidad de trabajos incompatibles.

En último lugar los propios Contratistas si así lo consideran oportuno establecerán la necesidad de tener que tomar medidas con respecto a sus subcontratistas.

Si como resultado de esta labor de vigilancia se observase el incumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, y si fuera preciso realizar las modificaciones necesarias del plan de seguridad y salud, adoptando medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, informando de los hechos al empresario.

Consideraciones de los recursos preventivos

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Las tareas de vigilancia de las actividades preventivas pueden ser llevadas adelante por uno o varios trabajadores designados de la empresa, o miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

Si la modalidad preventiva es mediante un Servicio de Prevención ajeno, la podrán realizar igualmente uno o varios miembros del mismo.

Considerando que cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos, éstos deberán necesariamente colaborar entre sí.

Los recursos preventivos deberán tener, en cualquier caso, la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que se determine su presencia.

No obstante, lo comentado anteriormente, se podrá designar a uno o varios trabajadores de la empresa, aunque no formen parte del servicio de prevención propio, ni ser trabajadores designados, pero que reúnan los conocimientos y la experiencia necesarias en las actividades preventivas, siendo imprescindible que cuenten con la formación de nivel básico en prevención.

En este supuesto tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

18.7 Regulación de la subcontratación

La regulación de la subcontratación en el Sector de la Construcción viene establecida por la Ley 32/2006, de 19 de octubre.

De acuerdo con los estudios realizados sobre las diferentes causas de siniestralidad en el sector de la construcción, se vio que uno de los factores que pueden afectar es la utilización de la subcontratación como una forma de organización productiva.

Si bien la subcontratación permite en muchos casos un mayor grado de especialización, de cualificación de los trabajadores, haciendo posible la utilización de medios técnicos y una mayor eficiencia empresarial.

También el exceso en las cadenas de subcontratación, especialmente en este sector, ocasiona la participación de empresas sin una mínima estructura organizativa, que permita garantizar que se hallen en condiciones de hacer frente a sus obligaciones de protección de la salud y la seguridad de los trabajadores.

La participación en el encadenamiento sucesivo, e injustificado, de subcontrataciones afecta al elemento último que es el que precisamente ha de responder de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores que realizan las obras, pudiéndose producir prácticas incompatibles con la seguridad y salud en el trabajo.

Esta Ley aborda una regulación de la subcontratación exclusivamente en el sector de la construcción, y establece una serie de garantías dirigidas a evitar que la falta de control en esta forma de organización productiva ocasione riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Se aplicará para la ejecución de los siguientes trabajos, en régimen de subcontratación:

- Excavación

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Movimiento de tierras
- Construcción
- Montaje y desmontaje de elementos prefabricados
- Acondicionamientos o instalaciones
- Transformación
- Rehabilitación
- Reparación
- Desmantelamiento
- Derribo
- Mantenimiento
- Conservación

- Trabajos de pintura y limpieza, saneamiento

Requisitos necesarios para que una empresa pueda subcontratar a otras empresas

Tener una organización productiva propia y contar con los medios necesarios para el desarrollo de la actividad contratada.
Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra.

Requisitos necesarios para que una empresa pueda ser contratada o subcontratada

Además de los anteriores deberán también:

- Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada.
- Estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.

Acreditaciones

Las empresas contratistas o subcontratistas, acreditarán el cumplimiento de estos requisitos, mediante una declaración de su representante legal y presentada en el Registro de Empresas Acreditadas.

Las empresas contratadas o subcontratadas habitualmente, para la realización de trabajos en obras del sector de la construcción, deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido que supere las siguientes cantidades:

- 10% (hasta octubre 2008)
- 20% (hasta abril del 2010)
- 30% (a partir de abril del 2010)

Régimen de la subcontratación en el sector de la construcción

El promotor podrá contratar directamente con cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

El contratista podrá contratar con las empresas subcontratistas o trabajadores autónomos la ejecución de los trabajos que hubiera contratado con el promotor.

El primer y segundo subcontratistas podrán subcontratar la ejecución de los trabajos que, respectivamente, tengan contratados, salvo en los supuestos previstos a continuación:

- El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otro subcontratista o trabajador autónomo.
- El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos a él encomendados ni a otras empresas subcontratistas ni a otros trabajadores autónomos.
- Asimismo, tampoco podrán subcontratar los subcontratistas, cuya organización productiva puesta en uso en la obra consista fundamentalmente en la aportación de mano de obra, entendiéndose por tal la que para la realización de la actividad contratada no utiliza más equipos de trabajo propios que las herramientas manuales, incluidas las motorizadas portátiles, aunque cuenten con el apoyo de otros equipos de trabajo distintos de los señalados, siempre que éstos pertenezcan a otras empresas, contratistas o subcontratistas, de la obra.
- No obstante, lo dispuesto en el apartado anterior, cuando en casos fortuitos debidamente justificados, por exigencias de especialización de los trabajos, complicaciones técnicas de la producción o circunstancias de fuerza mayor por las que puedan atravesar los agentes que intervienen en la obra, fuera necesario, a juicio de la dirección facultativa, la contratación de alguna parte de la obra con terceros, excepcionalmente se podrá extender la subcontratación establecida en el apartado anterior en un nivel adicional, siempre que se haga constar por la dirección facultativa su aprobación previa y la causa o causas motivadoras de la misma en el Libro de Subcontratación

El contratista deberá poner en conocimiento del coordinador de seguridad y salud y de los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren relacionados en el Libro de Subcontratación la subcontratación excepcional prevista en el apartado anterior.

Asimismo, deberá poner en conocimiento de la autoridad laboral competente la indicada subcontratación excepcional mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación, de un informe en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

Registro de empresas acreditadas

Se creará el Registro de Empresas Acreditadas, que dependerá de la autoridad laboral competente, entendiéndose por tal la correspondiente al territorio de la comunidad autónoma donde radique el domicilio social de la empresa contratista o subcontratista.

Reglamentariamente se establecerán el contenido, la forma y los efectos de la inscripción en dicho registro.

Las empresas contratistas y subcontratistas que intervengan en las obras de construcción deberán vigilar el cumplimiento por las subcontratas y autónomos con que contraten;

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Las empresas subcontratistas deberán comunicar o trasladar al contratista, toda información o documentación que afecte al contenido de este capítulo.

El proceso de acreditación es el siguiente:

- Todas las empresas previamente al inicio de la contratación y subcontratación, solicitarán su inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas que depende de la autoridad laboral competente.
- La solicitud de inscripción se dirigirá al Registro de Empresas Autorizadas dependiente de la autoridad laboral. Si la solicitud fuera admitida se le asignará al inscribirle una clave individualizada, y válida para todo el territorio nacional.
- La inscripción tendrá un período de validez de tres años, y será renovable por períodos iguales, válido para todo el territorio nacional, siendo sus datos de acceso público.
- La inscripción no exime de la obligación de justificar en cualquier momento de que se está en posesión de las condiciones por las que se concedió la misma.
- Cualquier cambio en el registro se deberá notificar a la autoridad laboral, dentro del mes siguiente al que se realizó el cambio.
- Para la cancelación en dicho registro, por la empresa inscrita, se utilizará el impreso habilitado al efecto. Esta cancelación la podrá realizar de oficio la Inspección de Trabajo, si por alguna causa la empresa dejara de cumplir los requisitos.

Documentación de la subestación

En toda obra de construcción cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación, en el que se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos los siguientes datos:

- Todas y cada una de las subcontrataciones realizadas
- La identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista
- Los representantes legales de los trabajadores
- Las respectivas fechas de entrega del plan de seguridad y salud
- Las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud
- Las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos que intervienen en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Asimismo, cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza.

Libro de subcontratación

Cada Contratista con carácter previo a la subcontratación de una empresa o de un autónomo, deberá obtener el Libro de la Subcontratación.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Este libro estará habilitado por la autoridad laboral competente, verificando que cumple los requisitos legalmente establecidos.

En dicho libro deberán constar, al día, todas y cada una de la subcontratas y trabajadores autónomos ordenadas en orden cronológico.

Este libro deberá permanecer en la obra y conservarse durante los 5 años posteriores a la terminación de la obra.

El Coordinador de Seguridad y Salud recibirá notificación de cada subcontrata que se anote en dicho Libro, quien a su vez la transmitirá al resto de las empresas.

Cuando la anotación suponga una ampliación excepcional, el contratista deberá comunicarlo a la autoridad laboral, durante los 5 días hábiles posteriores y en el que se justifique las circunstancias de su necesidad.

En el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra, así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obr

18.8 Detección y evaluación de los riesgos higiénicos y mediciones de seguridad de estos

El contratista, está obligado a recoger en su plan de seguridad y salud en el trabajo y realizar a continuación, las mediciones técnicas de los riesgos higiénicos, bien directamente con un Servicio de Prevención acreditado propio o externo, o mediante la colaboración o contratación con unos laboratorios, Mutuas Patronales de Accidentes de Trabajo de la Seguridad Social o por otras empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la ejecución de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Riqueza de oxígeno en las excavaciones de túneles o en mina.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos, en las excavaciones de túneles, o en mina.
- Presencia de gases tóxicos en los trabajos de pocería.
- Presencia de amianto.
- Presión acústica de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).
- Productos de limpieza de fachadas.
- Productos fluidos de aislamiento.
- Proyección de fibras.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la definir las condiciones de higiene de la obra, se realizarán mediante el uso de los aparatos técnicos especializados, manejados por personal cualificado. Los informes de estado y evaluación serán entregados al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para su estudio y propuesta de decisiones.

18.8.1 Formación e información de los trabajadores

FORMACIÓN

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Todo el personal recibirá una formación en relación a los métodos de trabajo y riesgos que estos pueden producir, conjuntamente con las medidas de seguridad que sean aplicadas.

Esta formación abarcará los siguientes aspectos:

- Formación sobre las precauciones a tomar especificas en cada actividad (Particular de cada tipología de trabajo).
- Formación de las medidas correctoras que deberán utilizar en la realización de sus trabajos.
- Se dispondrá en la obra de personal socorrista o se llevará a cabo el oportuno cursillo de socorrismo y de primeros auxilios.
- Se impartirá formación en materia de Seguridad y Salud a todo el personal de la obra.

La empresa contratista principal adjudicataria de las obras, exigirá a las diferentes empresas subcontratadas, en caso de existir, a formar en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro.

En consecuencia, con la ayuda de los diferentes Encargados de la Obra y de los Encargados de Seguridad y Salud, transmitirá las informaciones necesarias a todos los que intervienen en la misma, con el objetivo de que todos los trabajadores puedan tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Periódicamente y de acuerdo con la incorporación de los trabajadores, según las previsiones del plan de ejecución de la obra, se realizarán los oportunos cursos de formación para los mismos.

Los criterios formativos en materia de Seguridad y Salud en el trabajo por los que se regirán los cursos son:

Realización de charlas por personal cualificado con el empleo de los medios y durante el tiempo necesarios que requiera cada una de las diversas actividades a ejecutar en la obra. Se utilizará material audiovisual en los casos en que sea posible.
Entrega de material documental y gráfico, donde se incluirán las normas de obligado cumplimiento que le sean de aplicación a su trabajo.

INFORMACIÓN

Todo el personal, antes de iniciar su trabajo en la obra, recibirá la siguiente información:

- Información de los riesgos existentes en la obra (General)
- Información de las medidas de seguridad empleadas, precauciones y medidas correctoras a emplear.

Esta información se entregará a los trabajadores el primer día de trabajo antes de que inicien sus tareas. Firmarán un recibí al margen de la copia del documento que se les entrega.

18.8.2 Vigilancia de la salud- reconocimientos médicos

Todo el personal antes de su incorporación a obra, deberá de tener el correspondiente “certificado médico de aptitud”, que lo capacite para los trabajos a desempeñar. Las empresas contratistas,

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

dentro de la documentación del personal, facilitará los correspondientes certificados del personal que incorpora a la obra.

Todos los trabajadores pasarán como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual. El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico.

Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo, trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

Las empresas contratistas han de comprometerse a velar por que las empresas y trabajadores autónomos que subcontrate para las obras en cuestión, aporte el mismo nivel de documentación.

18.8.3 Centros asistenciales

(Servicios médicos propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) con el nombre, dirección y teléfono, donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento, así como el teléfono de taxis y ambulancias para un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

18.8.4 Accidentes laborales

Acciones a seguir en caso de accidente laboral

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que redacte, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que redacte, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.
- El Contratista instalará carteles visibles, en los que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.

Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones de estos.

Comunicaciones en caso de accidente laboral

En caso de que se produzca un accidente en el emplazamiento de los trabajos, el responsable del contratista al que pertenezca el trabajador accidentado está obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen a continuación:

- Accidentes de tipo leve:
  - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, al coordinador de Prevención de Iberdrola Renovables y la Dirección Facultativa, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Accidentes de tipo grave:
  - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, al coordinador de Prevención de Iberdrola Renovables y la Dirección Facultativa, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
- Accidentes mortales
  - Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.
  - Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, al coordinador de Prevención de Iberdrola Renovables y la Dirección Facultativa, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.
  - A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.
  - Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:
    - Posibles actuaciones que hubieran evitado el accidente.
    - Acciones a tomar.

18.8.5 Primeros auxilios

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

La empresa contratista dispondrá de un Servicio Médico, incorporado a su Servicio de Prevención o en su defecto concertado con una Mutua de Accidentes, que efectuará los reconocimientos médicos obligatorios y todas las demás funciones de su competencia.

Deberán adoptarse medidas para "garantizar la evacuación", a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas.

Es conveniente en cualquier caso disponer en el centro de trabajo de una camilla para la evacuación de los accidentados.

Los locales de primeros auxilios deberán estar señalizados conforme al R.D. 485/1997 sobre "señalización de seguridad y salud en el trabajo".

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Botiquín

Se dispondrá en obra de los botiquines necesarios para primeros auxilios, con su equipamiento correspondiente, debiendo disponer de un operario con formación acreditada para en caso necesario, poder aplicar los primeros auxilios.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que están alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

El maletín botiquín de primeros auxilios, deberá contener todos los artículos que se especifican a continuación:

- Agua oxigenada
- "Betadine"
- Gasa estéril
- Algodón hidrófilo estéril
- Esparadrapo antialérgico
- Bolsa para agua o hielo
- Guantes esterilizados
- Termómetro clínico
- Apósitos autoadhesivos

Los botiquines se revisarán periódicamente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

18.9 Instalaciones de higiene y bienestar

Constarán al menos de las siguientes dependencias:

- Aseo
- Vestuario
- Comedor

También se constituirá un local independiente de análogas características que el anterior y distribuido de forma que disponga de:

- Local para oficina de obra
- Local para almacén

Dotación de aseos

Por cada 10 trabajadores los aseos estarán equipados como mínimo por:

- 1 lavabo con espejo, agua corriente fría y caliente
- 1 ducha con agua corriente fría y caliente
- 1 inodoro con carga y descarga automática de agua, con papel higiénico
- Perchas y jaboneras

Dotación de vestuarios

Los vestuarios estarán lo suficientemente dimensionados para cubrir las necesidades previstas y estarán equipados como mínimo con:

- metros cuadrados por cada trabajador
- 1 taquilla metálica con cerradura por cada trabajador
- Bancos de madera corridos
- Espejos

Dotación del comedor

La superficie mínima será la necesaria para contener las mesas, sillas o bancos, la pileta fregadero y el calienta-comidas.

Para calcular su superficie, se considerará como mínimo 1,20 metros cuadrados por trabajador para el caso en el que esté trabajando simultáneamente el máximo número de trabajadores en la fase punta de la obra.

La dotación del comedor será:

- Mesas de comedor de obra
- Calienta-comidas
- Piletas con 1 grifo cada una dotados de agua potable
- Bancos de 5 asientos cada uno
- Convectores eléctricos murales

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Depósitos dotados de cierre, para el vertido de desperdicios
  En el comedor quedará instalado un botiquín de urgencia.

Normas generales de conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria; todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior se colocará de forma bien visible, la dirección del centro asistencial de urgencia y los teléfonos de este.

Todas las estancias, estarán dotadas de luz y climatización.

18.10 Normas de autorización del uso de maquinaria y de las maquinas herramienta

Está demostrado por la experiencia, que muchos de los accidentes de las obras ocurren entre otras causas, por el voluntarismo mal entendido, la falta de experiencia o de formación ocupacional y la impericia. Para evitar en lo posible estas situaciones, se implanta la obligación real de estar autorizado a utilizar una máquina o una determinada máquina herramienta.

El Contratista queda obligado a componer según su estilo el siguiente documento, recogerlo en su plan de seguridad y salud y ponerlo en práctica:

Documento de autorización de utilización de las máquinas y de las máquinas herramienta.

- Fecha.
- Nombre del interesado que queda autorizado.
- Lista de máquinas que puede usar.
- Firmas: El interesado. El jefe de obra y/o el encargado.
- Sello del contratista.

18.11 Obligaciones de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en materia de seguridad y salud

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Obligaciones específicas del contratista

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un plan de seguridad y salud en el trabajo cumpliendo con el articulado del Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre, que respetará el nivel de prevención definido en todos los documentos de este estudio de seguridad y salud para la obra, requisito sin el cual no podrá ser aprobado.
- Presentar el plan de seguridad a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución antes del comienzo de la obra. Realizar diligentemente cuantos ajustes fueran necesarios para que la aprobación pueda ser otorgada; y no comenzar la obra hasta que este trámite se haya concluido.
- Notificar al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con suficiente antelación, la fecha en la que piensa comenzar los trabajos, con el fin de que pueda programar sus actividades.
- Trasmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y salud en el trabajo aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y trabajadores autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- Instalar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones particulares definidas en el estudio de seguridad y salud y en el plan seguridad y salud aprobado; mantenerlas en buen estado, cambiarlas de posición y retirarlas, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.
- Instalar a tiempo las “instalaciones provisionales para los trabajadores”. Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación a una empresa contratista, subcontratista o autónoma.
- Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado “acciones a seguir en caso de accidente laboral”.
- Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este estudio de seguridad y salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y salud.
- Colaborar con el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en la solución técnico-preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- Incluir en el plan de seguridad y salud, las medidas preventivas implantadas en su empresa y que son propias de su sistema de construcción. Éstas, unidas a las que se

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

suministran para el montaje de la protección colectiva y equipos, dentro de este pliego de condiciones y particulares, formarán un conjunto de normas específicas de obligado cumplimiento en la obra. En el caso de no tener redactadas las citadas medidas preventivas a las que se hace mención, lo comunicará por escrito al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, con el fin de que pueda orientarle en el método a seguir para su composición.

- Exigir a los subcontratistas y lograr su cumplimiento, para que compongan el análisis inicial de los riesgos tal como exige la Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Los medios humanos de que se dispongan en la obra por el contratista, subcontratistas, así como los trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de la obra habrán de poseer las cualificaciones necesarias a los cometidos cuyo desempeño les encomienden o asuman.
- El contratista o el titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que desarrollen actividades en la obra reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en dicha obra y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado, en su caso, a sus respectivos trabajadores.

Obligaciones legales de los trabajadores autónomos

Artículo 12 "Obligaciones de los trabajadores autónomos" del RD. 1.627/97:

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales

El Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales dice:

- 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 las de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos u 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, substancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de este.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que esta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular de cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

18.12 Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y substancias peligrosas en los lugares de trabajo

Cuando se identifique la existencia de materiales peligrosos, estos deberán ser evitados siempre que sea posible. Los contratistas evaluarán adecuadamente los riesgos y adoptarán las medidas necesarias al realizar las obras. Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, el contratista, subcontratista o trabajadores autónomos, informarán al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado

18.13 Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El plan de seguridad y salud en el trabajo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, de evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del R.D. 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre previa aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

18.14 Plan de emergencia y evacuación

El Plan de Emergencia y Evacuación tiene como objeto las acciones a desarrollar ante cualquier contingencia, con los medios técnicos y humanos disponibles, organizando y coordinando éstas de la forma más eficaz posible para lograr la menor vulnerabilidad. En el Plan de Emergencia, se parte del riesgo de incendios, y se van añadiendo medidas de adaptación a otros supuestos. Se definen también las funciones de todas las personas que intervienen, para que la detección, alarma e intervención pueda hacerse de forma rápida y coordinada, reduciéndose así los daños personales y económicos que pueda causar el incidente.

Los objetivos básicos son:

- Combatir el siniestro en su fase inicial.
- Organizar la evacuación de personas y bienes.
- Prestar una primera ayuda a las posibles víctimas.
- Comunicar a los servicios externos la causa de la emergencia para su intervención.
- Cooperar con los Organismos Oficiales y Servicios Públicos.
- Restablecer la normalidad una vez controlado el siniestro.
- Coordinar todos los servicios.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Se define como emergencia a cualquier contingencia que no puede ser dominada por una actuación inmediata de quienes la detectan y puede dar lugar a situaciones críticas, o que para su control sean necesarios medios especiales.

Equipos de emergencia: están constituidos por un conjunto de personas formadas, entrenadas y organizadas para atender las necesidades de la emergencia, los contratistas y/o subcontratistas deberán participar en estos equipos con medios humanos y materiales.

Los equipos de emergencia estarán constituidos por:

- El equipo de información: Tiene como función dar información externa con respecto al siniestro, y estar en contacto con los servicios de intervención.
- El equipo de alarma y evacuación: Estará integrado por el responsable de zona o área de trabajo a las órdenes del jefe de Emergencia. Conocerá todas las funciones para la evacuación del personal bajo su control y el punto de reunión. Colaborará con el responsable de la zona en la evacuación del personal.
- El equipo de primeros auxilios: Estará formado por el médico de empresa o A.T.S., teniendo como funciones las que se indican a continuación.

Equipo de primera intervención se compondrá por:

- Un responsable de zona o área de trabajo; que actuará como coordinador del equipo.
- Un auxiliar por cada zona o área de trabajo.

Ambos se pondrán bajo las órdenes del jefe de equipo de segunda intervención.

El equipo de segunda intervención: Es único para toda la empresa y las instalaciones y estará compuesto por:

- Un responsable del equipo, que será a su vez el jefe de emergencia y evacuación y que deberá estar localizado en todo momento.
- Una brigada contra incendios formada por personal experto con formación específica en materia de lucha contra incendios.

Encargados de las desconexiones

- El equipo del servicio de seguridad, salvamento y rescate: Estará compuesto por los vigilantes de seguridad del edificio que se encuentran ubicados en cada una de las entradas del mismo, los cuales deben estar en todo momento alerta ante cualquier indicación de emergencia que pueda salir en el panel de control existente en sus puestos de trabajo, equipo de megafonía o la alarma de emergencia.

Todos los lugares de trabajo deberán poderse evacuar rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

Todos los trabajadores deberán ser informados de las actuaciones en caso de emergencia antes del inicio de su actividad en las obras.

En caso de accidente grave se avisará al **teléfono de emergencias 112**.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

18.15 Libro de incidencias

Tal y como se recoge en el Artículo 13 del Real Decreto 1.627/97 de 24 de octubre por el que se establecen "Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción".

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos y órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El Libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, y estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del plan de seguridad y salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación del coordinador, la dirección facultativa, deberán ser notificadas solamente al contratista y a los representantes de los trabajadores, y tan solo en el caso en que se repitan estas incidencias deberán remitirse a la Inspección de trabajo en un plazo máximo de 24 horas, especificándose que es una reiteración.

18.16 Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista, dejará constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, quedando facultado para en circunstancia de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos, o en su caso, de la totalidad de la obra.

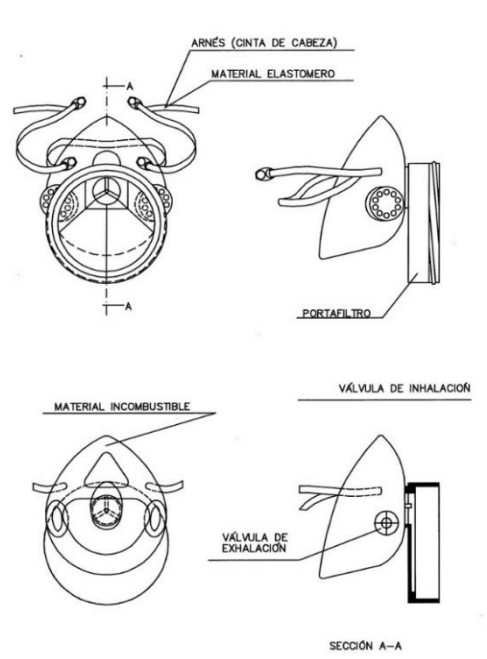
Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos a la Dirección Facultativa y en caso de considerarlo necesario a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados por la paralización y a los representantes de los trabajadores

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

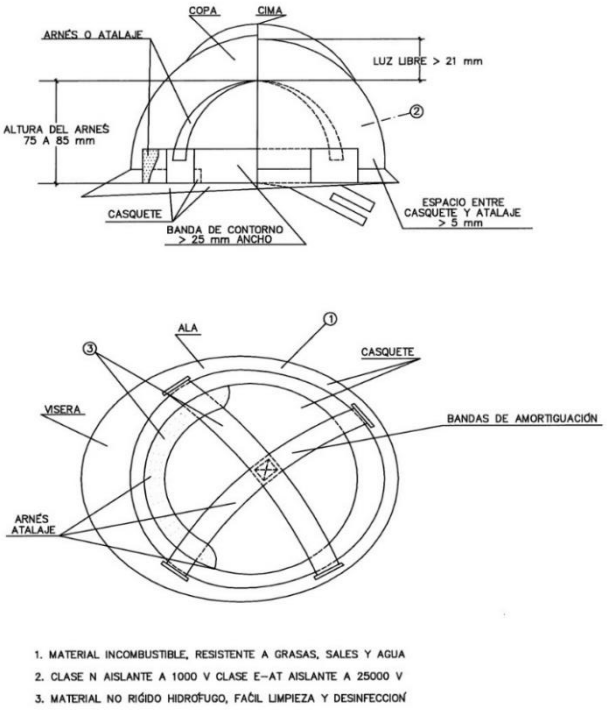
19 PLANOS

19.1 Protecciones individuales

Casco no metálico y mascarilla antipolvo



MASCARILLA ANTIPOLVO

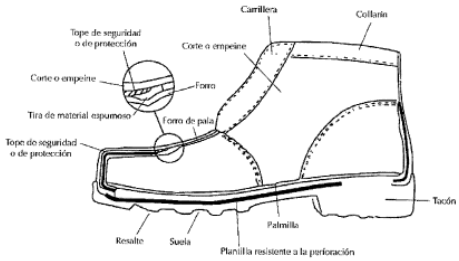


CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Calzado de seguridad





Protectores auditivos

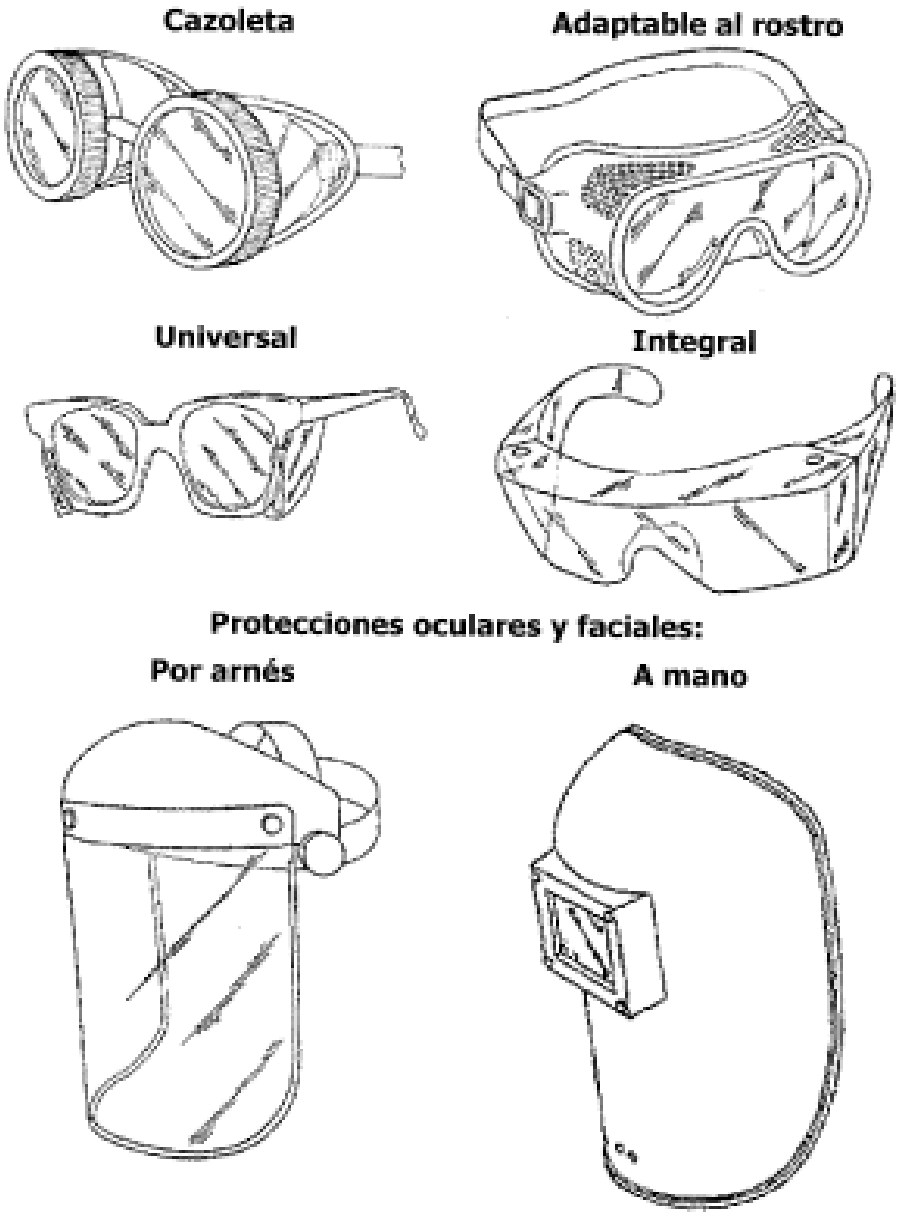






"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

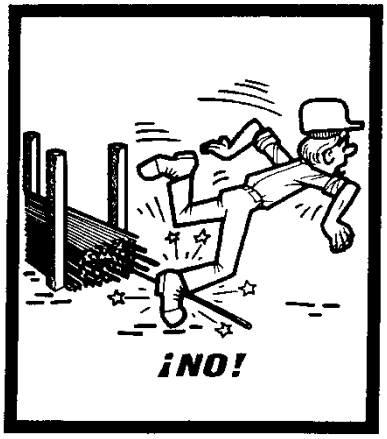
Protectores oculares



"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

19.2 Protecciones colectivas

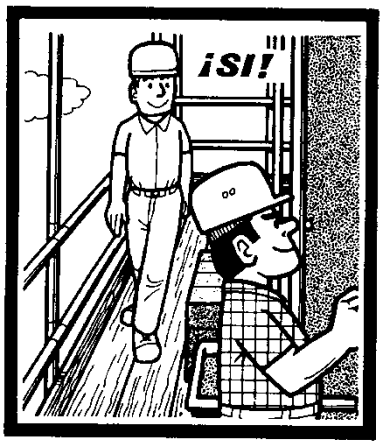
Orden y limpieza.





Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.

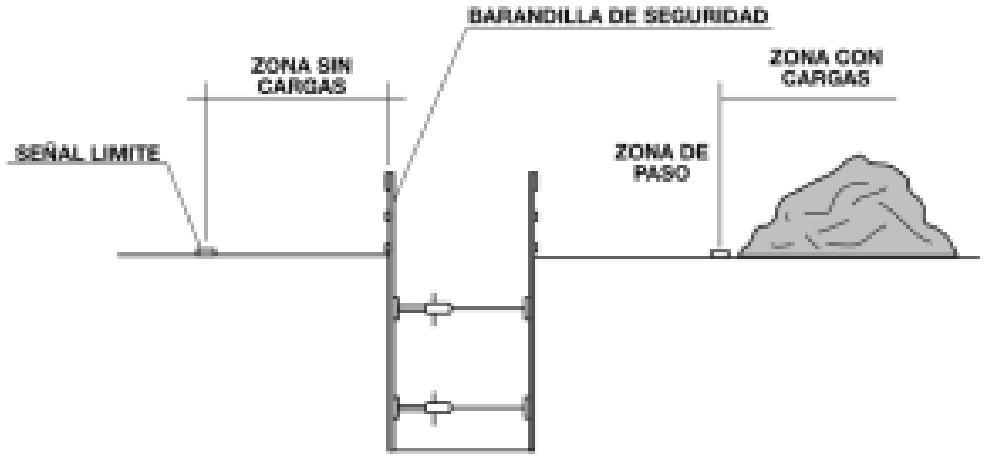


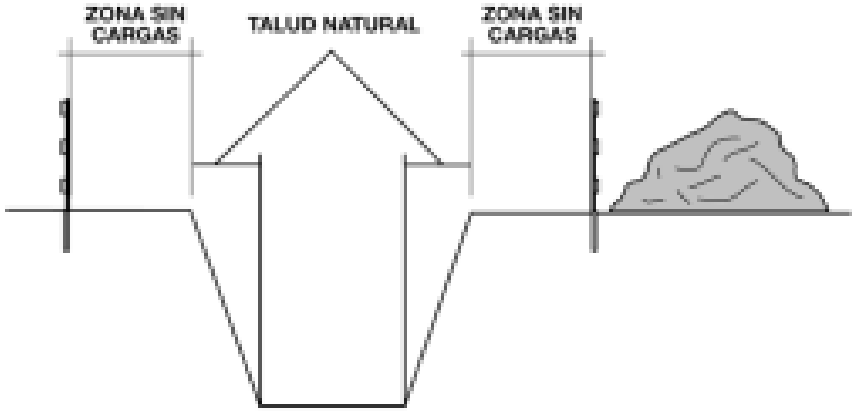


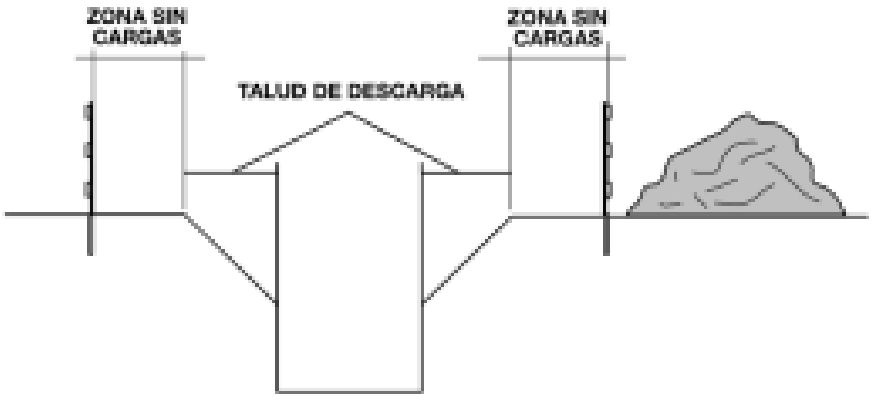
Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Barandillas, pasarelas y taludes

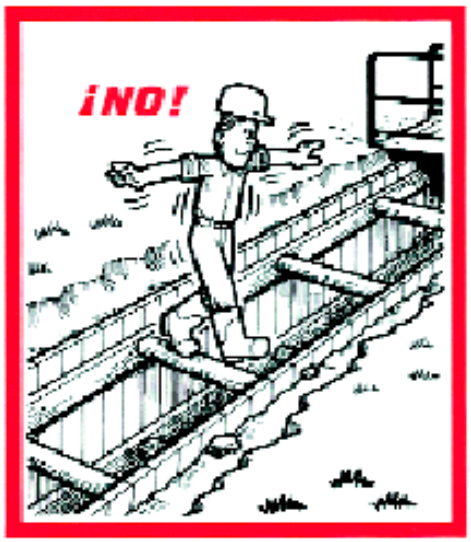




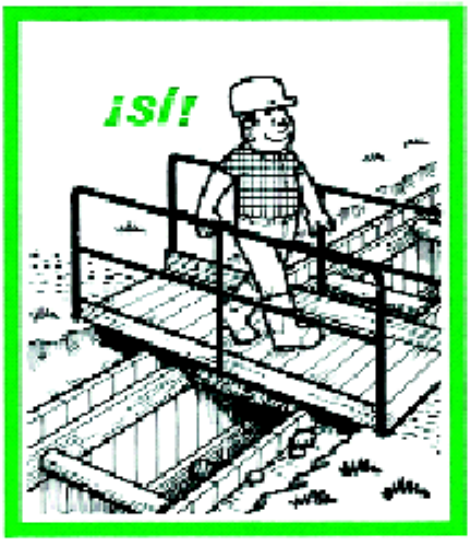


"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Entibación

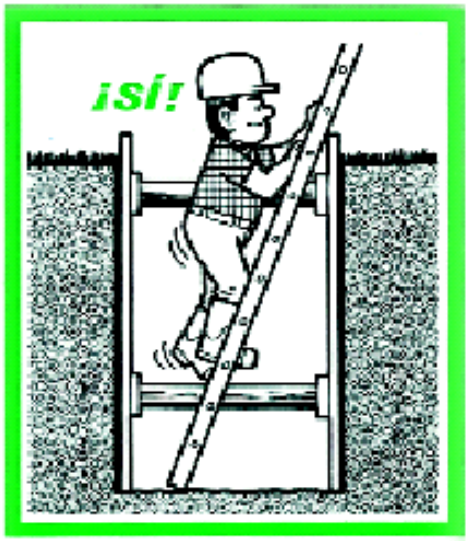


No pasar nunca por el entibado para trabajar o franquear una zanja.



Se deben instalar pasarelas provistas de barandillas para franquear las zanjas.

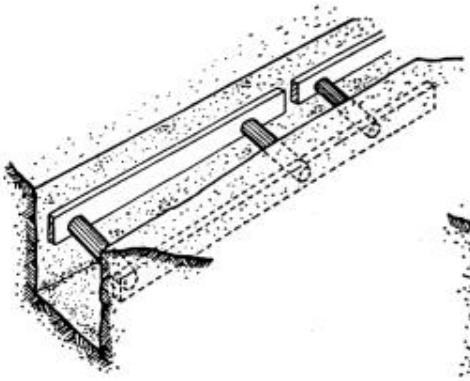




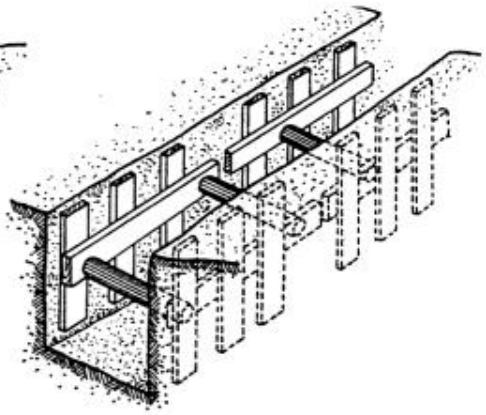
Utilizar escaleras de mano para acceder al fondo de la zanja y volver a salir.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

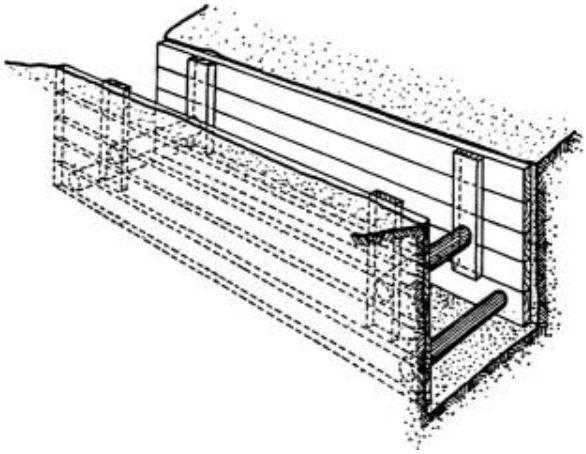
ENTIBACIÓN LIGERA



ENTIBACIÓN SEMICUAJADA

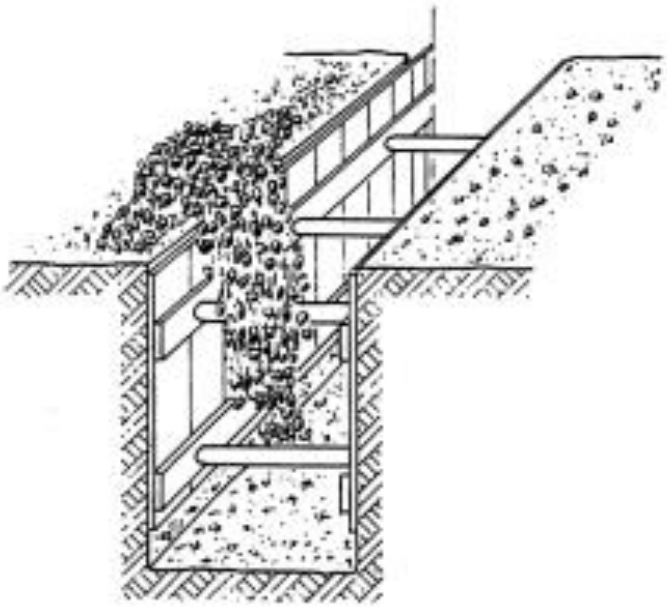


ENTIBACIÓN CUAJADA



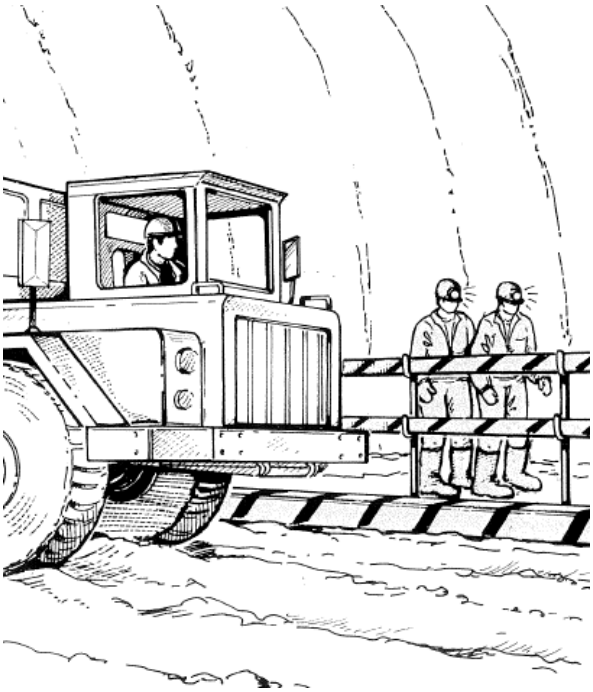
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com



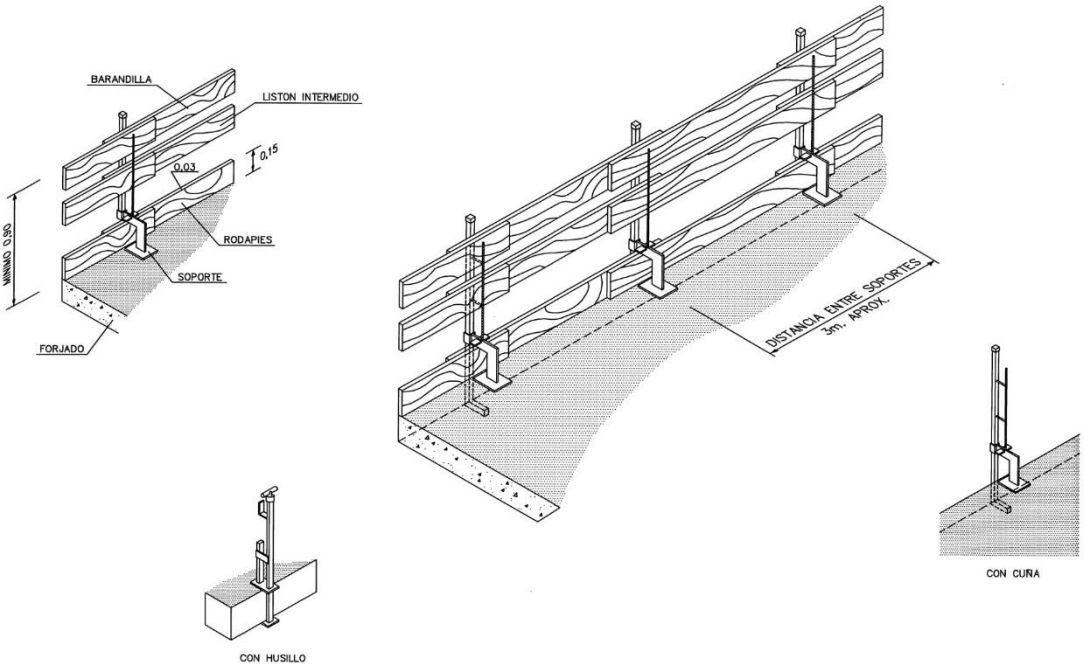


"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Barandillas de protección

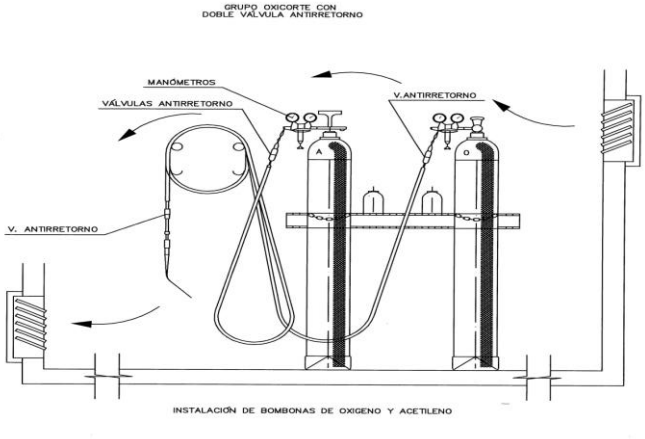


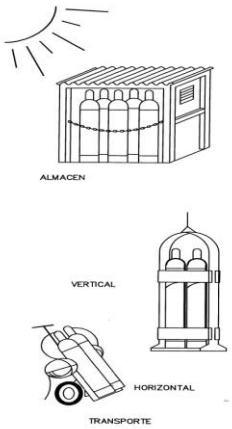
Soldadura



LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA
Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com





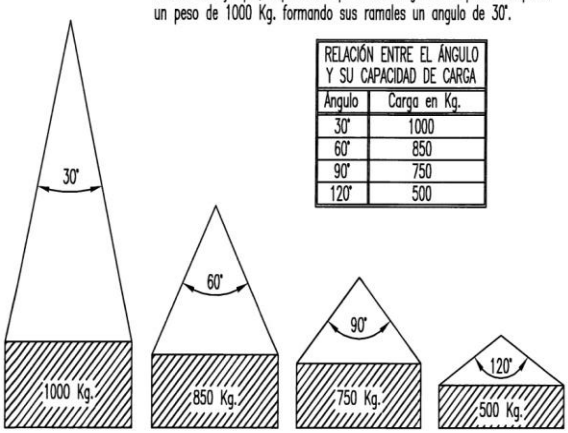
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Eslingas

ÁNGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

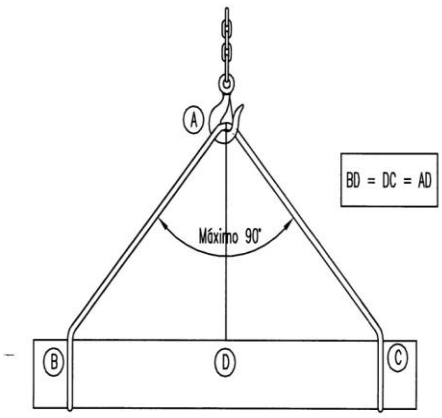
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.

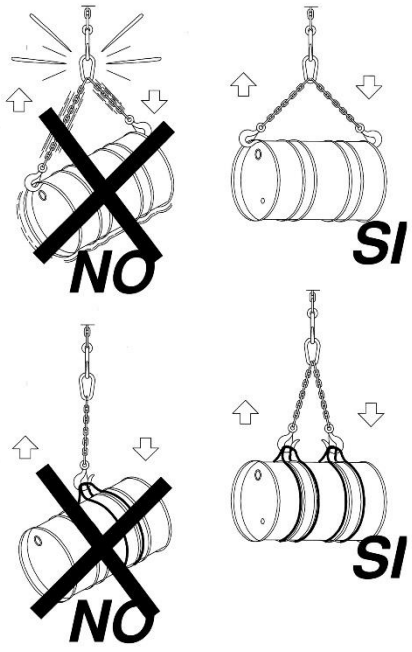
RELACIÓN ENTRE EL ÁNGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Ángulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500



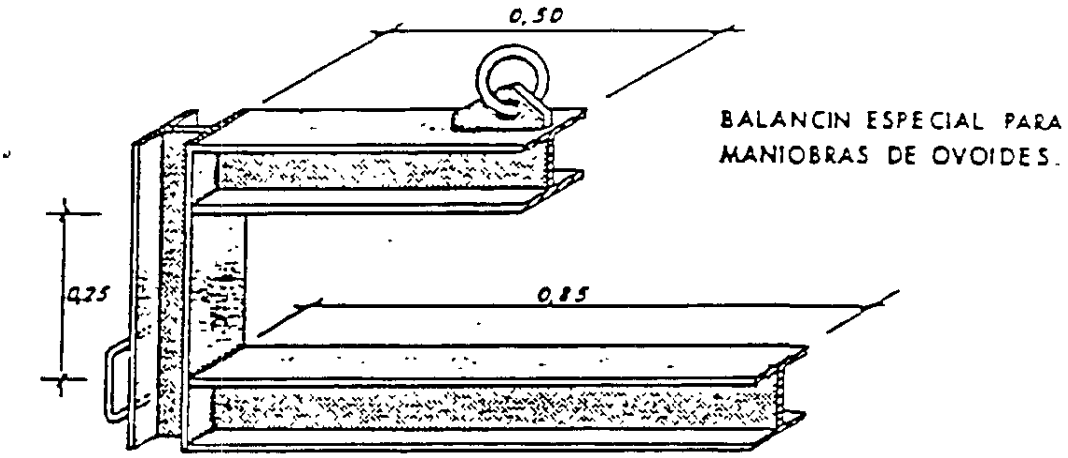
La carga máxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del ángulo formado por los ramales de la misma. A mayor ángulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ÁNGULO MAYOR DE 90°.
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.



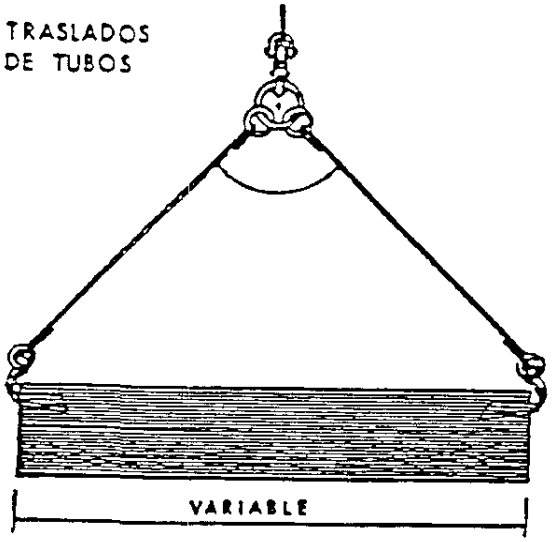


"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

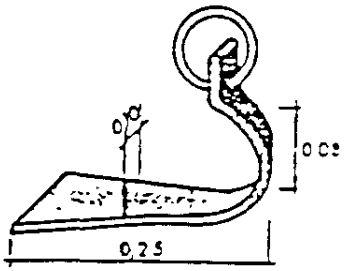


BALANCIN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OVOIDES.

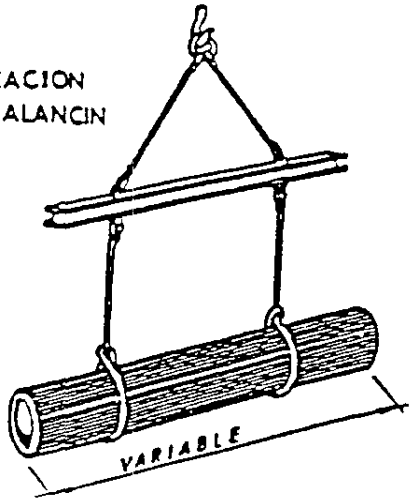
TRASLADOS DE TUBOS



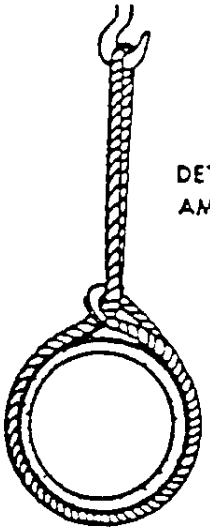
GANCHO



COLOCACION CON BALANCIN

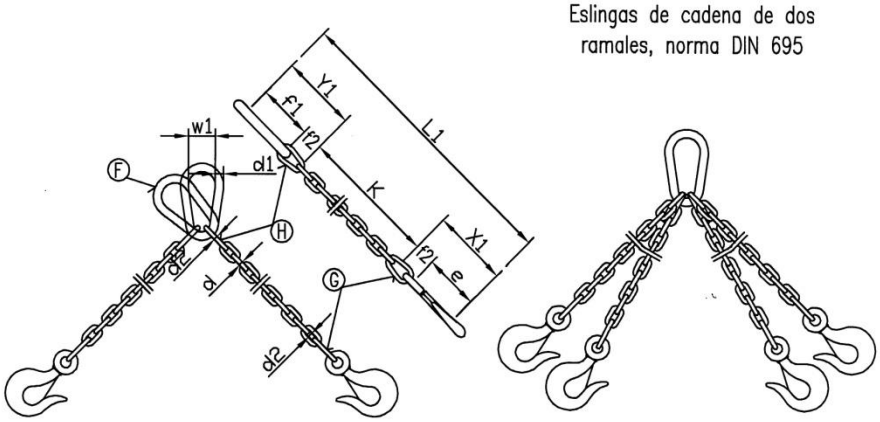


DETALLE DE AMARRE



Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA ÚTIL			X_1	Y_1	Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm.	ESLABÓN F			ESLABONES G H		
		∝≤ 45°	∝≤ 90°	∝≤120°									
Espesor nominal d mm.	DIN 689 e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	mm.	mm.	L_1 mm.	f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	f_2 mm.	f_3 mm.	d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularán como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen también con argolla en lugar de gancho.
Al remolcar más de dos ramales de cadena, se recomienda calcular como resistentes solo dos de ellas.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

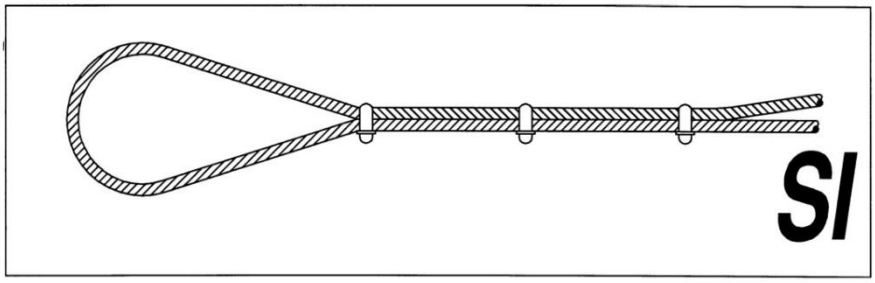
El número de perrillos y la separación entre los mismos depende del diámetro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

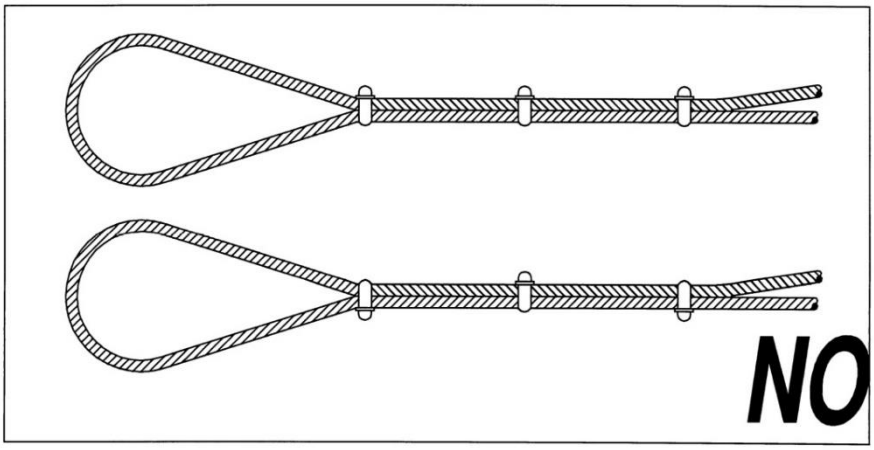
DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

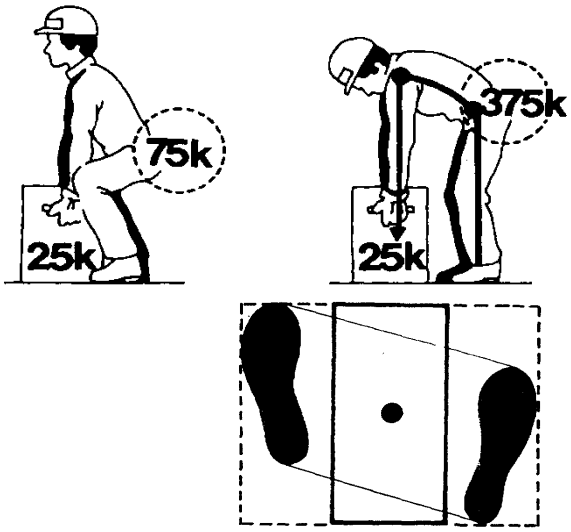
Forma correcta de construcción de una Gaza :

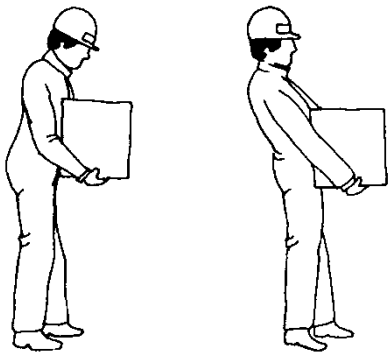


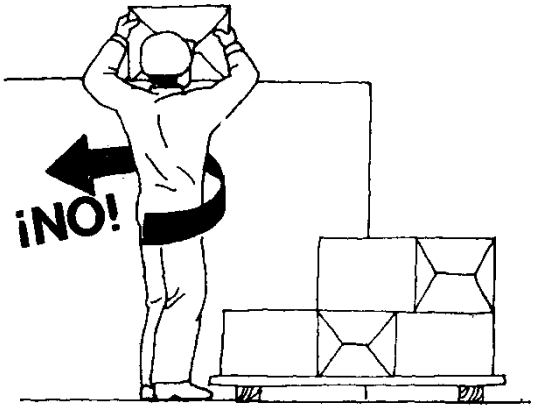


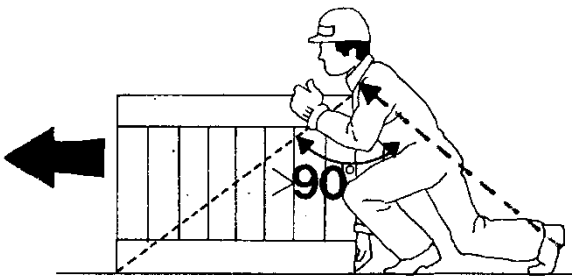
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Manipulación manual de cargas

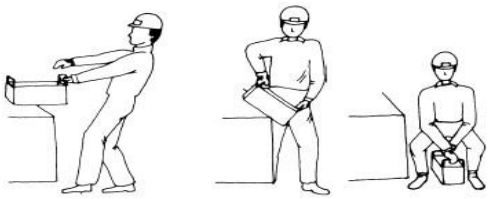




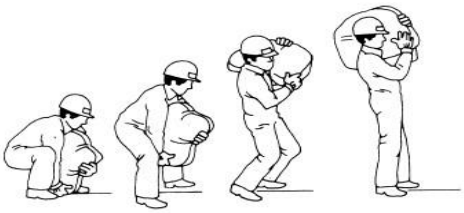


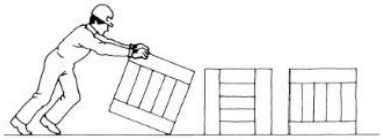


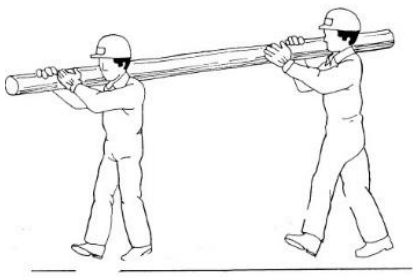
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com







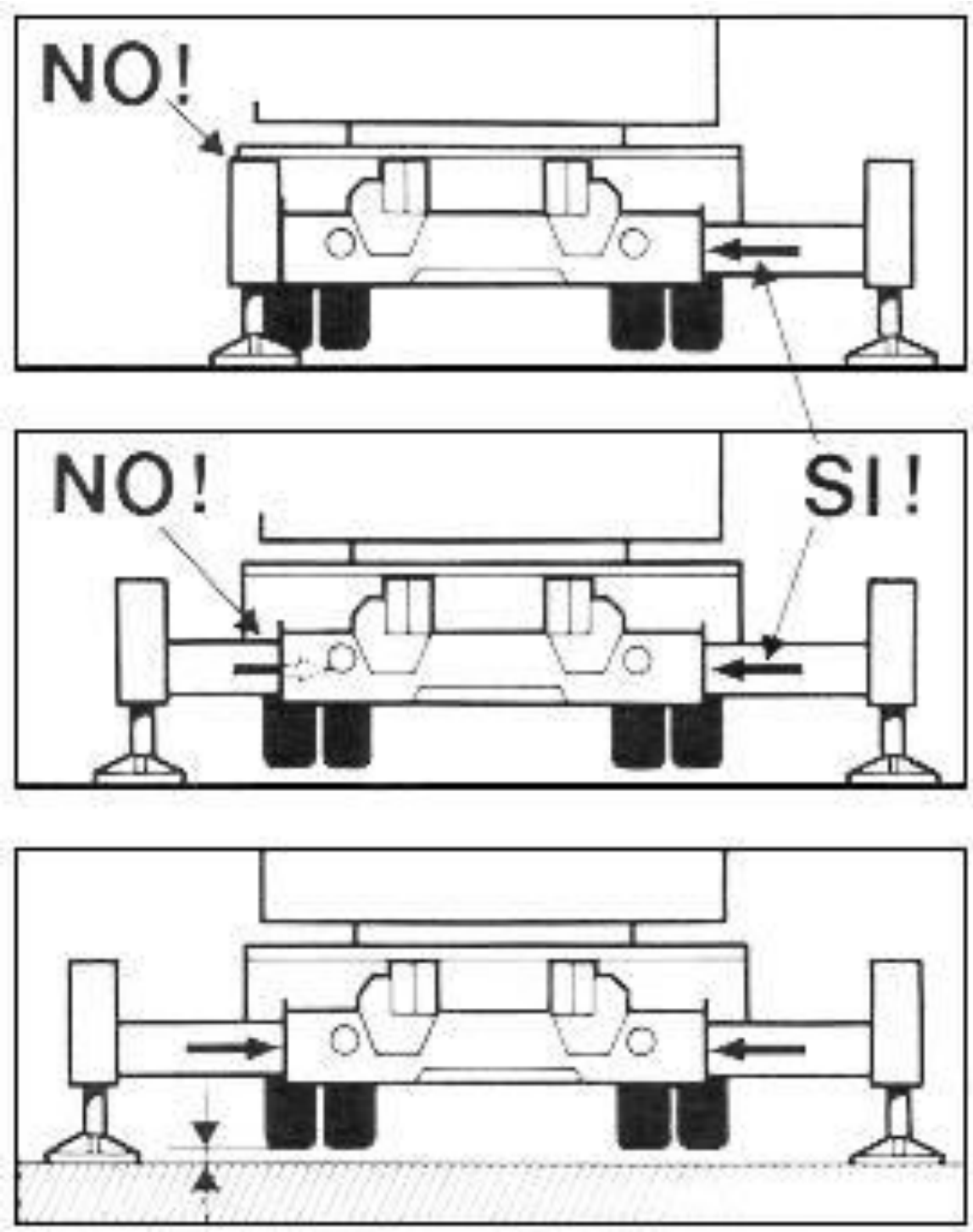




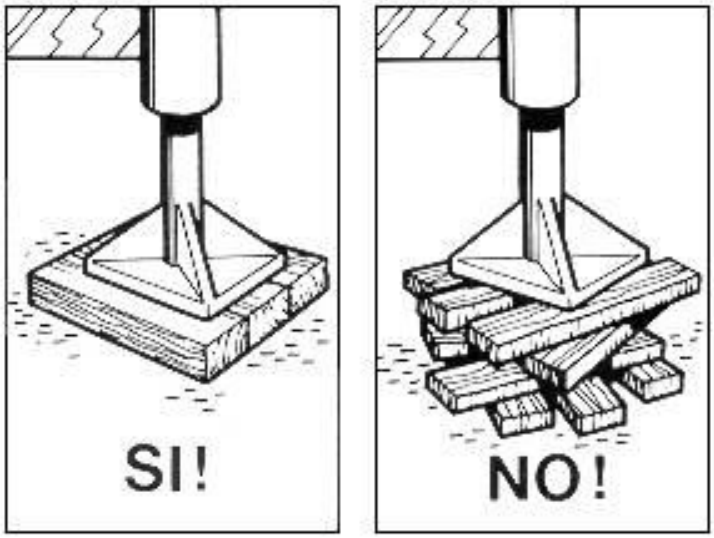
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

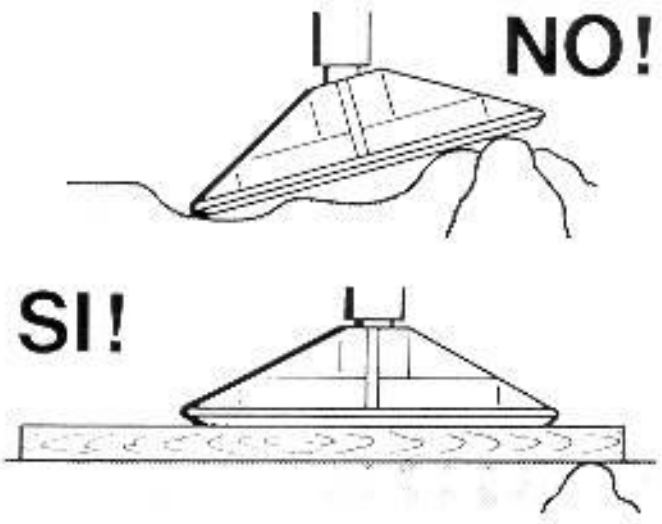
19.3 Equipos de trabajo.

Grúas



"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com





"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Barras antivuelco

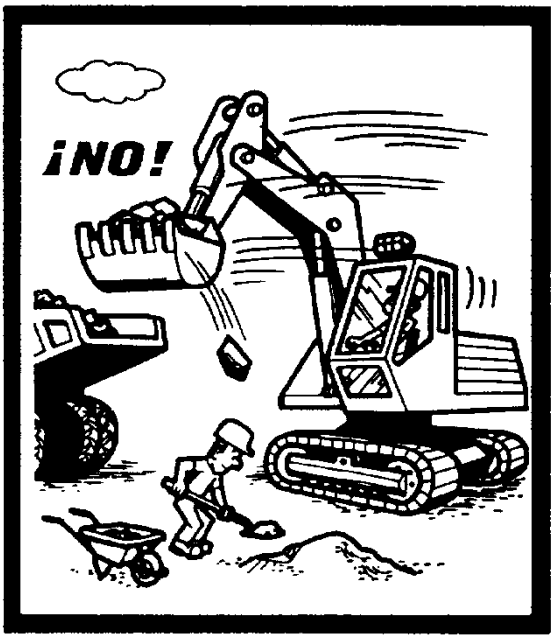


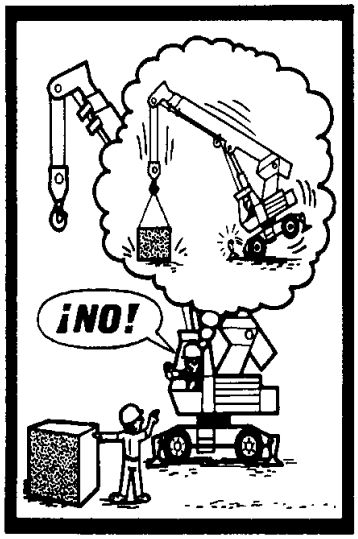


"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

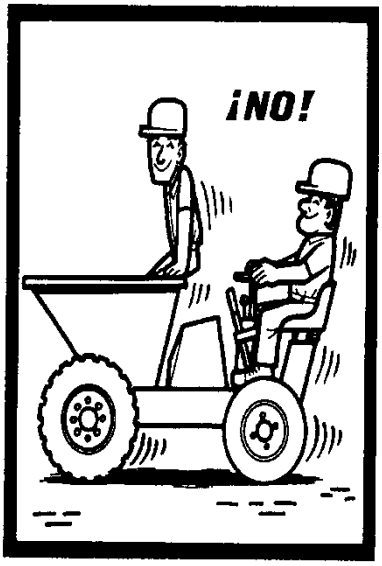
19.4 Utilización de maquinaria

Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria



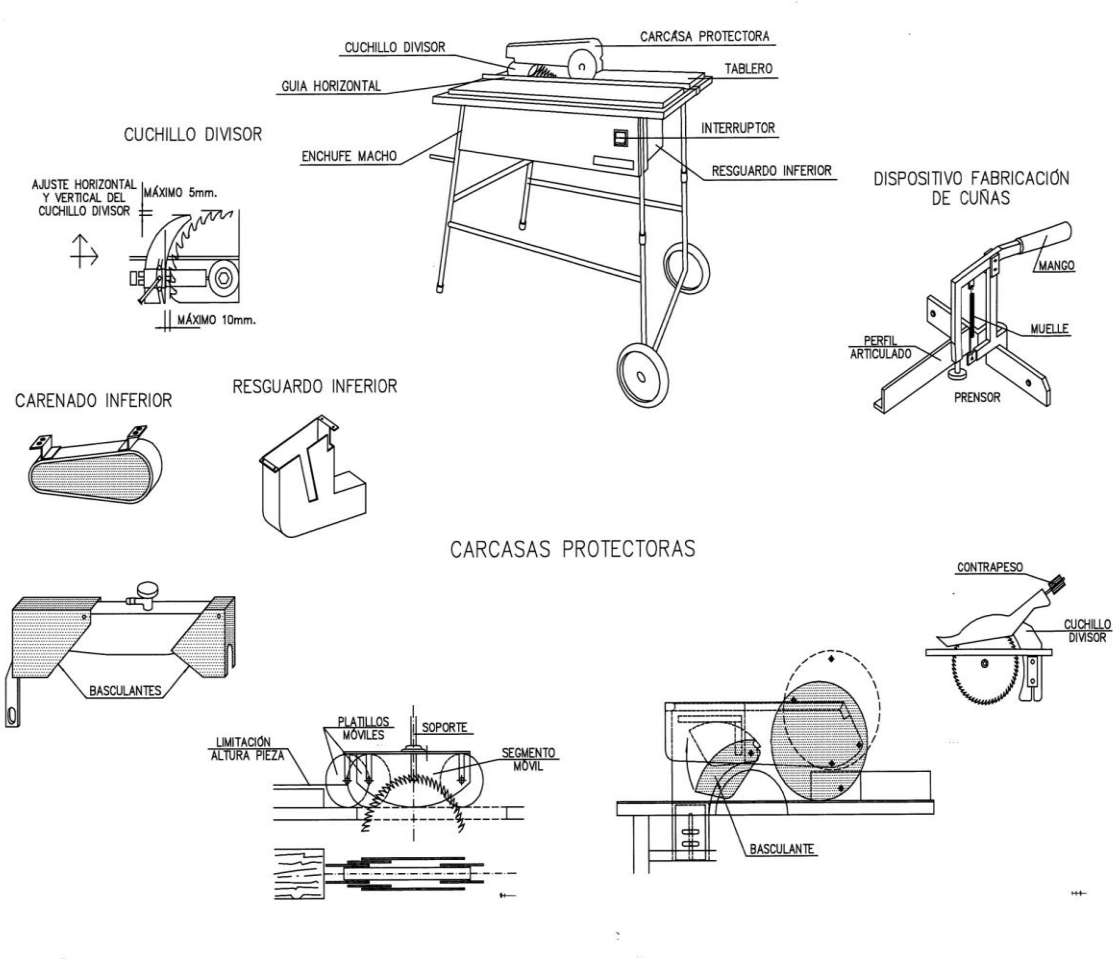


No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.



Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.

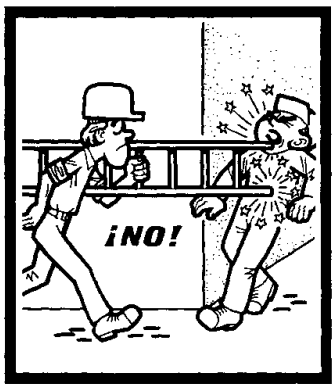
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

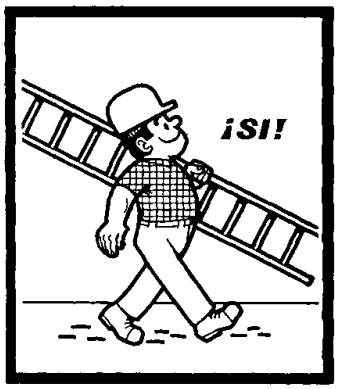


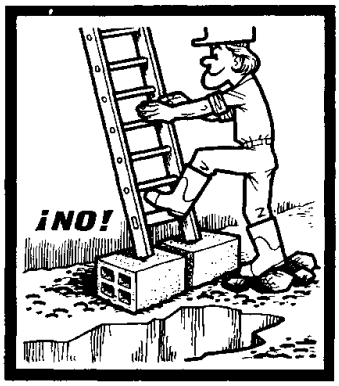
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

19.5 Medios auxiliares

Escaleras



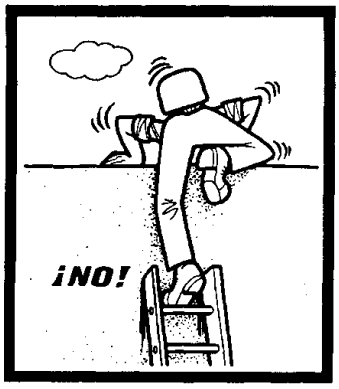


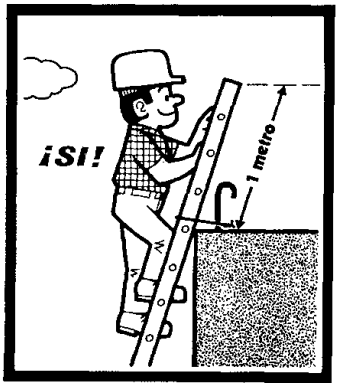




Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

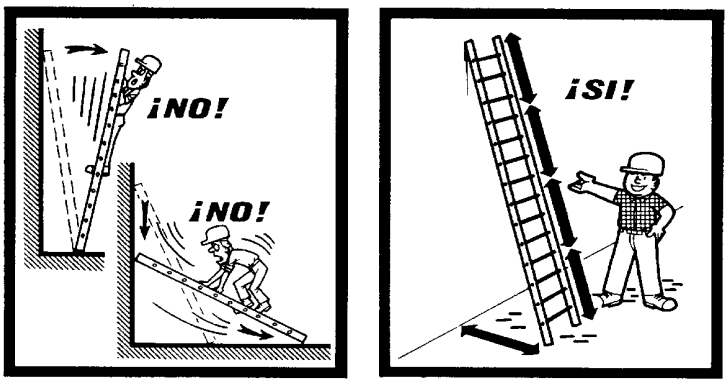
Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.





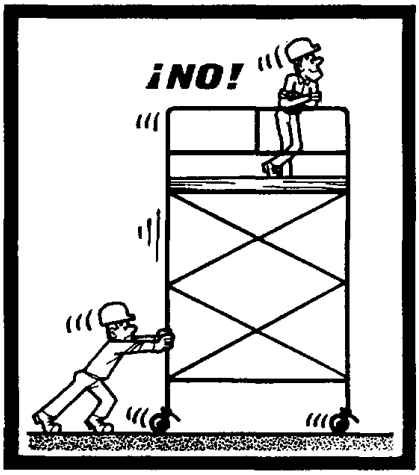
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

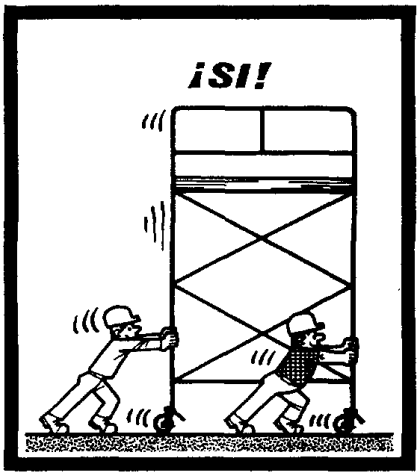
Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.



"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Andamios

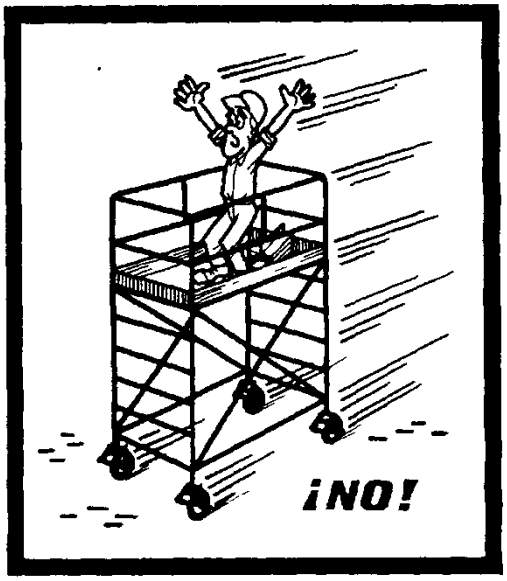


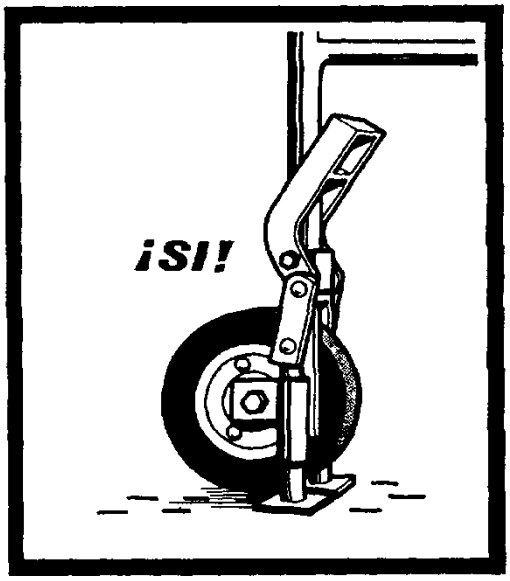


Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

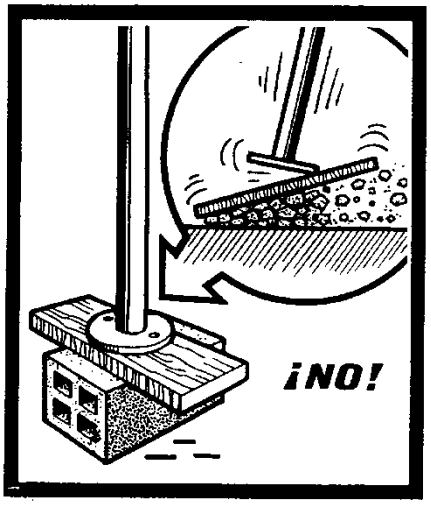
Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.

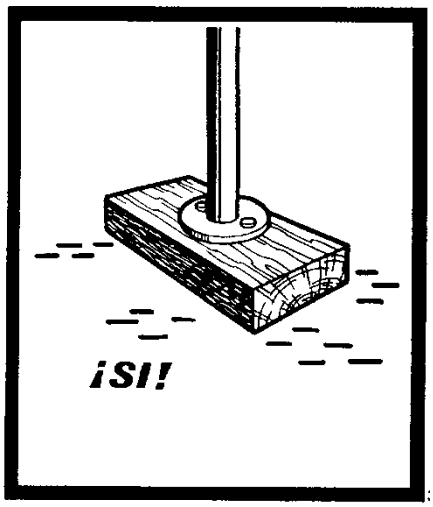


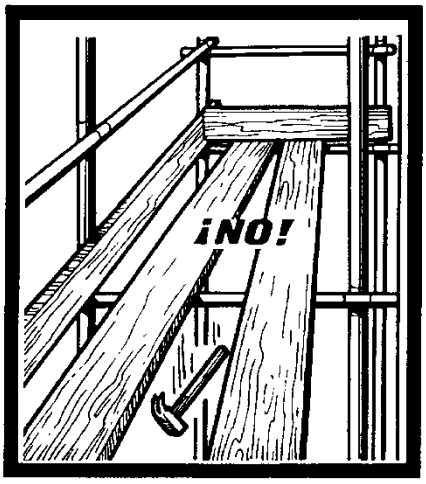


Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.

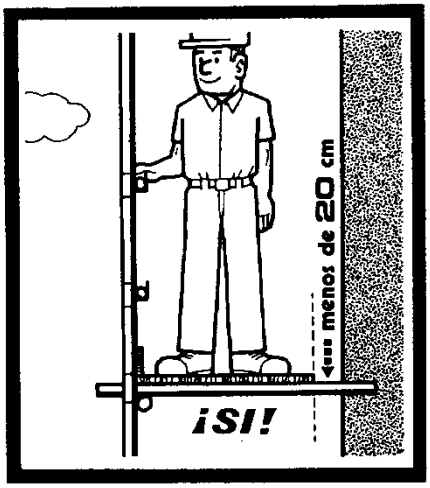
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

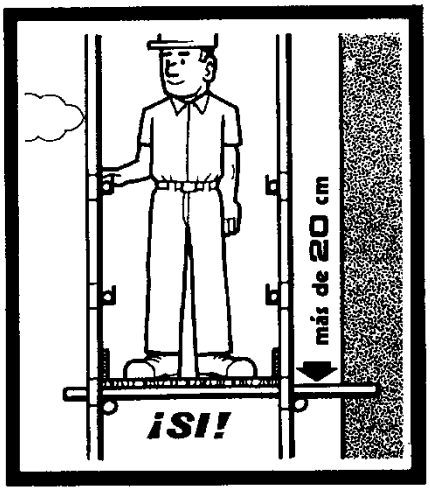








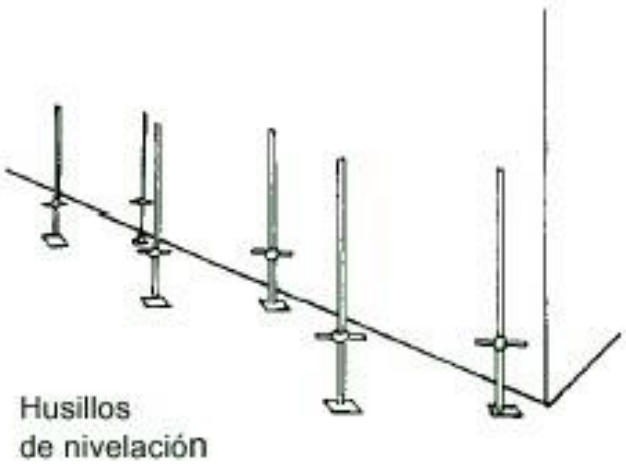




"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Montaje andamios tubulares

Colocar los husillos con placa en el terreno debidamente acondicionado empezando por el punto más alto y terminando en el punto más bajo.

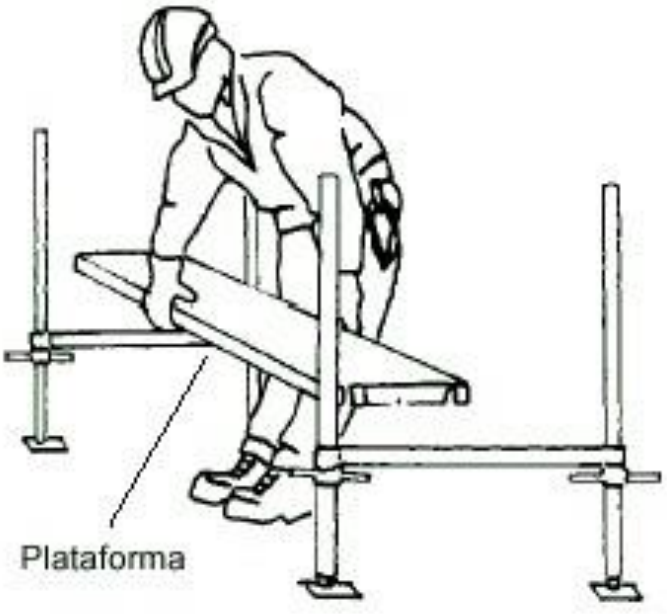


Introducir el soporte de iniciación en los husillos con placa.

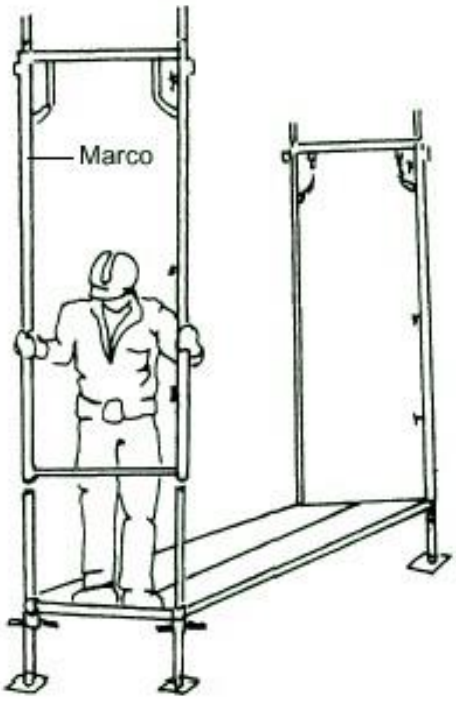


"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Colocar la plataforma en los soportes de iniciación.

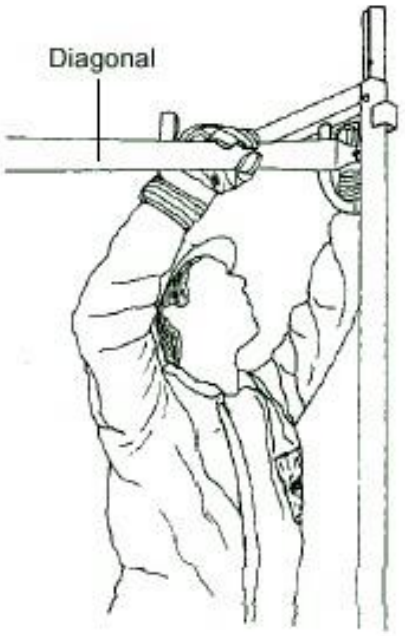


Insertar el marco en los husillos con placa.



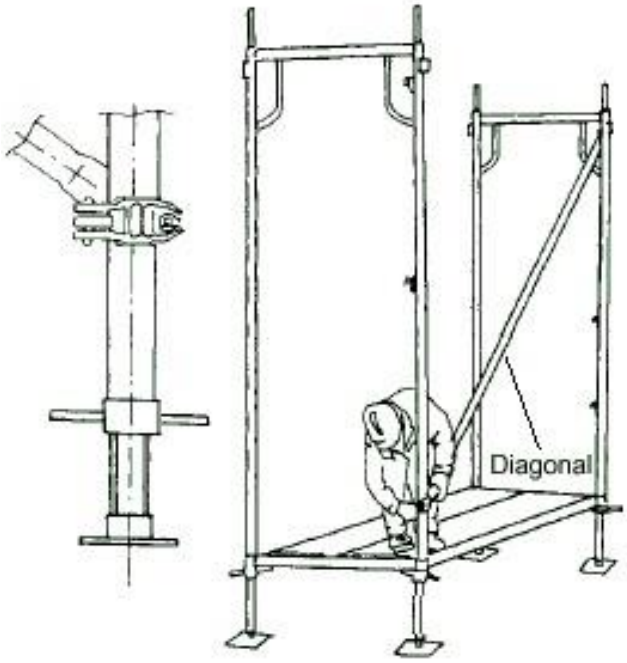
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Colocar la diagonal con abrazadera en el ensamble.

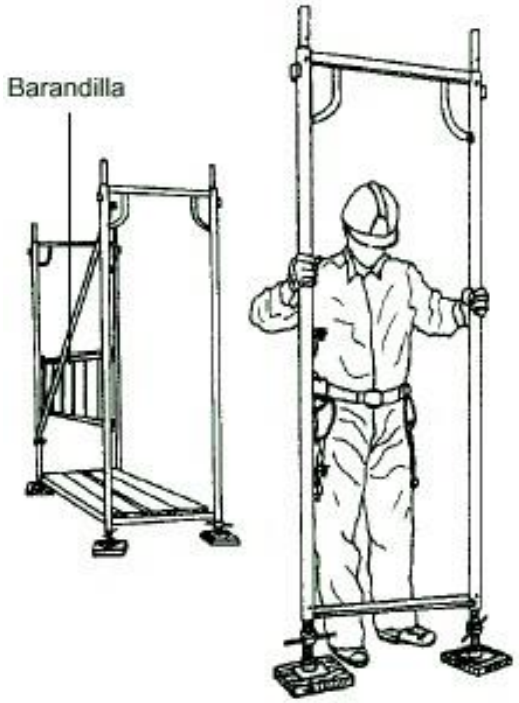


Colocar los arriostramientos horizontales diagonales para mantener la verticalidad del andamio.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

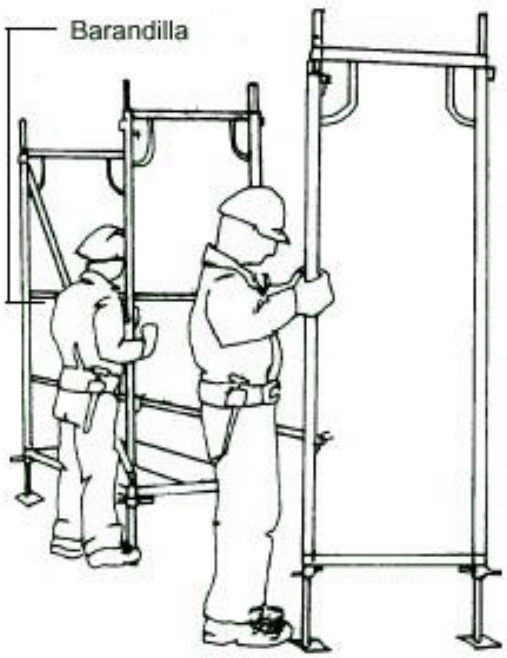


Colocar las barandillas y posicionar el siguiente suplemento.

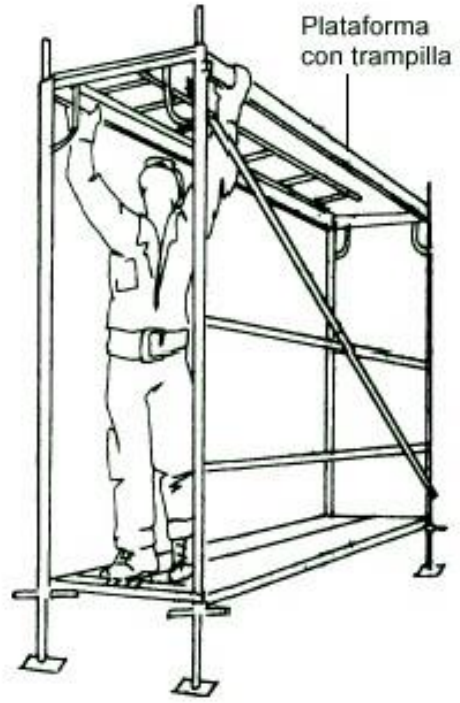


Continuar colocando las barandillas y seguir el encadenado del andamio.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

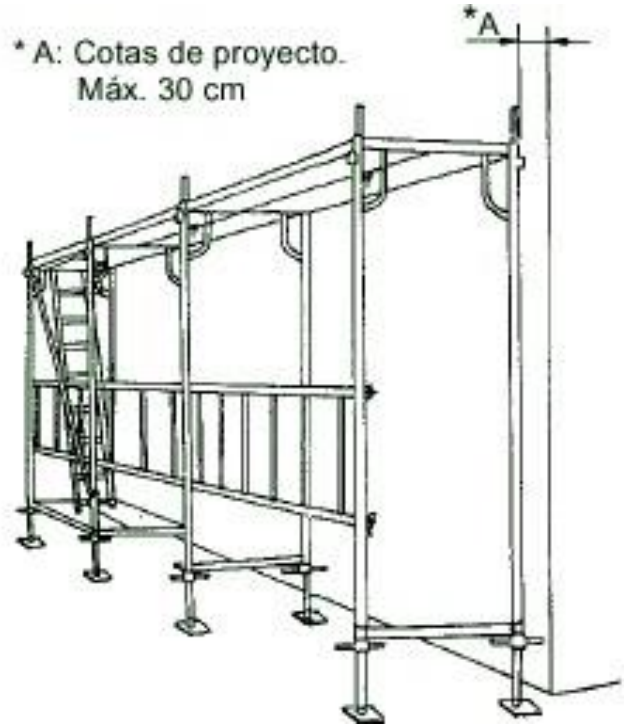


Colocar la plataforma en el nivel superior situándose sobre la plataforma inferior y teniendo en cuenta que se debe colocar la escalera de acceso a la plataforma con trampilla en el lado de enganche de la diagonal.

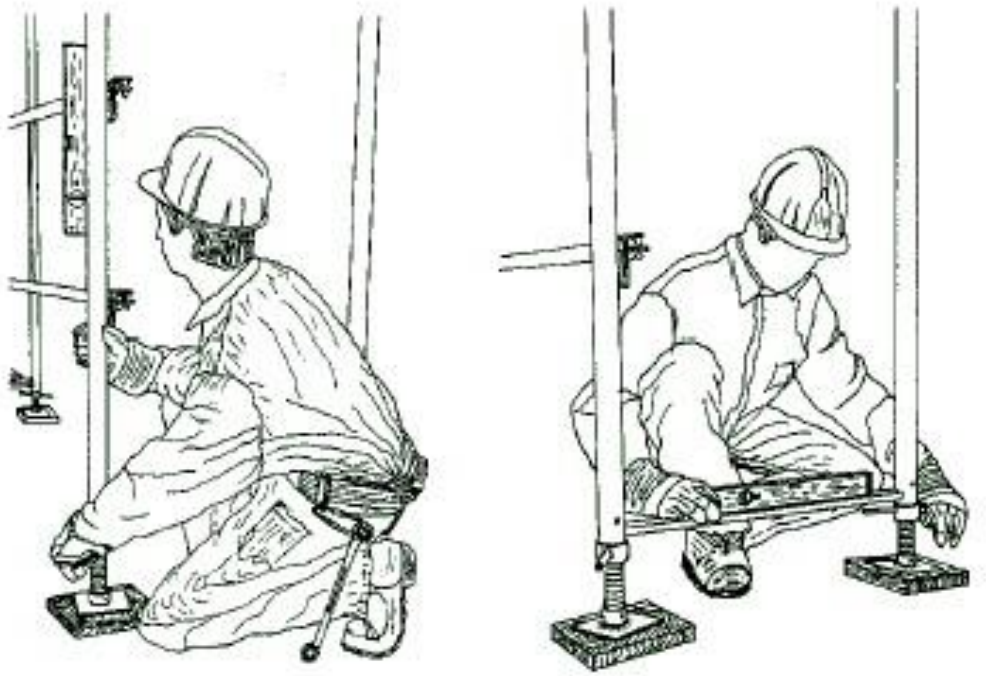


Montar el encadenado del andamio y comprobar su separación de la fachada de acuerdo con las cotas indicadas en el proyecto, que no deben superar los 20 cm.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

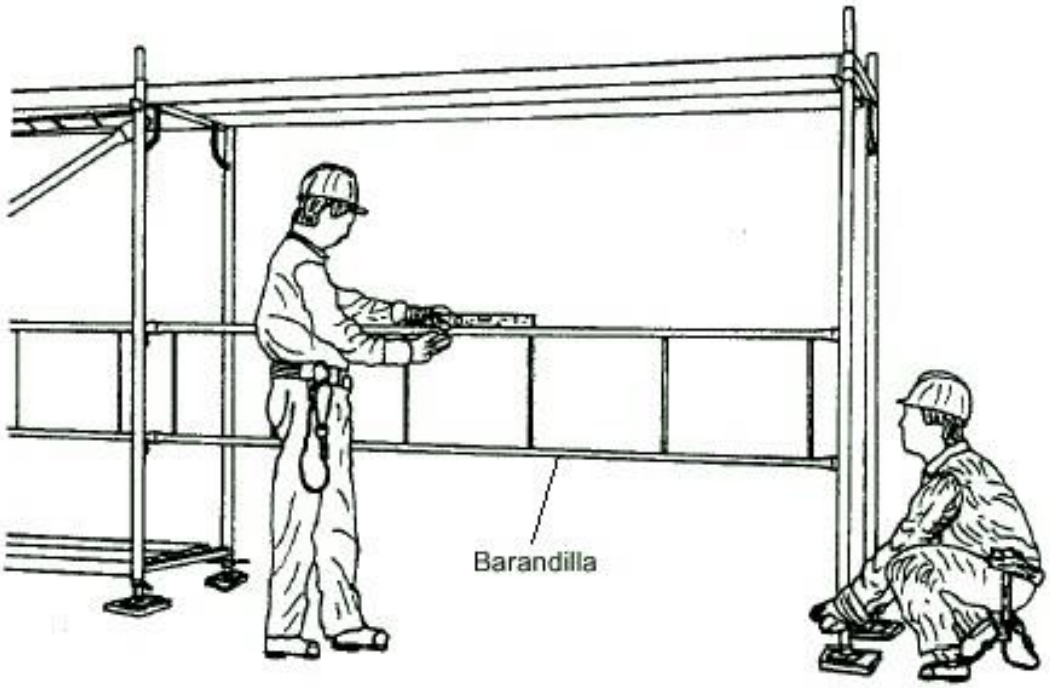


Una vez montado el primer cuerpo del andamio se debe verificar con un nivel de burbuja la nivelación vertical y horizontal, rectificando desniveles mediante los husillos.

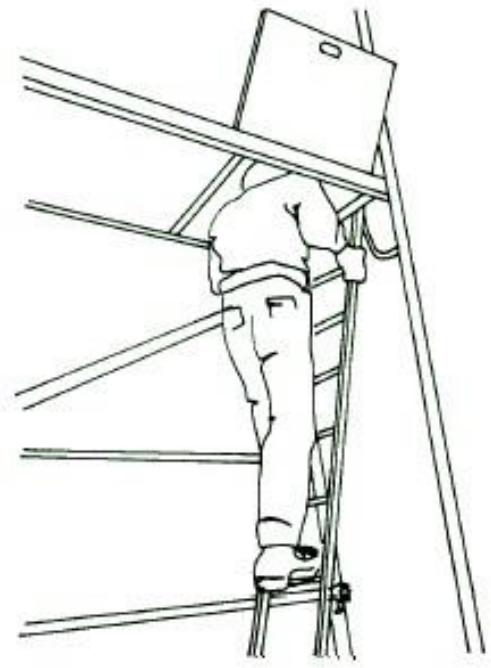


Proceder a la nivelación horizontal de las barandillas instaladas hasta ese momento.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com



Instalar la escalera de acceso al nivel superior en la plataforma de trabajo provista de trampilla.

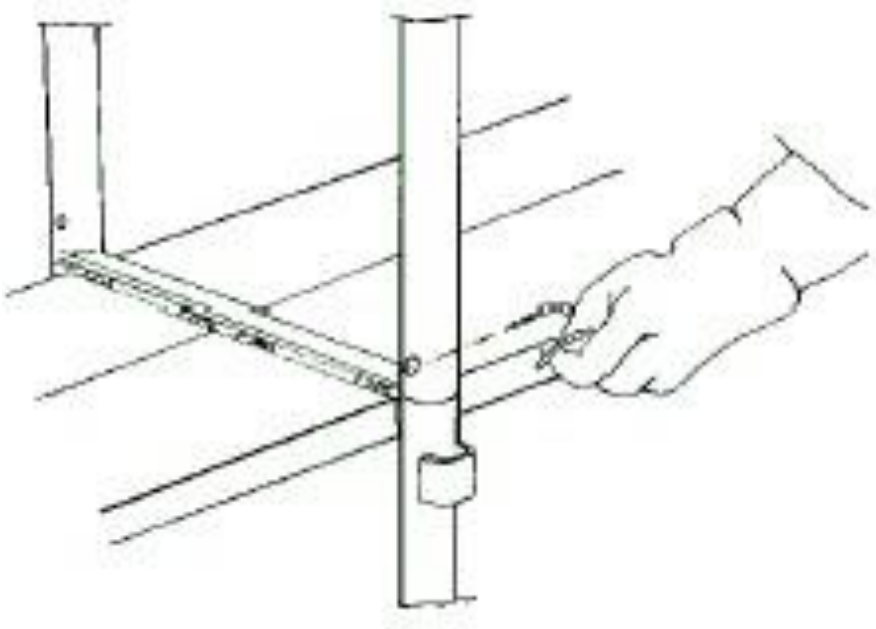


Seguir montando el encadenado del andamio hasta llegar a la cota de altura máxima prevista.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com



Colocar los pasadores de seguridad en todos los niveles del andamio.



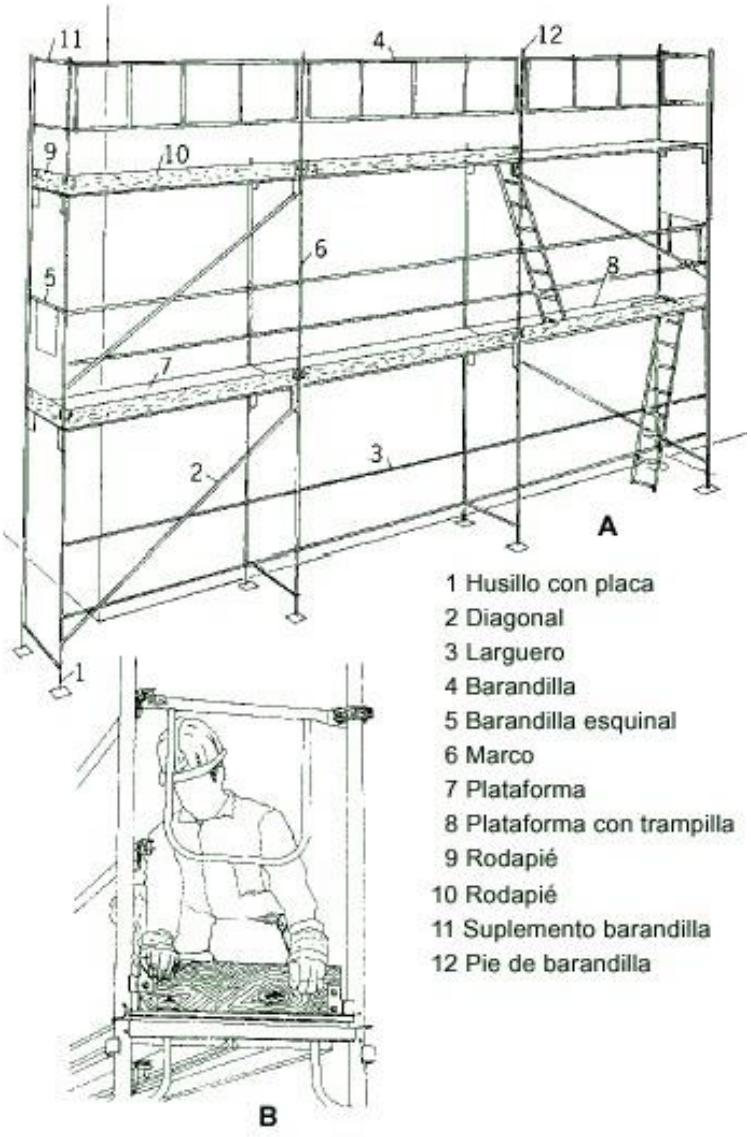
Colocar las barandillas esquinales.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com



Colocar en la parte superior final del andamio los montantes de la barandilla, en todo el perímetro de las plataformas de trabajo y colocar el encadenado de las barandillas en la coronación del andamio: pasamanos, barras intermedias y rodapiés.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com



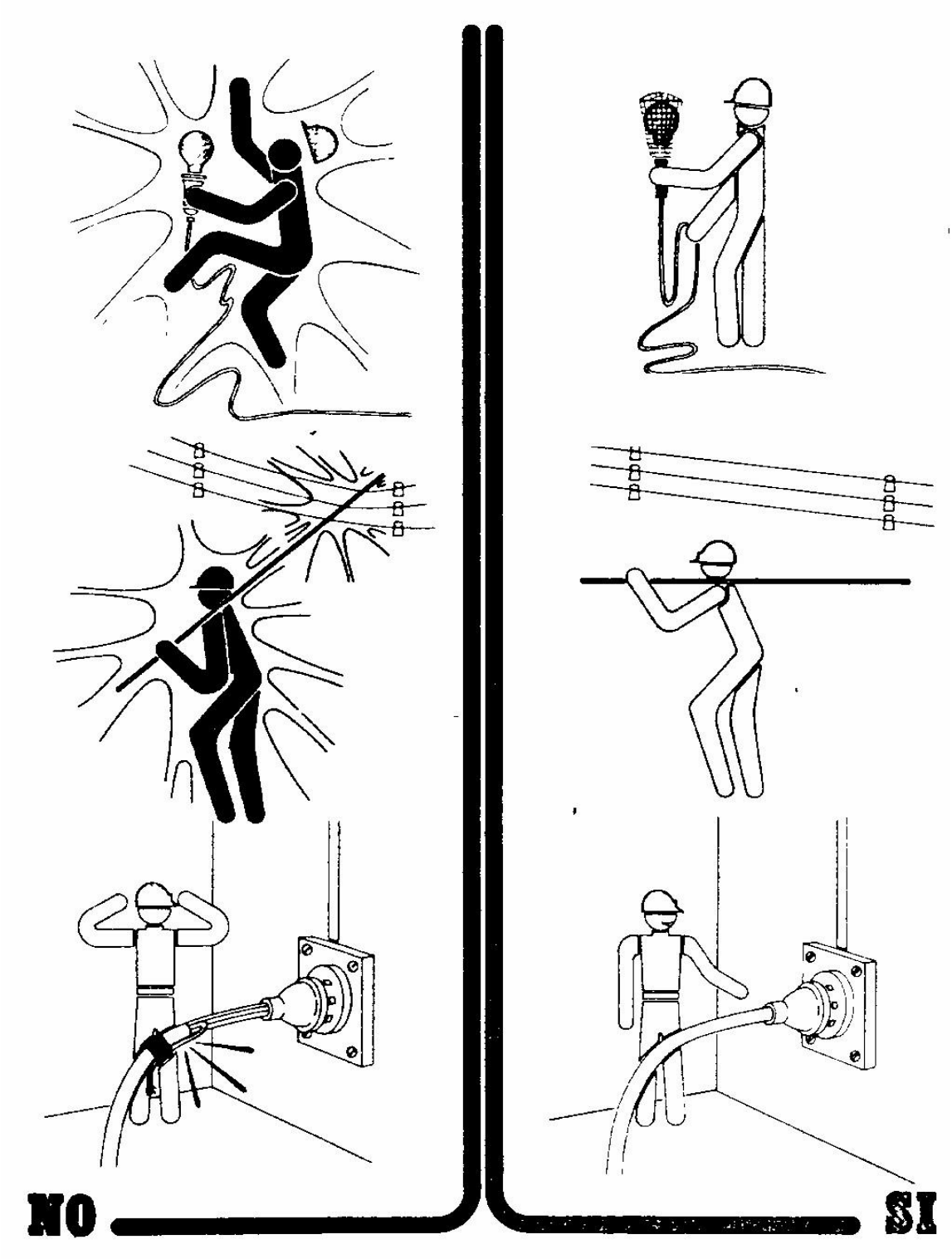
Comprobación final de la instalación correcta según el proyecto, rellenando y firma del acta de recepción del andamio.

El desmontaje del andamio debe realizarse en orden inverso al indicado para el montaje y en presencia de un técnico competente.

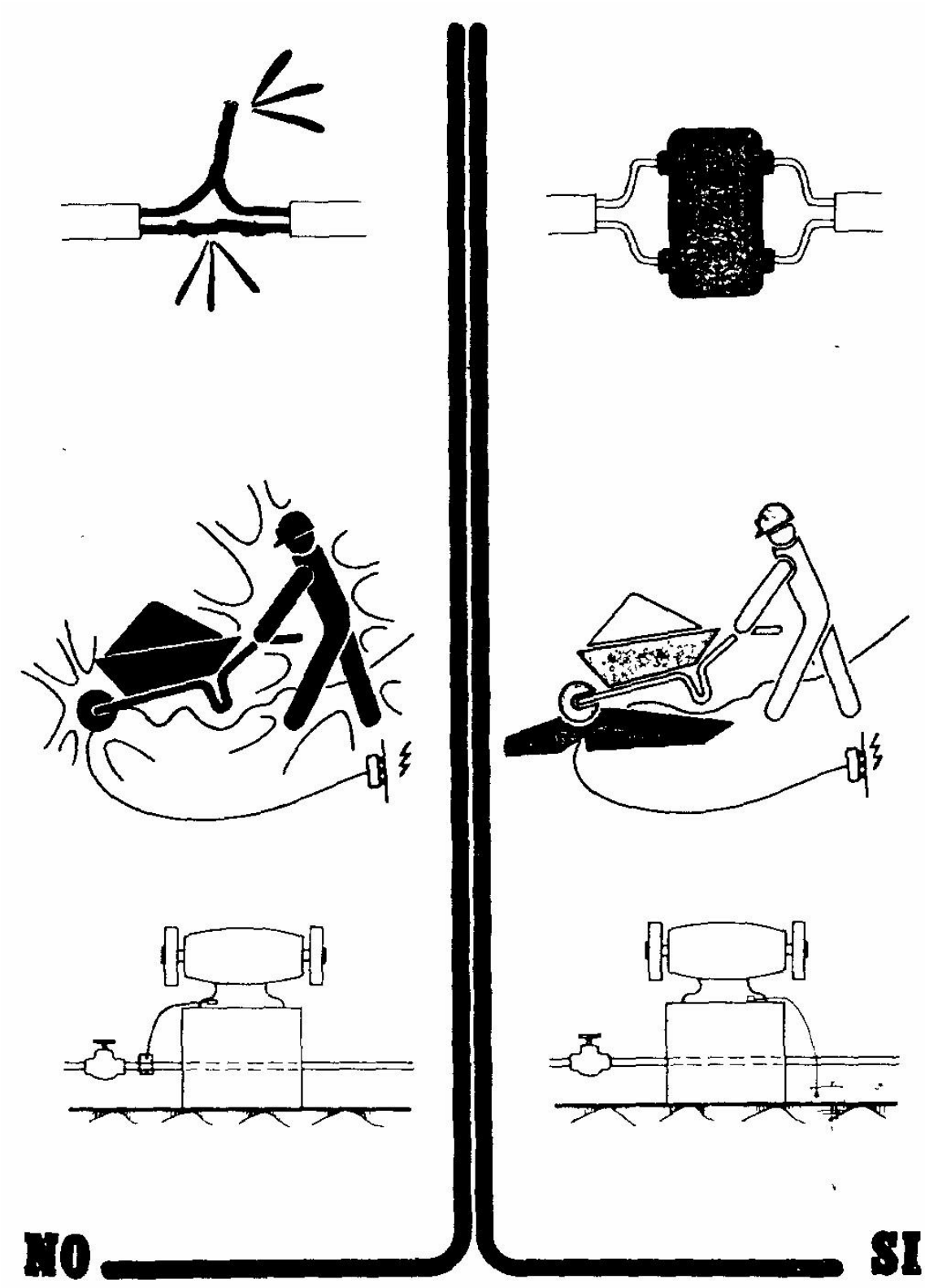
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

19.6 Instalaciones de obra

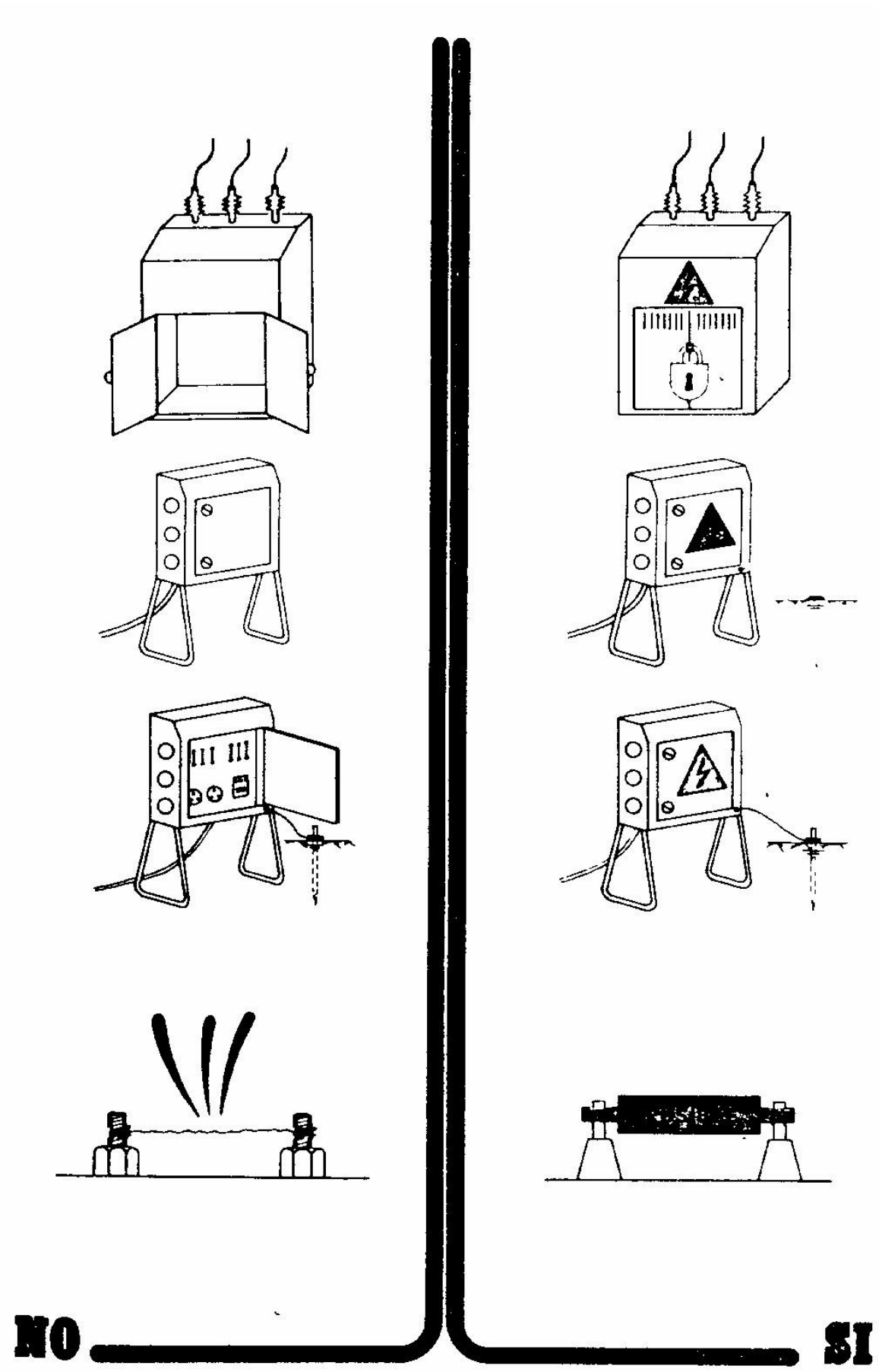
Instalación eléctrica.

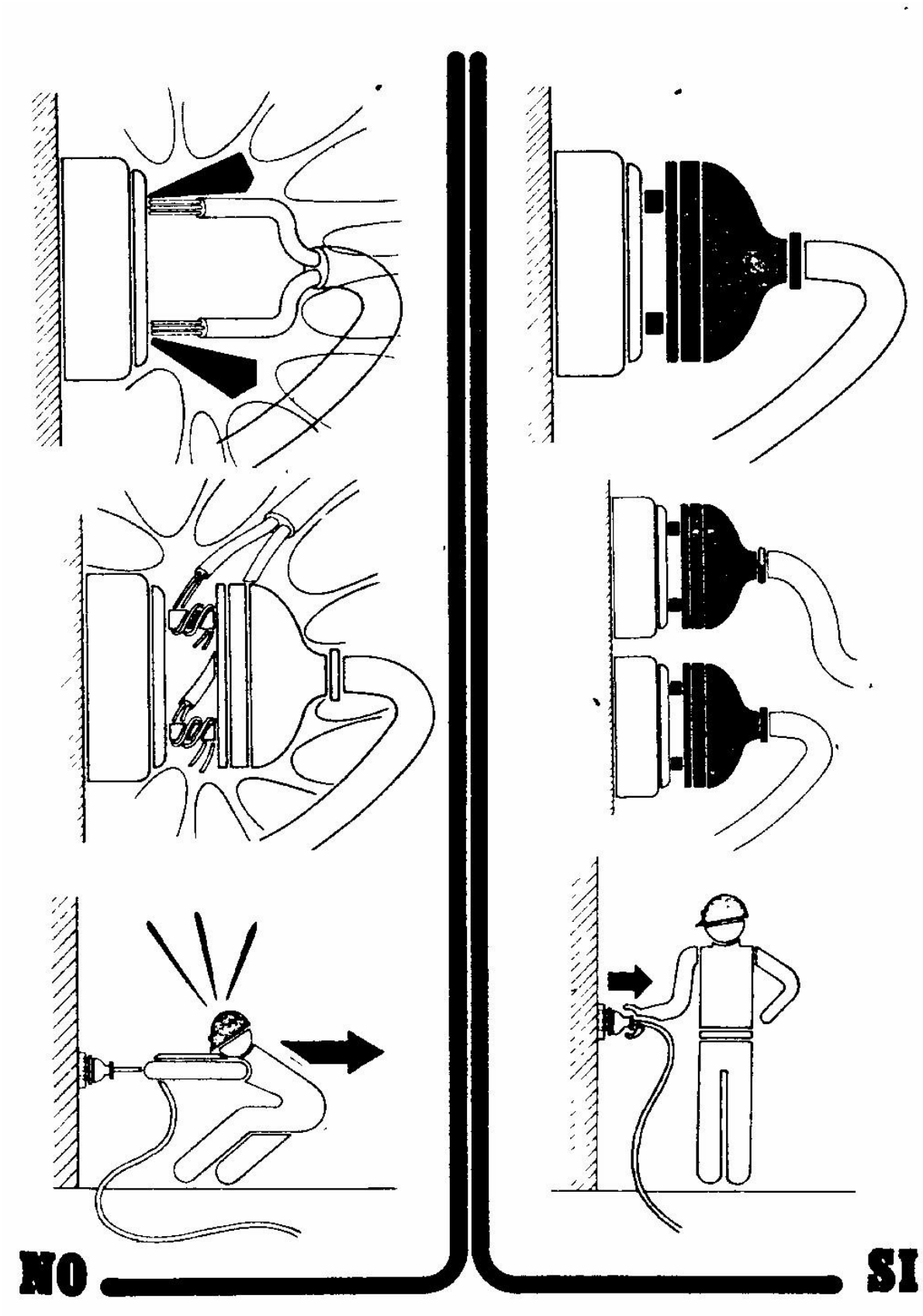


"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com



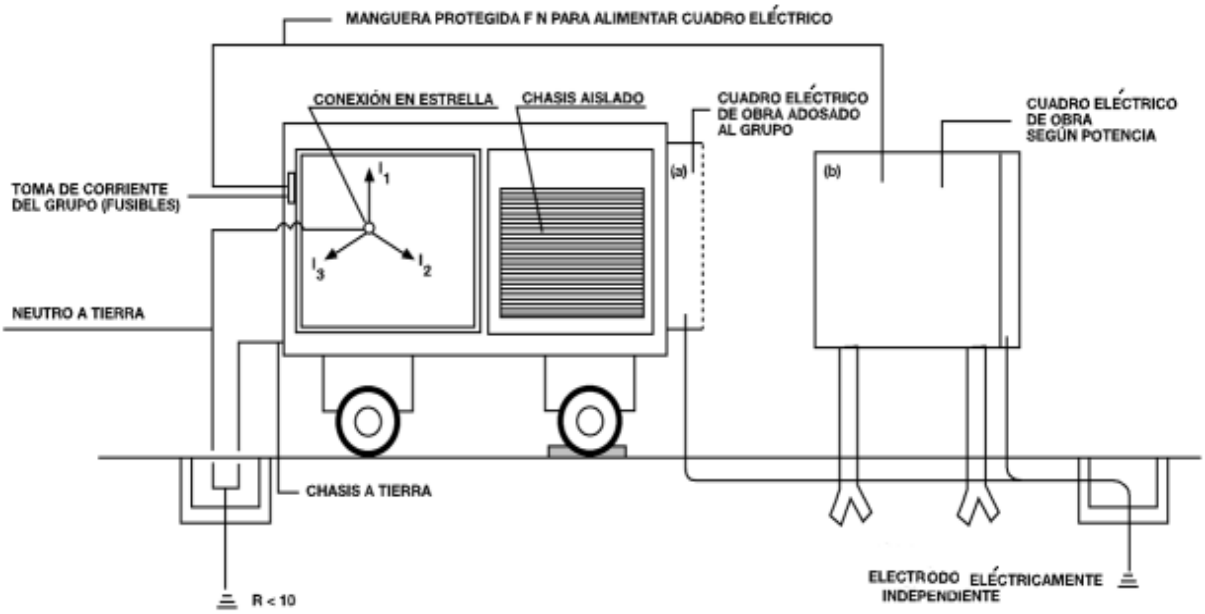
"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

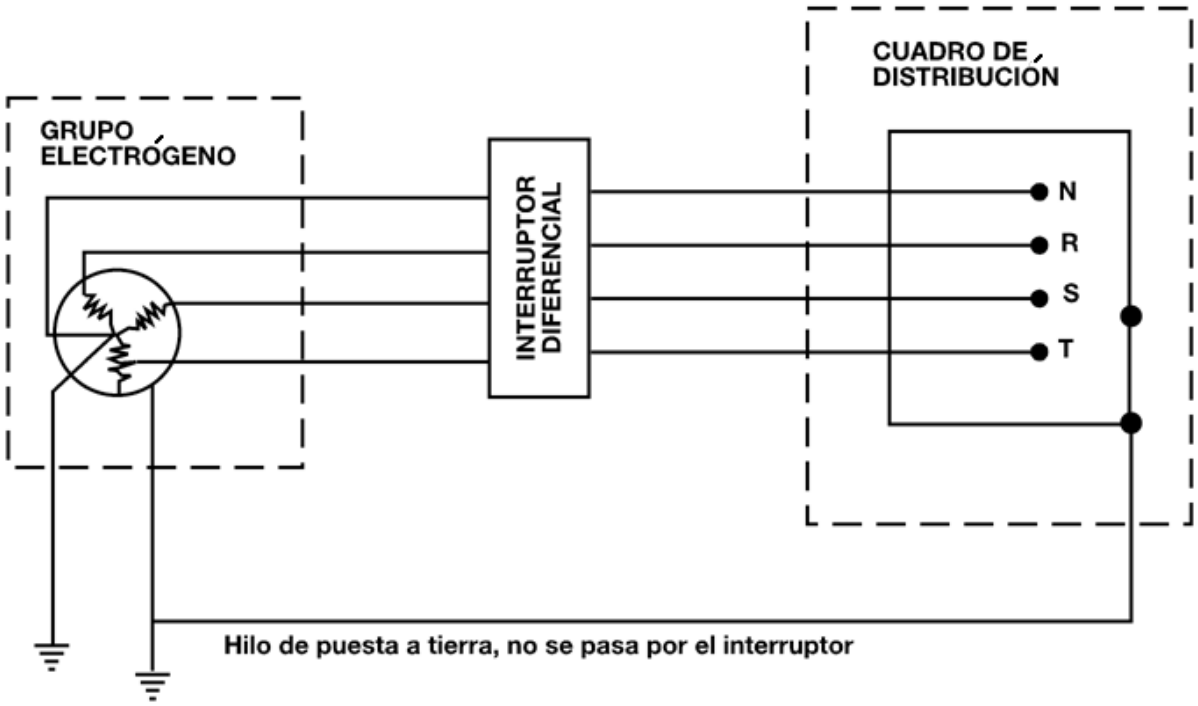

NO
SI



"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

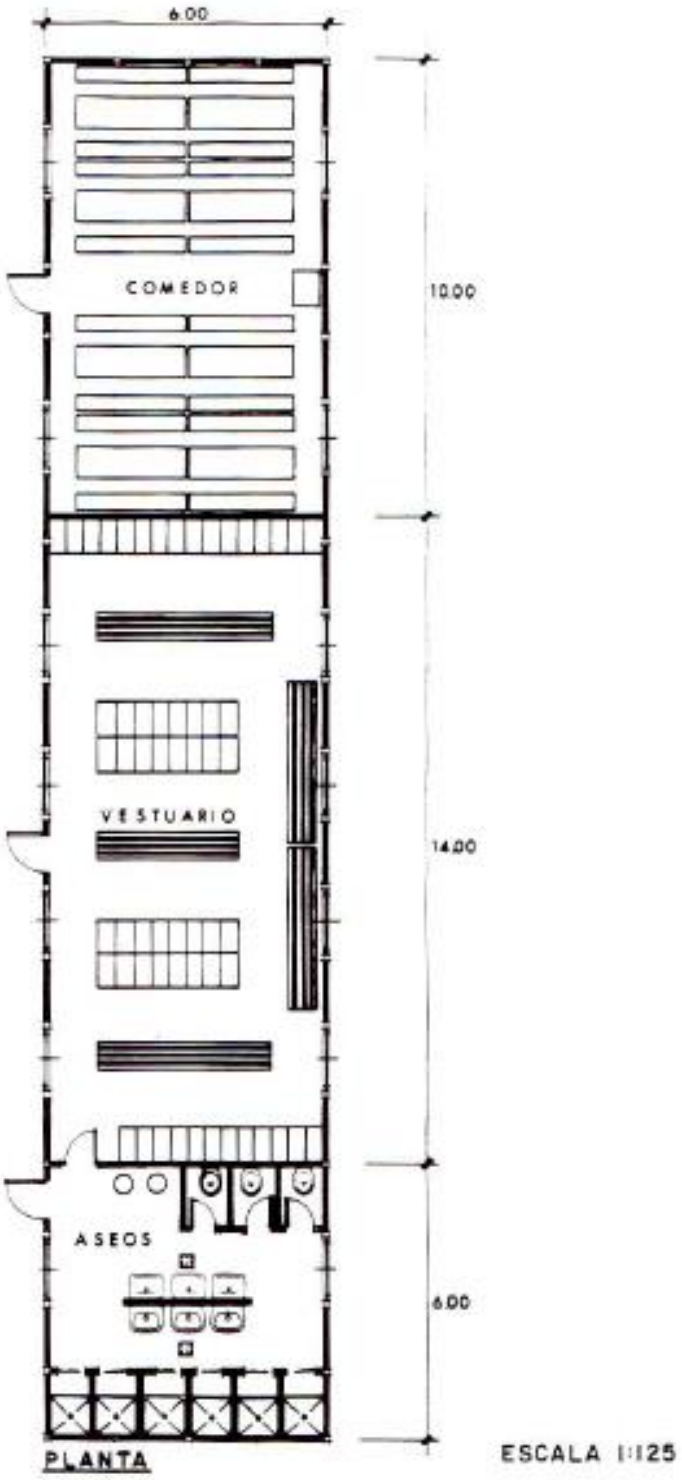
Grupo electrógeno.





"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

19.7 Instalaciones de higiene y sanitarias



"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

19.8 Señalización

Señalización prohibición.

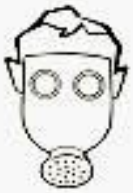
SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Señales obligación

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

SEÑALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA CONTRA CAIDA DE ALTURA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Señales de advertencia

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
DESPRENDI-MIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

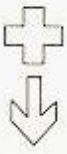
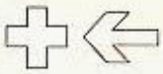
Señales de salvamento

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

** Es importante no confundir esta señal con otra de las mismas características, pero con el color de seguridad ROJO y que se utilizará para indicar la dirección a seguir para acceder a un equipo de lucha contra incendio o a un medio de alarma o alerta, la cual podrá utilizarse sola o acompañada de la significativa correspondiente.*

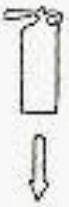
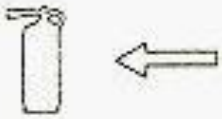
Señalización de extinción.

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Señales de maniobra.

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando.	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

B) Movimientos verticales

Significado	Descripción	Ilustración
Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar.	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical.	Las manos indican la distancia.	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Movimientos horizontales

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

Peligro.

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

20 MEDICIONES

Las mediciones relacionadas con los temas de Seguridad y Salud para la prevención de riesgos se dimensionarán para su empleo y posterior presupuestado. A efectos de sistematización se establecen los siguientes conceptos:

- Organización y Control.
- Servicio Técnico de Seguridad y Salud.
- Servicio Médico.
- Protecciones Colectivas.
- Protecciones Personales.
- Instalaciones de Higiene.
- Protección Contra Incendios.

Los criterios de medición y presupuesto de cada concepto se indican a continuación:

20.1 Organización y control

La medición se realiza en base a horas-hombre correspondientes al Técnico de Seguridad y Salud, que se prevén dedicar a la formación en materia de seguridad y formación en primeros auxilios por personal experto. La medición de las reuniones de seguridad corresponde al número de reuniones realizadas en la duración de la obra con una periodicidad de 1 reunión por semana

20.2 Servicios técnicos de seguridad y salud

La medición se realizará en base a mes-hombre correspondiente al coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución

20.3 Servicio médico

La medición se realiza en base al número necesario de botiquines portátiles en obra y su mantenimiento mensual.

Comprende también el reconocimiento médico anual a cada uno de los trabajadores que intervengan en la ejecución de la obra, así como la emisión del informe correspondiente respecto a si resulta o no apto para el trabajo a desarrollar. Su presupuesto se realiza en base importe por trabajador.

Protecciones colectivas

La medición se realiza en base a una determinada dotación para toda la obra, teniendo en cuenta las posibles sustituciones de las protecciones deterioradas.

Protecciones individuales

La medición se realiza en base a una determinada dotación anual por operario. Su presupuesto se obtiene partiendo de la citada dotación anual, precio unitario, número de operarios y la sustitución de los equipos de protección individual debido a su uso y deterioro.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

20.4 Instalaciones de higiene y bienestar

Su medición se realiza en base a las unidades previstas, mes de alquiler. El presupuesto se realiza en función de la medición, precio unitario y duración estimada de la obra.

20.5 Protección contra incendios

Su medición se realiza en base a las unidades previstas en la obra. El presupuesto será las unidades previstas por el precio unitario.

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

21 PRESUPUESTO

PROTECCIONES INDIVIDUALES			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
Cascos de seguridad (Amortizable una obra)	40	8	320,00 EUR
Pantallas de seguridad para soldador (Amortizable cinco obras)	8	6	48,00 EUR
Chaqueta cuero soldador (Amortizable cinco obras)	8	8	64,00 EUR
Mandil de cuero para soldador (Amortizable cinco obras)	8	6	48,00 EUR
Manguitos (Par) de cuero para soldador (Amortizable cinco obras)	8	5	40,00 EUR
Polainas (Par) de cuero para soldador (Amortizable cinco obras)	8	6	48,00 EUR
Guantes (Par) de cuero para soldador (Amortizable dos obras)	8	6	48,00 EUR
Gafas de protección antiimpacto	8	5	40,00 EUR

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

PROTECCIONES INDIVIDUALES			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
(Amortizable tres obras)			
Mascarillas de papel antipolvo (Amortizable un uso)	8	1	8,00 EUR
Protectores auditivos (Tapones) (Amortizable un uso)	8	1	8,00 EUR
Protectores auditivos (Cascos) (Amortizable tres obras)	8	7	56,00 EUR
Arneses de seguridad (Amortizable cinco obras)	7	25	175,00 EUR
Fajas protección antivibratorios (Amortizable cuatro obras)	7	7	49,00 EUR
Muñequeras de protección frente a vibraciones (Amortizable tres obras)	7	5	35,00 EUR
Monos de trabajo (Amortizable tres obras)	40	9	360,00 EUR
Guantes de cuero montador (Amortizable una obra)	4	8	32,00 EUR
Botas impermeables al agua y humedad	4	17	68,00 EUR

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

PROTECCIONES INDIVIDUALES			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
(Amortizable una obra)			
Calzado de seguridad (Amortizable una obra)	40	32	1.280,00 EUR
Impermeables (2 piezas) (Amortizable una obra)	7	24	168,00 EUR
Unidad de chaleco reflectante alta visibilidad (Amortizable una obra)	40	6	240,00 EUR
TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES		3.135,00 EUR	

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

PROTECCIONES COLECTIVAS			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
Señal en PVC de riesgo con soporte (Amortizable cinco obras)	50	9	450,00 EUR
Señal en PVC de riesgo sin soporte (Amortizable cinco obras)	50	9	450,00 EUR
Valla metálica de 250 x 100 tipo “ayuntamiento” para delimitación de zonas (Amortizable cinco obras)	50	23	1.150,00 EUR
Protección de las esperas de ferralla (Bolsa de 100 piezas)	50	23	1.150,00 EUR
Dispositivo deslizador anticaídas (Amortizable cinco obras)	7	20	140,00 EUR
Mamparas antiproyecciones (Amortizable dos obras)	7	30	210,00 EUR
Cable fiador para sujeción arnés en estructuras (m. l.) (Amortizable dos obras)	20	5	100,00 EUR
Cinta de balizamiento de plástico (Rollo de dos colores)	400	3	1.200,00 EUR
Luz ámbar intermitente (Amortizable cuatro obras)	20	22	440,00 EUR
Mano de obra en mantenimiento y reposición de protecciones colectivas	20	13	260,00 EUR
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS			5.550,00 EUR

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – info@voltae.com

PREVENCIÓN DE INCENDIOS			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
Extintores de polvo químico 9 kg (Amortizable tres obras)	15	27	405,00 EUR
Extintores de polvo químico 6 kg (Amortizable tres obras)	15	17	255,00 EUR
TOTAL PREVENCIÓN DE INCENDIOS		660,00 EUR	

PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
Instalación de puestas a tierra provisionales y protecciones para los cuadros eléctricos	10	500	5.000,00 EUR
Revisión mensual (8) de puestas a tierra provisionales y protecciones para cuadros eléctricos	3	150	450,00 EUR
Transformador a 24 voltios (Amortizable cuatro obras)	4	60	240,00 EUR
TOTAL PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA			5.690,00 EUR

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
Meses de alquiler Casetas (10) Comedor equipadas e instaladas. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa	7	220	1.540,00 EUR
Meses de alquiler Caseta (18) vestuario equipadas e instaladas. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa	7	210	1.470,00 EUR
Meses de alquiler Caseta de aseos (3) y duchas equipadas e instaladas. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa	7	240	1.680,00 EUR
Meses de alquiler W.C. Químicos (3), con limpieza semanal	7	160	1.120,00 EUR
Acometidas a casetas (Eléctrica, agua y saneamiento)	6	1.550	9.300,00 EUR
Cubos de basura (Amortizable tres obras)	10	12	120,00 EUR
Taquillas metálicas (Amortizable tres obras)	15	25	375,00 EUR
Meses de Limpieza y conservación de instalaciones (44h/mes)	7	572	4.004,00 EUR
TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			19.609,00 EUR

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
Botiquín de primeros auxilios (Amortizable tres obras)	10	35	350,00 EUR
Reposición de material sanitario (mensual)	10	72	720,00 EUR
Reconocimientos médicos (Anual) (Proporcional 8 meses)	40	45	1.800,00 EUR
TOTAL MEDICINA Y PRIMEROS AUXILIOS			2.870,00 EUR

FORMACIÓN, VIGILANCIA Y REUNIONES			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNIDAD	IMPORTE
Reunión mensual de la Comisión de seguridad y salud	6	450	2.700,00 EUR
Reunión mensual de técnicos de prevención	6	300	1.800,00 EUR
Formación Inicio	40	20	800,00 EUR
Meses de Vigilancia de las condiciones de S y S (22h/mes)	10	440	4.400,00 EUR
Meses de Coordinador de S y S ejecución de la obra (44h/mes)	10	2.200	22.000,00 EUR
TOTAL FORMACIÓN, VIGILANCIA Y REUNIONES			31.700,00 EUR

TOTAL ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD	69.214,00 EUR

El presupuesto total para las actividades de seguridad y salud asciende a un total de **SESENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CATORCE EUROS**

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – info@voltae.com

DOCUMENTO 5:
PRESUPUESTO

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

		11868-PTA-CEO-PV-026	02
		Nº de obra: 11868	ENE-25

Proyecto:

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Obra:

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA

Título:

PRESUPUESTO

RESPONSABLE	NOMBRE	FECHA
EJECUTÓ:	C.I.M.	NOV-24
REVISÓ:	J.O.C.	NOV-24
VERIFICÓ:	N.G.B.	NOV-24
VALIDÓ:	P.M.B.	NOV-24

Nº DE DOCUMENTO	TÍTULO

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

02	PARA REVISIÓN	C.I.M.	J.O.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
01	PARA REVISIÓN	C.I.M.	J.O.C.	N.G.B.	P.M.B.	ENE-25
00	PARA REVISIÓN	C.I.M.	J.O.C.	N.G.B.	P.M.B.	NOV-24
No.	D E S C R I P C I Ó N	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	APROBÓ	FECHA

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

Contenido

1. ANTECEDENTES 4
2. OBJETO 4
3. PRESUPUESTO 5
3.1 Presupuesto planta fotovoltaica 5
3.2 Presupuesto gestión de residuos 7
3.3 Presupuesto plan de desmantelamiento 8
3.4 Presupuesto Estudio de seguridad y salud 8
3.5 Presupuesto total 8

Contenido Tablas

Tabla 1. Costos del Estudio de Gestión de Residuos 7
Tabla 2 Costos de Desmantelamiento 8
Tabla 3. Costo total de Estudio de seguridad y salud 8

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

1. ANTECEDENTES

El proceso del aprovechamiento de recurso solar en España, que es acorde con la política de diversificación energética y reducción de emisiones de la Unión Europea, se ha visto apoyado desde las administraciones públicas, en una apuesta decidida para la instalación de energía solar fotovoltaica, de acuerdo con unos criterios de sostenibilidad ambiental, desarrollo económico, y marco legislativo adecuados.

Esta apuesta por la energía solar fotovoltaica tiene como objeto, entre otros, el cumplimiento del PNIEC, y los compromisos de Kioto y París de reducción de emisiones.

La instalación de plantas de energía solar fotovoltaica produce además ventajas socioeconómicas en zonas rurales, repercutiendo en la mejora de infraestructuras (red eléctrica, mejora de accesos), sociales (puestos de trabajo eventuales durante la construcción, y fijos durante la explotación de la planta, lo que permite la estabilidad de la población en el medio rural), y económicos (refuerzo de negocios auxiliares de ámbito local, fijación de población contrabajos estables a largo plazo en zonas rurales con riesgo de despoblación, arrendamientos de terrenos a propietarios, cánones, impuestos, tributos y tasas a ayuntamientos).

Las limitaciones fundamentales de esta energía vienen dadas por la existencia de recurso suficiente para la amortización de las plantas con la tecnología disponible en la actualidad, la necesidad de respeto del medio natural y la capacidad de evacuación a la red eléctrica circundante.

En este sentido Parque Eólico Cerro Oliva S.L., con el objetivo de contribuir al cumplimento del PNIEC, desarrolla como titular de la instalación el proyecto “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA”, con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn, situada en el municipio de Nambroca, Comunidad autónoma de Castilla - La Mancha.

2. OBJETO

El presente documento desarrolla el presupuesto estimado del proyecto de la planta de generación de energía eléctrica con tecnología fotovoltaica, denominada “FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA”, con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn”.

“Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U.” – nfo@voltae.com

3. PRESUPUESTO

A continuación, se presenta los capítulos que comprenden el proyecto "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA", con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn y los costos asociados.

3.1 Presupuesto planta fotovoltaica

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 OBRA CIVIL			
(Ud) Desbroce Desbroce por metro cuadrado	1	18.060,00 €	18.060,00 €
(Ud) Movimiento de tierras Nivelado de terreno blandos y aplanado de los mismos por medios mecánicos.	1	74.810,40 €	74.810,40 €
(m) Vallado perimetral Suministro, instalación y comprobación de vallado perimetral compuesto por malla	1.893	125,00 €	236.643,75 €
(m) Viales Ejecución de Vial de una anchura de 4 metros, con una sobre elevación de 0,4 m y pendientes laterales de 1:1, compuestos por una capa de geotextil de 200 gr/m2 sobre la que se colocará una cama de 20cm de espesor de zahorra artificial nivelada y compactada hasta el 95% PM sobre la que se extenderá un firme a base de zahorras artificiales, conveniente seleccionadas, compactadas hasta el 98% PM conseguir un espesor mínimo de 20cm.	297	50,00 €	14.827,50 €
TOTAL CAPÍTULO 01: OBRA CIVIL			344.341,65 €

CAPÍTULO 02 ZANJAS BT			
(m) Zanja (Cable de Baja tensión, Cable de tierra, Comunicaciones) Ejecución de zanja para cable de tierra directamente enterrado así como cables de B.T. para conexionado de Corriente Continua entre mesas fotovoltaicas así como instalación bajo tubo en corriente alterna para instalación perimetral de alimentación de los servicios auxiliares de seguridad. Excavación con medios mecánicos y traslado de sobrantes a vertedero. Relleno con materiales procedentes de excavación.	1.598	27,00 €	43.137,36 €
TOTAL CAPÍTULO 02: ZANJAS BT			43.137,36 €

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

CAPÍTULO 03 INSTALACIÓN BT			
(m) Cableado nivel 1 -string-inversor 10 mm2 Línea eléctrica de baja tensión en corriente continua, Cu, que une el final del string con la caja de agrupación correspondiente.	104637	4,50 €	470.865,15 €
(m) Cableado nivel 2 -string-inversor 500 mm2 Línea eléctrica de baja tensión en corriente continua, Al, que une el final del string con el inversor correspondiente.	9173	9,00 €	82.555,20 €
(Ud) Terminales BT Conectores MC4 preparados para la conexión entre la red de cableado de Baja Tensión	30.480	3,10 €	94.488,00 €
(m) Cableado puesta a tierra - 35 mm2 Línea de tierra mediante cable de cobre directamente enterrado bajo canalización eléctrica de BT de 35 mm²	3.485	7,00 €	24.394,65 €
(m) Cableado puesta a tierra - 50 mm2 Línea de tierra mediante cable de cobre directamente enterrado bajo canalización eléctrica de MT de 50 mm2	108	8,00 €	757.05 €
TOTAL CAPÍTULO 03: INSTALACIÓN BT			673.060,05 €

CAPÍTULO 04 INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			
(Ud) Estructura FV Estructura fija doble apoyada en suelo con configuración 1Vx30 con disposición vertical de módulos FV en acero con tornillería desmontable con arandela de seguridad calidad de acero. Fijación de módulos FV mediante tornillería desmontable con arandela de seguridad según indicaciones del fabricante de módulo FV.	44	494,12 €	21.741,18 €
(Ud) Estructura FV Estructura fija doble apoyada en suelo con configuración 1Vx60 con disposición vertical de módulos FV en acero con tornillería desmontable con arandela de seguridad calidad de acero. Fijación de módulos FV mediante tornillería desmontable con arandela de seguridad según indicaciones del fabricante de módulo FV.	232	988,24 €	229.270,59 €
(Ud) Módulo fotovoltaico Módulo fotovoltaico de potencia máxima 690 W, conectado al circuito de tensión y fijado a estructura fotovoltaica totalmente instalado y funcionando.	15.240	210,00 €	3.200.400,00 €

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

(Ud) Inversor DC/AC Inversor FS3080K de potencia nominal 3080 kVA, tensión de salida 645 V, dispuesto de dispositivos de medición del aislamiento DC, protección contra sobretensiones tipo II AC y DC, fusibles DC y seccionador AC, GFDI y dispositivo de monitorización y aislamiento para faltas a tierra; totalmente instalado y funcionando.	3	2.931,82 €	8.795,45 €
TOTAL CAPÍTULO 04: INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			3.460.207,22 €

CAPÍTULO 05 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN			
Ud Centro de Transformación 3080 kVA 0,645/20 kV. Suministro de centro de transformación de 3080 kVA. de potencia, en baño de aceite, refrigeración natural, para intemperie, de las siguientes características: tensión primaria 20 kV., tensión secundaria 645 V, conexión DY11. De acuerdo con la UNE 21.428. Equipado con termómetro de esfera de dos contactos, termostato, y valla de protección, totalmente instalado y funcionando.	3	15.326,57 €	45.979,71 €
TOTAL CAPÍTULO 05: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN			45.979,71 €
PRESUPUESTO TOTAL			**4.566.725,99** €

Nota 1. Se contempla un 5% de reserva en los ítems que se cuantifican en metros.
Nota 2. Los capítulos de Zanjas MT e Instalación MT no se contempla, debido a que estos se cuantifican y se presentarán en el presupuesto de la Línea de 30kV que va de la planta hasta la SET El VALLE.

FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA, con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn, tiene un presupuesto total de 4.566.725,99 € (CUATRO MILLONES QUINIENTOS SESENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS VEINTICINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS).

3.2 Presupuesto gestión de residuos

A continuación, en la Tabla 1 se presenta un resumen del presupuesto de gestión de residuos de la planta fotovoltaica, para más información, consultar el "Anexo 5: Estudio de gestión de residuos":

DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL
Residuos no peligrosos	26.910,58 €
Residuos peligrosos	169,59 €
TOTAL	27.080,17 €

Tabla 1. Costos del Estudio de Gestión de Residuos

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com

3.3 Presupuesto plan de desmantelamiento

A su vez, en la Tabla *2* se presenta un resumen del presupuesto de la gestión de residuos de la planta fotovoltaica en el momento de su desmantelamiento, para más información, consultar el "Anexo 6: Plan de desmantelamiento":

	MSRP	RNP (In)	RNP	RAU	TOTAL
Ejecución de acopio/s	300 €	300 €	100 €	50 €	750 €
Alquiler / compra de contenedores	370 €	270 €	200 €	30 €	870 €
Transportes de obra a punto de gestión	600 €	550 €	230 €	0 €	1.380 €
Caracterización de materiales	0 €	500 €	0 €	0 €	500 €
Gestión / tratamiento	300 €	275 €	280 €	0 €	855 €
Gestión documental	370 €	210 €	150 €	0 €	730 €
					5.085 €

Tabla 2 Costos de Desmantelamiento

3.4 Presupuesto Estudio de seguridad y salud

Por último, en la *Tabla 3* se incorpora el presupuesto del Plan de seguridad y salud de la planta fotovoltaica en el momento de su desmantelamiento, para más información, consultar el "Documento 3: Estudio de Seguridad y Salud":

TOTAL ESTUDIO SYS	69.214,00 €

Tabla 3. Costo total de Estudio de seguridad y salud

3.5 Presupuesto total

Una vez analizado todos los presupuestos por la instalación de la planta fotovoltaica "FV HIBRIDACIÓN CERRO OLIVA", con potencia de 10,52MWp / 9,24MWn", en la Tabla *4* se realiza un resumen del presupuesto total estimado para la misma:

DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL
Planta fotovoltaica	4.566.725,99 €
Gestión de residuos	27.080,17 €
Plan de desmantelamiento	5.085 €
Plan de seguridad y salud	69.214,00
TOTAL	4.668.105,16 €

Tabla 4. Costos totales del proyecto

El presupuesto total estimado de la planta fotovoltaica asciende a un total de: "CUATRO MILLONES SEISCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL CIENTO CINCO EUROS CON DIECISÉIS CENTÉSIMOS"

"Este documento y la información que se desarrolla en él es confidencial y son propiedad intelectual de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U. Queda terminantemente prohibida la reproducción total o parcial del mismo o la cesión a terceros sin la autorización de Voltae Ingeniería y Consultoría S.L.U." – nfo@voltae.com